

RAPPORT SUR LE TEST DE MINIFORAGES ET POINTS FILTRANTS EN CASAMANCE



**Travaux réalisées par l'entrepreneur Mamadou Mballo en partenariat
avec l'ONG Entreprise Works**

Rapport réalisé par Sílvia Gaya, Bureau de Zone de Casamance

Décembre 2004

Objectifs du test

Le test pour la réalisation de mini forages et points filtrants a eu comme objectif principale la suivante :

1. Recherche d'une technique de réalisation de points d'eau pour les écoles avec une meilleure relation coût – efficacité adaptée au milieu
2. Voir le niveau de pertinence de la utilisation de ce technique dans les conditions géologiques particulières à la Casamance
3. Connaître les différentes techniques utilisées et adaptées selon le type du sol rencontré
4. Voir la pertinence des points filtrants pour l'amélioration de l'hauteur d'eau dans les puits hydrauliques
5. Voir le niveau de performance de ce système avec la pompe India II

Écoles ciblées

Le test de miniforages était prévu dans les écoles suivantes :

École de Essaout	Département d'Oussouye	Région Ziguinchor
École de Diantène	Département d'Oussouye	Région Ziguinchor

Le test de points filtrants était prévu dans les écoles qui avait déjà un puit hydraulique et qui présentent des problèmes de revenue du sable, selon la liste suivante :

École d'Elinkine	Département d'Oussouye	Région Ziguinchor
École d'Emaye	Département d'Oussouye	Région Ziguinchor
École Kagnarou	Département de Bignona	Région Ziguinchor
École Medina Sambel	Département Kolda	Région Kolda
École Medina EL Hadj	Département Kolda	Région Kolda
École Diahé DOubairou Kande	Département Kolda	Région Kolda

Spécifications techniques

1. Caractéristiques techniques de forages réalisés manuellement (miniforages)

- Remise d'une coupe géologique et d'une coupe de l'équipement du forage
- Equipement en PVC pression de diamètre 125 mm
- Assemblage des longueurs de PVC entre elles par collage et vis
- Mise en place d'un bouchon en bout de forage constitué de PVC retourné et d'un béton de 30 cm à l'intérieur du PVC
- Réalisation d'un massif filtrant en sable ou gravillon tamisé au niveau des venues d'eau
- Réalisation d'un béton entourant le forage en surface sur une hauteur de 50 cm continuée d'une dalle de propreté de dimensions 1 m de diamètre et épaisseur de 10 cm.
- Débit minimum demandé de 0,8 m³/h

2. Caractéristiques techniques des points filtrants.

- Equipement en PVC évacuation de diamètre 160 mm
- Longueur du PVC minimum de 4m, dont 3,50m dans le sol
- PCV entouré de tissu polyester faisant office de crépine
- Mise en place d'un bouchon en but de point filtrants constitué d'un sa de gravillon
- Débit minimum demandé de 0,8 m³/h

Bref description de la méthode de réalisation des ouvrages

Cas des miniforages

Deux procédés principaux sont actuellement utilisés en Casamance pour la réalisation de forages manuels :

- les tarières manuelles
- le rota sludge

Ces deux techniques conduisent au même résultat (c'est-à-dire la réalisation d'un forage) mais la façon d'y arriver est différente : suivant le contexte hydro-géologique, l'une ou l'autre des méthodes est préconisée.

Dans le cadre des forages réalisés pour l'UNICEF, c'est la technique des tarières manuelles qui a été employée. C'est celle-ci qui est décrite ci-dessous.

Les tarières manuelles sont constituées de plusieurs types d'embouts. Au départ, la réalisation des ouvrages commence par le creusement du sol avec un embout de type « tarière à glaise ». Il permet de réaliser un trou dans les sols contenant de l'argile, donc des sols à forte cohésion.





Au fur et à mesure que l'on progresse, on peut être amené à utiliser des équipements mixtes « glaise – sable » si le sol devient plus sableux (c'est-à-dire avec des sols moins cohérents). Egalement, si des petites couches rocheuses sont rencontrées, un outil approprié pour casser les pierres est utilisé.



Si les parois du trou commence à s'effondrer, il convient alors d'équiper le trou de « pré-tubages » qui permettent de continuer à progresser tout en maintenant les parois du trou, et donc tout en maintenant le trou ouvert. Des tarières plus petites, pouvant se glisser à l'intérieur du diamètre du pré-tubage sont alors utilisées (tarières similaires à celles indiquées ci-dessus mais de diamètre inférieur) pour progresser. En même temps, on fait progresser le pré-tubage.



Lorsque l'on croise la nappe avec les horizons sableux, il est alors nécessaire de continuer avec un autre type d'embout : une tarière de mise en eau. Elle est constituée d'un cylindre muni au bout d'un clapet qui permet de prendre le sable de l'aquifère par un mouvement de « pilage ». Notons qu'il est aussi possible d'utiliser une autre technique pour cette partie : la pression d'eau, similaire à la technique décrite dans la partie « cas des points filtrants ».



Cet horizon sableux est traversé jusqu'à son bout. Et s'il est d'épaisseur jugée satisfaisante (capable de fournir un débit intéressant), on s'arrête là pour l'équipement. Dans le cas contraire, on peut encore progresser, traverser une seconde couche d'argile avant de retrouver un second aquifère sableux plus intéressant.

A la fin de la foration, on procède à l'équipement. Sur la base des niveaux mesurés de chaque horizon géologique traversé, on procède au crépinage d'un tuyau PVC pression de diamètre 125 mm (crépine réalisée au niveau des venues d'eau). Ce crépinage est recouvert d'un tissu filtrant pour éviter les entrées de sable.



Le tuyau crépiné est alors introduit dans le trou et au niveau de la crépine, un massif filtrant de gravier est réalisé. Le reste du trou est comblé d'argile.





Après l'équipement, on procède à un développement du forage de façon à créer des voies d'eau naturelles au niveau de la crépine : il est souvent réalisé par un pompage d'eau lent et progressif.



Cette méthode permet, souvent, la réalisation d'un forage en moins de une semaine.

Cas des points filtrants

En Casamance, les points filtrants sont habituellement réalisés dans les puits ensablés ou les puits dont la mise en eau est problématique à cause de la présence de sable en fonds de puits.

La technique des points filtrants est dans ce cas idéale. Elle permet de poser un tuyau crépiné au fonds du puits sur une hauteur de minimum 3 m, pouvant aller jusqu'à 6 m.

Cette technique est réalisée avec la pression d'eau (grâce à une motopompe). De l'eau est injectée sous pression dans le sable par un tuyau de diamètre 50 mm. En même temps, un tuyau crépiné de 160 mm, enveloppé d'un tissu filtrant, est introduit au fur et à mesure de la descente du tuyau 50 mm : c'est le « bouillonnement » du sable qui permet de tracer une voie au tuyau 160 mm et donc cela lui permet de descendre.

Lorsque le tuyau 160 mm est complètement enfoncé, on retire alors le tuyau 50 mm et on bouche l'orifice (en son bas) du tuyau 160 mm.

Cette opération est réalisable en moins d'une journée (à conditions qu'il n'y ait pas de dalles de fonds dans les puits existants).

Résultats

Miniforages

École	Profondeur total	Hauteur d'eau	Temps de réalisation	Observations
Essaout	14 m	7 m	3 jours	Le type de sol trouvé été composé par différents couches de terre, argile et roches
Diantène	10 m	6 m	3 jours	La première couche était de latérite avec un peut d'argile et sable. A ce moment on a mise le tuyau pour continuer. La mise en eau à était réalisé avec le système de pression d'eau.
Elinkine	8 m	7 m	1 jour	Le point filtrant n'a pas été possible de réaliser (voir explication ci-dessus). Le type de sol était complètement sableux, ce qui a permis la vitesse d'exécution du miniforage.
Goudomp	15 m	7 m	1 semaine	Le type de sol trouvé été composé par différents couches, quelques avec la présence de roches.

À l'école d'Elinkine on avait prévu la réalisation d'un point filtrant dans l'ancien puits fait par l'Unicef. La zone est très sablonneuse. Au moment que les équipes commencent à enlever le sable, plus de sable est entré dans le puits, jusqu'au point où la petite dalle d'ancrage a été cassée par la pression du sable et a mis le puits en situation très dangereuse. A ce niveau on a décidé d'arrêter les travaux et faire un mini forage donc la récupération du puits n'était pas assurée, et il y avait un fort risque des accidents.



Ponts filtrants

École	Hauteur d'eau améliorée	Temps de réalisation	Observations
Emaye	6 m	2 semaines	Il a été nécessaire de sortir 2 ½ m de sable pour pouvoir sortir la dalle du fond, chose qui a compliqué les travaux. Une fois la dalle est sortie, le point filtrant était fait le même jour.
Medina El Hadj	6 m	1 jour	Sol sableux et sans dalle du fond, chose qui a facilité les travaux.
Medina Sambel	2 m avec le système traditionnel, pas possible de faire le point filtrant	1 semaine	Le type de sol (argile blanche et argile rouge) n'a pas permis de faire le point filtrant. On a procédé d'une façon manuelle pour améliorer l'hauteur d'eau de 2 m.
Diahé Doubairou Kandé	2 m avec le système traditionnel, pas possible de faire le point filtrant	1 semaine	Le type de sol (argile blanche et argile rouge) n'a pas permis de faire le point filtrant. On a procédé d'une façon manuelle pour améliorer l'hauteur d'eau de 2 m.
Kagnarou	2 m avec le système traditionnel, pas possible de faire le point filtrant	1 semaine	Il a été nécessaire de sortir du sable qui se trouve au fond du puits pour pouvoir sortir la dalle du fond. On a utilisé un système mécanique (outils brigade hydraulique) pour sortir la dalle. Le type de sol (argile après le sable) ne permet pas le point filtrant. L'hauteur d'eau a été améliorée de 2 m.
Sotou	6 m	1 jour	Il a été nécessaire de sortir du sable qui se trouve au fond du puits pour pouvoir sortir la dalle du fond. On a utilisé un système mécanique (outils brigade hydraulique) pour sortir la dalle et a la suite réaliser le point filtrant qui n'a pas eu des problèmes donc le type de sol est du sable.

Conclusions

L'expérience du test pour la réalisation de miniforages et points filtrants a été très satisfaisante. Le test nous a permis de mieux comprendre dans quels types de sol on doit utiliser un système ou l'autre pour qu'il soit le maximum de performance possible. Quelques conclusions se présentent à continuation :

1. Pertinence de la réalisation de points filtrants :

Quand on veut améliorer l'hauteur d'eau d'un puits déjà existante qui réunit les conditions suivantes :

- ne pas être un puits traditionnel pour le risque que comporte pour les ouvriers pendant la réalisation des travaux
- dans un puits hydraulique en zone sableuse qui n'a pas dalle du fond ou que la dalle du fond est facile à extraire

2. Pertinence de la réalisation de miniforages :

- Dans les sols sableux
- Dans les sols avec différents types de composition géologique (p.ex. terre, argile, roches) mais à condition de toucher une couche sableuse pendant la mise en eau pour permettre le tuyau filtrant de capter l'eau, ou bien un type de sol légèrement rocheuse.

En tout cas, pour les conditions géologiques de la région de Casamance, le système peut être performant dans plus de 80% des zones.

3. Installation de pompes :

Le système permet la installation de pompes manuelles car est applicable aussi à la installation des pompes électriques et motopompes, donc le débit d'eau qui donne est très élevé (environ 0.8m³/h).

4. Bonne relation coût – efficacité :

Cette technique proportionne un système pour la réalisation de points d'eau pour les écoles avec une très bonne relation coût – efficacité - temps de réalisation, donc les prix pour les miniforages sont de 500.000 fcfa (environ 1.000 US\$) et pour les points filtrants 250.000 fcfa (environ 500 US\$).

Perspectives

Données les caractéristiques géologiques de la région de Casamance et en tenant en compte la bonne relation coût efficacité de ce système on peut continuer a réaliser des points d'eau dans les écoles et **passer à l'échelle** pour approvisionner en eau potable le maximum d'écoles possibles en utilisant ces systèmes.

Un facteur favorisant est le fait que ce système ne demande pas des approvisionnements de matériaux, car ni le ciment ni le fer sont nécessaires pour la réalisation des ouvrages. Comme conséquence il y aura une diminution très important sur la logistique des supplies et transport aux écoles ainsi que les limitants pour les périodes de temps de réalisation de travaux dans les écoles.

A ce moment il y a un unique entrepreneur formé par l'**ONG Entreprise Works** pour la réalisation de miniforages et points filtrants. Si on veut continuer avec ce système, c'est nécessaire un formation de 3 ou 4 entrepreneurs de plus pendant un an et demi ou deux, pour assurer la maîtrise des différents systèmes et qu'ils le réalisent d'un façon responsable. Cette ONG à la capacité et l'expertise pour réaliser la formation et le suivi des entrepreneurs sur le terrain pour assurer la qualité des travaux. L'avantage se trouve dans le fait que la formation doit être réalisé pendant la réalisation des travaux, raison pour le quelle depuis l'establishment du contrats avec les entrepreneurs et le protocole d'accord avec la ONG, les entrepreneurs commenceront les travaux dans les écoles ciblées.

Un des acquis plus importants envisagé a l'avenir c'est le fait qu'un fois les entrepreneurs seront capacités a travers de ce formation et la réalisation des points d'eau aux écoles, une forte capacité local sera sur place à la disposition des autres agences, organisation et même des communautés et groupements de femmes qui pourront utiliser ce technique pour avoir des points d'eau avec des pompes manuelles fabriquées au niveau local, dans les communautés ou dans les jardins des femmes, a un prix en accord a l'économie local. Quand ce moment arrivera, le taux d'accès à l'eau potable pourra augmenter notablement avec tous les effets positifs que ça provoque au sein des communautés rurales pour l'amélioration de la qualité de vie et la réduction de la pauvreté.