

Étape charnière du secteur du forage manuel en République Démocratique du Congo



Dédicace

Les auteurs dédient cette publication à la mémoire de Gambo Nayou (1963 to 2016).



Gambo était un visionnaire, une personne tournée vers l'avenir et capable d'envisager des choses que les autres n'osaient même pas imaginer. Il partageait son savoir avec passion.

Pour rappel, à la suite de ses expériences de forage manuel au Niger et au Tchad, Gambo contacta l'Association Tchadienne pour la Promotion des Entreprises Spécialisées en Forage à Faible Coût (ATPESFORC) pour participer au processus de la professionnalisation du secteur du forage manuel alors qu'il travaillait pour l'UNICEF en République démocratique du Congo (RDC). Dès les premiers jours de leur intervention en RDC, l'équipe tchadienne dépassa le précédent record de foration qui était de 27m pour atteindre 42m de profondeur.

Grâce à Gambo, des centaines de techniciens qualifiés ont été formés en RDC pour mener à bien des chantiers de forage manuel et assurer l'approvisionnement en eau potable dans plusieurs provinces de la RDC. Merci Gambo! Tu nous manques énormément dans le secteur et ton souvenir reste pour nous une précieuse source d'inspiration.

Kerstin Danert, Kelly Anne Naylor et José Gestí Canuto

Abréviations et acronymes

ATPESFORC	Association Tchadienne pour la Promotion des Entreprises Spécialisées en Forage à Faible Coût
DFID	Département britannique pour le développement international (Department for International Development)
EDS	Enquêtes Démographiques et de Santé
EAH	Eau, Assainissement et Hygiène
MPSRM	Ministère du Plan et du Suivi de la Révolution et de la Modernité
MSP	Ministère de la Santé Publique
ODD	Objectifs du Développement Durable
OMD	Objectifs du Millénaire pour le Développement
ONG	Organisation Non-Gouvernementale
PME	Petites et Moyennes Entreprises
PNEVA	Programme National Ecole et Village Assainis
RDC	République Démocratique du Congo
SNHR	Service National de l'Hydraulique Rurale
UNICEF	Fond des Nations Unies pour l'Enfance
UK	Royaume Uni (United Kingdom)

Résumé

Cette publication se veut une source d'inspiration positive pour ce pays qui est souvent associé à des crises humanitaires, des conflits persistants, des guerres civiles récurrentes et des infrastructures routières généralement obsolètes.

Elle illustre plus d'une décennie d'initiatives pionnières de la part de l'UNICEF, du gouvernement de la République démocratique du Congo et d'autres partenaires pour l'introduction et la professionnalisation du secteur du forage manuel. Ce programme de professionnalisation est d'autant plus important qu'on estime que seul 43% de la population dispose d'un accès à des services de base d'approvisionnement en eau de boisson (JMP, 2019).

Il s'y ajoute que la majorité du territoire de la République démocratique du Congo est propice au forage manuel (42% considéré comme ayant un potentiel élevé ou très élevé et 24% comme modéré). La zone la plus favorable pour la réalisation des forages manuels se trouve dans la partie occidentale du pays qui dispose d'une couche géologique meuble, d'étendue et d'épaisseur considérables.

En 10 ans, le forage manuel en RDC, avec la technique du lançage à l'eau rotatif est passé d'une technologie peu connue en RDC à une technique plus performante qui a permis l'approvisionnement en eau d'environ 650 000 personnes. Dans le cadre du Programme National Ecole et Village Assainis (PNEVA) du gouvernement, 1 806 forages ont été réalisés et équipés de pompes manuelles dans les zones rurales et péri-urbaines entre 2010 et 2018. Les principaux bénéficiaires sont les personnes vivant notamment dans des zones difficiles d'accès et où le matériel d'exécution des forages manuels est facilement transportable dans ces endroits enclavés et reculés. Le forage manuel a également considérablement stimulé l'utilisation des forages dans le pays.

La promotion de cette technologie en RDC au cours de la dernière décennie s'est faite en trois phases : (i) introduction de la technologie ; (ii) amélioration des normes et innovation et (iii) expansion et renforcement de la confiance tout en documentant les succès, les échecs et les bonnes pratiques.

À l'heure actuelle, les incertitudes concernant le financement du secteur des forages manuels ne permettent pas de garantir la poursuite du programme à la même échelle après 2020. Ce constat fait que le secteur du forage manuel en RDC est à une étape charnière, à partir de laquelle il pourrait soit se généraliser en maintenant sa position et son développement, soit échouer en perdant les gains obtenus grâce au PNEVA.

Quel que soit le contexte, réussir la transition entre l'introduction d'une nouvelle technologie et son utilisation à grande échelle nécessite beaucoup de temps. Le principal maître d'ouvrage pour les forages réalisés manuellement reste le PNEVA qui assure la maîtrise d'ouvrage des forages et l'installation des pompes manuelles au bénéfice des usagers.

En plus de fournir de l'eau potable, le secteur du forage manuel contribue à d'autres enjeux. En effet, il participe à la création d'emplois, à stimuler l'entrepreneuriat et le développement du secteur privé. Ses impacts vont au delà du secteur Eau Assainissement et Hygiène (EAH) et il pourrait donc aussi être soutenu par des agences et des partenaires autres que ceux spécialisés dans l'EAH.

Ainsi, les auteurs recommandent de poursuivre les efforts entrepris en faveur de la professionnalisation du secteur du forage manuel et de soutenir le gouvernement dans la réflexion sur les avantages et les inconvénients du forage manuel ainsi que dans la publication des normes et des guides de référence. Ils recommandent également de mener une évaluation des prérequis pour l'intégration plus étroite du forage manuel au sein d'autres projets et programmes, d'étudier le marché du forage manuel dans les communautés rurales et de contacter des acteurs en dehors du secteur EAH pour soutenir les prochaines étapes de développement et d'utilisation du forage manuel en RDC.

Sommaire

Introduction	3
Le contexte du pays	4
Les types d'approvisionnement en eau en République démocratique du Congo	6
Les initiatives en faveur du secteur du forage manuel	6
Résultats	6
Le processus	7
Diffusion de l'innovation	7
Phase I – Introduction de la technologie (2009 – 2012)	8
Phase II – Améliorer les normes et l'innovation (2013 – 2015)	8
Phase III – Expansion, renforcement de la confiance (2015 – 2019)	9
Opportunités et défis pour le forage manuel et les services en eau	10
Identifier les zones géographiques favorables aux forages manuels	10
Améliorer l'équipement et les techniques de forage	11
Créer une fédération nationale des associations de PME spécialisées en forage	11
Levée de fonds pour investir dans les services d'approvisionnement en eau	12
Assurer la qualité des constructions	12
La qualité de l'eau	12
Renforcer les compétences du secteur privé, le cadre légal et la coordination gouvernementale	12
Les pompes manuelles et leurs composantes, l'entretien et le concept de garantie totale	13
Quelles sont les prochaines étapes ?	13
Conclusions et Recommandations	13
Annexe 1 Présentation du forage manuel	14

Introduction

En 2017, environ 43% seulement de la population congolaise avaient accès à des services de base d'approvisionnement en eau de boisson (JMP, 2019). Du fait des progrès très limités en matière d'approvisionnement en eau potable des populations durant ces dernières décennies, des évolutions drastiques sont désormais nécessaires pour garantir à la population un accès universel à un approvisionnement en eau potable dans les prochaines années. Cela requiert notamment des solutions innovantes et abordables, couplées à des financements substantiels, planifiables et pluriannuels. Les ressources en eaux souterraines représentent un énorme potentiel pour développer des services d'approvisionnement en eau potable durables en RDC. Les captages de sources aménagées, les puits busés et les forages équipés de pompes appropriées sont donc des technologies envisageables presque partout dans le pays.

Le forage manuel, une technologie peu coûteuse permettant d'atteindre et de capter les eaux souterraines, constitue une solution innovante pour la RDC. Cette étude relative à son introduction et sa diffusion au cours de cette dernière décennie offre des perspectives encourageantes (Image 1).



Image 1 L'utilisation d'un forage réalisé manuellement en périphérie urbaine de Kinshasa (Source : UNICEF)

En 2000, le gouvernement de la République démocratique du Congo (RDC) s'est engagé à atteindre les Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD). Il s'est fixé pour objectif de porter à 71 % la proportion de la population ayant un accès à l'eau potable d'ici 2015. Le pourcentage de départ en 2001 était de 46%¹. Malgré les tentatives de réforme et les investissements des partenaires, seulement 50% de la population congolaise avait accès à une eau potable en 2015 (MPSRM, 2015), soit une augmentation de quatre pour cent en 15 ans.

Avec un nouveau focus sur les Objectifs du Développement Durable (ODD), le Plan national stratégique de développement (2017-2022) vise à « assurer de manière équitable l'accès de toute la population à l'eau potable, à un coût abordable, ainsi qu'aux services d'assainissement et d'hygiène appropriés » à l'horizon 2030 (PNSD, 2016). Toutefois, la combinaison d'un point de départ aussi bas, d'une croissance démographique de 3.4% (MPSRM, 2014) et d'investissements relativement modestes de la part des autorités a fait de cet engagement un défi presque impossible à relever. Ainsi il s'avère nécessaire

¹ Des différences existent entre les chiffres gouvernementaux d'accès à l'approvisionnement en eau et ceux du JMP (2019). Une discussion sur ces différences dépasse le cadre de cette publication.

de trouver des alternatives et des innovations abordables pour apporter un changement durable et à grande échelle dans le pays.

En 2009, le gouvernement de la RDC a adopté une stratégie et a lancé une initiative pour promouvoir le forage manuel comme technologie d'accès à l'approvisionnement en eau à faible coût. Le ministère de la Santé et le ministère du Développement Rural, en collaboration avec l'UNICEF, ont entrepris de développer les compétences du secteur privé et des ONGs sur les techniques de forage manuel et d'installation de pompes manuelles. Un apprentissage considérable a eu lieu tout au long de cette initiative qui s'est déroulée en trois phases :

- Introduction de la technologie (2009 – 2012)
- Amélioration des normes et innovation (2013 – 2015)
- Expansion et renforcement de la confiance (2015 – 2020)

Au cours de cette décennie, le forage manuel par fonçage au jet, jadis peu connu en RDC, a permis l'approvisionnement en eau potable d'environ 650 000 personnes. Les personnes vivant dans des zones difficiles d'accès sont les principaux bénéficiaires.

En plus de l'avantage de l'extension de l'approvisionnement en eau, la professionnalisation du secteur du forage manuel contribue également à la création d'emplois. De nouveaux emplois apparaissent ainsi dans le domaine de la construction des forages (matériaux, outils et kits de forages) et de la fourniture des pompes manuelles et pièces de rechange.

Cette publication illustre une décennie d'efforts pionniers de la part de l'UNICEF et de ses partenaires pour introduire le forage manuel et professionnaliser le secteur en RDC, notamment par la formation et l'assurance qualité. Cette étude de cas devrait permettre à d'autres de tirer des enseignements de l'expérience en RDC et d'encourager les partenaires financiers à investir dans des initiatives similaires. Elle vise aussi à susciter l'intérêt pour trouver des réponses aux nombreuses questions qu'elle soulève². La RDC est souvent associée à son histoire tumultueuse, aux conflits, aux tensions politiques, à des infrastructures désuètes et une situation humanitaire de plus en plus alarmante. Toutefois, en y regardant de plus près, le pays a toujours été une terre de pionniers et cette publication est un exemple supplémentaire du grand potentiel qu'il recèle.

Le contexte du pays

La RDC se situe sur l'équateur et s'étend à l'est jusqu'aux frontières avec l'Ouganda, le Rwanda, le Burundi, la Tanzanie et la Zambie, et à l'ouest jusqu'à la République du Congo et la côte atlantique (Image 2). La RDC est frontalière de la République Centrafricaine et du Soudan au nord et de l'Angola au sud.

D'une superficie totale de 2 345 millions de km², la RDC est le deuxième plus grand pays du continent Africain après l'Algérie (FAO, 2019) et le 11^e plus grand pays dans le monde (Nationsonline, 2019).

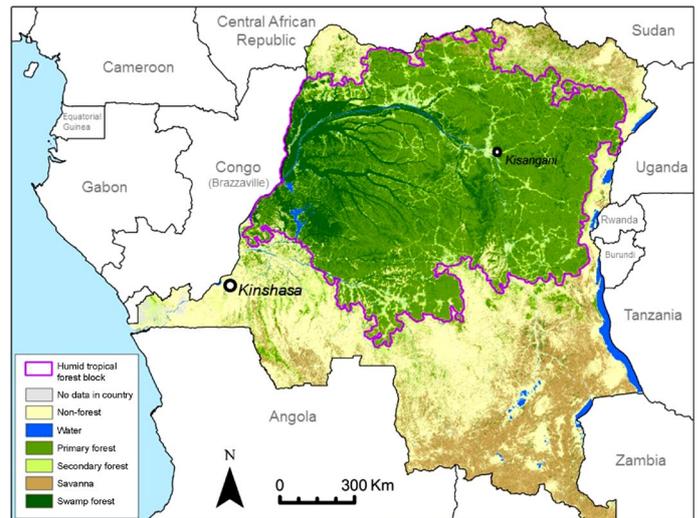


Image 2 Carte représentant le territoire de la RDC (Molinario et al, 2017)

Les estimations établissent que seuls 0.05% du total des ressources renouvelables en eau de la RDC sont utilisées (FAO, 2019). Avec son climat tropical, ses sols fertiles, ses ressources souterraines précieuses et suffisamment de sources d'énergie pour satisfaire ses besoins et la plupart de ceux du reste du continent africain, la RDC pourrait être le moteur économique de l'Afrique centrale. En 2017, les principales exportations de la RDC étaient le cobalt, le cuivre raffiné, le cuivre brut, les oxydes et hydroxydes de cobalt, et le cobalt brut (OCE, 2019).

Van Reybrouk (2016) souligne que le pays est autant une terre de découverte que le hangar de stockage du monde. L'histoire congolaise a déterminé et façonné l'histoire du monde et continuera très probablement à le faire à l'avenir. (Encadré 1). Malheureusement, le contexte historique du pays, les forces politiques et économiques ont empêché une large proportion de la population de la RDC de bénéficier réellement des vastes ressources du pays. "Au lieu de cela le pays a été, et continue d'être pillé" (Englebert, 2014)³. Plusieurs provinces du pays connaissent des conflits entre communautés et entre des groupes armés non étatiques et les forces de sécurité congolaises, avec une division et une prolifération des groupes armés dans certaines zones. Stearns et Vogel (2017) estiment que près de 120 groupes armés différents auraient opéré dans le nord et le sud Kivu.

"Centré sur le Bassin du Congo, le territoire de la RDC était initialement habité par les chasseurs cueilleurs centrafricains il y a environ 90 000 ans puis a connu l'expansion Bantu il y a 3 000 ans. A l'ouest, le Royaume du Kongo régna sur l'embouchure du fleuve Congo du 14^e au 19^e siècle. Au centre et à l'est, les royaumes de Luba et Lunda régnerent des 16^e et 17^e siècles au 19^e siècle" (Wikipedia, 2019)

La RDC contemporaine date des années 1880 lorsqu'elle fut établie comme une propriété privée du roi Léopold II de Belgique qui exploita et extirpa les ressources du territoire de façon violente et prédatrice. Cette origine historique de l'utilisation du territoire et de ses habitants pour l'extraction des ressources, avec une culture sous-jacente assimilant l'état à une propriété privée, a apparemment persisté pendant plus de 130 ans.

soulignent également que "les réformes de décentralisation Congolaise ont été accompagnées d'une augmentation des pratiques d'extraction prédatrices, une centralisation des pouvoirs provinciaux, un manque de responsabilité vis à vis du public et une recherche généralisée de rente par les élites provinciales".

² Une autre initiative de forage manuel a eu lieu en RDC (Danert, 2015b)

³ Englebert (2014) explique qu' "un nombre conséquent d'acteurs étatiques congolais à tous les niveaux de responsabilité continuent d'utiliser leur autorité publique comme une source de profits matériels personnels". Englebert et Mungongo (2016)

En 1908, le Congo est officiellement devenu une colonie belge gérée par des entreprises concessionnaires dont l'objectif était de maximiser leurs profits (Englebert, 2014). Le pays est devenu indépendant en 1960. Dès le départ les conflits politiques et l'instabilité sont devenus prépondérants dans le pays nouvellement indépendant.

Il est de notoriété publique que depuis 130 ans les habitants et le territoire qui constituent la RDC actuelle ont fourni aux économies du monde les matières premières des boules de billard (ivoire), des pneus (caoutchouc), des boîtiers de cartouches (cuivre), de la bombe atomique (uranium), et des biens de consommation électroniques (tantalum).

L'influence du pays sur d'autres aspects importants de l'histoire du monde est moins connue. Par exemple, la résistance aux politiques du caoutchouc au début du 20^e siècle a conduit à l'une des plus grandes campagnes humanitaires de l'histoire. L'engagement des soldats Congolais dans les deux guerres mondiales contribua à des victoires cruciales sur le continent Africain. Dans les années 1960, la guerre froide en Afrique commença au Congo. Le pays a été témoin de la plus grande opération de l'ONU de l'histoire et du premier déploiement militaire d'envergure de l'Union Européenne. Les élections de 2006 étaient les élections les plus complexes que la communauté internationale ait financées et accompagnées. Les contrats de la RDC avec la Chine constituent une autre étape clef de l'ordre économique mondial.

La RDC occupe la 184^e place sur 190 dans le classement sur les facilités à faire du business (World Bank, 2019a). Le pays est classé 62^e pour la création d'entreprise, mais il obtient de bien moins bons scores sur les 9 autres indicateurs⁵. Cependant, en 2017-18, la RDC était l'un des 46 pays où les facilités à faire du business se sont améliorées (World Bank, 2019b). La population active représente seulement 47.3% de la population totale du pays et on estime que 21.4% des jeunes (entre 15 et 24 ans) n'ont pas accès à l'emploi et à l'éducation (ILO, 2019). La création d'emploi est un enjeu majeur pour le développement de l'économie et l'amélioration des conditions de vie en RDC.

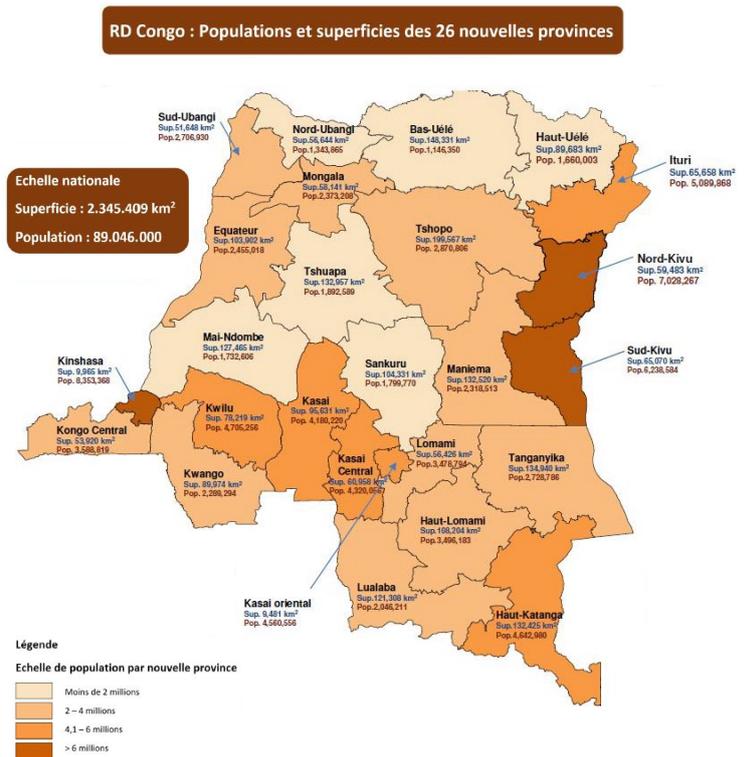


Image 4 Carte représentant les provinces de la RDC avec les superficies et la population (Source : UNICEF)

Encadré 1 République démocratique du Congo – à l'avant-garde de l'histoire mondiale

En 2017, la population de la RDC était estimée à 81.3 millions d'habitants, avec respectivement 48.6 et 32.7 millions de personnes vivant dans des zones rurales et urbaines (FAO, 2019). La RDC comprend une grande diversité de cultures, en témoignent les 213 langues qui y sont parlées (Ethnologue, 2019). Le pays est organisé administrativement en 25 provinces plus la ville de Kinshasa (Image 4). Le réseau fluvial national est fondamental pour le transport à l'intérieur car peu de routes sont en bon état⁴. Le réseau routier, de pistes et de sentiers du pays est long de 170 000 km, dont seuls 1.3% est pavé (UNJCL, sd). Comme le montre l'image 3, le mauvais état des ponts et souvent l'absence d'infrastructures adéquates pour traverser les cours d'eau du pays constituent un obstacle supplémentaire au transport des biens et des personnes (UNJCL, sd).



Image 3 Exemples de transport de matériel de forage manuel en RDC (Source : UNICEF et Cheikh Hamidou Kane)

⁴ Principalement du port de Matadi à Kinshasa et dans le Sud Katanga

⁵ Notamment la gestion des permis de construire, l'obtention de prêts, le paiement des impôts et le caractère exécutoire des contrats

En 2018, près de 4.5 millions de personnes ont dû quitter leurs foyers dont 130 000 qui se sont réfugiées dans des pays voisins (HRW, 2019). D'après UNOCHA (2019), environ 12.8 millions de personnes en RDC ont besoin d'aide et de protection humanitaire. La situation se détériore, surtout dans les provinces du Kasai, du nord et du sud Kivu et de Tanganyika, donnant lieu à l'une des plus grandes et plus complexes crises humanitaires du monde. Actuellement, au moment où on annonçait la fin de la 10^{ème} épidémie du virus Ebola à l'est de la RDC, une autre se déclarait pour la deuxième fois (2008 et 2020) à l'ouest du pays dans la province de l'Equateur.

Les types d'approvisionnement en eau en République démocratique du Congo

Les eaux souterraines jouent un rôle majeur dans l'approvisionnement en eau potable en RDC. En 2016, 80% de la population rurale (33.9 millions de personnes) dépendaient des eaux souterraines, dont 49% qui faisaient usage de sources non protégées (JMP, 2019). Dans les zones rurales, on observe un glissement progressif de l'utilisation de l'eau de surface vers l'eau du robinet, des puits protégés et non protégés et des forages (Image 5). En 2014, 1.6% de la population rurale (700 000 personnes) et 3.7% de la population urbaine (1.1 million de personnes) utilisaient les forages comme principale source d'approvisionnement en eau potable⁶. Cela représente une augmentation considérable comparativement à 2007, lorsque seuls 0.9% de la population rurale et 1.4% de la population urbaine utilisaient des forages.

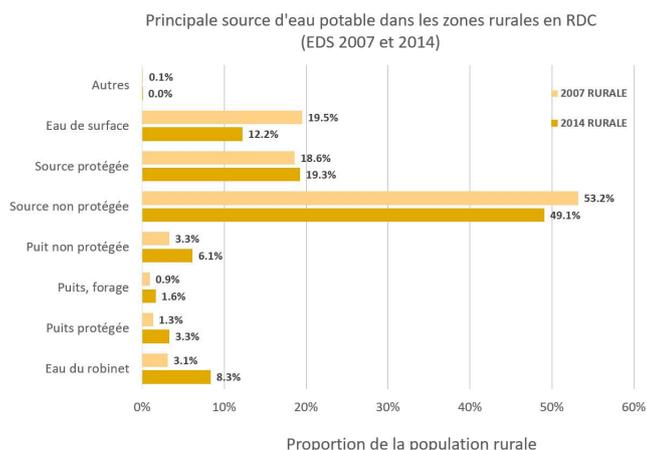


Image 5 Proportion de la population rurale utilisant les différents types d'approvisionnement en eau comme principale source d'eau potable en 2007 et 2014 (Source : données EDS de 2007 et 2014 compilées par le JMP, 2019b)

D'après les données ci-dessus, et considérant que chaque forage est utilisé par environ 400 personnes, les auteurs estiment que le pays comptait en 2014 approximativement 1 700 forages dans les zones rurales et 2 800 dans les zones urbaines. Ces chiffres sont assez modestes pour un pays aussi vaste et bien doté en eaux souterraines. L'une des raisons pour cela est peut-être la difficulté d'utiliser les techniques de forages mécaniques. Les ateliers de forages mécaniques permettent de forer dans des roches dures, de façon rapide et d'obtenir des forages profonds mais ils sont très lourds et ne peuvent pas être déployés aisément à cause du manque d'infrastructures routières adéquates (Image 3).

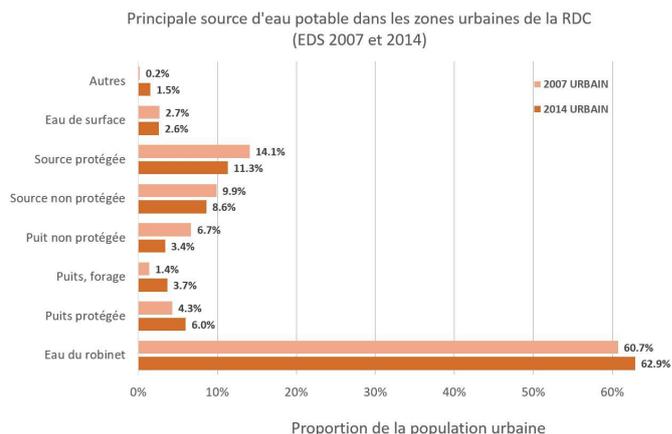


Image 6 Proportion de la population urbaine utilisant les différents types d'approvisionnement en eau comme principale source d'eau potable en 2007 et 2014 (Source : données EDS de 2007 et 2014 compilées par le JMP, 2019b)

Le forage manuel (décrit en détail en Annexe 1) constitue une alternative rentable à considérer. Le matériel de forage, facile à transporter, est tout à fait adapté à la plupart des villages reculés et difficiles d'accès de la RDC (Image 3).

Les 650 000 personnes qui ont bénéficié de forages manuels correspondent à environ 0,8 % de la population estimée. Compte tenu de cela, en 2014, on estimait que seulement 2.3% de la population utilisaient un forage comme principale source d'alimentation en eau potable. Cette nouvelle technologie a stimulé l'acceptation et l'utilisation du forage comme moyen d'approvisionnement en eau potable des populations.

Le forage manuel pourrait permettre d'augmenter considérablement le nombre de forages dans le pays et sa diffusion à grande échelle a le potentiel d'améliorer significativement l'accès à l'approvisionnement en eau potable en RDC.

Les initiatives en faveur du secteur du forage manuel

Résultats

Entre 2010 et 2018, un total de 1 806 forages ont été réalisés manuellement et équipés de pompes manuelles dans les zones rurales et péri-urbaines de la RDC⁷ (Images 7 et 8). Ils ont été forés par la technique du lançage à l'eau avec rotation (Annexe 1). Tous les forages et les pompes ont été financés de manière quasi exclusive par l'UNICEF notamment à travers son appui technique et financier au



Image 7 Nombre de forages manuels complétés par an (2010 à 2018)

⁶ Données démographiques de 2017 d'UN DESA Population Division World Population Prospects (2017) et World Urbanization Prospects (2018) tels qu'utilisés par le JMP

(2019). Population urbaine de la RDC – 31.096 millions et population rurale – 42.627 millions.

⁷ Selon l'UNICEF DRC

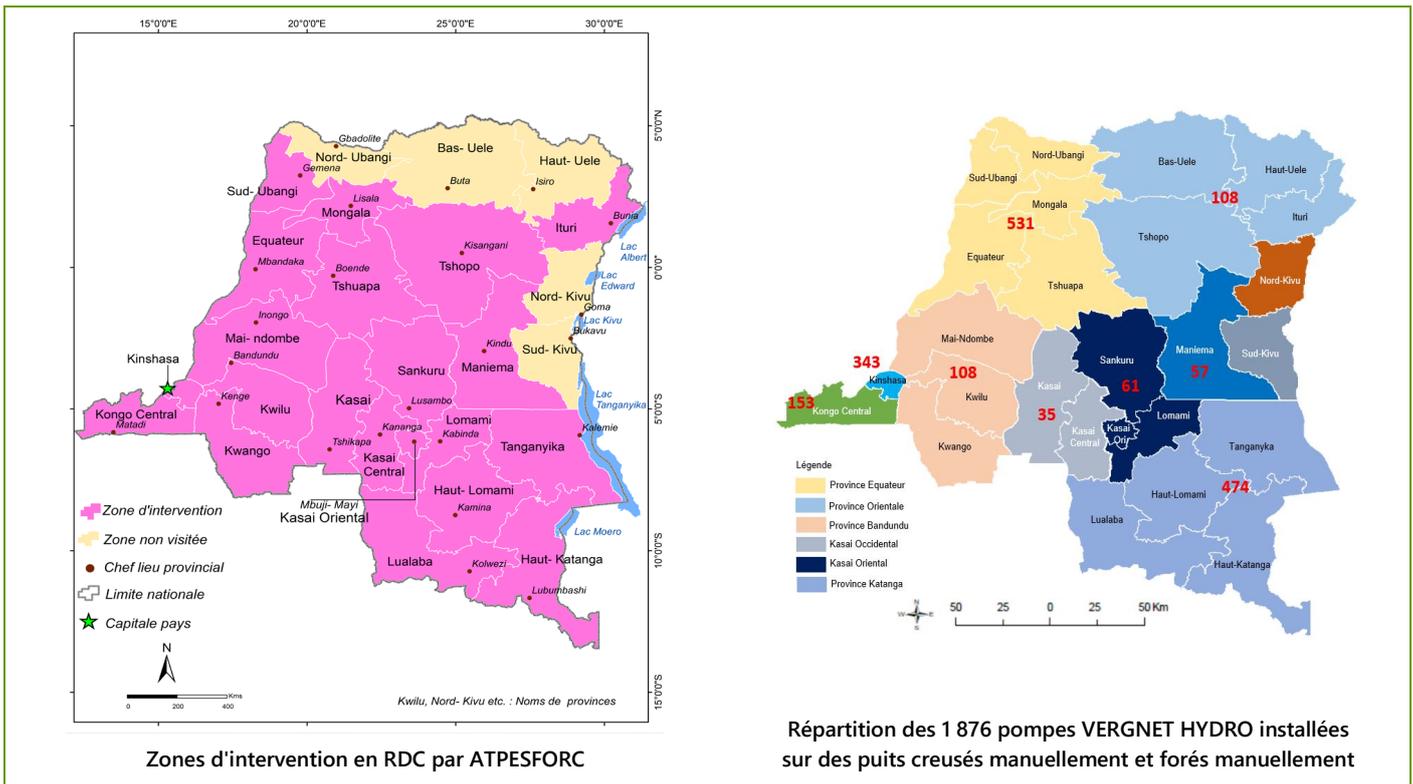


Image 8: Les zones de mise en œuvre de l'initiative Forage Manuel et les pompes installées⁸

Programme National Ecole et Village Assainis (PNEVA)⁹. Dans l'hypothèse où 90% de ces forages sont encore opérationnels, et que chacun d'eux dessert environ 400 personnes, près de 650 000 personnes bénéficient désormais d'une source améliorée d'eau potable grâce à cette initiative. Au cours de la dernière décennie, 21 des 26 provinces de la RDC ont déployé des mesures pour introduire et professionnaliser le forage manuel (Image 8).

En plus des forages déjà réalisés, l'essor du forage manuel dans le futur peut s'appuyer sur certains acquis obtenus grâce à la collaboration avec l'équipe de l'ATPESFORC: 19 ateliers formés et équipés pour fabriquer du matériel de forage, 25 magasins identifiés et formés pour vendre les matériaux nécessaires pour la réalisation du forage manuel, 105 petites et moyennes entreprises formées au langage à l'eau rotatif et 185 agents gouvernementaux formés pour superviser et contrôler les chantiers. Des documents d'orientation pour le forage, définissant le mode opératoire pour l'exécution des forages, les exigences en matière d'analyse de la qualité de l'eau ainsi que les rôles et responsabilités des différentes parties prenantes impliquées dans la réalisation et la surveillance des travaux de forages ont été préparés. En outre, huit associations provinciales de foreurs ainsi qu'une fédération nationale ont été créées et elles disposent actuellement des répertoires pour les petites et moyennes entreprises (PME) et des ateliers de forages présents en RDC.

Le processus

Diffusion de l'innovation

L'adoption réussie (ou l'échec) de toute technologie dépend de facteurs techniques, sociaux, économiques et politiques largement interdépendants. Dans ce processus, différents défis se posent au cours du temps. Comprendre les différentes étapes de l'adoption des innovations (Encadré 2) permet de mieux saisir le processus de l'introduction de la technologie utilisée pour le forage manuel en RDC. [*]

La diffusion de l'innovation porte sur la façon dont de nouvelles idées et technologies sont adoptées et diffusées. Les innovations, que ce soit les outils de l'âge du bronze, le papier ou les téléphones portables mettent du temps à être adoptées à grande échelle. Les durées varient de quelques années à des décennies ou même des siècles. En général, cela se fait en trois étapes (image) :

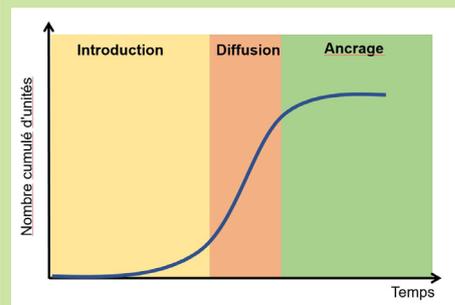


Figure ci-dessus : Trois phases d'adoption de la technologie

⁸ La carte de droite présentant la répartition des pompes manuelles inclut à la fois les puits busés et les forages manuels

⁹ Voir UNICEF RDC (2019) pour davantage d'informations sur ce programme.

- **Invention ou introduction** – lorsqu'une technologie est testée ou introduite dans un nouveau contexte. A ce stade, elle est assez peu utilisée.
- **Diffusion (ou la Vallée de la mort)** – lorsqu'il y a une forte augmentation du nombre de personnes qui adoptent la technologie, notamment en copiant les autres. Cette étape est souvent appelée la "vallée de la mort" ou l'étape charnière car cette transition entre la phase pilote d'introduction et le moment où l'usage de la technologie est largement ancré est extrêmement difficile. Lorsque les produits sont destinés aux populations défavorisées, cette étape est souvent sous-financée.
- **Ancrage** – lorsque la technologie, largement acceptée et utilisée, est devenue commune et s'est généralisée.

Encadré 2 Les trois étapes de la diffusion des innovations (Danert, 2015b)

Le ministère du Développement Rural et le ministère de la Santé publique, en collaboration avec l'UNICEF, ont supervisé une série de projets visant à introduire et professionnaliser le secteur du forage manuel en RDC. L'initiative était articulée en trois phases : (i) introduction de la technologie, (ii) amélioration des normes et de l'innovation (iii) expansion et renforcement de la confiance. Par rapport aux étapes illustrées dans l'encadré 2, les auteurs estiment qu'actuellement la RDC est environ à mi-chemin de la diffusion (ou "vallée de la mort").

Phase I – Introduction de la technologie (2009 – 2012)

Entre 2009 et 2012, UNICEF a établi un partenariat avec BushProof SARL, une société de conseil malgache ayant une expertise pour l'exécution des forages manuels. Bushproof a assuré la formation de plusieurs ONGs et de quelques PME aux métiers du forage manuel ainsi que pour la construction de plateformes d'assainissement et des bio-filtres. La formation a été réservée aux provinces occidentales. Au cours de cette période de trois ans plus de 300 forages ont été forés manuellement et équipés de pompes à motricité humaine.

Malgré ce résultat plutôt encourageant, les structures opérationnelles n'avaient pas encore acquis toutes les compétences nécessaires et le matériel de forage adéquat pour produire des ouvrages de qualité et durables. Plusieurs constructions de mauvaise qualité et des pannes précoces ont été constatées. Visiblement quelque chose n'allait pas. Une étude plus précise a permis de relever les contraintes suivantes :

- Matériel de forage inadéquat ne permettant pas de réaliser des ouvrages durables et de bonne qualité ;
- Connaissances techniques des foreurs limitées à ce qu'ils avaient appris sur le terrain ;
- Inexistence de normes techniques validées par le Gouvernement auxquelles les entreprises pourraient se référer ;
- Insuffisance ou manque de contrôle qualité ou de supervision des chantiers par des spécialistes qualifiés ;
- Absence de stratégie d'entretien des sources d'approvisionnement en eau nouvellement créées.

Phase II – Améliorer les normes et l'innovation (2013 – 2015)

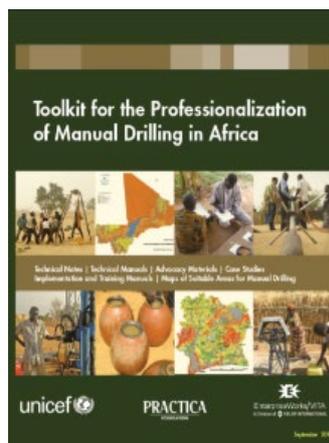


Image 9 Couverture de la boîte à outils de l'UNICEF sur le forage manuel

Les contraintes susmentionnées ont conduit l'UNICEF à modifier son approche et à solliciter un nouveau soutien technique. A cet effet, l'Association Tchadienne pour la Promotion des Entreprises Spécialisées en Forage à Faible Coût (ATPESFORC) a été contactée pour contribuer à améliorer la qualité des forages en RDC grâce à un processus de professionnalisation en accord avec l'UNICEF: *La boîte à outils de l'Unicef pour la professionnalisation du forage manuel en Afrique* (UNICEF, 2009). Cette nouvelle approche comprenait l'introduction de matériel de forage de meilleure qualité et l'assurance que ce matériel puisse être fabriqué dans le pays (ATPESFORC, 2013).

Plus de 100 forages de démonstration ont été réalisés pendant la phase II. Les améliorations techniques apportées ont permis aux foreurs d'atteindre des profondeurs allant jusqu'à 40m et de forer plus efficacement¹⁰. Les principaux succès de cette phase sont :

Formation

- Élaboration d'un module de formation avancée en hydrogéologie appliquée au forage manuel (ATPESFORC, 2013).
- Formation de PME en hydrogéologie de base appliquée au forage manuel à Kinshasa, aux provinces du Kongo central, Equateur, Bandundu puis du Kasai Occidental, du Kasai Oriental, Katanga et Maniema.



Image 10 Formation par Feu Gambo Nayou (Source : UNICEF)

¹⁰ Comme mentionné dans les rapports soumis à l'UNICEF RDC par les superviseurs et/ou les entreprises de forages.

- Formation d'entreprises au forage manuel (Image 11).
- Formation de contrôleurs qualité dans les provinces occidentales et du sud
- Coaching d'ONGs dans des programmes de forage manuel afin qu'elles puissent se transformer en entreprises de travaux de forages.

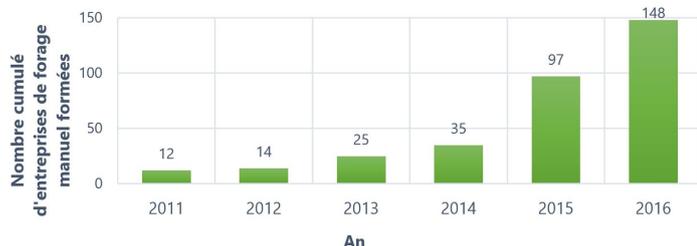


Image 11 Nombre cumulé d'entreprises de forage manuel formées (2011 – 2016)

Équipement

- Identification et formation d'ateliers de fabrication d'outils de forage manuel.
- Session de coaching pour la fabrication des types d'outils nouvellement introduits.

Certification des entreprises et des associations de forage

- Élaboration de critères de classement pour la certification des forages (ATPESFORC, 2015).
- Créations d'associations provinciales de PME de forage.

Normes, standards et appels d'offres

- Rédaction et validation technique d'un document présentant les normes et standards nationaux pour les forages manuels (ATPESFORC, sd). Ce document est disponible en ligne et sous format papier.
- Une note technique pour les tests de qualité de l'eau par les partenaires¹¹.
- Lancement des appels d'offres pour des marchés de forages manuels selon les normes et standards requis.

Améliorations techniques

- ATPESFORC a apporté plusieurs améliorations techniques au matériel de forage qui était utilisé par les foreurs congolais (le prochain chapitre les décrit plus en détail). Les foreurs ont ensuite amélioré encore davantage leur équipement et utilisent désormais des trépan plus efficaces que ceux introduits par l'ATPESFORC (Image 12).

Cette expérience de coopération Sud-Sud a été une telle réussite que l'UNICEF a soutenu la poursuite de la collaboration entre l'ATPESFORC et les foreurs congolais jusqu'en 2016. L'objectif était de créer un marché potentiel pour le forage manuel en RDC et de porter le processus de professionnalisation à l'échelle nationale.



Trépan de forage introduit par ATPESFORC

Réadaptation de trépan de forage par les foreurs locaux

Image 12 Améliorations apportées à la conception des trépan en RDC par les foreurs congolais (Source : gauche - UNICEF et droite Cheikh Hamidou Kane)

Phase III – Expansion, renforcement de la confiance (2015 – 2019)

La troisième phase de l'introduction et de la professionnalisation du forage manuel en RDC s'est concentrée sur l'expansion et le renforcement de la confiance entre les prestataires de service et leurs clients, et de leur confiance en eux. Le soutien financier de DFID au PNEVA, grâce auquel cette initiative de forage manuel a été mise en œuvre, est arrivé à échéance en 2019 et a permis les activités suivantes :

Association de foreurs

- La collaboration avec l'association des foreurs tchadiens depuis 2013 a déclenché une réflexion sur la nécessité d'établir une structure similaire en RDC. Au fil du temps, huit associations provinciales ont été créées, chacune disposant de statuts et de règlements qui régissent leurs activités. Ces associations provinciales sont regroupées sous une fédération nationale des foreurs en RDC.

Répertoires

- Un répertoire des ONGs et des PME en activité dans le secteur du forage manuel (ATPESFORC, 2013) et un répertoire des ateliers de fabrication des équipements et des magasins de fourniture de matériaux de forages ont été publiés dans un document élaboré par ATPESFORC (ATPESFORC, 2013).

Cartographier le potentiel pour le forage manuel

- Les zones du pays dont des conditions hydrogéologiques favorables aux technologies de forage manuel ont été identifiées et cartographiées. Approximativement 42% du pays dispose d'un potentiel très élevé ou élevé pour le forage manuel (Image 13).

Base de données des eaux souterraines

- L'étude cartographique du potentiel pour le forage manuel a permis de recueillir et de rassembler des données éparses provenant de différentes parties du pays et de créer une base de données nationale pour stocker et organiser ces informations (Encadré 3).

¹¹ La loi sur l'eau (Cabinet du Président de la République, 2015) stipule que le propriétaire du projet doit s'assurer que le chef de projet a effectué les tests de qualité de l'eau avant de délivrer le PV de livraison de l'ouvrage. L'analyse de la qualité de l'eau fait ainsi partie intégrante des contrats de forage. L'équipe technique du PNEVA a

élaboré une note technique pour accompagner la conduite des tests de qualité de l'eau par les ONGs et entreprises partenaires et par le ministère de la Santé lorsque les chantiers d'infrastructure sont terminés.

L'étude cartographique pour l'identification des zones favorables pour la mise en œuvre de la technologie du forage manuel a permis de recueillir une quantité importante de données éparses issues de différentes parties du pays. Cela a conduit à la création d'une base de données nationale pour stocker et organiser ces informations. Cette base de données contient des rapports, des cartes et plus de 800 relevés stratigraphiques. Elle constitue un outil de planification et d'aide à la décision pour les acteurs du secteur de l'eau, améliorant ainsi l'efficacité et l'efficacité des interventions futures, pour le forage manuel comme pour les autres types de forages.

Des efforts supplémentaires sont nécessaires pour tirer le meilleur parti des données obtenues lors de la réalisation des forages manuels. Ces données sont utiles pour cartographier les eaux souterraines et pour minimiser les taux d'échecs. L'UNICEF RDC, en collaboration avec les acteurs gouvernementaux, compte appuyer le Service National de l'Hydraulique Rurale (SNHR) à Kinshasa pour mettre en place un mécanisme de rapportage et de stockage des données dans toutes les provinces en vue d'actualiser les cartes qui ont été produites. Il est également envisagé de contribuer au financement du site web du SNHR où sera logé la base de données nationale des points d'eau en RDC qui sera rendue accessible à travers un portail web aux partenaires techniques et financiers et à tous les intervenants du secteur.

Encadré 3 Données sur les eaux souterraines – un trésor national pour la RDC

Contrôle qualité

■ En 2016, 185 contrôleurs des services techniques du gouvernement avaient été formés pour effectuer les contrôles qualité des travaux de forages (ATPESFORC, 2016).

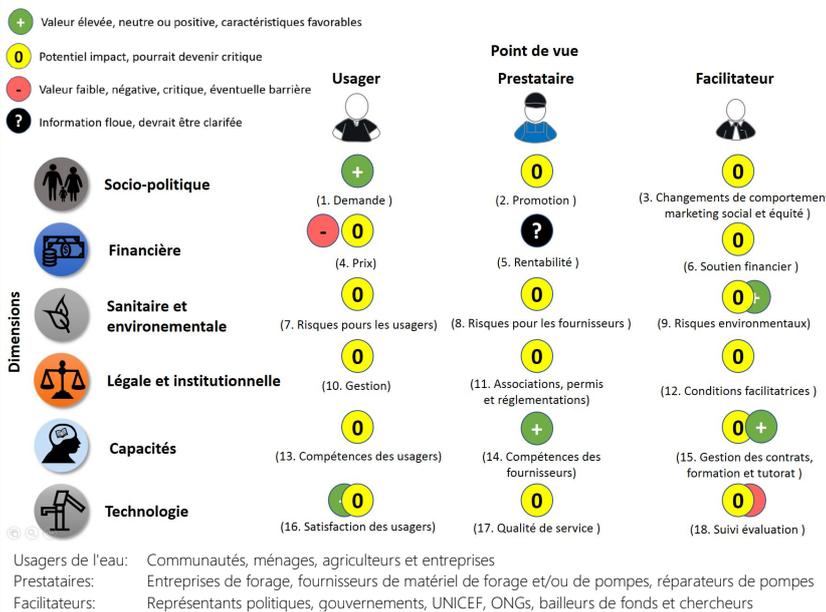
Évaluation participative du forage manuel

En avril 2016, une évaluation participative du forage manuel a été menée pour comprendre les principales opportunités, contraintes et goulots d'étranglements qui freinent le passage à l'échelle du forage manuel en RDC¹². L'évaluation a révélé qu'il y a une demande des usagers pour des forages manuels équipés de pompes à motricité humaine, mais il n'est pas clairement ressorti si le coût du fonctionnement était abordable. Vu le faible revenu des ménages et la perception de la gratuité de l'eau, le coût actuel du forage ne peut pas être supporté directement par les utilisateurs. Les communautés ont des compétences limitées en ce qui concerne la gestion et l'entretien appropriés des infrastructures et elles ont besoin d'un accompagnement régulier à ce sujet. Les faiblesses et les questions en suspens portaient aussi sur le positionnement des institutions facilitatrices, notamment la perception d'attitudes négatives vis à vis de la technologie de la part des dirigeants politiques, du gouvernement et d'autres partenaires financiers potentiels. La manière dont des conditions favorables pouvaient servir ou desservir la diffusion de la technologie n'était pas claire, et peu d'informations étaient disponibles sur le suivi-évaluation de la technologie post-construction (Encadré 4).

¹² L'évaluation comprenait une semaine d'enquête de terrain participative dans les zones rurales de la province de Kinshasa par une équipe mixte de personnels de l'UNICEF, d'ONGs partenaires, de Skat Foundation, d'un représentant tchadien et de

Le schéma ci-dessous est une représentation des aspects socio-politiques, financiers, sanitaires et environnementaux, institutionnels et légaux, de compétence et techniques du forage manuel du point de vue des usagers, des prestataires et des institutions facilitatrices. Les symboles indiquent le consensus relevé lors de la session. Les participants de la session ont noté en neutre la plupart des éléments, mis à part la rentabilité pour les prestataires qui a été jugé peu claire. Cela est peut-être dû au fait qu'à ce jour les prestataires sont surtout intervenus dans le cadre du PNEVA et non pour d'autres projets.

Schéma (ci-dessous) Analyse des points de vue d'acteurs des six dimensions de la technologie de forage manuel



Encadré 4 Évaluation participative des forages manuels (Danert and Gesti Canuto, 2016)

Opportunités et défis pour le forage manuel et les services en eau

L'initiative pour introduire et professionnaliser le forage manuel en RDC a fait l'objet d'adaptations progressives d'année en année. Comme mentionné précédemment, sept domaines importants ont joué un rôle clef dans le succès de l'initiative à ce jour et peuvent servir pour l'avenir :

Identifier les zones géographiques favorables aux forages manuels

Des méthodes développées dans le cadre d'un programme de recherche du gouvernement Royaume-Uni (UPGro) ont permis d'identifier les zones de la RDC dotées de conditions hydrogéologiques favorables pour les technologies de forage manuel. Une carte nationale de l'aptitude aux forages manuels ainsi que trois cartes régionales (Image 13) ont été produites à partir de ces données. La majorité de la RDC dispose de conditions favorables pour les forages manuels (42% du territoire classés comme ayant un potentiel très élevé ou élevé, et 24% comme modéré). Le meilleur potentiel se trouve dans les provinces occidentales, où l'étendue et l'épaisseur des formations rocheuses tendres sont considérables. Les conditions sont moins favorables à l'est du pays. L'échelle des cartes permet une première analyse des grandes zones aptes pour les forages manuels aux niveaux national et provincial, préalable indispensable pour planifier les interventions. Cette échelle n'est toutefois pas assez fine pour décider localement et de façon opérationnelle de l'implantation d'un forage sur tel ou tel site.

média, suivi d'une session de 2 jours avec les acteurs pour échanger sur leurs différents points de vue à propos de l'étude.

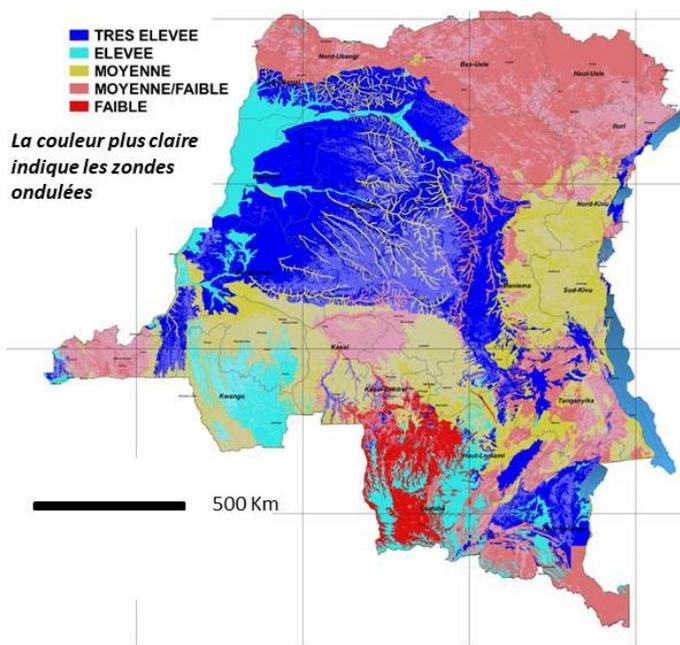


Image 13 Zones favorables aux forages manuels en RDC (carte nationale) (source: UNICEF)

Améliorer l'équipement et les techniques de forage

En 2013, ATPESFORC a rencontré les ONGs/PMEs qui réalisaient des forages manuels afin de diagnostiquer les points faibles techniques et ergonomiques de leur équipement et de proposer des solutions (Tableau 1). Le matériel de forage du Tchad a été introduit à la suite de cet audit physique. Les foreurs congolais ont ensuite apporté des améliorations supplémentaires aux différents outils (Image 12). La technique de forage manuel la plus largement utilisée désormais en RDC est le lançage à l'eau rotatif (Image 14).

Créer une fédération nationale des associations de PME spécialisées en forage

Pour donner suite à la création des huit associations provinciales de foreurs, une fédération nationale des associations spécialisées en forage manuel a vu le jour en 2015. Ses objectifs sont les suivants :



Image 14 Equipement de lançage à l'eau rotatif en RDC (source : UNICEF)

- Créer et entretenir **un réseau et de bonnes relations** entre ses membres ;
- Défendre **les intérêts communs de la profession**, entretenir la coopération et présenter la profession au grand public, aux institutions privées, aux commanditaires et aux autorités publiques ;
- Examiner **les enjeux liés à l'extraction des eaux souterraines** en termes économiques, sociaux, administratifs, légaux, techniques, réglementaires, financiers, fiscaux etc ;
- Suivre l'actualité et prendre des **intérêts légaux** généraux ou collectifs sur les questions d'extraction des eaux souterraines devant toute cour de justice.
- Promouvoir la **formation professionnelle continue** du personnel spécialisé et proposer un soutien technique et en communication pour les acteurs du secteur.
- Délivrer des **Certificats de qualification professionnelle** aux 'Foreurs en eau' et aux 'Maîtres foreurs en eau' et établir une pré-sélection de référence de **professionnels certifiés en forage manuel**.
- Stimuler les échanges et la circulation des **informations** entre les professionnels du forage en eau à la fois au niveau national et international.
- Promouvoir les **bonnes pratiques environnementales** et améliorer la qualité des infrastructures à faible coût construites par ses membres.

Composantes	Diagnostic	Solution proposée
Tube de forage/tringle	Les tubes de forage en acier galvanisé de 40 mm de diamètre ont plusieurs inconvénients. Le diamètre étroit ne permet pas d'obtenir une forte pression en eau au niveau du trépan et le tube cède régulièrement sous la tension entre la force descendante exercée par les foreurs et la force de résistance opposée des roches.	Remplacer avec des tubes de forage de 63mm de diamètre. Fixer les tubes de 3m de long à l'aide de manchons mâles et femelles. Les fils des manchons sont faits de couteaux en acier renforcés. Ces tringles résistent aux tensions entre les forces exercées par les foreurs et les résistances aux roches dures. Le diamètre plus large permet de pomper davantage d'eau en exerçant une pression sur les déblais et en favorisant, l'extraction rapide des matériaux excavés ce qui permet une remontée rapide des déblais.
Tête d'injection	L'outil ne permet pas de rotation complète à 360° et ne laisse pas couler assez d'eau pour évacuer les déblais.	Remplacer par une tête pivotante qui permet une rotation à 360°. Cette rotation permet au trépan de broyer la roche plus facilement.
Manche	Le manche à deux bras limite la rotation et sa manipulation est douloureuse. Il n'est pas solide et se tord et se casse régulièrement.	Remplacer le manche par un volant à quatre bras qui bloque la tringle de forage et permet d'enchaîner facilement des mouvements de rotation de 360°.

Tableau 1 Audit des équipements de forage manuel utilisés en RDC et proposition de nouveaux outils

En mi -2019, chacun des huit membres du conseil d'administration de la fédération¹³ provenait d'une entreprise membre des huit associations provinciales¹⁴. Un des principaux succès de la fédération a été de faire se rencontrer les PME et les institutions financières, comme expliqué ci-après.

Levée de fonds pour investir dans les services d'approvisionnement en eau

Sensibilisée aux difficultés que les membres de la Fédération Nationale des Foreurs Manuels rencontraient pour financer leurs activités de forage dans les zones rurales, l'UNICEF a organisé une rencontre entre les banques de Kinshasa et les PME de forage manuel en avril 2017.

Pour donner suite à cette rencontre, quatre banques (EcoBank, TMB, ProCredit, Advance) ont proposé des solutions de financement telles que les crédits bancaires pour aider à la mise en œuvre des projets sur le terrain, au démarrage des chantiers et à d'autres investissements relatifs au secteur du forage manuel. Au cours de ces trois dernières années, plusieurs chefs d'entreprises ont obtenu des prêts bancaires dès la signature de leurs contrats avec l'Unicef.

En Septembre 2018, l'UNICEF en coopération avec Elan RDC, a facilité une session sur les métiers de l'eau à laquelle la Fédération des foreurs et plus de 200 investisseurs privés (dont des banques et des investisseurs en capital-risque) ont participé. Quatre-vingts pour cent des investisseurs ont indiqué qu'ils étaient prêts à investir dans le secteur de l'eau sur des initiatives à long ou courte terme. Cet intérêt marqué des investisseurs privés pour financer le secteur de l'eau en RDC est un potentiel encore inexploité. UNICEF continue d'explorer les façons d'impliquer le secteur privé sur ces sujets en 2020 et dans les prochaines années.

Assurer la qualité des constructions

Au début de l'initiative, le contrôle qualité des opérations de forage était du ressort des fonctionnaires du gouvernement dans le cadre du PNEVA. Toutefois, l'UNICEF a relevé certaines contraintes telles que des retards significatifs pour la mobilisation du chantier, des profondeurs de forages inappropriées, des emplacements de sites de forages qui ne respectèrent pas les critères environnementaux requis, et des développements insuffisants ne permettant un nettoyage conséquent du forage. Afin de régler ces problèmes, et pour donner suite aux recommandations de l'évaluation participative de 2016, le contrôle sur le terrain appelé 'suivi permanent sur site' est dorénavant confié à des bureaux de contrôle spécialisés plutôt qu'aux agents du gouvernement. L'UNICEF a aussi créé un poste interne d'hydrogéologue à temps plein pour gérer les contrats de forage et superviser les interventions. Le poste est occupé depuis 2016 par le principal auteur de cette publication.

La supervision à temps plein a augmenté le coût des forages d'environ 50% en moyenne (Image 15). Les premiers retours de terrain suggèrent que ce contrôle sur site pour s'assurer que les foreurs respectent les spécifications donne de bons résultats. Par ailleurs, les mises à jour régulières envoyées à l'UNICEF par les contrôleurs sur les progressions des chantiers permettent un suivi plus précis. Cette nouvelle approche devrait à la fois améliorer la qualité des infrastructures et renforcer les compétences des entreprises de forage manuel.

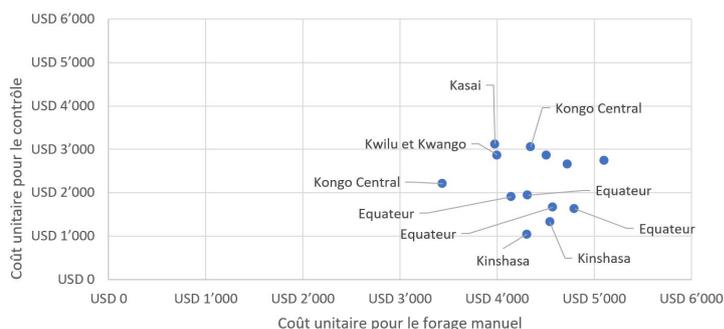


Image 15 Comparaison du coût de forage et de contrôle pour 181 forages dans six provinces¹⁵ (hors coût de la pompe)

La qualité de l'eau

Dans les contrats passés par l'UNICEF, les bureaux de contrôle et les entreprises de forage s'assurent que les critères environnementaux sont respectés lors de l'installation des sites des points d'eau. Ces critères incluent notamment une distance minimale de 15m par rapport aux latrines, dépôts d'ordures, cimetières, zones inondables et à d'autres facteurs susceptibles de compromettre la qualité de l'eau potable et la durabilité du point d'eau.

Par ailleurs, les tests de qualité de l'eau sont obligatoires pour chaque installation nouvelle ou réhabilitée. Ils doivent être effectués dans des laboratoires agréés par le ministère de la Santé. L'eau est certifiée comme potable et utilisable si les résultats du test correspondent aux normes d'eau potable de la RDC ou, à défaut aux recommandations de l'OMS. Des paramètres complémentaires sont analysés selon les conditions hydrogéologiques spécifiques de certaines provinces, notamment dans les zones d'exploitations minières ou d'activité volcanique.

Renforcer les compétences du secteur privé, le cadre légal et la coordination gouvernementale

Auparavant, les interventions financées par l'UNICEF étaient majoritairement conduites par des structures de la société civile, dont les ONGs. De nombreux acteurs dans le secteur du forage manuel ont encore un statut légal associatif plutôt qu'entrepreneurial, ce qui entrave leur développement économique et leur accès au capital. L'UNICEF considère important que ces ONGs se muent en entreprises ou en créent. Dès le départ de l'initiative pour le forage manuel des efforts considérables ont été faits pour accroître le nombre d'entreprises de travaux de forages. Leurs performances se sont clairement améliorées lors de la seconde phase de l'initiative (2013 – 2015).

Actuellement plusieurs ONGs se sont transformées en entreprises et ont également acquis de nouvelles machines de forages afin d'explorer de nouveaux marchés. Ces nouvelles machines permettent de réaliser des forages mécaniques pouvant atteindre des profondeurs plus importantes et fournissant des débits plus élevés que les forages manuels, ce qui augmente la couverture d'accès à l'eau potable des populations.

Par ailleurs, la fédération des associations de PME spécialisées dans le forage manuel prévoit de créer une direction juridique pour sensibiliser et accompagner les ONGs dans leur transition vers le statut d'entreprise tout en retenant et en institutionnalisant leurs acquis et leur expérience.

¹³ Président National, Vice-président en charge des techniques, 2eme Président en charge de l'administration, Secrétaire Rapporteur, Secrétaire rapporteur adjoint, Trésorier(e), Trésorier Adjoint, Chargé de relation extérieur.

¹⁴ Entreprises représentées au conseil d'administration de la fédération nationale : PRADEC (Province Ville de Kinshasa), DECAS (Province de TSHOPO), Assistance aux Communautés (Province de KATANGA), CATDR - Centre d'Appui Technique pour le

Dév. Rural (Province du Kwilu), CEILU (Province Kasai Oriental), GAPROF (Province de l'Equateur), INTER ACTION (Kongo Central), EMSCO (Province du Kasai Occidental)

¹⁵ Les données de forages réalisés par cinq entreprises de forages manuels et contrôlés par trois bureaux d'études.

De plus, le renforcement des liens initiés entre les entreprises et le système bancaire est un moyen d'intégrer les professionnels du forage manuel dans le secteur formel, ce qui devrait faciliter le soutien à leur croissance et leur développement.

Les pompes manuelles et leurs composantes, l'entretien et le concept de garantie totale

Un forage réalisé manuellement ne fournit pas à lui seul un service d'approvisionnement en eau : il doit être équipé d'une pompe. L'installation des pompes manuelles et la qualité de leurs composants, tout comme l'achat, le stockage, la gestion et l'entretien des pièces sont des postes importants à ne pas négliger.

Cependant, il faut noter que les foreurs ont eu à faire face à plusieurs faiblesses du marché local, notamment le manque d'approvisionnement en certaines pièces et matériaux (par ex. les tuyaux en polyéthylène, les pompes manuelles, les pièces de rechange) et des services peu fiables (transport et lieux de stockage). Fort de ce constat, une centrale d'achat pour les pompes manuelles et les pièces de rechange a été mise en place à Kinshasa avec comme perspective de créer des succursales à Lubumbashi, Mbuji mai et le Kasai afin de faciliter l'acheminement des pompes et de ses composant à travers tout le pays.

Il s'y ajoute la mise en place progressive d'un modèle économique d'entretien des pompes manuelles appelé « garantie totale » qui fonctionne selon des principes similaires à ceux des assurances. Ce modèle, mis en œuvre depuis 2017, est en train d'être testé pour répondre à l'enjeu de l'entretien des équipements dans les communautés. Les réparations sont censées être effectuées dans les 72 heures suivant le signalement de la panne. Une analyse détaillée de ces efforts dépasse le cadre de la présente publication. Mais il est important de reconnaître les efforts de l'UNICEF, du gouvernement de la RDC et des partenaires pour s'assurer que les forages qui ont été réalisés continuent à fournir des services durables et fiables aux populations bénéficiaires.

Quelles sont les prochaines étapes ?

Le financement des coûts d'investissement et de fonctionnement des infrastructures d'approvisionnement en eau dans les zones rurales reste un défi considérable. Ce financement dépend encore largement des projets d'ONGs ou de programmes tels que le PNEVA qui ont permis la mise en place de l'initiative du forage manuel. Les incertitudes concernant les futurs soutiens des bailleurs pour le programme, la participation financière limitée du gouvernement de la RDC, le manque d'accès au capital, l'environnement encore peu favorable pour les nouvelles entreprises et la dévaluation du Franc congolais risquent de stopper les avancées réalisées par cette initiative jusqu'à présent.

Afin de limiter l'impact d'une éventuelle réduction des financements sur les activités, l'UNICEF RDC étudie la possibilité de financements groupés et d'approches intégrées entre différents secteurs (par exemple EAH et santé/nutrition, urgence/transition, création d'emplois/développement du secteur privé, jeunesse, formation professionnelle et développement rural). L'objectif de cette nouvelle approche est de maximiser l'impact de la programmation tout en partageant les coûts.

Bien que le forage manuel ait permis d'améliorer l'approvisionnement en eau, il ne bénéficie pas encore d'un cadre légal formel. Les documents publiés dans le pays sur le forage manuel ont été pour la

plupart rédigés par l'association tchadienne de foreurs, ce ne sont pas des textes réglementaires issus du gouvernement de la RDC. D'autres enjeux à propos des normes, de la certification des foreurs, de la justesse des prix, comment s'assurer de la qualité du matériel de forage, et comment encourager les investissements privés avec des incitations fiscales par exemple, restent à approfondir. Quelques questions subsistent par ailleurs sur la volonté politique et les capacités financières à soutenir l'essor du forage manuel à grande échelle.

Conclusions et Recommandations

Le forage manuel est désormais bien connu en RDC grâce à une décennie d'apprentissage, d'adaptation et de promotion par l'UNICEF RDC et ses partenaires. La technologie fournit des services en eau potable de qualité à moindre coût comparativement au forage mécanisé et permet d'atteindre des localités difficiles d'accès. Il convient de noter que le forage manuel dépasse le cadre de l'approvisionnement en eau. En effet, sa diffusion a permis de créer des emplois, de susciter la mise en place d'un cadre réglementaire et de développer le secteur privé. Son adoption en RDC a donné lieu à plusieurs formations, l'établissement des normes des ouvrages et au renforcement de capacités des intervenants du secteur des forages manuels. En bref, le forage manuel est bien plus qu'une technologie dans le domaine « Eau Assainissement et Hygiène » : il doit donc s'étendre au-delà des acteurs et des agences du secteur EAH.

Cependant malgré le vaste potentiel du forage manuel en RDC, son utilisation n'a pas encore connu d'essor fulgurant sur le terrain. Dix ans peuvent paraître longs mais c'est en réalité une période très courte pour mener avec succès la transition entre l'introduction d'une technologie et la généralisation de son utilisation. Il convient également de noter que le contexte légal, social et économique de la RDC reste un défi majeur auquel les entreprises de forage et les fournisseurs d'équipements sont confrontés en RDC.

Le forage manuel demeure l'une des rares options techniques à faible coût pour améliorer l'accès à l'approvisionnement en eau potable dans les communautés rurales qui sont éparpillées, difficiles d'accès et ont été négligées par les précédentes stratégies et politiques publiques en eau. Toutefois, les incertitudes financières et la concentration accrue des investissements dans les zones urbaines et péri-urbaines risquent de faire perdre les avancées accomplies jusqu'à présent dans le secteur.

L'UNICEF souhaite continuer à soutenir les changements en cours et à approfondir les aspects légaux, économiques et sociaux pour que le forage manuel puisse émerger et prospérer comme un secteur dynamique dans tout le pays en satisfaisant durablement les besoins d'approvisionnement en eau des communautés rurales défavorisées. Ce secteur pourrait fournir des services, notamment des forages financés à titre privé, contribuer à améliorer le bien-être des gens et participer au développement de l'économie de la RDC.

Les auteurs de cette publication concluent que le secteur du forage manuel en RDC est arrivé à une étape charnière à partir de laquelle il pourrait soit décoller et se généraliser, soit rater son ancrage dans le pays. Les commandes de forages et l'installation des pompes au nom des communautés d'usagers se sont faites à travers le PNVEA qui demeure le principal client pour la réalisation des forages manuels. Aucune recherche n'a été faite sur les autres clients demandant des forages et des pompes manuelles aux PME et aux ONGs, mais les quelques éléments rassemblés suggèrent que cette demande est limitée.

Les auteurs proposent les recommandations suivantes :

- Continuer de soutenir la professionnalisation du secteur du forage manuel en finançant la construction de forages manuels dans des zones clés de la RDC selon la faisabilité technique et l'urgence des besoins locaux.
- Accompagner le gouvernement dans sa réflexion sur les avantages et les inconvénients du forage manuel, analyser et publier des conseils, des normes et des lignes directrices au sujet du forage manuel.
- Évaluer les prérequis nécessaires à la mise en œuvre d'initiatives de forages manuels dans le cadre d'autres projets ou programmes.
- Faire également appel à des acteurs issus d'autres secteurs que celui de l'EAH (formation professionnelle, création d'emplois, développement économique) pour élargir la base des soutiens au forage manuel et à sa professionnalisation.
- Réaliser des études de marché pour les forages manuels dans les zones rurales, et pour les forages privés dans les petites villes rurales et dans les zones péri-urbaines.
- Accompagner les PME et les ateliers formés et soutenir les associations dans le partage de leurs apprentissages. Documenter et partager les expériences.
- Continuer à suivre la fonctionnalité et l'entretien des points d'eau.
- Encourager l'utilisation de la base de données nationale sur les eaux souterraines.

Les auteurs espèrent que les partenaires financiers actuels et potentiels, ainsi que les chercheurs universitaires, pourront et souhaiteront prendre part à cette belle aventure pour faire franchir l'étape charnière au forage manuel en RDC avec succès. Il serait regrettable qu'une décennie d'investissement dans une technologie et une approche si prometteuse ne puissent pas porter tous ses fruits.

Annexe 1 Présentation du forage manuel

En 2015, une série de techniques de forage manuel (Encadré A1 et A2 et Image A2) était utilisée dans au moins 36 pays de par le monde. Le forage manuel est une technologie bien établie au Tchad, au Niger et au Nigéria. Il est prouvé que le forage manuel peut être extrêmement utile pour améliorer l'accès à l'eau pour les usages domestiques, industriels et agricoles (Adekile and Olabode, 2009, Danert, 2015a; Danert, 2015b, Danert *et al*, 2014, Healy, 2019, Holme *et al*, 2013, UNICEF, 2009).

Le forage manuel fait référence à plusieurs méthodes de forage qui utilisent l'énergie humaine pour creuser un forage et livrer une source d'approvisionnement en eau (Image 7). Les différentes techniques peuvent être utilisées dans les zones où les formations rocheuses sont assez meubles et où les eaux souterraines sont relativement peu profondes (jusqu'à 40m). Les méthodes de forage manuel ne permettent pas de forer toutes les formations rocheuses. Parfois la nappe phréatique est trop profonde ou la roche est trop dure. Lorsque les conditions sont favorables, le forage manuel peut fournir un approvisionnement en eau de bonne qualité et à faible coût. Les principaux avantages des techniques de forage manuel sont :

- **Coût** : le coût du forage manuel est significativement plus bas que celui de puits forés mécaniquement (au moins 10 à 25% de moins que ce dernier). Cela le rend abordable pour des petites communautés ou pour certains foyers.

- **Accessibilité** : le matériel pour le forage manuel est léger et transportable jusque dans des endroits qu'on ne pourrait atteindre avec les engins lourds pour l'exécution des forages mécaniques. Les outils et les matériaux nécessaires pour forer un puit manuellement peuvent être transportés sur un vélo ou une moto dans des lieux reculés et difficiles d'accès (voir Image 4).
- **Développement économique local** : la construction de forage stimule l'emploi local et la création de revenu et contribuent à l'économie locale en permettant différents usages productifs de l'eau dans les foyers et les exploitations agricoles.
- **Gain de temps et sécurité** : le forage manuel permet de construire des puits peu profonds plus rapidement que s'ils étaient creusés à la main et ne nécessite pas beaucoup de main d'œuvre.

Encadré A1 Les avantages du forage manuel

Il existe quatre méthodes de forage manuel, qui sont souvent utilisées en combinaison :

- **Forage à la tarière** : pénétration du sol avec une tarière circulaire ou hélicoïdale. Les débris sont retirés avec la tarière ou avec l'écope. Le forage à la tarière peut pénétrer les sables et les limons et certaines formations argileuses. Très peu d'eau suffit pour nettoyer les débris de forage.
- **Forage au jet** : injection d'un fluide ou de boue de forage dans un tube de forage pour évacuer les débris vers la surface via la couronne (l'espace entre le tube et les parois du trou). Cette technique consomme beaucoup d'eau. Le matériel inclut une petite pompe à essence ou manuelle pour injecter le fluide dans le tube de forage. Plusieurs améliorations ont été apportées à la technique initiale de lancement rapide à l'eau, notamment des crépines à jet automatique, des additifs à l'eau pour stabiliser le trou, des trépan réadaptés et un bras rotatif pour broyer les matériaux compacts.
- **Forage à percussion** : un trépan tranchant est attaché au bout d'une corde puis lâché à plusieurs reprises dans le trou. Les débris sont ensuite extraits avec une écope. Une petite quantité d'eau est ajoutée pour enlever les débris. Les plateformes câblées utilisent un moteur et un treuil pour élever et abaisser le trépan. Un puits creusé est une variante de cette méthode de percussion qui consiste à enfoncer une pointe et un écran de puits directement dans le sol à l'aide d'un marteau. Cette technique consiste à écarter les matériaux plutôt qu'à les excaver. Elle est parfois utilisée en combinaison avec la tarière manuelle.
- **Forage par dragage à la boue** : il s'agit d'une méthode de forage continue. La tige de forage équipée d'un sabot tranchant est portée puis lâchée dans le trou pour ameublir la formation rocheuse. Un fluide de forage (de l'eau, mélangée avec des épaississants appelés boues de forage) s'écoule par la couronne et fait remonter les débris par la tige de forage. Placer une main en haut de la tige de forage permet de faire un effet de clapet pour évacuer le fluide de forage et les débris. Dans d'autres cas un clapet anti-retour est fixé en bas de la tige de forage. Comme le lancement, le dragage à la boue nécessite de très grandes quantités d'eau.

Pour davantage d'information, voir:

<https://www.rural-water-supply.net/fr/implementation-french/drilling-wells-and-boreholes-french/355-le-forage-manuel>

Encadré A2 Les méthodes de forage manuel

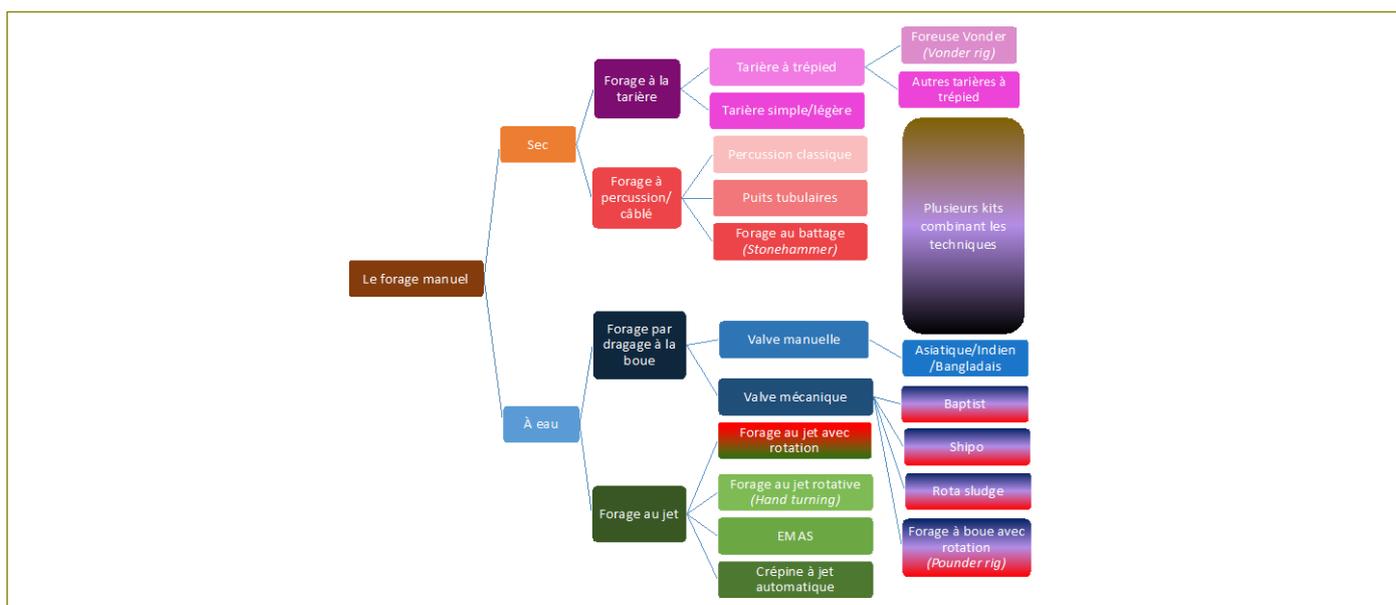


Image A1 L'arbre généalogique du forage manuel

Références

- ADEKILE D, OLABODE O (2009). Hand Drilling in Nigeria. Why kill an ant with a sledgehammer? Rural Water Supply Network. UNICEF. Field Note No 2009 - 1. 12p.
- ATPESFORC (2013) **Rapport final de la mission d'appui au renforcement des capacités en pratique de forage manuel**, Association Tchadienne Pour la Promotion des Entreprises Spécialisées en Forage à Faible Coût
- ATPESFORC (2015) **GUIDE PRATIQUE DE FORAGE MANUEL AU LANCAGE A L'EAU**, Association Tchadienne Pour la Promotion des Entreprises Spécialisées en Forage à Faible Coût
- ATPESFORC (2016) **Rapport général de fin de la mission de professionnalisation du secteur du forage manuel en République démocratique du Congo**, Association Tchadienne Pour la Promotion des Entreprises Spécialisées en Forage à Faible Coût
- ATPESFORC (sans date) **ETAPES CLES DE REALISATION DE FORAGE MANUEL A LA TECHNIQUE DE LANCAGE A L'EAU OU JETTING**, Association Tchadienne Pour la Promotion des Entreprises Spécialisées en Forage à Faible Coût.
- DANERT K. (2015a) **Chad's Growing Manual Drilling Industry** ., Skat Foundation, Available at <https://www.rural-water-supply.net/en/resources/details/656>
- DANERT, K (2015b) **Manual Drilling Compendium 2015**. RWSN Publication 2015-2, Skat Foundation, Switzerland, Available at <https://www.rural-water-supply.net/en/resources/details/653> [Accessed 25 June 2019]
- DANERT, K, ADEKILE, D and GESTI CANUTO, J (2014) **Manually Drilled Boreholes: Providing water in Nigeria's Megacity of Lagos and beyond**. Skat Foundation, Available at <https://www.rural-water-supply.net/en/resources/details/618>
- DANERT, K and GESTI CANUTO, J (2016) **Strengthening UNICEF DRC support to the professionalization of manual drilling, Visit report – April 2016** (Internal Report), Skat Foundation and UNICEF
- ENGLEBERT, P (2014) **Democratic Republic of Congo: Growth for All? Challenges and Opportunities for a New Economic Future**, Background Paper prepared for the Congo Dialogue, September 2015, The Brenthurst Foundation, Available at <https://pierreenglebert.files.wordpress.com/2014/11/brenthurst-paper-2014-06-final.pdf>
- ENGLEBERT, P AND MUNGONGO, E.K. (2016) **Misguided and Misdiagnosed: The Failure of Decentralization Reforms in the DR Congo**, African Studies Review **Volume 59, Issue 1**, April 2016 , pp. 5-32, DOI <https://doi.org/10.1017/asr.2016.5>
- ETHNOLOGUE (2019) **Democratic Republic of the Congo** [Online], Ethnologue Languages of the World, available at <https://www.ethnologue.com/country/CD>, accessed 17 July 2019
- FAO (2019) **Aquastat** [Online], Food and Agriculture Organisation, Available at <http://www.fao.org/nr/water/aquastat/data/query/results.html> [Accessed 25 June 2019]
- HEALY, A. (2019) **The Rise of the Off-Grid City**. *Geodrilling International* 2019, May, Available at <https://www.geodrillinginternational.com/wells-boreholes/opinion/1360113/the-rise-of-the-off-grid-city>
- HOLME, R, DANERT, K, SITOLO, T, MCGILL J & HOLTSLAG H (2013) **Professionalising Manual Drilling: Malawi**. A country summary, Skat Foundation & UNICEF, Available at <https://www.rural-water-supply.net/en/resources/details/523>
- HRW (2019) **Democratic Republic of Congo**, World Report 2019, Human Rights Watch, Available at <https://www.hrw.org/world-report/2019/country-chapters/democratic-republic-congo>. Accessed on 11 July 2019

[*] Dans les **premières années suivant l'introduction**, il convient de convaincre les leaders et têtes de réseaux influentes que le forage manuel est une technologie viable. La sélection des sites appropriés peut être une étape délicate (les taux d'échec sont parfois élevés) et il peut être difficile de se procurer le matériel et les outils nécessaires. Des subventions ciblées et versées avec précaution peuvent s'avérer utiles à ce stade d'introduction. **Au stade où la technologie commence à se diffuser plus largement**, la demande peut excéder l'offre et des entrepreneurs peu expérimentés peuvent en profiter pour gagner de l'argent en proposant leurs services aux moins offrants. Cela peut conduire à des installations de mauvaise qualité qui nuisent à la réputation du forage manuel. En outre, les foreurs formés et équipés peuvent ne pas parvenir à remplir leurs carnets de commande, perdent leur motivation et changent de secteur d'activités (cf le scénario de la vallée de la mort). Il est crucial que les entreprises connaissent les bases du marketing, des affaires, de la gestion financière, de la comptabilité et de la déontologie et que des associations professionnelles soient créées pour l'auto-régulation du secteur. **Lorsque les techniques de forage manuel sont ancrées** et généralisées, la vigilance doit être maintenue en ce qui concerne les questions de qualité. Des problèmes de surexploitation des eaux souterraines peuvent aussi survenir en fonction des taux de prélèvement et de recharge. Le suivi évaluation des ressources en eaux souterraines et la réglementation des prélèvements sont recommandés. En général, les politiques publiques et la réglementation ont des difficultés pour suivre le rythme d'expansion du forage manuel. Pendant ce temps, les populations bénéficient de sources d'approvisionnement en eau plus accessibles. Une réglementation trop stricte peut empêcher la généralisation du forage manuel.

Références

- MOLINARIO, G, HANSEN, MC. POTAPOV, PV. TYUKAVINA, A STEHMAN, S, BARKER, B AND HUMBER, M (2017) **Quantification of land cover and land use within the rural complex of the Democratic Republic of Congo**, Environmental Research Letters 12 (2017) 104001, doi.org/10.1088/1748-9326/aa8680
- MPSRM (2015) **Rapport OMD 2000-2015, Evaluation des progrès accomplis par la République démocratique du Congo dans la réalisation des Objectifs du Millénaire pour le développement**, Ministère du Plan et du Suivi de la Révolution de la Modernité, République démocratique du Congo
- MPSRM, MSP and Measure DHS (2014) **Deuxième enquête démographique et de santé (EDS-RDC II 2013-2014)**, Ministère du Plan et Suivi de la Mise en oeuvre de la Révolution de la Modernité, Ministère de la Santé Publique and MEASURE DHS, ICF International, Rockville, Maryland, U.S.A.EDS
- ILO (2019) **Country Profiles - Democratic Republic of Congo** [Online] International Labour Organisation, Available at <https://ilostat.ilo.org/data/country-profiles/>, accessed 18 July 2019
- JMP (2019) **Estimates in the use of water, sanitation and hygiene in the Democratic Republic of Congo**, Updated June 2019, Joint Monitoring Programme for Water, Sanitation and Hygiene, World Health Organisation and UNICEF, Available at <https://washdata.org/data/household#!/>, accessed 18 July 2019
- PNSD (2016) **Plan national stratégique de développement. Plan quinquennal 2017 – 2021, Livre 3**, République démocratique du Congo
- STEARNS, J and VOGEL, C (2017) **The Landscape of Armed Groups in Eastern Congo: Fragmented, politicized networks**, KIVU Security Tracker, December 2017, Available at <https://reliefweb.int/report/democratic-republic-congo/landscape-armed-groups-eastern-congo-fragmented-politicized>, accessed 18 July 2019
- UNICEF (2009) **Sustainable transfer of manual well drilling to the private sector in Niger**, Practica Foundation, EnterpriseWorks/VITA, Available at <https://www.rural-water-supply.net/en/resources/details/190>
- UNICEF (2009) **Toolkit for the Professionalization of Manual Drilling in Africa**, UNICEF & Practica Foundation, Available at https://www.unicef.org/wash/3942_59785.html
- UNICEF RDC (2019) **Support for Sustainable WASH Interventions: National Healthy Villages & Schools Programme** in 11 provinces of the Democratic Republic of Congo - Fifth Annual Report for the Department for International Development (DFID-UKAID)
- UNJCL (sans date) **DRC Snapshot: roads in the DRC**, United National Joint Logistics Centre, Available at <https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/296FAADD2CD1C4EF852571B5005CD59C-unjcl-cod-24jul.pdf>, accessed 18 July 2019
- UNOCHA (2019) **About OCHA DRC** [Online], <https://www.unocha.org/democratic-republic-congo-drc/about-ocha-drc>, accessed 17 July 2019
- VAN REYBROUK, D (2016) **Kongo Eine Geschichte**, Suhrkamp
- WORLD BANK (2019a) **Doing business** [Online], World Bank Group, <https://www.doingbusiness.org/>, accessed 18 July 2019
- WORLD BANK (2019b) **DOING BUSINESS 2019 Training for Reform**, World Bank Group, Available at <https://www.doingbusiness.org/>, accessed 18 July 2019

À propos des auteurs

Titulaire d'un doctorat en hydrogéologie, Dr Cheikh Hamidou Kane a plus de 20 ans d'expérience professionnelle de gestion de programme avec les communautés, et il a contribué en tant que consultant principal à de nombreuses études nationales et internationales financées par des organisations internationales et des agences des Nations Unies. Il a travaillé à développer des options technologiques et des approches innovantes pour améliorer l'approvisionnement en eau potable et en assainissement dans les villages du Sénégal et d'autres pays d'Afrique. En tant qu'enseignant à l'Université de Thiès, Dr Kane a pris un congé sans solde pour rejoindre la section EAH de l'UNICEF-RDC – Kinshasa en août 2016 comme consultant international pour accompagner la gestion des contrats EAH et le programme.

Dr Kerstin Danert est engagée dans l'approvisionnement en eau des zones rurales en Afrique sub-saharienne depuis plus de 20 ans. Son travail sur les eaux souterraines a démarré quand elle effectuait son doctorat en Ouganda (de 1998 à 2003) pour développer de nouvelles techniques de forage manuel et les présenter au gouvernement et au secteur privé. Depuis, elle a continué d'approfondir et de partager ses connaissances en matière d'eaux souterraines pour l'approvisionnement en eau des zones rurales, notamment dans le cadre du forage manuel et de la professionnalisation du forage. Elle a à ce propos conduit une évaluation participative du forage manuel en RDC en 2016. L'association Internationale des Hydrogéologues (IAH) lui a remis le prix 'Distinguished Associate Award' en 2017. Après avoir travaillé pour Skat Consulting en Suisse pendant plus de onze ans, elle a lancé sa propre entreprise, *Ask for Water GmbH*, en mai 2020.

Contact



Le Réseau pour l'approvisionnement en eau en milieu rural (RWSN) est un réseau mondial de connaissances pour la promotion de pratiques saines d'approvisionnement en eau en milieu rural.

RWSN Secretariat
SKAT Foundation
Vadianstrasse 42
CH-9000 St.Gallen, Suisse

Tél: +41 71 228 54 54
Fax: +41 71 228 54 55
ruralwater@skat.ch
www.rural-water-supply.net

Remerciements

Le Département pour le Développement International (DFID) du Royaume Uni et le Japon ont accordé leur soutien financier à l'UNICEF pour l'introduction du forage manuel en RDC. Merci d'avoir investi dans ce programme innovant. Cette publication a été faite grâce aux financements conjoints de Skat Consulting Projektfonds, l'UNICEF, et la Direction du développement et de la coopération Suisse (DDC).

Les auteurs souhaiteraient remercier chaleureusement les collègues de la section EAH de l'UNICEF-RDC, et tout particulièrement Franck Abeille, Coordinateur Senior de projet et Nick Rice Chudeau, Manager WASH pour leurs observations pertinentes et leurs commentaires très constructifs apportés aux premières versions de cette publication. Merci à Pedro Martinez-Santos, Julian Harbrecht et à un troisième évaluateur anonyme pour leurs commentaires, qui ont permis des améliorations considérables. Merci également à « la Chaire UNESCO des technologies appropriées pour le développement durable » de l'*Universidad Complutense* de Madrid d'avoir organisé en 2019 un séminaire sur « **le rôle des technologies de forage manuel pour l'accès universel à l'eau** », qui a permis aux auteurs de se rencontrer, réfléchir et travailler ensemble sur ce document.



skat_foundation

Ask for Water

ISBN: 978-3-908156-65-9