

ELABORATION D'UN INDICE DE FORAGES NEGATIFS



MADAGASCAR



unicef

pour chaque enfant

1 ► Contexte

La région de l'Androy dans le sud semi-aride de Madagascar est confrontée à des problèmes d'approvisionnement en eau potable liés à la fois aux faibles débits et à la salinité élevée de l'eau des forages. A Madagascar, un forage est considéré non productif (négatif) si le débit est inférieur à 600 l/h ou si la salinité de l'eau est supérieure à la norme nationale¹. Au cours des dernières années, bien que le nombre de forages ait augmenté dans cette région, le taux de réussite y ait très faible. La complexité de la géologie et de l'hydrogéologie associée à la connaissance limitée du contexte géologique et hydrogéologique conduit les foreurs à sous-estimer ou à surestimer les risques de forages non productifs. Cela a un impact sur les coûts de réalisation des forages. Pour mieux contrôler ces coûts et réduire les risques, un indice de forages négatifs couplé à un modèle de paiement de forages non productifs a été développé.

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 erreurs². L'analyse des caractéristiques de 981 forages réalisés sur la période 2014 à 2017 montre que 36% fournissent une eau trop salée et 15% des débits faibles. Ces données ont été interpolées pour produire les cartes de salinité et de débit des forages. Ensuite, chaque carte a été subdivisée en cinq classes selon le niveau de risques de forages non productifs (Tableau 1). Enfin, un poids a été attribué aux valeurs de salinité et de débit en fonction de leur importance relative dans la non productivité d'un forage.

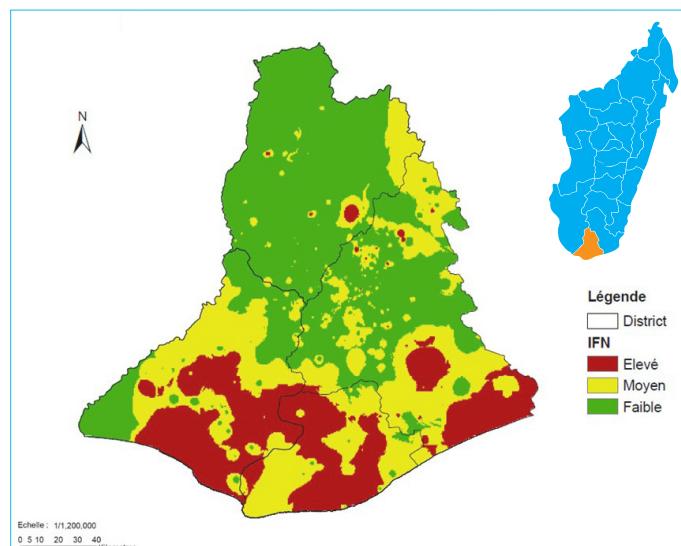
Tableau 1 : Classes des facteurs de forages non productifs

Scores	Salinité (uS/cm)	Débits (l/h)	Niveau de risque
5	> 4000	< 1500	Elevé
4	3000 - 4000	1500 - 3000	
3	2000 - 3000	3000 - 4500	Moyen
2	1000 - 2000	4500 - 6000	Faible
1	< 1000	> 6000	

3 ► Indice de forages négatifs

L'indice de forages négatifs (IFN) mesure le niveau de risque associé à la réalisation d'un forage non-productif (sec, faible débit ou salé) dans une zone donnée. Il intègre les valeurs pondérées de la salinité de l'eau et des débits des forages³. Les indices IFN obtenus sont ensuite subdivisés en trois niveaux (faible, moyen et élevé) pour discriminer les zones de risques de forages non-productifs. La carte IFN de l'Androy montre que 46% de cette région se situe dans des zones à faibles risques constituées en majorité par des roches cristallines (Fig.1). Par contre, les zones à hauts risques représentent 26% et sont associées principalement à la partie sédimentaire de l'Androy. Quant aux risques moyens, ils représentent 28% et couvrent autant les zones cristallines que sédimentaires.

Fig. 1: Indice de forages négatifs (IFN) - Région de l'Androy



4 ► Paiement des forages non productifs

Sur la base des niveaux de risques mis en évidence par la carte IFN, de nouvelles modalités de paiement des forages non productifs sont proposées dans le tableau 2 dans la page suivante.

¹Norme nationale : 3000 uS/cm

²Les données corrigées sont archivées dans une base de données pour être partagées avec le gouvernement et tous les partenaires.

³IFN = ECpECs + QsQs ; EC: conductivité, Q: débit, p: poids, s: score

Tableau 2 : Catégorisation des risques de forages non-productifs et modèle de paiement

IFN	Taux de réussite	Recommandations	Modalités de paiement
Élevé	< 50%	Une étude hydrogéologique est obligatoire pour l'implantation des forages. La géophysique est obligatoire pour réduire le risque de forages non productifs.	Paiement de tous les forages non productifs sur la base de 30% du coût d'un forage productif. Limite de trois forages non productifs.
Moyen	50 - 70%	Une étude hydrogéologique est obligatoire pour l'implantation des forages. La géophysique est recommandée. L'entreprise de forage peut suggérer des zones appropriées à la communauté en fonction des résultats de l'étude géophysique.	Paiement partiel des forages non productifs sur la base de 30% du coût d'un forage productif. Limite de trois forages non productifs (mais pas de paiement pour un des trois).
Faible	> 70%	Une étude hydrogéologique est obligatoire pour l'implantation des forages. La géophysique est facultative. Les forages auront probablement du succès dans la plupart des sites. Cependant, donner la priorité au choix de la communauté.	Aucun paiement pour les forages non productifs, car les risques sont faibles.

5 Conclusion

L'étude d'implantation joue un rôle très important dans le processus de réalisation d'un forage. Afin de bien planter un forage et réduire le risque d'échec, il est impératif de collecter des données de qualité lors de la réalisation de forage et les archiver dans une base de données nationale. De plus, le risque de forages non productifs doit être catégorisé et cartographié pour guider les futurs projets de forages. En effet, le manque d'information sur le risque a une conséquence sur le taux d'échec et le rapport qualité-prix. Pour réduire le taux d'échec et maîtriser le coût des forages non productifs, un indice de forages négatifs a été développé pour la première fois afin de catégoriser le risque et établir des modalités de paiement appropriées. Il fournit une approche spécifique qui utilise différentes procédures de contrat et de paiement, en fonction du risque de forages non productifs. Cet outil novateur renforcera la capacité des foreurs dans l'implantation des forages et contribuera à la réalisation de forages durables avec un meilleur rapport qualité-prix.

6 Ressources additionnelles

- Carter R., Chilton J., Danert K. and Olszewski 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).
- 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.



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

