



*Dunes de sable déposées par la crue du Rhône dans le lit majeur en décembre 2003*

Accueil du site > Résultats scientifiques à la Une > Les eaux souterraines au Bénin : quelle réserve et quelle capacité à amortir les changements ?

## Les eaux souterraines au Bénin : quelle réserve et quelle capacité à amortir les changements ?

par webmaster - 29 mai



L'alimentation en eau d'environ 75% des africains provient des eaux souterraines exploitées par des milliers de puits et forages. Dans le futur, les eaux souterraines seront encore plus sollicitées car elles sont la seule source d'eau pérenne à l'échelle annuelle dans de

nombreuses régions. De plus, les eaux souterraines présentent l'intérêt d'amortir les effets des changements climatiques et anthropiques grâce au pouvoir tampon de leurs réserves. **Les volumes d'eau stockés dans les roches sont ainsi un paramètre déterminant pour quantifier les ressources actuelles mais également pour estimer l'impact des changements en cours.** Or, notre connaissance de ces volumes est encore insuffisante, notamment dans les roches anciennes dites "roche de socle" qui concernent pourtant près de 40% de la superficie du continent africain et 80% du Bénin (Fig. 1a).

Les difficultés liées à la quantification des réserves en eau souterraines sont essentiellement méthodologique et économique. Les essais hydrauliques qui pourraient permettre d'estimer ces réserves nécessitent la réalisation de nombreux forages d'essai coûteux, ainsi que la mise en œuvre d'opérations de pompage de longue durée (plusieurs jours à plusieurs semaines) dans des conditions contrôlées. Un nombre de forages insuffisant ou une durée de pompage trop courte rend l'estimation des réserves très incertaine. Finalement, l'hydrogéologue ne dispose pas d'outils efficaces qui puissent être mis en œuvre avec des contraintes acceptables dans le cadre des études et projets développés en Afrique. Aussi, nous avons cherché à développer une nouvelle approche qui est basée sur l'utilisation de mesures géophysiques préalablement paramétrées sur des essais hydrauliques.

Dans un premier temps, nous avons défini à partir d'expérimentations menées sur six sites d'étude au Bénin (Fig. 1a) **des fonctions de conversion** entre des paramètres géophysiques qui peuvent être estimés depuis la surface du sol à un coût raisonnable, et la distribution des propriétés des roches à stocker l'eau entre la surface du sol et une profondeur d'environ 80 mètres. La méthode géophysique utilisée est développée au LTHE au sein de l'équipe Hybis : la Résonance Magnétique Protonique (RMP) qui mesure un signal induit par les noyaux d'hydrogènes de l'eau. Notre approche permet de quantifier les volumes d'eau stockés et disponibles à l'exploitation humaine en faisant notamment **la différence entre l'eau mobile gravitairement et l'eau qui ne peut pas être mobilisée par pompage** (Vouillamoz et al., 2014).

Dans un second temps, nous avons réalisé une quarantaine de mesures RMP dans différentes roches de socle du Bénin afin de quantifier les volumes d'eau stockés dans chacune des principales unités géologiques. Nous avons trouvé que **le stock d'eau souterraine varie de 200 à 1100 mm** (Fig. 1b). Ces stocks sont 2 à 10 fois plus faibles que ceux des roches non-consolidées comme les sables. Sur l'ensemble de notre fenêtre d'étude de 27 200 km<sup>2</sup> **le stock moyen est de 440 mm +/- 70 mm** (Vouillamoz et al., 2015).

Enfin, nous avons comparé ce stock d'eau aux volumes qui sortent annuellement du réservoir souterrain. Nous avons estimé à **108 mm +/- 58 mm les sorties annuelles naturelles (part de l'évapotranspiration alimentée par la nappe et drainage) et à moins de 1 mm par an les prélèvements nécessaires pour l'approvisionnement des populations** (Vouillamoz et al., 2015).

Nous concluons que **l'augmentation des prélèvements pour l'alimentation domestique aura un faible impact sur les réserves en eau souterraine**, alors que des modifications de l'occupation des sols qui pourraient changer le renouvellement des réserves auraient un impact important. Finalement, la capacité des réserves à amortir les changements peut être calculée comme le rapport des stocks sur les sorties : dans la fenêtre d'étude du Bénin, **cette capacité tampon est de 6 ans +/- 47 mois** (Vouillamoz et al., 2015). Nous travaillons maintenant à quantifier le renouvellement annuel de ce stock souterrain ainsi que les ressources utilisables pour l'irrigation complémentaire.

Ce travail a été réalisé dans le cadre du projet GRIBA (Groundwater Resources in Basement Rocks of

Présentation

Les équipes

Pôles techniques

Vidéos

Services d'observation

Archives

Publications

Thèses et HDR

Animation scientifique

Vidéos

Emplois et stages

Formation

Contacts et localisation

Annuaire

Rechercher

Google™ Recherche

Webmail

IntraGere

Africa) financé par l'Union Africaine, l'Union Européenne et l'IRD (grant AURG/098/2012). Le contenu de cette page est de la seule responsabilité des auteurs et ne peut en aucune circonstance être considéré comme reflétant la position de l'Union Africaine ou de l'Union Européenne.

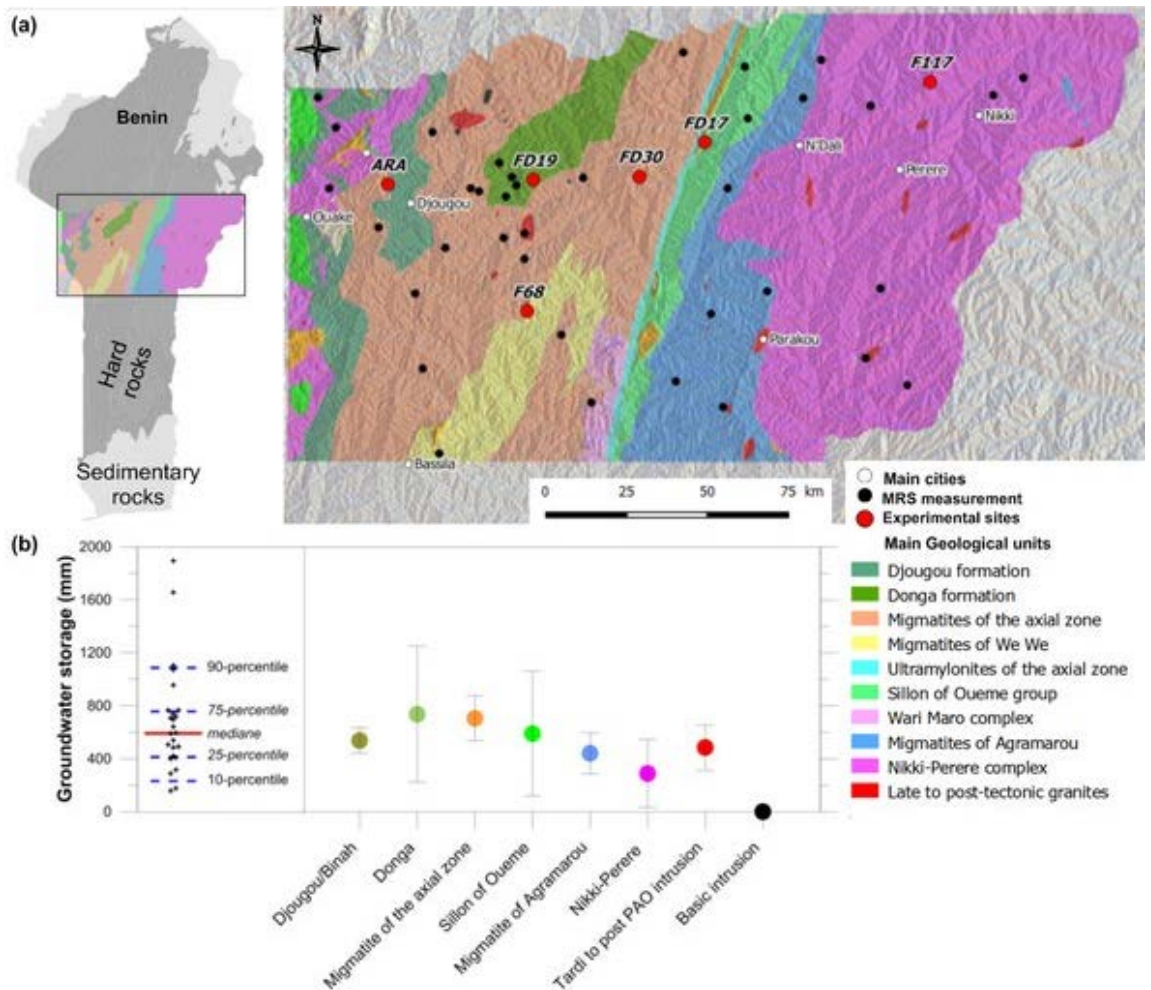


Figure 1. Quantification des réserves en eau souterraine au Bénin. (a) Fenêtre d'étude et principales unités géologiques de socle. (b) Réserves en eau souterraines des principales unités géologiques.

Vouillamoz, J.M., Lawson, F.M.A., Yalo, N., Descloitres, M., 2015. Groundwater in hard rocks of Benin : Regional storage and buffer capacity in the face of change. *Journal of Hydrology* 520, 379–386. doi:10.1016/j.jhydrol.2014.11.024

Vouillamoz, J.M., Lawson, F.M.A., Yalo, N., Descloitres, M., 2014. The use of magnetic resonance sounding for quantifying specific yield and transmissivity in hard rock aquifers : The example of Benin. *Journal of Applied Geophysics* 107, 16–24. doi:10.1016/j.jappgeo.2014.05.012

Dans la même rubrique :

- [Sahel : le régime des précipitations s'est intensifié au cours des 20 dernières années](#)
- [Apport de la modélisation hydrologique régionale à la compréhension des processus de crue en zone méditerranéenne](#)
- [Du plomb et de l'arsenic dans l'air en Bolivie](#)
- [Articles plus anciens](#)
- [Extrêmes hydro-météorologiques et réponses humaines : Une stratégie de retour d'expérience interdisciplinaire](#)
- [Régionalisation du climat : quelle transposabilité spatiale des dates analogues ?](#)
- [La plus longue série de bilan de masse jamais mesurée en Himalaya](#)
- [Forte réduction des glaciers de l'Everest, réalité ou intox ?](#)
- [Etude de la couche de surface atmosphérique et des flux turbulents sur deux glaciers de montagne dans les Andes tropicales et les Alpes françaises.](#)
- [Le réchauffement climatique et l'absence de traitement des eaux usées aggravent le risque d'eutrophisation en zone tropicale](#)