

Les aquifères de socle du centre de la Corse, leur rôle dans le soutien des cours d'eau, leurs caractéristiques chimiques particulières

N. Frissant (Directeur BRGM Corse)

M. Genevier (Hydrogéologue BRGM Corse)

1^{er} octobre 2013, agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse

Journée « Les eaux souterraines dans la gestion des milieux aquatiques »



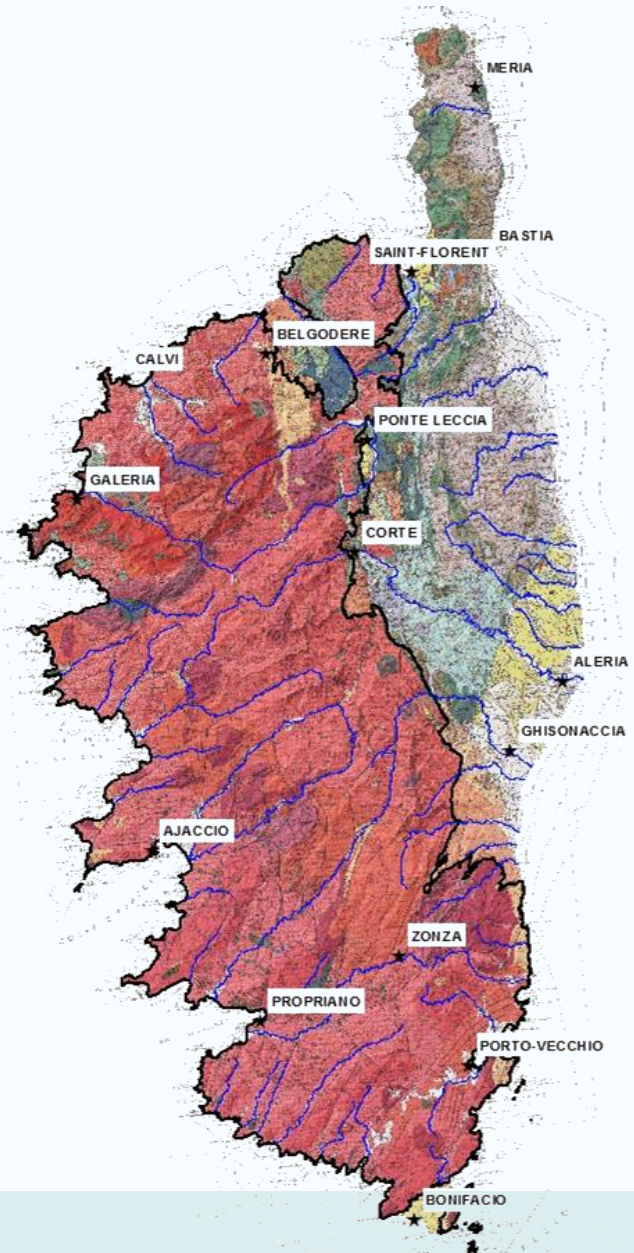
Les aquifères granitiques de Corse

Pourquoi s'y intéresser ?

- 56 % de l'AEP est issu des eaux souterraines
- 98 % des prélèvements dans les eaux souterraines sont destinés l'AEP
- 28 % des eaux souterraines prélevées sont issues des aquifères granitiques

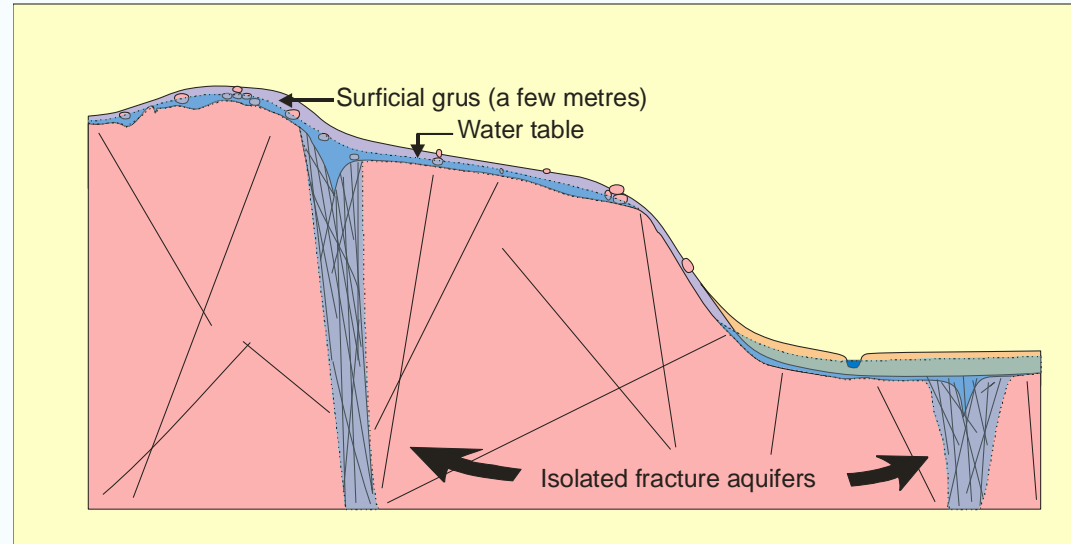
→ environ 10 Mm³/an

(Rapport RP-58254-FR)

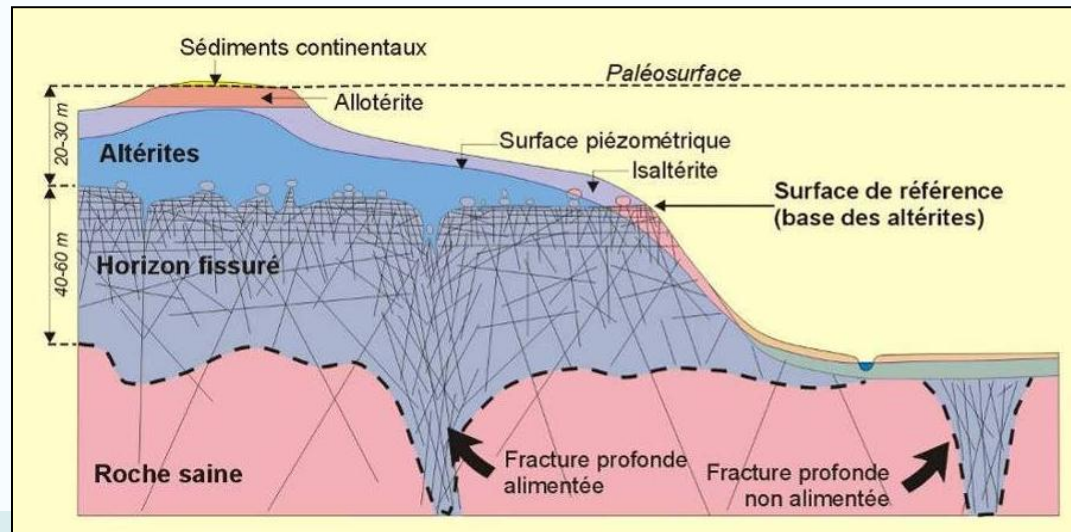


Evolution des concepts

- Ancien concept : ressource en eau localisée dans les fractures tectoniques ou de « décompression »



- Nouveau concept : (R.Wyns), ressource présente dans les profils d'altération (50 à 100 m d'épaisseur)



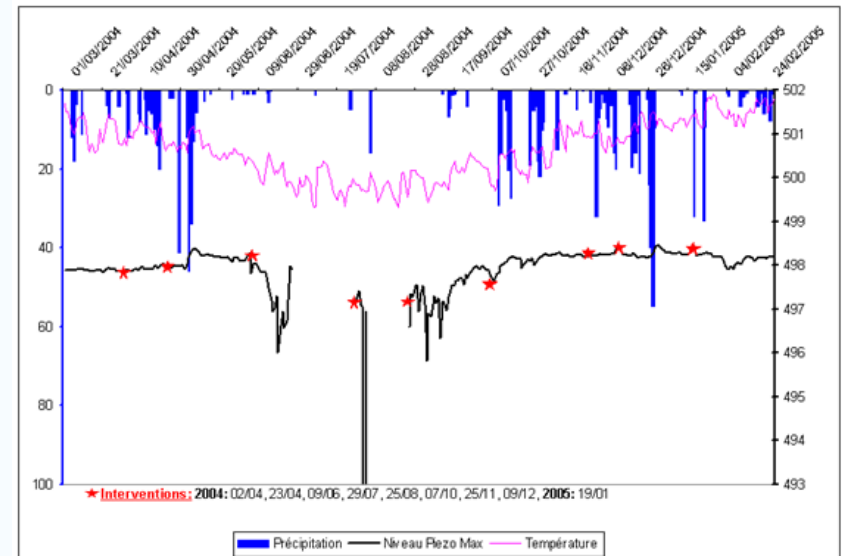
- **Confirmation et application des concepts en Corse par une approche multi-échelle :**
 - ✓ **Forages ;**
 - ✓ **bassins versant expérimentaux ;**
 - ✓ **massif granitique.**
- **8 ans d'étude en partenariat Office de l'Environnement de la Corse, Agence de l'eau RM&C, BRGM.**



A l'échelle du forage

Comparaison des comportements (niveau piézo, température) de plusieurs forages dans différents contextes (avec et sans couverture d'altérite).

- La productivité des forages des aquifères fissurés avec couverture d'altérites apparaît supérieure à celle des aquifères qui n'en sont pas recouvert.
- Recommandation pour l'implantation de forages :
 - ✓ Favoriser les zones avec profil d'altération en place ;
 - ✓ Réduire les rabattements :
 - ✓ plusieurs ouvrages plutôt qu'un seul ;
 - ✓ accroître les temps de pompage journalier plutôt que les débits instantanés.



A l'échelle du bassin versant. Le Rizanese

- Cartographie des altérites (base des arènes, faille), des failles, des émergences, géophysique (RMP)
- Calcul volume d'eau dans les aquifères
- Calcul volume dynamique dans la rivière
- Résultat concordant : 10 à 20 Mm3 soutenant les débits de la rivière

Replats dans la zone d'étude (pente < 7°)

Valeur

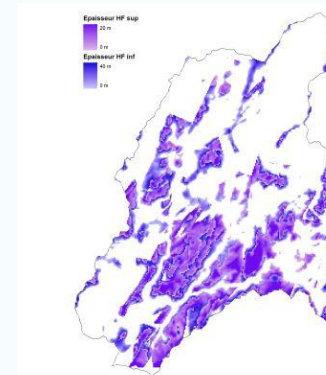
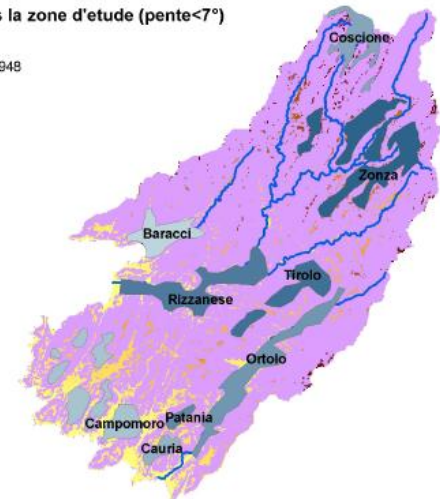


Illustration 41 - Carte des épaisseurs calculées pour les niveaux supérieur et inférieur de l'horizon fissuré sur la zone d'étude.

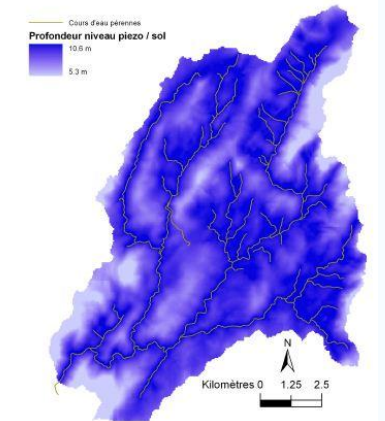
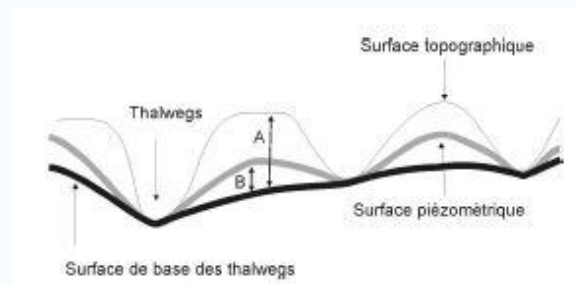
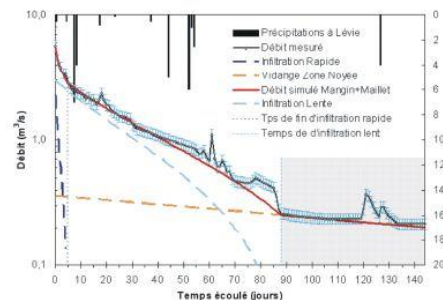


Illustration 36 - Profondeur par rapport au sol du niveau piézométrique modélisé.

A l'échelle régionale : les zones d'altération

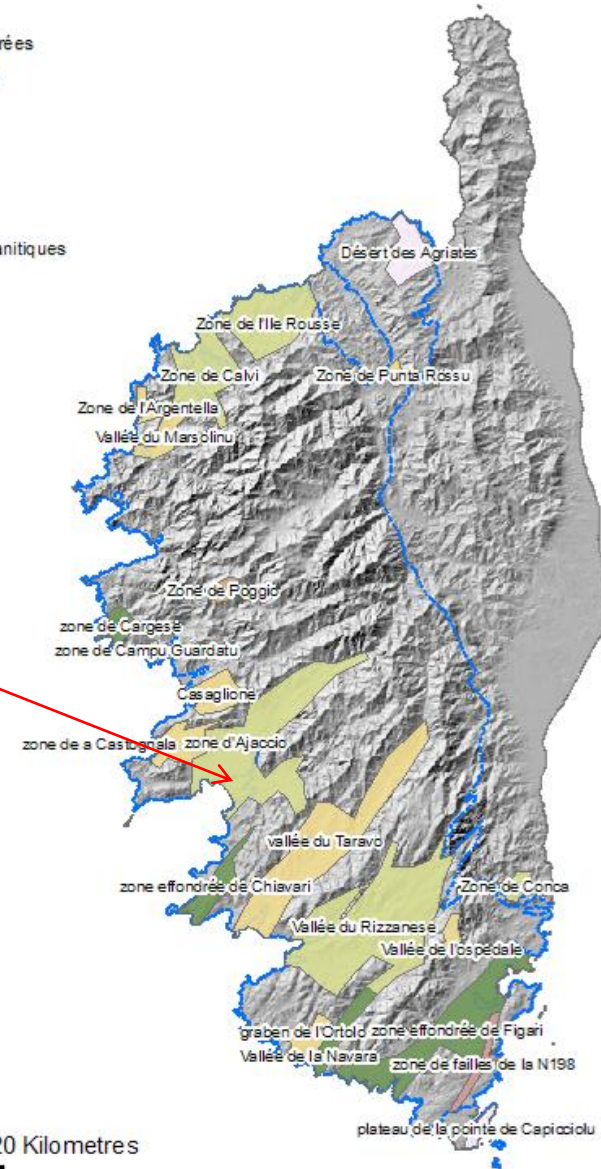
- Localisation des zones favorables à la présence de profils d'altération
- Ces zones sont susceptibles de présenter des aquifères

Legende

Zones favorables à la présence de profil d'altération

Typologie

- Grabben et zones effondrées
- Grande Vallée complexe
- Vallée à Fond Plat
- Vallée perchée
- Zone de faille
- Zone de Plateau
- Extension des roches granitiques



A l'échelle régionale : Les volumes dynamiques et variation temporelle

- Analyse des courbes de récession de 12 BV suivis en continu pour estimer les volumes d'eau souterraine participant au soutien des écoulements de surface en étiage (volume dynamique)
- Les volumes dynamiques estimés sur les BV ne dépassent pas 10 % de la pluviométrie moyenne annuelle sur l'île (850 mm, MF)
- Différences significatives des volumes dynamiques entre les BV

Legende

12 bassins versants étudiés

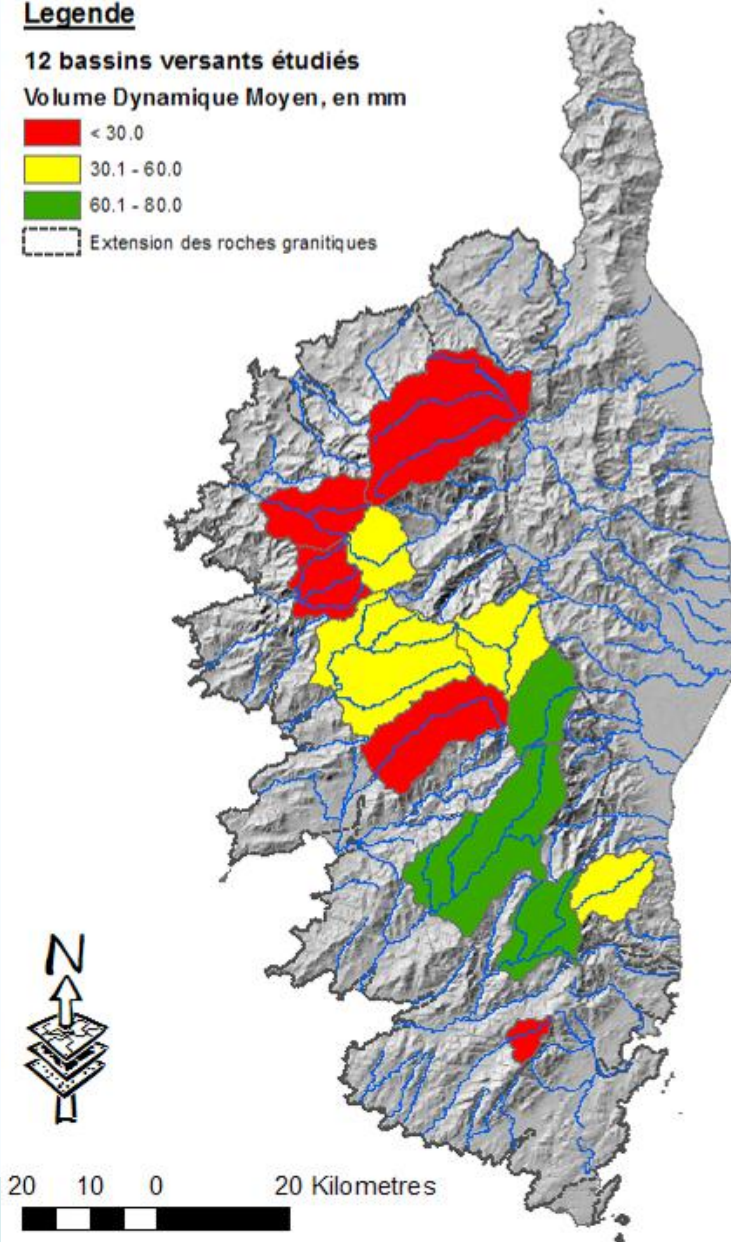
Volume Dynamique Moyen, en mm

< 30.0

30.1 - 60.0

60.1 - 80.0

Extension des roches granitiques



A l'échelle régionale : Les débits spécifiques et variation spatiale

- Principe de base : à l'étiage, en l'absence de précipitations, débit de la rivière résulte de la vidange des aquifères.
- Résultats des jaugeages à l'étiage (2008) :
 - ✓ très bonne potentialité :
 $Q_s > 4 \text{ l/s/km}^2$
 - ✓ bonne potentialité :
 $2 \text{ l/s/km}^2 < Q_s < 4 \text{ l/s/km}^2$
 - ✓ potentialité moyenne :
 $1 \text{ l/s/km}^2 < Q_s < 2 \text{ l/s/km}^2$
 - ✓ faible potentialité :
 $0.4 \text{ l/s/km}^2 < Q_s < 1 \text{ l/s/km}^2$
 - ✓ très faible potentialité :
 $4 \text{ l/s/km}^2 < Q_s < 0.4 \text{ l/s/km}^2$

Legende

44 bassins versants jaugés

Potentialité

Très bonne

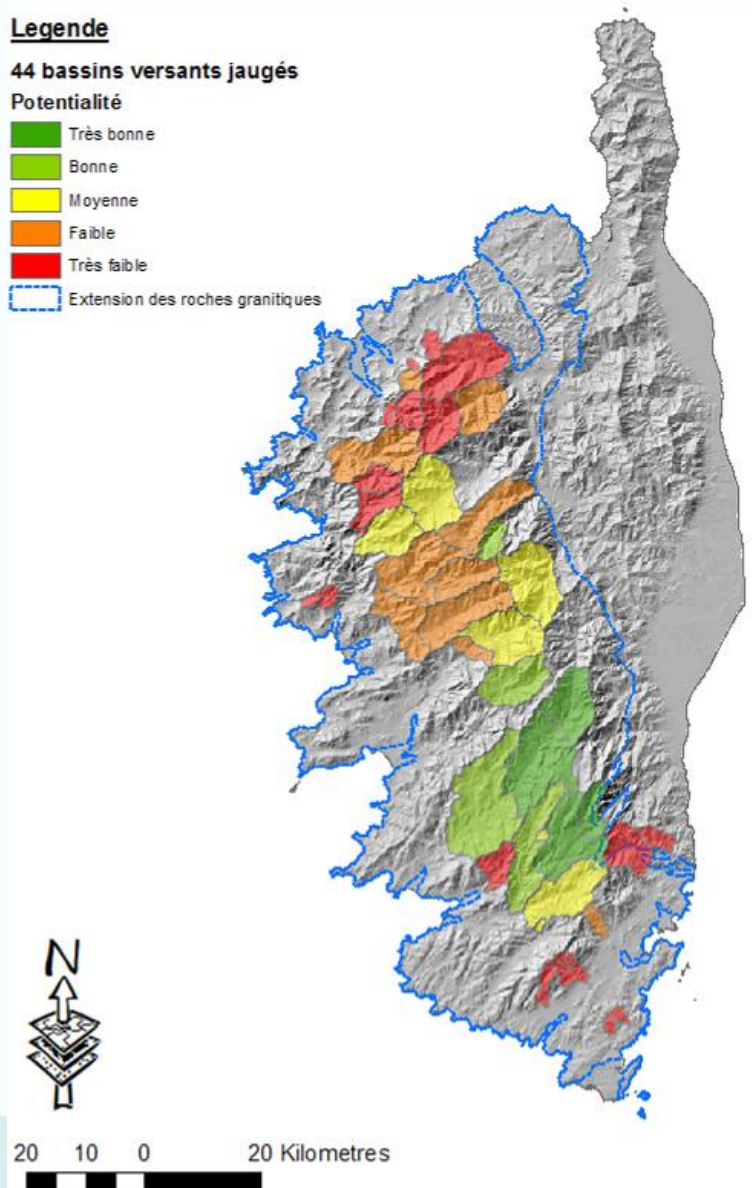
Bonne

Moyenne

Faible

Très faible

Extension des roches granitiques



A l'échelle régionale : Cartographie du potentiel aquifère et outil d'aide à la décision

- Prise en compte des zones favorables aux profils d'altération
- Extrapolation aux zones non couvertes par les jaugeages sur la base :
 - ✓ Similitude géologique
 - ✓ Superficie du bassin versant
 - ✓ Pluviométrie dans le bassin versant

Légende

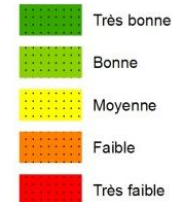
Données interprétées

Potentialités

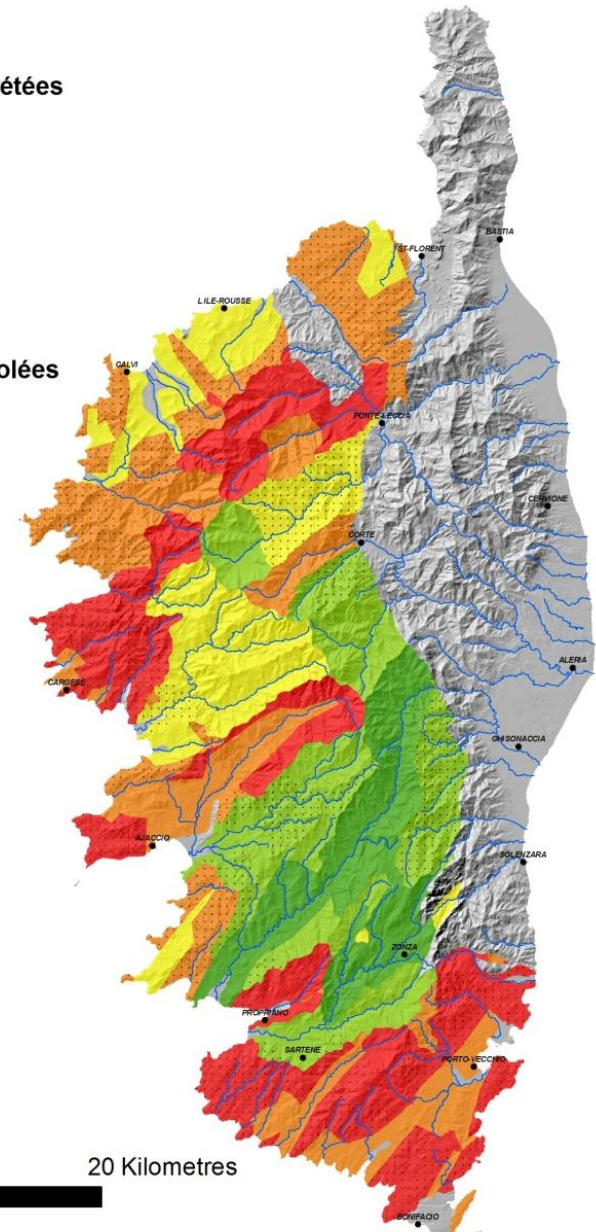


Données extrapolées

Potentialités

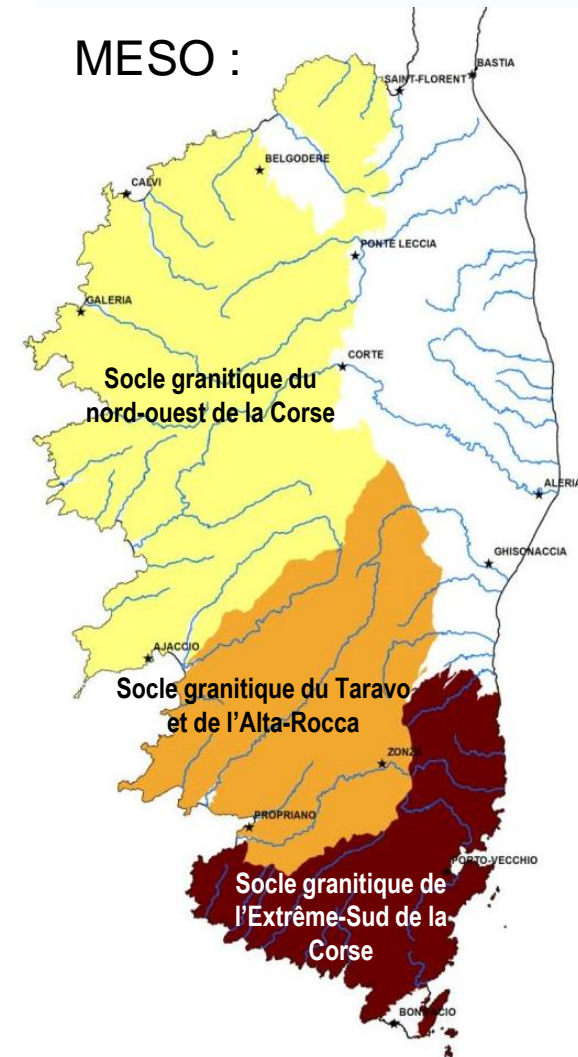
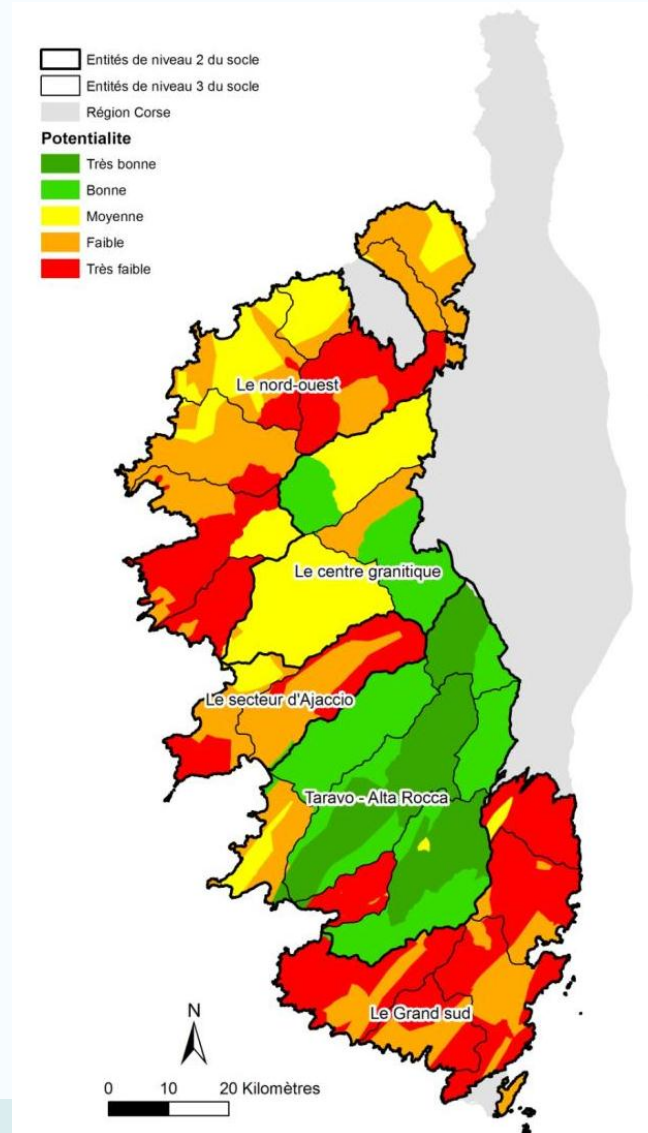


20 10 0 20 Kilomètres



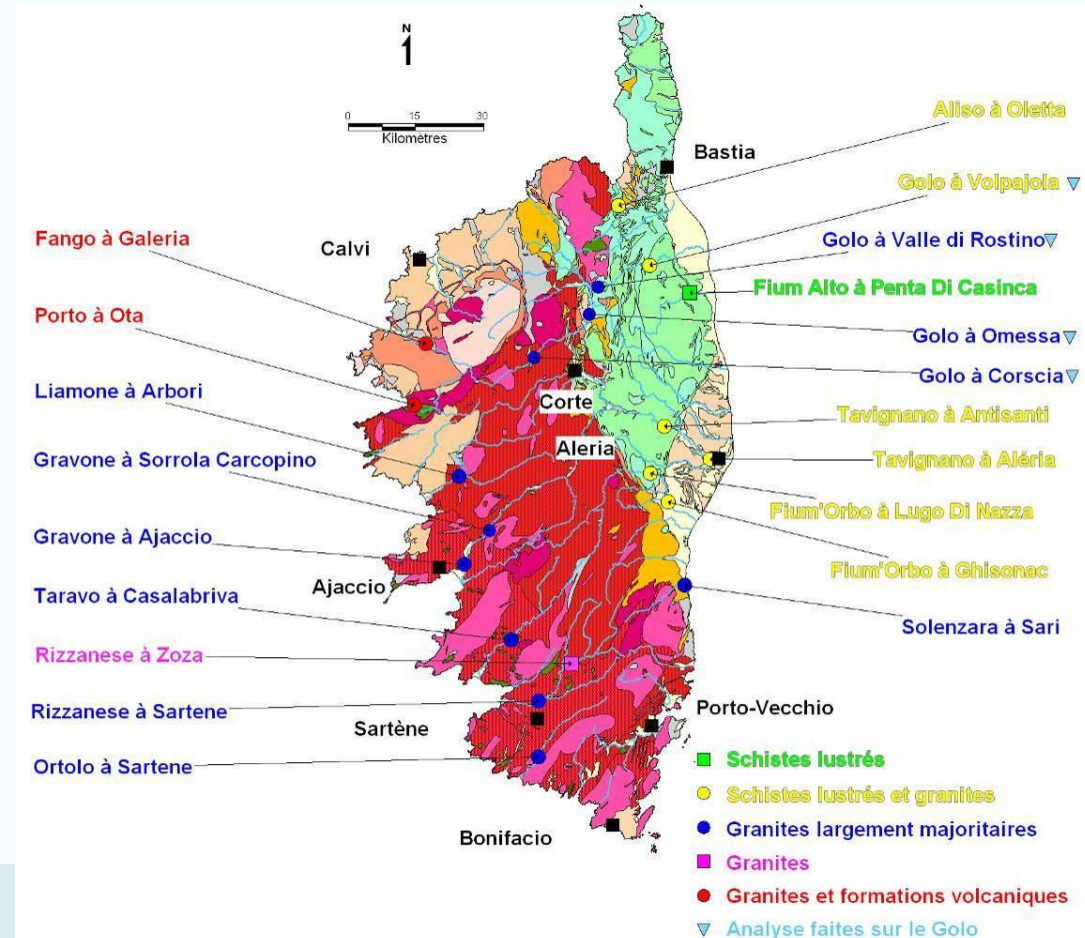
Utilisation et mise en application des études :

- Outil d'aide à la décision pour l'implantation des forages (foreurs, bureaux d'études)
- Mise à jour du référentiel des masses d'eau souterraine



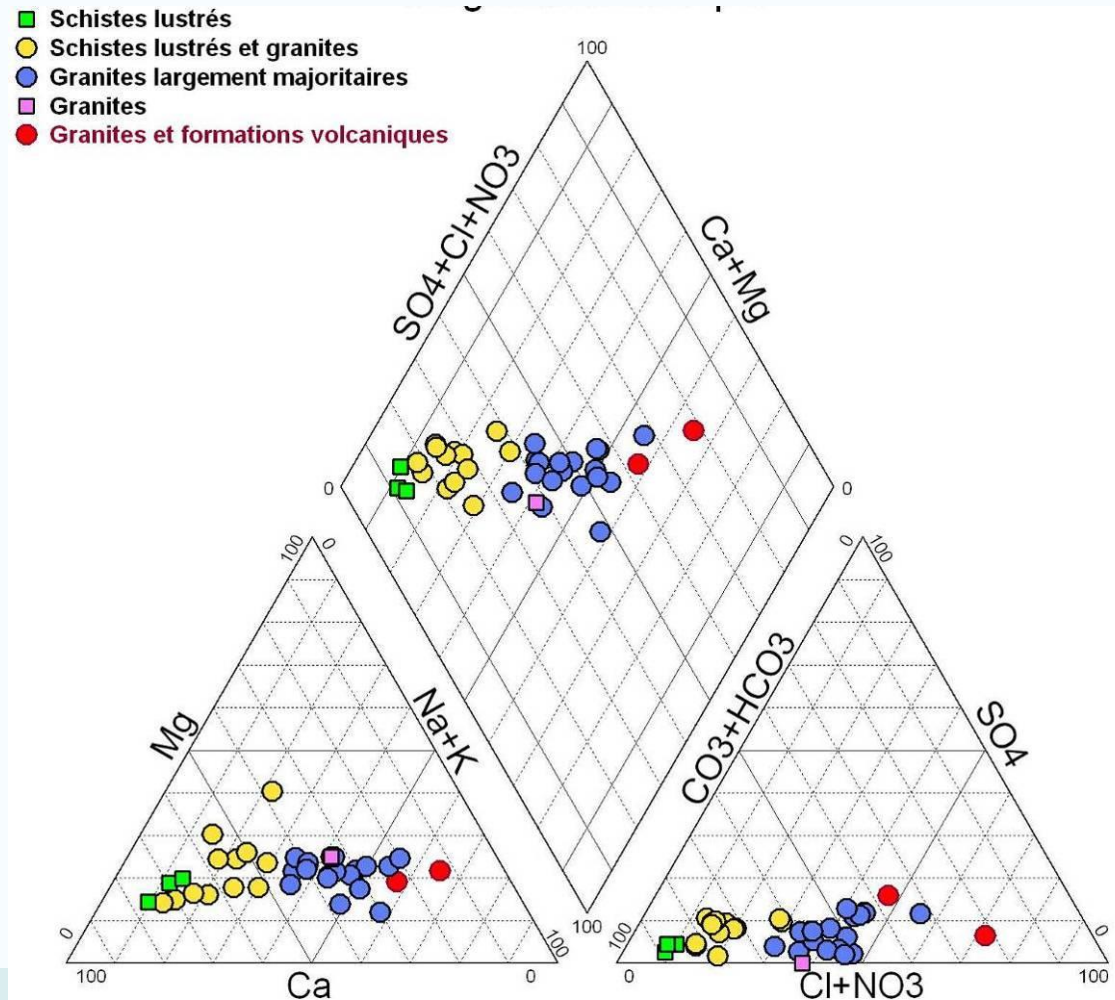
Contribution des eaux souterraines à la chimie des eaux de surface

- Principe de base : à l'étiage, le débit des rivières est principalement soutenu par la vidange des aquifères.
- Données utilisées :
 - ✓ Réseau Complémentaire Régional (RCR) géré par l'OEC
 - ✓ Réseau National de Bassin (RNB) géré par l'AE RM&C
 - ✓ Balance ionique < |10%|
- Sélection des résultats d'analyses :
 - ✓ Cours d'eau équipés de stations limnimétriques pour éviter les crues
 - ✓ Eviter les rejets de STEP



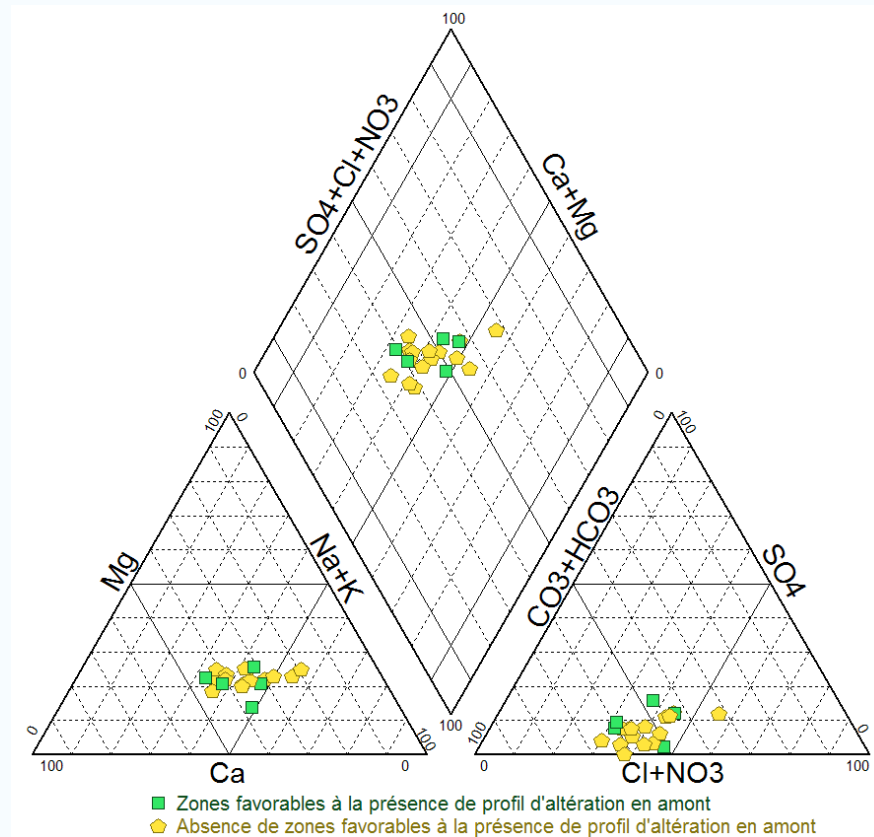
Contribution des eaux souterraines à la chimie des eaux de surface : Éléments majeurs

- **Corrélation entre la signature chimique « naturelle » des eaux souterraines et la nature lithologique des bassins versants**
- Cations discriminants :
Calcium, sodium, potassium
- Anions discriminants :
Chlorures, nitrates, bicarbonates



Contribution des eaux souterraines à la chimie des eaux de surface

Éléments majeurs



- La présence de zones favorables aux profils d'altération n'a pas d'impact significatif sur la minéralisation en éléments majeurs des ESO

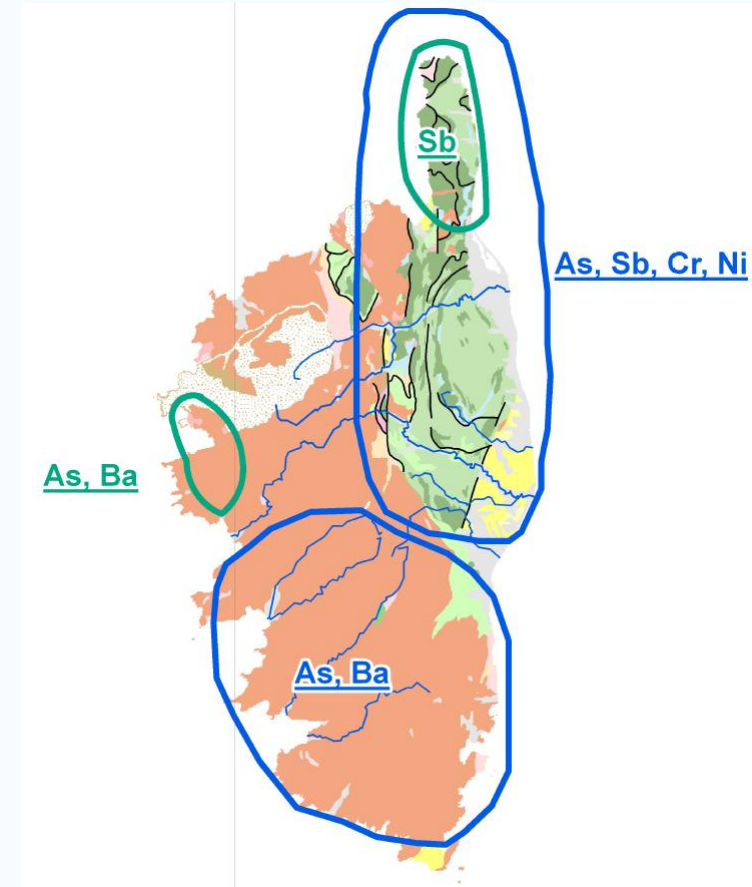
Fond géochimique. Quels intérêts à le connaître ?

- Evaluation du bon état chimique des masses d'eau (DCE) : besoin de distinguer la part naturelle de celle anthropique.
- AEP : besoin d'identifier l'origine des fortes teneurs en certains métaux lourds pour remédier aux pollutions quand cela est possible.



Fond géochimique de la Corse

- Fond géochimique naturel ESO / ESU :
 - ✓ Haute-Corse : Arsenic, Antimoine, Chrome, Nickel
 - ✓ Corse du Sud : Arsenic, Baryum
- Origine soupçonnée de certaines teneurs élevées en métaux : anciennes activités minières (rapport BRGM/RP-54031-FR)



Fond géochimique de la Corse. Quels secteurs concernés ?

- Un certain nombre de secteurs présentent des teneurs élevées en métaux dans les ESU et/ou les ESO
- Identification de 4 cours d'eau présentant des dépassements des NQE pour certains métaux d'après les données du suivi DCE :
 - ✓ arsenic, NQE = 4,2 µg/l
 - ✓ chrome, NQE = 3,4 µg/l
 - ✓ cuivre, NQE = 1,4 µg/l
 - ✓ zinc, NQE = 3,1 µg/l
- Certaines ME visées par le PdM du SDAGE pour « Améliorer la connaissance sur la présence d'éléments métalliques issus du fond géochimique » :

⇒ Origine de ces éléments ?

Fond géochimique ? Résultats

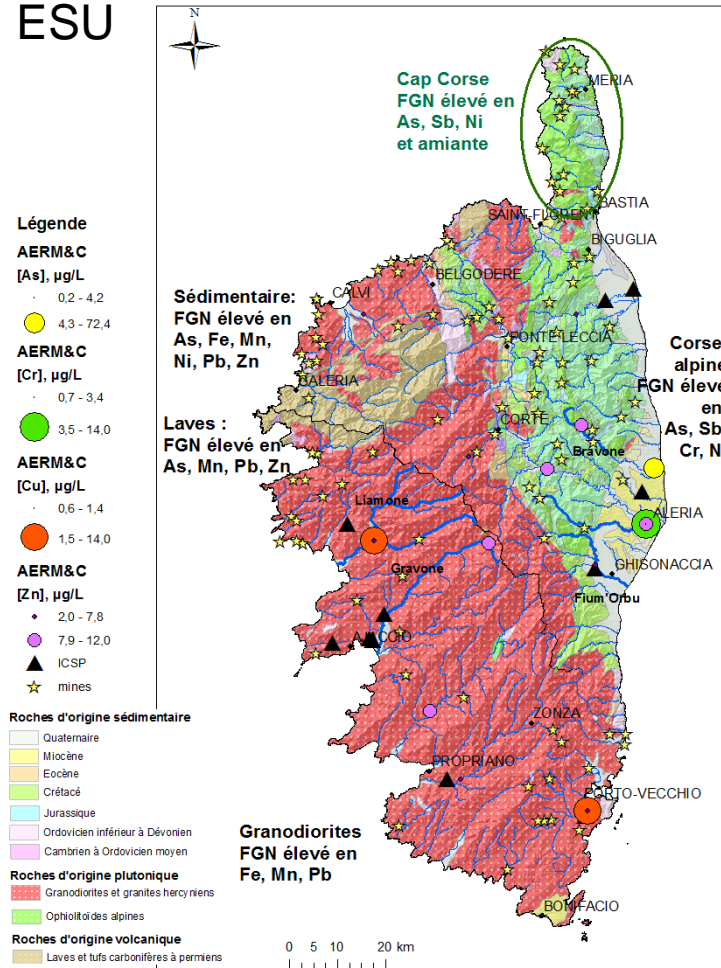
Activités anthropiques non liées au fond géochimique (pollutions + ou – ponctuelles) :

- Chrome dans le Tagnone
- Cuivre dans le Liamone
- Zinc dans la Gravone
- Plomb à Bonifacio

Probables activités anthropiques mais quelques doutes persistent :

- Plomb et Mercure sur le Rizzanese

ESU



Anciennes activités minières : Fond géochimique naturel « amplifié » :

- Arsenic dans la Bravona
- Antimoine et Nickel dans le Cap-Corse
- Arsenic, Plomb, Zinc en Balagne
- Arsenic, Plomb à Osani

Conclusions

- Le cycle d'études sur le socle granitique de Corse a permis :
 - ✓ Confirmation des concepts d'aquifère dans les profils d'altération
 - ✓ Localisation et hiérarchisation des aquifères dans le socle granitique corse
 - ⇒ Nouvelles MESO, outils d'aide à la décision pour l'exploitation des eaux souterraines dans le massif granitique de la Corse, etc.
- Etude fond géochimique : distinction de l'origine anthropique ou naturelle des fortes teneurs en métaux lourds constatées dans les ESU et ESO
 - ⇒ Définition du bon état des MESO et MESU
 - ⇒ Identification de l'origine des pollutions problématique pour AEP

Perspectives

- Caractérisation du fonctionnement hydrogéologique des aquifères des formations métamorphiques alpines de la Corse

Le Fium'Orbu à Ghisoni



Merci de votre attention