

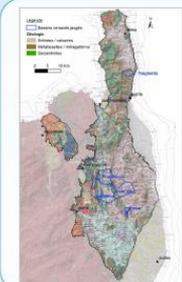


# Modèle hydrogéologique conceptuel des formations métamorphiques de la Corse alpine à partir d'une approche pluridisciplinaire et multi-échelle

M. Genevier, N. Frissant, B. Dewandel, C. Allanic, R. Wyns, B. Ladouche, Y. Caballero, A. Coulon

# Modèle hydrologique conceptuel des formations métamorphiques de la Corse alpine à partir d'une approche pluridisciplinaire et multi-échelle

M. Genevier<sup>1</sup>, N. Frissant<sup>1</sup>, B. Dewandel<sup>2</sup>, C. Allanic<sup>3</sup>, R. Wyns<sup>3</sup>, B. Ladouche<sup>2</sup>, Y. Caballero<sup>2</sup>, A. Coulon  
(1) BRGM Corse, (2) BRGM D3E/Montpellier, (3) BRGM DGR



## Contexte :

- La masse d'eau souterraine des "Formations métamorphiques Corse Est" est exploitée pour l'alimentation en eau potable au travers de forages et de sources :
  - Près d'un quart des eaux souterraines destinées à l'AEP en Corse en est issu ;
  - 81% de l'eau distribuée pour l'AEP dans le Cap-Corse en provient.
- Mais le fonctionnement hydrologique de cette masse d'eau est mal connu et soulève un certain nombre d'interrogations :
  - Ressource disponible ?
  - Contextes les plus favorables vis-à-vis d'une exploitation durable ?
  - Qualité de la ressource (présence de métaux lourds) ?

## Objectifs des études mises en œuvre à ce jour :

- Définir le rôle de la lithologie et de la tectonique dans la circulation des eaux souterraines et dans le potentiel aquifère de ces formations.
- Elaborer un schéma conceptuel du fonctionnement hydrologique de la Corse alpine.

Localisation de la Corse alpine sur le cane géologique au 1/250 000 (BRGM)

## Géologie de la Corse alpine :

- Ensemble de nappes de charriage → formations intensément plissées et failées.
- D'une part, formations éruptives basiques (ophiolites : metabasites, métagabbros, serpentinites).
- D'autre part, formations métasédimentaires qui surmontent les ophiolites (schistes, calcschistes, opalins).



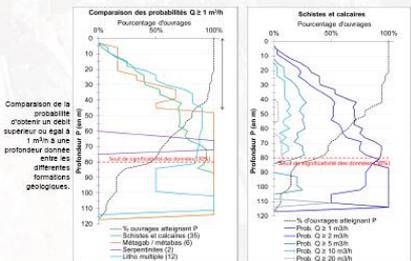
Affleurement de schistes situés dans le bassin versant du Fium'Alto.



Affleurement de prasinites situés dans le bassin versant du Tragnello.

## Analyse statistique des débits air-lift de 58 forages

- L'analyse de la répartition et du débit des venues d'eau sur la hauteur des forages permet d'étudier la distribution verticale des zones perméables (Dewandel et al., 2005).
- La méthode statistique employée est basée sur la probabilité d'obtenir un débit donné à une profondeur donnée.
- La zone fracturée productive s'étend de 0 à 40-50 m.
- Pour les forages dans les schistes et calcaires : la tranche perméable s'étend jusqu'à 70-80 m. Mais les fractures les plus productives sont localisées dans les quarante premiers mètres.

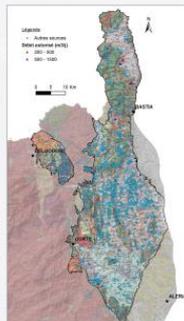


Comparaison de la probabilité d'obtenir un débit supérieur ou égal à 1 m<sup>3</sup>/h à une profondeur donnée entre les différentes formations géologiques.

Probabilités d'obtenir un débit donné à une profondeur donnée pour les forages implantés dans les schistes et calcaires.

## Analyse de la répartition des sources

- Dans la plupart des cas, les sources sont liées aux failles ou aux contacts lithologiques.
- Cipolins : 3 massifs recensés desquels émergent des sources présentant les débits les plus élevés de la Corse alpine (phénomènes de karstification).
- Schistes / calcschistes : densité variable de sources dans ces formations :
  - Peuvent constituer des murs peu perméables (schistes du nord du Cap-Corse) ;
  - Peuvent concentrer les sources (coeur de la Castagnola) → discontinuités structurales et/ou hétérogénéités lithologiques à l'origine des émergences (alternances schistes/calcschistes).
- Métabasites / métagabbros / serpentinites :
  - Peuvent constituer des formations aquifères ou des murs peu perméables (dépendant de l'état de fracturation) ;
  - Pas de contrastes de perméabilité marqués entre ces formations.



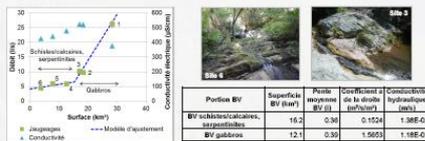
Carte des sources recensées (880 et 870) et localisation des sources présentant les débits les plus élevés.

Source permanente émergeant au niveau d'une structure chevauchante d'1 m d'épaisseur au sein de calcschistes à Penta-Acquetta (Castagnola).

## Analyse de la variabilité spatiale du débit d'étiage de cinq cours d'eau

- Mise en évidence de l'existence de contrastes de perméabilité entre les différentes lithologies et leur impact sur le débit du cours d'eau.
- Calcul des conductivités hydrauliques minimales des formations traversées à partir du profil d'écoulement du cours d'eau (Dewandel et al., 2004).
- Schistes et calcaires :
  - Variabilité des conductivités hydrauliques d'un rapport de 1 à 5 → niveaux carbonatés semblent augmenter la perméabilité (cipolin) ;
  - Profils d'écoulement présentant des ordonnées à l'origine positives pour certains bassins versant → traduit caractère hétérogène et compartimenté de ces aquifères et l'existence de bassins versant souterrains différents des bassins de surface (karstification ?).
- Formations du cortège ophiolitique : conductivités hydrauliques très proches → homogénéité des valeurs traduit la présence d'aquifères fissurés avec un fonctionnement comparable à celui des massifs granitiques.

## Exemple du bassin versant du Prunittaccio :

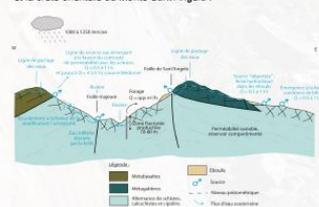


Portion BV	Superficie BV (ha)	Profil moyen de la rivière	Conductivité hydraulique (m/s)	Conductivité (m/s)
BV schistes/calcaires, serpentinites	16,2	0,36	0,1524	1,36E-09
BV gabbro	12,1	0,30	1,8605	1,18E-08

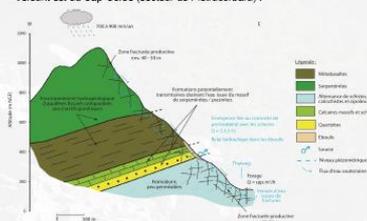
## Résultats : Schémas conceptuels de circulation des eaux souterraines dans les formations métamorphiques de la Corse alpine

- Le fonctionnement hydrologique de ces aquifères ne répond pas à un modèle unique et simple (hétérogénéités lithologiques et structurales).
- Le modèle des aquifères d'altération ne s'applique pas à la Corse alpine.
- Le potentiel aquifère de ces formations est limité (vidange rapide et réserves limitées).
- Variabilité de la perméabilité et du potentiel aquifère au sein d'un même bassin versant en lien avec les variations importantes de géologie :
  - Hétérogénéité particulièrement marquée pour les formations de schistes et calcaires (karstification).
- Formations du cortège ophiolitique : fonctionnement hydrologique d'aquifères fissurés comparables aux massifs granitiques.

La Castagnola entre la crête occidentale du Monte San Pietrone et la crête orientale du Monte Sant'Angelo :



Versant est du Cap-Corse (secteur de Pietracorbara) :



• Références bibliographiques principales : Dewandel B., Ladouche B., Gidon A. (2004) - Spatial measurements of stream baseflow a relevant methodology for aquifer characterization and permeability evaluation: Application to a hard-rock aquifer. The Cross ophiolite. Hydrology Journal 18:3301-3400.  
 Dewandel B., Ladouche B., Boyde F., Al-Hadidi B., Ladouche B., Fissant N., Al-Balarni Z. (2005) - A conceptual hydrological model of ophiolite hard-rock aquifers in Oman based on a multi-scale and a multidisciplinary approach. Hydrology Journal (2005) 19:709-726.  
 • Rapports d'études : Genevier M., Frissant N., Allanic C., Wyns R., Coulon A., All B., Dewandel B., Ladouche B., Gidon A. (2011) - Ressource en eau souterraine dans les formations métamorphiques alpines de Corse. Phase 1 : Schéma hydrologique conceptuel préliminaire. BRGM/RP-62965-FR, 239 p., 120 fig., 6 ann.  
 • Genevier M., Frissant N., Coulon A., Fissant N., Gidon A. (2013) - Ressource en eau souterraine dans les formations métamorphiques alpines de Corse. Phase 2 : Evaluation et cartographie du potentiel en eau souterraine. Rapport final. BRGM/RP-63011-FR, 102 p., 48 fig., 6 ann.  
 • Carte géologique : Rossi P., Rouze J., Durand-Delga M., Amalou du Chaffault S., Bonin B., Caron J.M., Conchon O., Dalry J., Lejeux P.M.D., Orsi J.B., Ouzaghi-Spiter F., Valtin P. (1985) - Carte géologique de la Corse au 1/250 000.

