



CARTOGRAPHIE DE LA SALINITE DE L'EAU DES FORAGES

MADAGASCAR



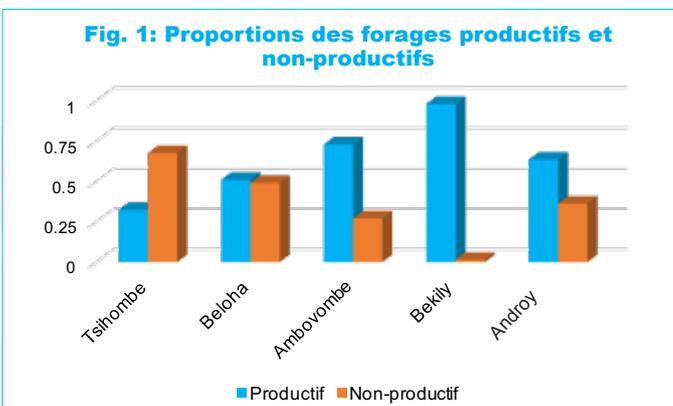
1 Contexte

La région de l'Androy dans le sud semi-aride de Madagascar présente la plus faible couverture d'approvisionnement en eau du pays et est très vulnérable à la sécheresse chronique. L'accès à l'eau potable y est un défi majeur pour la population locale.

La réponse consistant à approvisionner la population en eau potable grâce à des forages se heurte à de multiples contraintes liées à la rareté des eaux souterraines et à leur qualité. Le taux de réussite des forages dans cette région est très faible, en raison du niveau élevé de salinité de l'eau et des faibles débits, tous deux liés à la complexité de la géologie et de l'hydrogéologie régionale. Pour comprendre la distribution de la salinité et fournir des conseils aux foreurs pour améliorer l'implantation des forages, l'UNICEF a mené une étude de cartographie de la salinité des forages dans le sud de Madagascar.

2 Analyse des données

Les données de forages proviennent de différents projets d'approvisionnement en eau potable réalisés par l'Unicef et ses partenaires dans le Sud de Madagascar. En raison des différentes sources de ces données, un processus de contrôle qualité a été mis en place pour identifier et corriger les erreurs¹. L'analyse des caractéristiques de 981 forages réalisés sur la période 2014 à 2017 montre que 36% fournit une eau trop salée. Les plus fortes valeurs de salinité sont rencontrées dans le district de Tsihombe où 68% des forages sont non productifs (Fig. 1). Tsihombe se distingue également par des forages plus profonds, des niveaux statiques plus élevés, et des débits moyens plus faibles (3.5 m³/h) comparativement aux autres districts de l'Androy. Quant au district de Bekily dans la partie nord, il renferme des eaux de meilleure qualité avec seulement 2% des forages ayant une forte salinité (Fig. 1). Le débit moyen des forages y est le plus élevé de la région (10.5 m³/h).

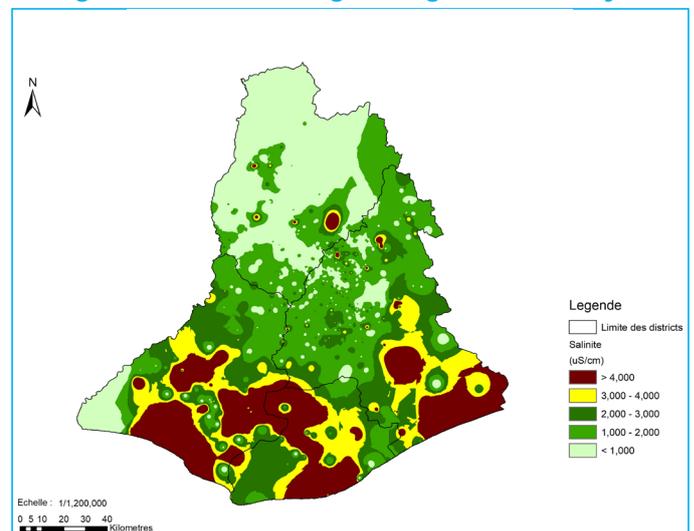


¹Les données corrigées sont archivées dans une base de données pour être partagées avec le gouvernement et tous les partenaires.

3 Salinité des forages

La figure 2 montre une nette tendance de la salinité des forages qui augmente du nord vers le sud de l'Androy. Ce changement progressif du taux de salinité suit la direction générale de l'écoulement des eaux souterraines, et suggère qu'au fur et à mesure que l'eau traverse les couches géologiques, elle absorbe le sel et devient plus minéralisée. Toutefois, cette salinité élevée n'est pas homogène dans le sud.

Fig. 2: Salinité des forages - Région de l'Androy



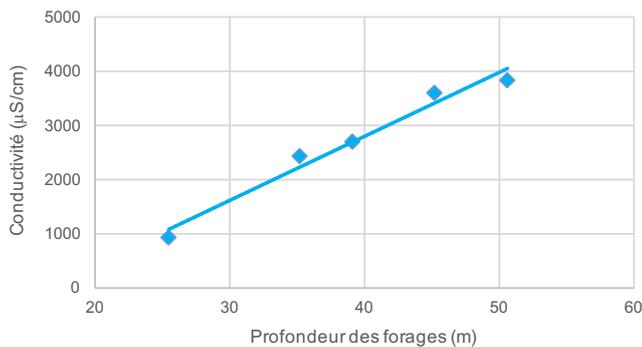
4 Facteurs d'influence de la salinité

#Salinité et profondeurs

L'analyse des corrélations montre l'existence d'une relation linéaire entre la salinité et la profondeur des forages (Fig.3). Plus le forage est profond, plus l'eau est salée. Cela peut s'expliquer par le fait qu'au-delà des formations superficielles (alluvions, sables et dunes) les forages captent des nappes d'eaux salées. L'intrusion d'eaux salines provenant de l'océan pourrait être une autre cause de la salinité aux grandes profondeurs. Cependant, la relation inverse qui existe entre le débit des forages et la profondeur suggère que les couches géologiques profondes sont caractérisées par une faible perméabilité. Un colmatage des fractures pourrait également être une cause des faibles débits.



Fig. 3: Conductivité vs. profondeur des forages (moyennes des districts)



Salinité et nature des roches

La carte de la salinité (Fig. 2) montre que les forages situés dans la partie nord d'Androy (hautes altitudes) possèdent une eau plus douce (moins salée). Cela s'explique par la proximité des zones de recharge active des hauts plateaux où la pluviométrie est plus élevée. Ces zones sont principalement constituées de roches cristallines contrairement aux basses altitudes où les roches sédimentaires sont dominantes². La nature des roches joue donc un rôle important dans la différence de salinité. En effet, la dissolution des roches cristallines est plus difficile et plus réduite que pour les roches sédimentaires. Par conséquent, l'interaction eau-roche est plus faible, d'où la faible minéralisation des eaux (moins salées) dans la zone cristalline.

5 Conclusion et recommandations

Les principales conclusions de cette étude peuvent être résumées comme suit :

- La salinité de l'eau augmente avec la profondeur et elle est plus élevée dans les zones sédimentaires que dans les zones cristallines;
- Le débit des forages diminue avec la profondeur en raison de la faible perméabilité des couches géologiques et du colmatage possible des fractures;
- Encourager les forages à faibles profondeurs autant dans les zones cristallines que sédimentaires pour réduire le risque de forer dans les aquifères salés;
- Dans les zones sédimentaires, il serait plus approprié d'exploiter les aquifères d'alluvions et les nappes perchées pour limiter les risques de salinité.

5 Ressources additionnelles

- Carter R., Chilton J., Danert K. and Olschewski A. (2014) Implantation des forages. Guide à l'intention des chefs de projet, Réseau pour l'Approvisionnement en Eau en Milieu Rural (RWSN).
- Danert K., Armstrong T., Adekile D., Duffau B., Ouedraogo I. and Kwei C. (2012) Code de bonnes pratiques pour la réalisation de forages, Réseau pour l'Approvisionnement en Eau en Milieu Rural (RWSN).
- Rabemanana V., Violette S., de Marsily G., Robain H., Defontaine B., Andrieux P., Bensimon M and Parriaux A. (2005): Origin of the high variability of water mineral content in the bedrock aquifers of Southern Madagascar, Journal of Hydrology, vol. 310, pp. 143-156.
- Roy J-Y., Tucker R., Peters S., Delor C. and Théveniaut H. (2012) Carte géologique de la république de Madagascar à 1/1 000 000, Ministère des mines de Madagascar.

²Carte géologique de la république de Madagascar à 1/1 000 000, Ministère des mines de Madagascar (2012).

Crédits

Photos et Illustrations:

© UNICEF Madagascar/2017/Serele

© UNICEF Madagascar/2017/Abela Ralaivita

Remerciements

Cette fiche technique a été révisée par

- Jean-Benoît Manhes, Représentant Adjoint, UNICEF Madagascar;
- Silvia Gaya, Chef WASH, UNICEF Madagascar;
- Dr. Kerstin Danert, Spécialiste WASH, Réseau pour l'Approvisionnement en Eau en Milieu Rural (RWSN), Fondation SKAT, Suisse.

A propos de l'auteur

Charles Serele, PhD., Spécialiste WASH
- UNICEF Madagascar

Contact pour informations additionnelles

UNICEF MADAGASCAR
antananarivo@unicef.org

