Wébinar 2: Le Forage Manuel développé à grande échelle — en Inde, au Sénégal et en Bolivie (18 Février 2014)

Introduction

Le second wébinar s'est focalisé sur les expériences de forage manuel en Inde, au Sénégal et en Bolivie. Le forage manuel est désormais bien établi dans les trois pays et fournit de l'eau potable à des dizaines de milliers (Sénégal et Bolivie) et à des millions de personnes (Inde). Si l'histoire du forage manuel en Inde remonte à de nombreuses générations, cette technique est connue depuis une trentaine d'années seulement au Sénégal et en Bolivie. L'Inde et le Sénégal ont tous deux vu l'utilisation de cette technique s'étendre des puits d'irrigation à l'approvisionnement en eau pour usage domestique.

Il est intéressant de noter que les techniques de dragage et colmatage à la boue utilisées en Inde depuis plusieurs générations ont connus relativement peu de changements, alors qu'au Sénégal et en Bolivie les techniques de forage manuel ont fait l'objet de nombreuses modifications et améliorations. Dans les trois pays les entreprises privées jouent un rôle majeur dans le forage. La Bolivie et le Sénégal bénéficient de projets d'ONGs qui financent l'innovation, l'expérimentation et l'introduction d'idées novatrices, a contrario, il semblerait que l'expérience indienne se concentre sur des entreprises locales qui n'ont pas accès à ces innovations. L'intérêt des gouvernements et leur implication vis-à-vis du forage manuel varient : en Bolivie, les leaders politiques y portent un plus grand intérêt que le personnel de l'Etat. En Inde, le Gouvernement aussi utilise le forage manuel, et au Sénégal cette technique est une composante clé du programme de l'USAID. Le forage manuel n'est réglementé dans aucun des trois pays.

Case Study

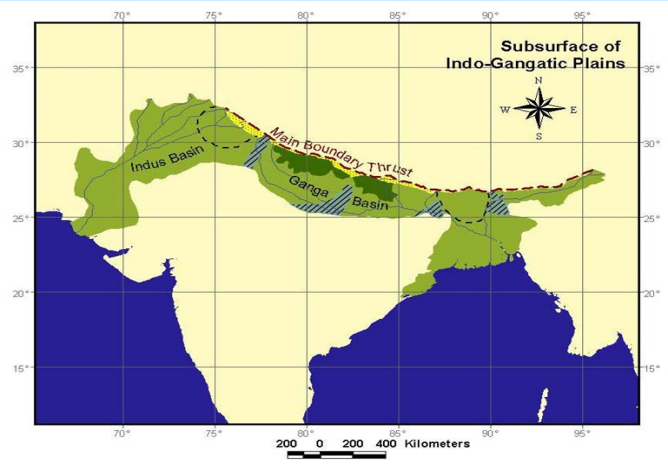
Etude de cas 1: l'Inde

Indienne dépend d'un puits tubé pour leur approvisionnement en eau potable. La plupart de ces forages sont privés. Le forage manuel, surtout les techniques de dragage et colmatage à la boue et de lançage au jet d'eau, contribue considérablement à satisfaire les besoins en eau potable de millions de personnes dans les zones rurales du pays. Le forage est utilisé dans les zones de formations meubles dotées de nappes phréatiques peu profondes, en particulier dans le bassin indo-gangétique.

Le forage manuel a existé pendant des générations, mais c'est l'expansion de l'agriculture irriguée qui a encouragé un nombre croissant d'entrepreneurs à exercer ce métier comme moyen de subsistance. De l'irrigation, le forage manuel s'est par la suite étendu à l'approvisionnement en eau potable.

On estime qu'il existe aujourd'hui au Bengale occidental plus de 2 millions de forages peu profonds pour l'approvisionnement en eau potable et 600 000 forages destinés à l'irrigation (Sinharoy 2014).

Le réseau WASH estime que 15 à 20% de la population indienne continuent d'utiliser leurs forages manuels alors même qu'ils disposent d'une autre source d'eau améliorée comme principale source d'approvisionnement (2014a). Cette est liée au manque de fiabilité et d'assurance qualité du service public d'approvisonnement (World Bank 2014). De plus, des problèmes d'équité font que les membres de la communauté ne peuvent pas tous accéder au service public d'approvisionnement en eau. Dave (2014b) estime qu'un million de nouveaux forages sont forés manuellement en Inde chaque année.



Carte montrant les états de couches alluviales où puits peu profond forage manuel est populaire

En Inde, "les habitudes locales conduisent à utiliser un forage dans l'arrière cour ou le jardin dès que cela est faisable et disponible" Dave (2014b).

L'eau souterraine est également utilisée pour environ 60% de l'agriculture irriguée indienne. Un nombre considérable de forages sont forés manuellement pour l'irrigation. La Banque Mondiale (2005) note que si les tendances d'extraction actuelles se poursuivent, 60% de l'ensemble des aquifères en Inde seront dans un état critique dans 20 ans.

Dave (2014) recommande une modernisation du forage manuel en Inde en ce qui concerne le diamètre, le liquide et le développement du forage, ainsi que les techniques de forage et les technologies de pompe. Cependant avec plus de 400 millions d'utilisateurs de forages actuellement, un chiffre en augmentation constante, communiquer et leur faire prendre conscience des enjeux représente un (formidable) défi.

Des renseignements essentiels: India	
Type de forage manuel	Principalement dragage et colmatage à la boue, et lançage au jet d'eau.
Ampleur	On estime que 4,4 millions de puits à travers trois états
Réglementation	Non encore
Types de pompes	Pompes en fonte Mark-6 et Pompe à Action Directe-TARA.
Coûts de forage	Parfois 1$/mètre, avec des équipes de 5 à 7 personnes selon la demande locale.

Case Study

Etude de Cas 2: Sénégal

Les techniques de forage à moindre coût ont été introduites pour la première fois au Sénégal au début des années 1990. L'évolution du forage manuel s'est faite en quatre étapes clés:

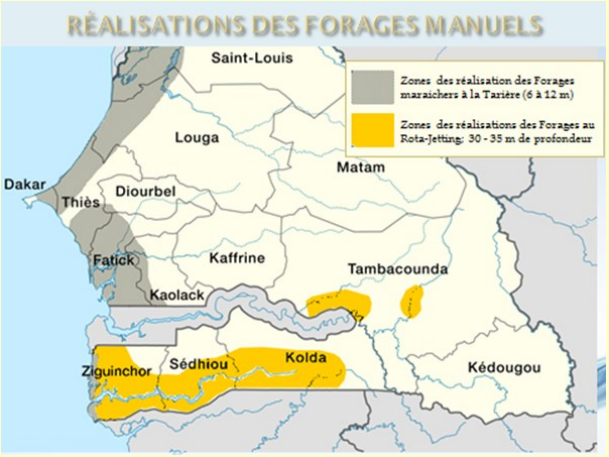
1992: Richard Cansdale a lancé l'utilisation du fonçage pour insérer un point filtrant dans le fond des puits creusés à la main. Cela a amélioré la capacité des puits et a permis de dépasser des problèmes d'intrusion de sable dans certaines parties du pays.

1997: Entreprise Works a introduit la technique de forage à la tarière dans des zones où les sols étaient sableux et les aquifères peu profonds. Cette technique peut typiquement forer entre 6 et 12m.

Elle a été utilisée dans le cadre d'un programmes d'irrigation à petit échelle. 7 entreprises ont été formées initialement, et il y a maintenant 40 équipes de foreurs à la tarière en activité dans les régions de Dakar, Thiès et Ziguinchor. Environ 3 000 forages ont été installés dans des jardins et des zones peuplées dépourvues de canalisations d'eau (pour les constructions de bâtiments). Les forages sont également fréquemment utilisés pour des usages domestiques.

2002: la technique de « rota-dragage et colmatage» a été initiée par Enterprise Works et la Fondation Practica afin de réaliser des forages plus profonds (des pompes à corde y ont été installées pour l'approvisionnement domestique en eau), mais seulement 10 forages ont été créés avec cette technique.

2009: Les techniques de battage et de « rota-fonçage au jet d'eau » ont été introduites grâce au projet USAID/PEPAM. Des forages ont pu être forés jusqu'à des profondeurs de 30 à 35 mètres mais ces techniques ne pouvaient pas pénétrer les roches dures. 13 entreprises ont été formées à ces techniques dans les régions de Ziguinchor, Sédhiou, Kolda et Tambacounda. Ces entreprises ont également reçu des formations sur l'hydrogéologie, la gestion d'entreprise et la façon de répondre à des appels d'offre. Jusqu'à présent, presque 400 forages ont été forés par ces entreprises pour le programme USAID/PEPAM ainsi que pour des individus et des entreprises. La plupart des forages desservent des villages de 80 à 300 habitants et sont équipés avec des pompes India II ou des pompes à corde. Certains forages, ceux destinés à l'irrigation des jardins potagers et ceux installés dans les endroits touristiques en particulier, ont été équipés avec des pompes électriques submersibles.



2011: Le projet USAID/PEPAM a introduit les petites sondeuses transportables (LS 3000) pour pénétrer des formations plus dures et pour forer plus profondément. Suite à une période de test, deux entreprises locales de forage manuel ont été sélectionnés et formées. Ces entreprises remboursent progressivement leurs coûts d'investissement dans le matériel grâce aux chantiers qu'elles mènent en ce moment.

Les techniques de fonçage avec point filtrant et de forage à la tarière sont le plus souvent utilisées dans les zones où les aquifères sont sableux et peu profonds. Ces zones se trouvent le long de la côte entre Dakar et Saint-Louis (Niayes) ainsi que dans les régions de Thiès et Kaolack. Les méthodes de rota-fonçage au jet d'eau et de battage sont utilisées dans le sud et le centre des régions de Ziguinchor, Sédhiou et Kolda.

Mamadou et Diouf (2014) ont estimé qu'environ 95% des forages pour l'irrigation sont payés par les utilisateurs eux-mêmes (c.à.d. Auto-approvisionnement). En revanche, seulement 5% des forages destinés à un usage domestique sont payés par les usagers, 95% de ces forages étant financés par des projets ou des ONGs.

Des renseignements essentiels: Sénégal	
Type de forage manuel	Fonçage au jet d'eau avec point filtrant, forage à la tarière, rota-fonçage et battage
Ampleur	Des dizaines de milliers de personnes à travers plusieurs régions
Réglementation	Non encore
Types de pompes	Pompes India Mark II, pompes à corde, pompes Vergnet, et pompes électriques submersibles
Coûts de forage	Entre 1 600$ et 2 000$ pour un forage de 30m (de 53$ à 67$/mètre) ; avec une petite sondeuse mécanique les coûts varient de 5 800$ à 8 000$ pour un forage de 30 à 60m (de 96$ à 193$/mètre).

Case Study

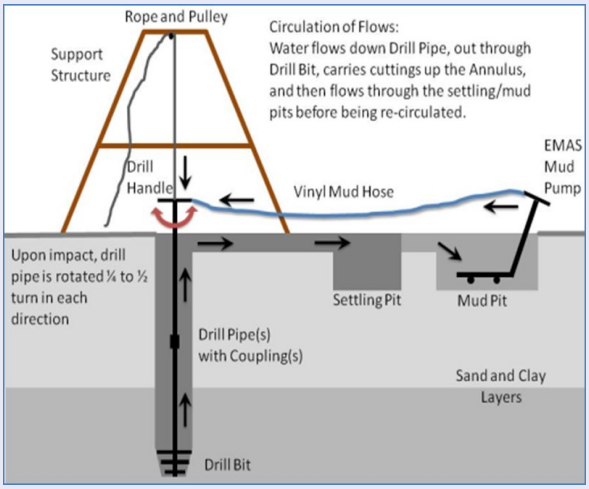
Etude de cas 3: "EMAS" Bolivie

71% de la population des zones rurales de Bolivie a accès à des sources améliorées d'eau potable, considérablement moins que dans les zones urbaines où le pourcentage s'élève à 96% (JMP 2012). En Bolivie, les technologies d'approvisionnement en eau à faible coût remontent au milieu des années 1970 au moment où les techniques de forage manuel et de pompes ont été introduites par une organisation mennonite missionnaire. En 1983, « EMAS » (acronyme espagnol pour « Ecole Mobile pour l'Eau & l'Assainissement ») a commencé à développer les techniques de forage manuel et les pompes manuelles à faible coût. Terry Waller de « Water for All International" a également développé la technique de forage "Baptiste" en 1993.

Entre 50 et 100 petites entreprises construisent et installent actuellement des systèmes EMAS en Bolivie. Le plus souvent, les membres de la famille se mobilisent comme main d'œuvre non qualifiée pour limiter au maximum les coûts d'installation. EMAS estime que sur les 30 dernières années, entre 30 000 et 35 000 forages ont été forés manuellement chez des ménages boliviens en utilisant les méthodes EMAS (Buchner et MacCarthy 2014).

Le contrôle de la qualité reste un défi. Bien que les foreurs ne soient pas réglementés, les réputations sont vite établies si le travail est bien fait car la plupart des clients paient les travaux eux-mêmes et font passer le mot.

Environ 75% de ces forages ont été entièrement financés par des petits agriculteurs privés et des propriétaires de ranch. Les 25% restant ont été financés par des institutions publiques et sont utilisés pour l'approvisionnement en eau potable. Quelques milliers de forages manuels « Baptiste » ont également été installés, la plupart dans l'est de la Bolivie.



La technique de forage EMAS

Le forage manuel est, avec les pompes et la collecte de l'eau de pluie, l'une des différentes technologies à faible coût promues par EMAS. Les techniques de forage combinent le battage-aspiration, le dragage au sable et le battage-fonçage au jet d'eau-rotation. La première de ces trois techniques peut forer jusqu'à 100m à travers du sable, de l'argile et des couches fines de roche meubles. Le diamètre des forages EMAS est particulièrement petit : 4 à 5 cm ce qui permet de limiter les coûts. La stratégie EMAS vise aussi à former des techniciens locaux indépendants issus des différentes régions de la Bolivie. La formation, qui dure un mois, est subventionnée par EMAS et a lieu une à deux fois par an (souvent cofinancée par le gouvernement bolivien). Il y existe aussi des documents et kits de formation très complets disponibles sur internet (voir la partie Ressources additionnelles ci-après) et des vidéos sont diffusées à la télévision bolivienne. Suite au succès d'EMAS en Bolivie, un centre de formation est en cours de création en Sierra Leone.

Des renseignements essentiels: Bolivie	
Type de forage manuel	EMAS Standard » est une technique hybride qui combine battage, dragage et colmatage à la boue, et rotation.
Ampleur	Mis en place dans plusieurs régions
Réglementation	Non encore
Types de pompes	Pompes EMAS
Coûts de forage	Le coût du forage équipé d'une pompe manuelle varie entre 10$ et 15$/mètre si le client ne fournit pas la main d'oeuvre, et entre 4$ et 10$/mètre si le client fournit la main d'oeuvre

Points à approfondir dans des discussions ultérieures

Les trois études de cas ont suscité de nombreuses questions de la part des participants. Les principaux points soulevés étaient les suivants :

Coût et Prix: les coûts par mètre et par forage varient énormément entre les trois pays, allant de 1$/m en Inde à 180 $ pour un forage privé en Bolivie et presque 2 000$ au Sénégal. Il faut toutefois éviter les comparaisons simplistes : un travail analytique plus détaillé est nécessaire pour comprendre comment les coûts sont calculés et en quoi les techniques de construction, les matériaux et les marchés diffèrent entre les pays.

Conception du forage - diamètre: Dave (2014b) recommande que le diamètre des forages manuels en Inde soit augmenté pour faciliter la mise en place de massifs filtrants. Il faut préciser que l'augmentation du diamètre ne génère pas des débits plus importants, et que c'est la longueur du filtre dans l'aquifère qui augmente de manière conséquente la puissance du flux dans le forage. La technique EMAS fore un diamètre de 4 à 8 cm. Certains participants ont émis des réserves quant à la possibilité d'installer un massif filtrant avec un tel diamètre. Dans le cas d'EMAS, les forages sont tubés mais ne sont pas dotés de massifs filtrants.

Conception du forage - joint sanitaire d'étanchéité: Plusieurs participants ont posé des questions à propos du joint sanitaire d'étanchéité. Dans le cas de l'irrigation et des forages pour les ménages en Inde et au Sénégal, il n'y a pas de joint sanitaire en ciment. Dans les forages EMAS en Bolivie, le trou est remblayé avec les débris des matériaux forés. A contrario, la pratique encouragée pour les forages communautaires au Sénégal est d'installer un joint sanitaire en ciment d'une certaine profondeur. Les pratiques de forage conventionnelles remblaient le trou et installent ensuite un joint sanitaire à une profondeur de 3 à 6m. Les participants ont des opinions différentes sur ce qui devrait constituer une bonne pratique pour le forage manuel à ce sujet.

Conception des forages - filtres: Dave (2014b) a recommandé des dimensions de fente de 0.5mm, mais il a ajouté par la suite que la dimension des fentes doit correspondre aux tailles des grains présents dans l'aquifère. Des questions restent en suspens à propos des expériences de tissus filtrant pour les sables très fins.

Avez-vous manqué le webinar?

Vous pouvez regarder le webinar ici: http://vimeo.com/87084964.

Un résumé ainsi que toutes les présentations et les scripts (anglais et français) est disponible sur: http://www.rural-water-supply.net/en/resources/details/565

Resources

BUCHNER W and MACCARTHY M (2014) Experiences from Bolivia – EMAS Manually Drilled Wells/ Expériences de la Bolivie – les Forages Manuels EMAS, Presentation at the 2nd UNICEF -RWSN Webinar on Manual Drilling, 18th Feb 2014, Available on: http://www.rural-water-supply.net/en/resources/details/565

DAVE, S (2014a) Key findings of the pilot project study to develop participatory water safety and security plan - Jointly implemented by PHED, Government of West Bengal and UNICEF, Draft presentation-6th August 2010, Available from shdave@unicef.org

DAVE, S (2014b) Manual Drilling in India / Forage Manuel en Inde , Presentation at the 2nd UNICEF -RWSN Webinar on Manual Drilling, 18th Feb 2014, Available on: http://www.rural-water-supply.net/en/resources/details/565

JMP (2012) Progress on Drinking Water and Sanitation 2012 Update, Joint Monitoring Programme of UNICEF and WHO, Available on http://www.wssinfo.org/

JMP (2013) India: estimates on the use of water sources and sanitation facilities (1980 - 2011), Joint Monitoring Programme, WHO/UNICEF 2013, Available on http://www.wssinfo.org

MAMADOU, I and DIOUF, A (2014) Low cost drilling: experiences from Senegal/Forages à faible coût- Expériences au Sénégal, Presentation at the 2nd UNICEF -RWSN Webinar on Manual Drilling, 18th Feb 2014, Available on: http://www.rural-water-supply.net/en/resources/details/565

SINHAROY, SP (2014) A Note on the Manual Drilling for construction of water supply Tube wells in West Bengal, Dr. S. P., Chairperson, Fluoride Taskforce, Government of West Bengal -2014, Unpublished Report, Available from shdave@unicef.org

WORLD BANK (2005) India's Water Economy: Bracing for a Turbulent Future, Washington DC: World Bank

WORLD BANK (2012) Deep wells and prudence: towards pragmatic action for addressing groundwater overexploitation in India, World Bank

Additional Resources on EMAS (Bolivia)

MACCARTHY, M.F, BUCKINGHAM, J.W. & MIHELCIC, J.R (2013) EMAS Household Water Supply Technologies in Bolivia Increasing Access to Low-Cost Water Supplies in Rural Areas, Rural Water Supply Network, Available on http://www.rural-water-supply.net/en/resources/details/518

Over 40 training videos of EMAS technologies, including text descriptions in English and Spanish, can be viewed at: http://vimeo.com/emas / Plus de 40 vidéos de formation des technologies EMAS, y compris les descriptions de texte en anglais et en espagnol, peuvent être consultés à l'adresse: http://vimeo.com/emas

'Water For Everybody' EMAS Technologies manual (multiple languages) / L'Eau Pour Tous" EMAS Technologies manuel, Available on http://www.emas-international.de/