



études de cas

# L'impact des forages manuels sur la réalisation de points d'eau durables au Tchad

PRACTICA  
FOUNDATION

unicef 

  
EnterpriseWorks/VITA

## RÉSUMÉ

Cette étude examine l'impact des interventions de forages manuels sur l'amélioration du taux d'accès à l'eau potable au Tchad. Le schéma directeur de l'eau et de l'assainissement (2002) met en évidence que la seule utilisation des techniques coûteuses de forage conventionnelles (mécanisées) ne suffira pas pour satisfaire la demande en eau sur l'ensemble du territoire tchadien. Afin d'accélérer la couverture des besoins en eau potable au Tchad, il a été décidé de promouvoir activement les forages manuels dans les zones où ces technologies étaient les plus appropriées. Ce travail de promotion, avec l'appui de l'UNICEF, a été mis en œuvre par le Ministère de la Pêche, de l'Hydraulique Pastorale et Villageoise. Pour réaliser ce travail, le développement des capacités des Petites et Moyennes Entreprises (PME) et par la suite la mise en place d'un mécanisme de contrôle de la qualité des travaux ont représenté une part importante de la stratégie mise en œuvre. Cette étude de cas montre que l'utilisation efficace des forages manuels au Tchad peut considérablement contribuer à l'atteinte des Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD) dans le secteur de l'eau. Ceci en raison :

- des conditions hydrogéologiques favorables dans une grande partie du pays
- de la forte densité de population dans les zones favorables
- de l'existence d'un marché pour les forages manuels avec un fort potentiel de développement
- du coût des points d'eau forés manuellement qui sont de 3 à 6 fois moins chers que ceux faisant appel aux techniques mécanisées
- de la qualité de construction des points d'eau forés qui reste analogue à ceux réalisés mécaniquement
- de l'utilisation des entreprises de forages manuels qui sont capables d'augmenter le nombre de points d'eau forés annuellement de 750 à 2000-2500
- du déploiement aisé des équipements de forage manuel dans les zones où l'accessibilité des équipements mécanisés est une contrainte
- des retombées économiques importantes pour l'économie locale si cette initiative est utilisée dans tout son potentiel

L'instabilité politique du pays est une barrière potentielle au succès de cette stratégie.

Pour atteindre les OMD fixés par le Tchad dans le secteur de l'eau, il est important que les donateurs et agences d'exécution reconnaissent et considèrent les forages manuels comme une option technologique durable. De plus, le secteur du forage manuel présente de forts potentiels dans d'autres pays de l'Afrique subsaharienne et peut aussi, dans ces derniers, considérablement contribuer à l'atteinte des Objectifs du Millénaire pour le Développement.

# 1. La situation de l'approvisionnement en eau au Tchad

<sup>1</sup> WHO&UNICEF, Progress on drinking water and sanitation, JMP report 2008

<sup>2</sup> Schéma Directeur de l'Eau et de l'Assainissement du Tchad: Une pompe à motricité humaine dessert en moyenne 400 personnes; un poste autonome (solaire ou thermique) dessert 1.600 personnes et un puits 600 personnes. Les besoins en eau potable pour l'ensemble de la population villageoise sont de 43.600.000 m3 en 2000 ; ils seront de 53.600.000 m3 en 2010 et de 64.650.000 m3 en 2020.

<sup>3</sup> Schéma Directeur de l'Eau et de l'Assainissement du Tchad, SDEA 2003

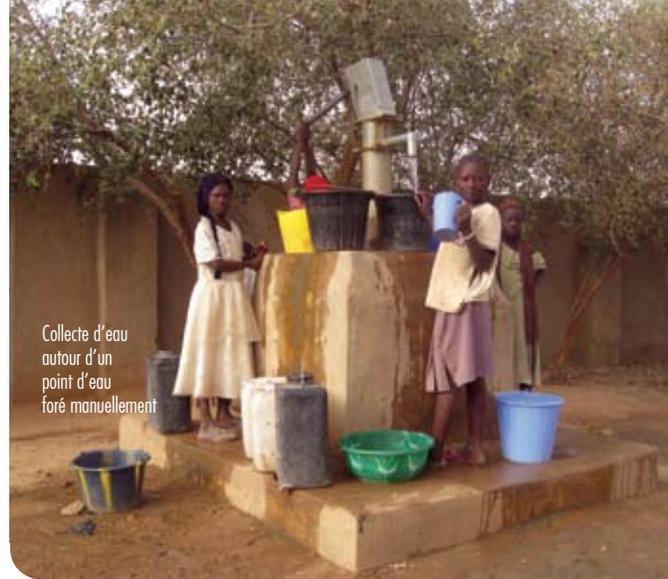
<sup>4</sup> UN Population Division

<sup>5</sup> Schéma Directeur de l'Eau et de l'Assainissement du Tchad, SDEA 2003

<sup>6</sup> Schéma Directeur de l'Eau et de l'Assainissement du Tchad, SDEA 2003

<sup>7</sup> WHO&UNICEF, Progress on drinking water and sanitation, JMP report 2008

Globalement, le Tchad est classé à la sixième place des pays dont les besoins en eau sont les plus importants<sup>1</sup>. Cela signifie que 71% de la population urbaine et seulement 40% de la population rurale ont accès à des sources d'eau potable améliorées. Cet accès limité associé à une faible couverture à l'assainissement améliorés peut, directement ou indirectement, avoir une incidence sur la pauvreté des individus et la mortalité infantile. Les besoins en points d'eau potable en particulier dans les zones rurales sont importants. Ils ont été évalués, sur la base du critère de 20 litres d'eau par jour et par habitant<sup>2</sup>, à 53 millions de m3 d'ici 2010.



Collecte d'eau autour d'un point d'eau foré manuellement

Statistiques du pays			
Superficie	1 284 000 km <sup>2</sup> <sup>3</sup> (5ième plus vaste pays d'Afrique)		
Population	11.397.000 <sup>4</sup> en 2009 (25ième pays le plus peuplé d'Afrique)		
Revenu moyen	200 USD PNB/hab./an <sup>5</sup>		
Population vivant sous le seuil de pauvreté global	54% <sup>6</sup>		
	Tchad global	Milieu Urbain	Milieu Rural
Accès à l'eau potable en 2006 <sup>7</sup>	48%	71%	40%
Objectif d'accès à l'eau potable d'ici 2015 (d'après le Gouvernement)	65%	85%	60%
OMD cible pour l'eau potable	58%		

## 2. Historique des forages manuels au Tchad

C'est en 1965 que les 'volontaires américains du Corps de la Paix' ont introduit le forage manuel au Tchad. Cette initiative de développement des points d'eau forés manuellement s'est poursuivie jusqu'en 1977 ; malheureusement, après une moyenne de 3 à 6 mois d'utilisation, la plupart de ces forages et pompes installés ont cessé de fonctionner. La raison principale de ce dysfonctionnement était l'intrusion de sables fins dans la crépine et par conséquent dans le piston de la pompe. En 1988 'CARE Tchad' a réintroduit la 'méthode du Corps de la Paix' et connu des problèmes similaires. En raison de ces expériences négatives, le Gouvernement du Tchad et les principaux bailleurs n'ont pas considéré le forage manuel comme une technique valable.

Depuis l'introduction du forage manuel dans les années 1960, des petites entreprises locales de forage se sont établies. Aujourd'hui, environ 43 entreprises de forage manuel sont actives au Tchad. Ces entreprises utilisent diverses techniques de forage manuel. En plus de ces petites entreprises, on dénombre environ 10 entreprises de forage mécanisé généralement basées dans la capitale, N'Djamena, et ses environs.

Les techniques de forage manuel généralement utilisées au Tchad sont les suivantes :

- La technique du forage à la boue est utilisée dans les sols sableux et argileux jusqu'à des profondeurs de 30-35 mètres. Deux à quatre jours sont nécessaires pour réaliser un point d'eau dont le coût varie de 1000 à 3000 USD y compris le coût d'une pompe India Mark (USD 1000 en moyenne).
- La technique du lançage à l'eau ou Jetting est souvent combinée à un mouvement de rotation et parfois en combinaison avec la technique utilisant la boue. Les profondeurs maximums atteintes varient de 40 à 60 mètres en un ou deux jours de travail dans des sols sableux et argileux faiblement consolidés. Le coût d'un point d'eau équipé d'une pompe varie de 2000 à 3000 USD. Cette technique est la plus couramment employée au Tchad.
- La technique du battage ou percussion a été utilisée par deux ONG dans le Sud pour forer à travers des couches de roches consolidées. Cette technique n'a pas connu un grand succès en raison des délais d'exécution assez importants qui ont tendance à faire augmenter les coûts. Cette technique permet de traverser des formations de roches consolidées. Les données concernant les coûts de cette technique ne sont pas disponibles. Parfois, la technique du forage à la tarière a été utilisée pour réaliser les avant-trous des forages et les points d'eau de faibles profondeurs.

Une analyse rétrospective des causes d'échec des forages manuels conduit aux conclusions générales suivantes :

- Une mauvaise maîtrise de la conception des forages (absence de massif filtrant, pistons directement installés dans le tuyau d'équipement, endommagement du tuyau d'équipement par les pistons)
- Des problèmes de qualité des matériaux et de maîtrise technique de construction (utilisation de crépines galvanisées et dimensionnement des fentes des crépines inadapté à la taille du massif filtrant et des matériaux traversés favorisant l'intrusion de sable fin)
- Des équipes de forage ou foreurs qui manquent ou n'ont pas de connaissance sur l'hydrogéologie (conduisant par exemple à un mauvais positionnement de la crépine dans le trou et/ou une absence de joint d'étanchéité au niveau des couches imperméables traversées)
- Un mauvais choix du site d'implantation du point d'eau (conduisant à des risques de pollution de l'eau)
- Une absence générale de contrôle qualité et un manque de responsabilisation des acteurs

Les échecs du début vis-à-vis de la durabilité des points d'eau forés manuellement ont favorisé et renforcé, et ce jusqu'à récemment au Tchad, la perception plutôt négative de l'efficacité des techniques de forage manuel. Ainsi, les politiques gouvernementales en matière de

réalisation de point d'eau se sont uniquement reposées sur les techniques de forages mécanisés. Néanmoins, dans le secteur privé, la réalisation de forages manuels a continué depuis son introduction. Ceci parce que la plupart des utilisateurs, individus ou entreprises, n'avaient pas les moyens de payer un forage coûteux réalisé avec les techniques mécanisées. Au fil du temps, l'efficacité des techniques manuelles de forages et la qualité de construction des forages ont sensiblement été améliorées. En effet, bien que les bailleurs ne soient pas au courant, un nombre substantiel de forages réalisés dans le cadre de grands contrats ont été sous-traités par des foreurs manuels dans les zones favorables aux techniques manuelles. Dans ces cas, la qualité de la construction a souvent été jugée acceptable. Cela suggère qu'aussi bien les techniques employées que les entreprises en charge de réaliser les travaux sont en mesure de remplir leur fonction correctement.

De plus, le forage manuel s'est avéré être une façon efficace de fournir des points d'eau dans un contexte d'urgence (où les questions d'accessibilité, vis-à-vis des équipements des techniques mécanisées et le temps gagné, par rapport à la construction de puits en béton de grand diamètre, sont cruciaux). D'autre part, pendant les périodes de troubles, quand le personnel international des ONG a dû être évacué, les entreprises locales du secteur privé ont pu continuer la construction des points d'eau utilisant les techniques de forages manuels.

<sup>8</sup> La saison des pluies rend impossible l'accès aux sites de forage

<sup>9</sup> Ceci est une moyenne, ce nombre peut atteindre 100 forages/an lorsque les conditions sont favorables

<sup>10</sup> Ceci est une moyenne, certaines entreprises ont une capacité annuelle de 50 forages alors que d'autres peuvent forer jusqu'à 100 forages/an lorsque les conditions sont favorables

<sup>11</sup> Hypothèse utilisée dans le Schéma Directeur de l'Eau et de l'Assainissement du Tchad, SDEA 2003

<sup>12</sup> Y compris l'installation d'une pompe à main mais sans la prise en compte des coûts de participation communautaire, du contrôle-qualité, des analyses d'eau etc. Varie aussi en fonction de la profondeur, des équipements et de la localisation. Ces coûts sont basés sur ceux des contrats attribués aux entreprises de forages par l'UNICEF Tchad en 2007

<sup>13</sup> Taux de change utilisé 1 € = 1,4 US\$

<sup>14</sup> A ce stade, les données sont insuffisantes pour définir précisément la population rurale, sans un accès à une source d'eau améliorée, située en zones favorables pour les forages manuels

### 3. Le potentiel du marché

Le marché du forage aujourd'hui	Entreprises de forage manuel et semi-mécanisé	Entreprises de forage mécanisé
Nombre approximatif d'entreprises	43	10
Capacité par entreprise (en nombre de forages réalisés par an) <sup>8</sup>	40 <sup>9</sup>	75 <sup>10</sup>
Capacité totale (en nombre de forages réalisés par an)	1720	750
Groupes cibles	Individus privés et petites entreprises	Communautés/villages
Nombre de personnes couvertes par point d'eau (moyenne estimée)	40 (dans le cas d'un forage familial) 400 (pour un forage communautaire)	400 (pour un forage communautaire) <sup>11</sup>
Augmentation du nombre de personnes ayant accès à une source d'eau améliorée (par an)	68.800 – 688.000	300.000
Coût d'un point d'eau <sup>12</sup> (in US\$ <sup>13</sup> )	1.500 to 2.400	5.300 to 14.000

le renforcement des capacités actuelles du secteur du forage manuel est en mesure d'aider le Tchad à atteindre les Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD). D'après le Schéma Directeur de l'Eau et de l'Assainissement du Tchad, on estimait en 2000 que 10.300 points supplémentaires devaient être réalisés pour atteindre le OMD en zones rurales. Entre 2006 et 2015, le Tchad a l'intention d'approvisionner en eau potable environ 1,7 million d'habitants. Si l'on considère que chaque point d'eau peut fournir de l'eau potable à 300 personnes, alors 5700 nouveaux points d'eau seront

nécessaires. Au rythme actuel de réalisation des forages manuels (2470 forages par an pour l'ensemble du secteur) les OMD pourraient être atteints<sup>11</sup>.

Le taux de progression vers l'atteinte des OMD ne dépend pas seulement de la faisabilité technique. D'autres facteurs tels que, la disponibilité de fonds, la mise en place de procédures adéquates de participation communautaire, le bon choix du site d'implantation et la pérennisation du forage jouent un rôle essentiel. Ainsi, il sem-

ble délicat que le développement des activités de forages manuels se fera spontanément sans avoir recours à une assistance et un encadrement approprié. La première étape consiste à faire reconnaître officiellement que le recours aux entreprises de forages manuels est possible. Deuxièmement, il est crucial de choisir soigneusement les zones d'intervention où l'on envisage d'avoir recours aux forages manuels. Jusqu'à maintenant, la plupart des forages manuels sont sollicités à titre individuel et cette demande se concentre essentiellement en zone urbaine et à proximité des centres d'affaires (où les individus et les petites sociétés ont suffisamment de moyens pour disposer d'un forage).

Pourtant les besoins en nouveaux points d'eau sont bien plus importants dans les villages des zones reculées et dans les nouveaux camps de réfugiés. Par conséquent, le Gouvernement et les ONG doivent disposer d'une stratégie nationale solide concernant la répartition des nouveaux points d'eau. Troisièmement, l'amélioration de l'accès à l'eau potable via l'utilisation des forages manuels, doit nécessairement passer par le renforcement de la capacité des communautés à maintenir les points d'eau. Trop souvent les points d'eau ne sont pas entretenus correctement en raison de l'absence ou du mauvais fonctionnement des comités de gestion des points d'eau. Ces différents sujets sont traités dans la stratégie exposée ci-après.

## 4. La stratégie de renforcement des capacités

### 4.1 Objectifs

Afin d'appuyer le Gouvernement Tchadien, l'UNICEF-Tchad et PRACTICA ont développé une stratégie de renforcement des capacités à mettre en œuvre sur une période de 3 à 4 ans. L'objectif général a été de créer un cadre professionnel pour les entreprises de forages manuels et donc d'améliorer la qualité des points d'eau au Tchad. Plus spécifiquement, l'objectif était de mettre en place un secteur du forage manuel approprié, en mesure d'utiliser efficacement les techniques de forages manuels, d'installer des pompes à main et d'orienter les communautés sur la maintenance. Un mécanisme de contrôle-qualité devait être mise en place afin de certifier la capacité des entreprises privées à réaliser des points d'eau forés manuellement et aussi garantir la qualité des points d'eau réalisés. Ce dispositif fonctionnera aussi bien pour les demandes individuelles que communautaires. Plus de 1000 nouveaux points d'eau (certifiés par le mécanisme de contrôle qualité mis en place) devront être réalisés grâce aux techniques de forages manuels afin de démontrer la viabilité économique et la durabilité de cette approche et son potentiel à être répliquée à plus grande échelle pour contribuer significativement à l'atteinte des ODM pour l'accès à l'eau potable au Tchad.

#### Acteurs impliqués dans le renforcement des capacités du secteur du forage manuel

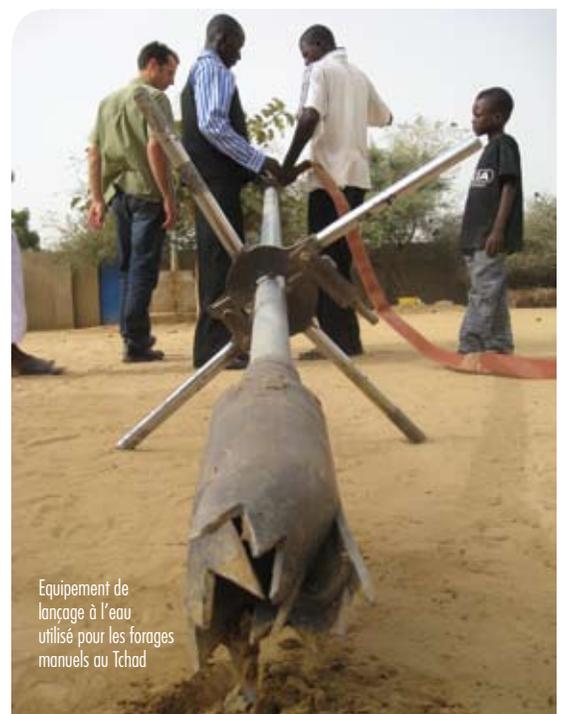
- Le Ministère de la Pêche, de l'Hydraulique Pastorale et Villageoise et la Direction de l'Hydraulique (DH)
- Le bureau de l'UNICEF au Tchad
- La Fondation PRACTICA
- Le Centre de Développement des Entreprises (CDE)
- Le secteur privé / les entreprises de forage manuel (43 PME avec des expériences préalables dans le forage manuel)
- Les acteurs de la mobilisation sociale (La mobilisation sociale est réalisée par les différents acteurs locaux et le ministère)

<sup>15</sup> La mission de PRACTICA est de contribuer à la réduction de la pauvreté à travers la diffusion de bonnes pratiques et le développement et la promotion des services et des technologies appropriées du secteur de l'eau et des énergies. Les activités de PRACTICA sont directement liées à contribuer à l'atteinte des Objectifs du Millénaire pour le Développement. [www.practicafoundation.nl](http://www.practicafoundation.nl)

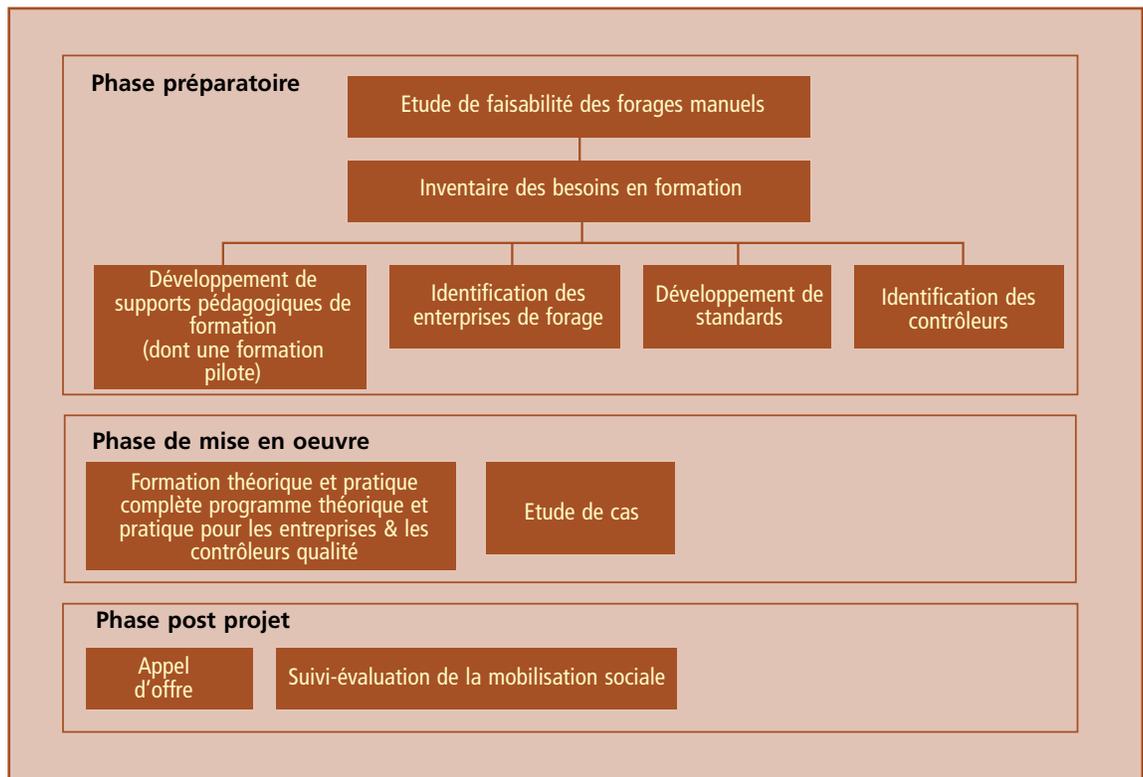
<sup>16</sup> Le CDE est une organisation au Tchad qui contribue au développement des entreprises locales. Le centre est présent au Tchad depuis décembre 2004 et a développé un réseau de plus de 1100 entreprises. Le CDE a formé plus de 300 PME et a permis à ces firmes tchadiennes de signer plus de US\$ 12 millions de contrat avec ExxonMobil. Le CDE travaille en coopération avec la Chambre de Commerce Tchadienne. L'UNICEF et le CDE ont signé un accord de partenariat et le CDE assistera l'UNICEF et la DH dans l'identification, la présélection et la formation en gestion d'entreprise des PME tchadiennes du secteur du forage manuel



Entreprises de forage en formation : reconnaissance des sols et profil stratigraphique



Equipement de lançage à l'eau utilisé pour les forages manuels au Tchad



## 4.2 La Stratégie de Développement des Capacités

Le schéma suivant présente les différentes phases de la stratégie de renforcement des capacités développée par l'UNICEF et PRACTICA.

### 4.2.1 La phase préparatoire

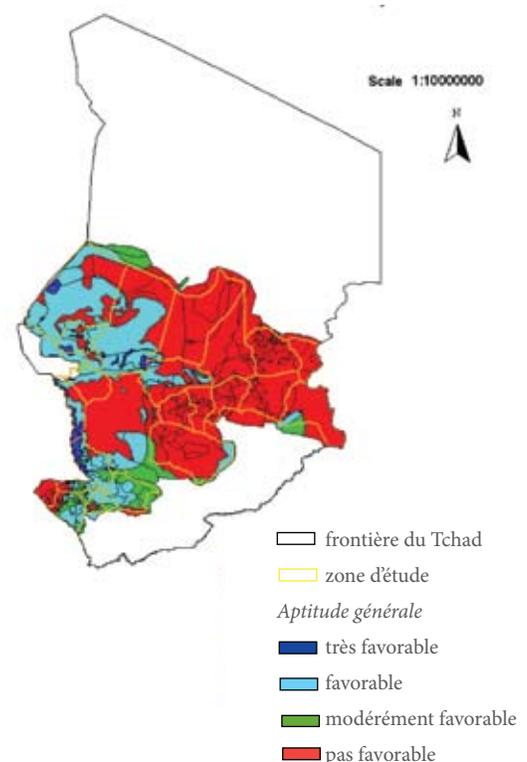
#### 4.2.1.1 Etude de faisabilité

Pour évaluer la faisabilité de réaliser des points d'eau avec les techniques de forages manuels, les données existantes ont été examinées. Au cours de ce travail, il s'est avéré qu'un nombre important de données sur la géologie, l'hydrologie et la qualité de l'eau étaient disponibles au Tchad. Mais ces données ne sont pas centralisées en un même lieu (elles sont par conséquent difficiles d'accès pour les organisations).

L'analyse actuelle est fondée sur la compilation des données centralisées par le gouvernement, les organisations œuvrant dans le secteur de l'eau et les entreprises de forage. Les données ont été confirmées par une mission sur le terrain dans les régions du centre et de l'Est du Tchad. Les données ont été traitées pour réaliser une carte combinant l'hydrogéologie et le niveau statique des aquifères. Cette carte représente par conséquent la cartographie des zones favorables aux forages manuels. Cette carte qui couvre environ 50% de la superficie totale du Tchad, indique que les forages manuels peuvent être réalisés dans plus de 50% des zones les plus peuplées du pays, au Sud du 16ième parallèle.

### TCHAD – Cartographie des zones favorables aux forages manuels

Aptitude générale déterminée à partir de l'analyse croisée des conditions géologiques et du niveau statique de l'eau



Le travail réalisé pendant l'étude de faisabilité a aussi révélé la présence de nombreux forages manuels et l'existence de plusieurs entreprises au Tchad. On a aussi pu constater que les principaux problèmes relatifs aux forages manuels réalisés étaient ; la qualité de l'eau, le faible débit et les pannes fréquentes des pompes installées. Ces constats ont conduit à solliciter le Gouvernement Tchadien à mettre en place des procédures standardisées au niveau de la conception, de l'installation et du développement des forages. De plus, il a été demandé au Gouvernement de chercher à améliorer le professionnalisme de l'ensemble du secteur du forage manuel. Il a été alors suggéré que cela pouvait être réalisé à travers la mise en place, d'un programme de formation, d'un système de suivi qualité et par la certification des entreprises de forages correctement formées. Ces dernières pourraient alors se distinguer de entreprises qui n'ont pas été formellement formées.

Un tel dispositif laissait espérer qu'un secteur du forage manuel renforcé et plus professionnel augmenterait la capacité de forer des points d'eau (quantitativement et qualitativement) et pourrait engendrer une importante réduction du coût des forages, rendant alors plus accessible l'obtention d'un point d'eau potable à une plus grande part de la population tchadienne.

#### 4.2.1.2 Identification des besoins en formation

Au Tchad, il a été reconnu que le secteur du forage manuel (à faible coût) est en fait subdivisé en deux sous-secteurs : un secteur totalement manuel et l'autre semi-mécanisé. Le constat suivant a pu être fait ; lorsque que les entreprises de forages manuels reçoivent des spécifications techniques précises dans leur contrat et qu'elles sont encadrées correctement sur le terrain, elles sont alors en mesure de construire des forages de bonne qualité. Afin de généraliser cette situation, les besoins en formation suivants ont été identifiés :

- Développement de formations techniques et théoriques et la réalisation de supports pédagogiques
- Mise en œuvre d'une session de formation 'pilote'
- Formation des contrôleurs qualité
- Formation en gestion d'entreprise pour les PME du secteur

#### 4.2.1.3 Développement des supports pédagogiques pour les formations

Cela concerne trois domaines d'activité. Premièrement, comme toutes les entreprises étaient relativement expérimentées sur les aspects pratiques des techniques de forages manuels, la formation c'est alors plutôt concentrée sur la relation étroite entre leurs expériences pratiques de terrain et la théorie. Cette formation s'est focalisée en particulier sur l'hydrogéologie et la relation entre la construction des forages et l'hygiène. Ainsi, l'objectif pratique de cette formation était l'amélioration des compétences des foreurs sur l'installation et le développement des forages. Deuxièmement, le CDE a développé des modules de formation sur le renforcement des compétences en gestion d'entreprise dont le but était d'améliorer les compétences des PME en management et gestion administrative et comptable. Cette formation a traité des thèmes tels que la gestion administrative et comptable, la réalisation de devis, de contrats, de factures et d'appels d'offre ainsi que la gestion des stocks. Troisièmement, la formation destinée aux contrôleurs qualité avait pour objectifs de familiariser les contrôleurs avec les standards techniques élaborés et de renforcer leur expertise technique et d'encadrement envers les PME. Il est aussi espéré que le groupe des contrôleurs qualité devront être les garants du respect des normes techniques et de la qualité de construction des forages.



Forage manuel au lançage à l'eau (jetting)

#### 4.2.1.4 Identification des entreprises de forages manuels

Pour réaliser cette activité, le CDE a établi des critères de sélection pour les entreprises. Une vaste campagne médiatique a été organisée afin de solliciter les PME à se manifester et à fournir une documentation détaillée pour pouvoir soumissionner. Cette campagne médiatique s'est basée sur la diffusion d'émissions de télévision (en français et arabe tchadien) et la parution d'article dans l'un des principaux quotidiens tchadiens. De plus, les PME ont été invitées à se rendre dans les villes principales du pays afin qu'elles se voient expliquer les procédures et conditions de participation au programme de formations. Suite à cette campagne, 83 entreprises de forages manuels et 16 entreprises de réparation de pompes se sont manifestées. Sur la base des documents fournis, une présélection<sup>17</sup> a été faite et le CDE a visité chacune des entreprises présélectionnées pour évaluer

<sup>17</sup> Exemple de critères de sélection:

- avoir au moins 3 ans d'expérience dans les forages manuels
- être officiellement inscrite au registre du commerce ou avoir la volonté de le faire dans les 3 mois
- posséder un compte bancaire ou faire partie d'une organisation de microcrédit
- être disposé à passer un entretien avec le CDE et la DH

leur organisation, leurs équipements et leurs ressources humaines. Au final, ce sont 43 entreprises qui ont été retenues.

#### 4.2.1.5 Développement de Normes Techniques et Standards

Pour garantir la qualité des points d'eau à réaliser, il était essentiel de disposer de Normes Techniques de construction des forages manuels reconnues et approuvées. Ces standards ont été élaborés par PRACTICA en étroite collaboration avec UNICEF et la Direction de l'Hydraulique (DH). Ce processus s'est déroulé en 4 étapes : (1) une première proposition de Standards a été élaborée, (2) cette proposition a été présentée et amendée par les entreprises de forage et les contrôleurs qualité, (3) version finale des Normes Techniques a été préparée et validée par le Gouvernement Tchadien.

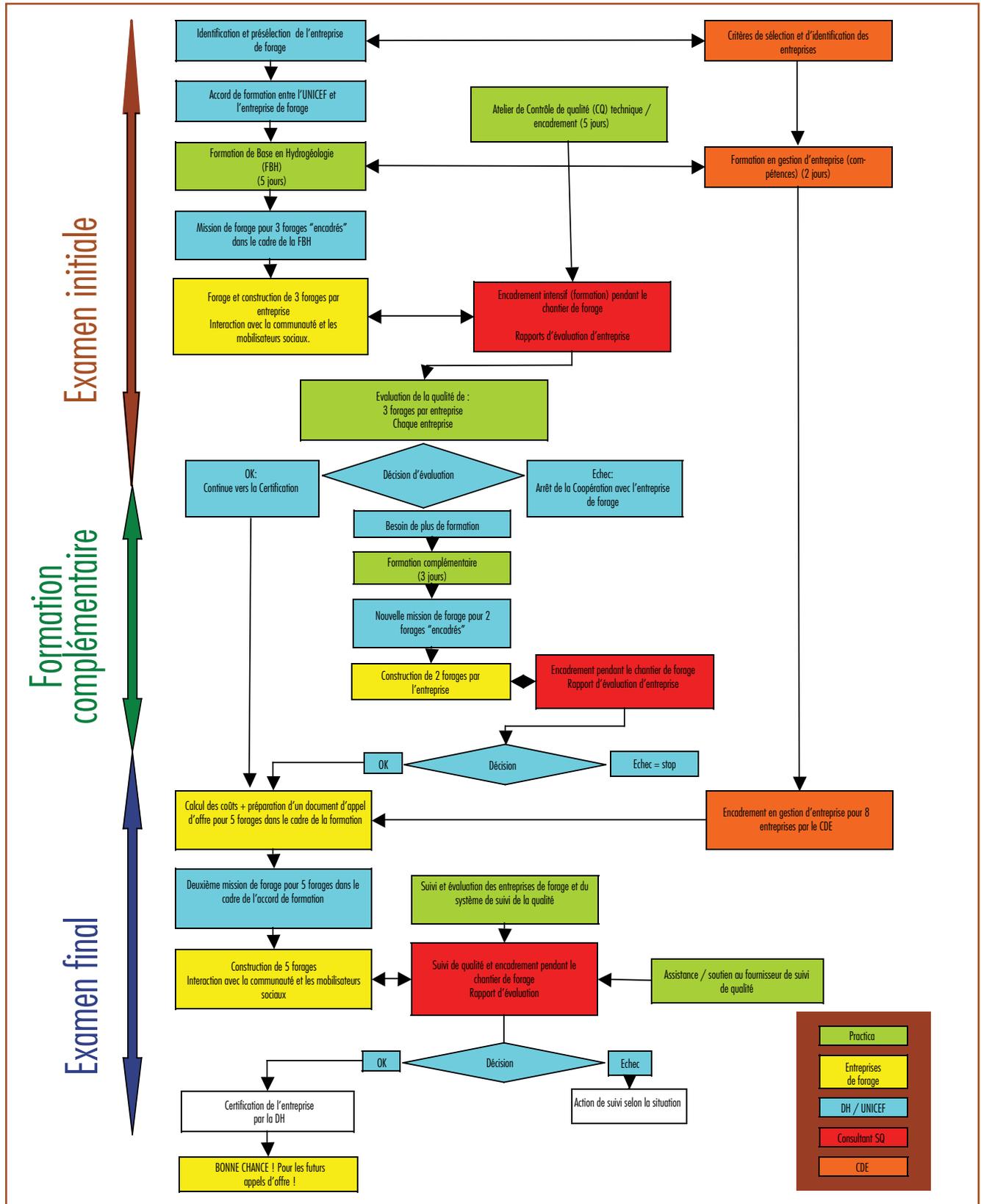


#### 4.2.2 La phase de mise en œuvre

La phase de mise en œuvre consiste à un programme complet de formation destiné aux PME et aux contrôleurs qualité.

#### Programmes de formation des entreprises & des contrôleurs qualité

Ce programme a été conçu pour être réalisé en 3 phases comme présenté dans l'organigramme suivant:



#### 4.2.1.6 Identification des Contrôleurs Qualité

Les Contrôleurs Qualité ont deux rôles importants, à savoir l'encadrement des entreprises de forage pendant le processus de formation et le second, la certification des points d'eau basée sur le respect des Normes Techniques. Initialement, il était prévu que l'encadrement des entreprises soit réalisé par des bureaux d'études privés et que la certification soit exécutée par les ingénieurs de la DH. Mais en raison d'un manque de personnel formé disponible, la DH s'est engagée à réaliser ces deux activités et 20 Contrôleurs Qualité ont été sélectionnés.

On constate sur l'organigramme de formation que le stade de formation initiale se concentre sur la session de formation en hydrogéologie de 5 jours dispensée aux PME. Cette formation est suivie par la réalisation de trois forages test qui ont été évalués par PRACTICA. A ce stade, les Contrôleurs Qualité reçoivent leur formation pour l'encadrement et l'évaluation des PME. L'ensemble des PME suivent aussi la formation de deux jours en gestion des entreprises dispensée par le CDE. Cette première étape du processus de formation se termine par une évaluation générale suivie d'une prise de décision sur le devenir de chaque entreprise : sont-elles éliminées ? Ont-elles besoins de bénéficier de

formations complémentaires ou sont-elles en mesure de poursuivre le programme de formation directement à l'étape de l'examen final ?

Dans le cas où une entreprise a besoin d'une formation complémentaire alors une session de recyclage de trois jours leur est dispensé. Ce recyclage est toujours suivi par la réalisation de forages test. Les contrôleurs qualités poursuivent les mêmes activités d'encadrement. Ensuite, l'UNICEF et la DH décide si une entreprise spécifique est autorisée à passer à l'étape du test final ou si elle est définitivement éliminée du programme de formation.

Au moment de l'étape du test final, les entreprises doivent prouver toutes leurs compétences en participant à un exercice d'appel d'offre (voir organigramme de formation précédent). Si toutes les étapes sont franchies avec succès, la Direction de l'Hydraulique, sur avis de l'UNICEF, PRACTICA et du CDE, certifiera officiellement l'entreprise de forage. Une fois certifiées, les entreprises de forage sont en mesure de répondre aux appels d'offre lancés par les bailleurs de fonds.

## L'HISTOIRE DE PIERRE NGOLSOU, DIRECTEUR D'UNE ENTREPRISE DE FORAGE MANUEL

Pierre habite dans la banlieue de N'Djaména avec sa femme et ses 3 enfants. Il dirige l'entreprise Energy / Fipompe depuis 2001 et emploie 3 salariés permanents et 18 de façon temporaire. 50% de son activité est consacrée aux forages manuels mais il fabrique aussi des pompes à pédales et à nœuds. En plus, il cultive ses 10 ha de terre à l'aide d'un système d'irrigation au goutte-à-goutte.



Pierre Ngolsou et son fils

Lorsqu'il débute en 2001, il utilisait la technique de forage à la boue dont l'équipement demandait un faible investissement (100 USD /50,000 CFA). Avec cette technique de construction, il était capable de réaliser un forage d'environ 30m par semaine. Il faisait payé ces clients environ 1.500 Euro par forage (le cout d'un forage équivalent construit mécaniquement était d'environ 17.200 US\$). A cette époque, son entreprise construisait entre 5 et 10 forages par an. En 2003, il a investi 2.600 USD dans un équipement de forage au lancement à l'eau (jetting). Désormais, il peut forer un forage de 60m en une journée. Grace au jetting et aux autres innovations techniques, il a pu réduire le coût d'un forage à environ 1.785 USD. De plus, il peut construire jusqu'à 30 forages par an (nombre moyen de forages construits par les entreprises tchadienne).

Il a même construit un forage dans sa propre cours et ses voisins viennent chercher de l'eau de bonne qualité. La plupart de ses clients sont des individus privés habitant aux alentours de N'Djaména et désireux d'avoir un forage dans leur concession. Cela leur permet d'avoir un accès direct et proche à un point d'eau mais aussi d'avoir un approvisionnement permanent en cas de trouble politique dans le pays.

En collaboration avec d'autres PME, Pierre a initié la mise en place de la Fédération des Artisans de Forages Manuels au Tchad (FAFORT). Sous couvert de la Fédération, les petites entreprises avec peu de capitaux pourraient s'entraider pour la location des équipements, des voitures etc. et cela permettrait de faire des commandes groupées et de répondre ensemble à des appels d'offre quand il s'agit de grands projets.

Pierre a été très satisfait des formations qu'il a reçu dans le cadre du programme de professionnalisation du secteur du forage manuel par l'UNICEF / PRACTICA / CDE. Cela lui a permis d'améliorer ses connaissances et il a appris par exemple pourquoi et comment réaliser un joint d'étanchéité sanitaire. Un des majeurs enseignements reçu pendant la formation en hydrogéologie a été l'utilisation de la fiche technique de forage. Désormais, il délivre une copie de cette fiche technique à chacun de ses clients et considère cette attention comme une démonstration de son professionnalisme. De plus, cette fiche technique de forage permet au propriétaire de discuter des aspects techniques lorsque qu'une réparation est nécessaire.

Pierre a aussi beaucoup apprécié la formation en gestion d'entreprise dispensée par le CDE et plusieurs de ses employés y ont participé. Désormais, il n'est plus la seule personne de son entreprise capable de s'occuper des affaires administratives. Ce temps supplémentaire lui permet de plus se consacrer à la fédération FAFORT et à leur projet d'avoir un entrepôt commun. Pierre souhaite poursuivre le programme de formation jusqu'à la certification. Il considère que ce sera une reconnaissance de son professionnalisme.

Pierre croit en l'avenir radieux des entreprises de forages manuels au Tchad. Son fils de 5 ans est déjà intéressé à marcher sur les traces de son père.

Note: FAFORT a ouvert la voie à l'association nationale du forage manuel au Tchad (voir 4.3)

### 4.3 Les autres Initiatives de Renforcement des Capacités

Disposer d'entreprises de forage compétentes et certifiées, avoir des normes techniques et un mécanisme de suivi de la qualité des travaux ne suffisent pas à garantir la durabilité d'un point d'eau potable. Les aspects suivants sont aussi essentiels :

- *Sélection et implantation des points d'eau / Développement Communautaire*

Les villages qui sollicitent la DH pour l'obtention d'un point d'eau doivent répondre à certains critères (par exemple, le nombre d'habitants). Une équipe d'animation préparera le village via une assemblée villageoise et la formation d'un comité de gestion du point d'eau (y compris des réparateurs) et mettra en place un système de paiement et choisira le site d'implantation du point d'eau. La sélection sera menée par le Ministère sur la base des priorités définies préalablement. Les points d'eau à proximité des écoles et des centres de santé seront privilégiés afin de renforcer respectivement le système éducatif national et la promotion de l'hygiène.

- *Installation et Maintenance des pompes*

L'UNICEF a souhaité que l'installation des pompes fasse aussi partie du 'package' forage qui se compose ; du fonçage et de l'équipement du forage, de la construction de l'aménagement de surface et de l'installation de la pompe (fournie par l'UNICEF). En ce qui concerne la réparation de la pompe, en accord avec la politique Gouvernementale qui souhaite responsabiliser activement les bénéficiaires ; les opérations de gestion et de maintenance des points d'eau équipés de pompes manuelles seront réalisées par le Comité de Gestion du Point Eau (CGPE) et un réseau de réparateurs et de fournisseurs de pièces détachées sous la supervision de la Direction de l'Hydraulique (DH).

- *Centralisation des données*

L'ensemble des informations sur les forages réalisés (coordonnées GPS, profondeur équipée, longueur de la crépine, etc.,...) sont recueillies par la DH qui les intégrera à sa base de données centralisée. La collecte de ses informations est essentielle afin d'affiner la cartographie des zones favorables aux forages manuels sur le territoire tchadien. Cela sert aussi de source d'informations en cas de problème sur un point d'eau particulier.

- *Création d'une association nationale du forage manuel au Tchad*

L'initiative des entreprises de forages manuels situées aux alentours de N'Djaména qui a conduit à la création de FAFORT a été évoqué dans l'encadré précédent : l'histoire de Pierre Ngolsou. Cette organisation a maintenant été remplacée par la création d'une association nationale du forage manuel nommée Association Tchadienne Pour la Promotion des Entreprises Spécialisées en Forage à faible Coût (A.T.P.E.S.FOR.C). Cette association a pour objectif d'améliorer les capacités des PME de forage manuel en fournissant des informations relatives à l'achat de matériel, au développement des compétences en gestion et aux opportunités du marché. Créée en mars 2009, l'association est constituée d'une Assemblée Générale et d'un Conseil d'Administration composé de 11 membres élus démocratiquement.

### 4.4 Impacts et résultats

Le développement et la mise en œuvre effective d'une stratégie de renforcement des capacités du secteur du forage manuel exigent du temps, de la flexibilité et de la persévérance. Au Tchad, le processus a commencé à la fin 2005 et n'est pas encore complètement terminé en raison de quelques difficultés liées aux troubles politiques dans le pays. Malgré ces difficultés, il y a eu des réalisations considérables au cours de la période 2006-2008. Ainsi, 208 points d'eau ont été forés manuellement desservant environ 80.000 personnes. Et, 43 entreprises de forage manuel sont actuellement dans le cycle du programme de renforcement des capacités. Parmi elles, 13 ont atteint l'étape du test final du cycle de formation. Le Gouvernement Tchadien a validé les documents des 'Normes et Standards de forage manuel' et a intégré officiellement les forages manuels à son dispositif national d'approvisionnement en eau. Aussi, un groupe de 20 contrôleurs qualité a été formés.

Grace à ce programme de renforcement des capacités, la réponse à la demande grandissante en points d'eau, à titre individuel et communautaire, a été facilitée. D'ici à 2011, le Gouvernement, appuyé par l'UNICEF, souhaite pouvoir approvisionner en eau potable plus de 300 000 de personnes dans 1000 villages et écoles grâce aux techniques de forage manuel. Les forages réalisés dans les camps de déplacés internes ont contribué à éviter les conflits, liés aux ressources rares en eau potable, entre réfugiés et populations hôtes.

### 4.5 Recommandations pour le futur

Le présent programme de renforcement des capacités ne peut à lui seul résoudre l'ensemble des contraintes liées à la création de points d'eau durables. Des progrès supplémentaires pourraient être accomplis si les activités de sensibilisation et d'accompagnement des communautés étaient améliorées. Des améliorations concrètes pourraient concerner les activités de renforcement directement liées à la gestion et à la maintenance de la pompe par les communautés. Un mode de certification plus perfectionnées (à construire sur la certification initiale) et l'utilisation des entreprises certifiées versus celles qui ne le sont pas doivent faire l'objet d'une réflexion au niveau décision politique. Cela mènerait à améliorer l'image de marque et la reconnaissance des entreprises de forage manuel. De même en ce qui concerne la gestion de la base de données, la collecte des données et l'analyse des ces dernières pourraient être améliorées. Le mécanisme de contrôle-qualité mis en place a besoin d'être évalué et ajusté si nécessaire. Finalement, le développement d'une approche intégrée et durable de la part des principaux bailleurs pour atteindre les objectifs de développement dans tous les secteurs, serait bénéfique pour le Tchad.

## 5. Conclusions

atteindre les Objectifs du Millénaire pour le Développement pour l'accès à des sources d'eau de boisson améliorées. Encore récemment, les forages manuels ne faisaient pas partie des options retenues pour contribuer à atteindre les OMD. En l'absence de mécanismes de contrôle-qualité appropriés et de la connaissance des potentialités, cette technologie n'était pas appréciée à sa juste valeur. Cette étude de cas montre que les forages manuels ont le potentiel, en complémentarité avec les forages mécanisés, de contribuer significativement à l'atteinte des OMD. Et ce pour les raisons suivantes :

- Une étude de faisabilité a montré que le Tchad est un pays avec un potentiel important pour le forage manuel. Principalement à cause des conditions hydrogéologiques favorables rencontrées dans une grande partie du pays et à cause d'un marché existant présentant un potentiel considérable de croissance dans l'avenir.
- Les points d'eau forés manuellement sont de 3 à 6 fois moins coûteux que ceux réalisés mécaniquement et sont par conséquent très rentables.
- La validation des Normes et Standards de construction des forages manuels a montré que la qualité de ces derniers était comparable à celle des forages réalisés avec les techniques mécanisées.

- Le recours aux entreprises de forage manuel peut faire potentiellement augmenter le nombre de points d'eau réalisés chaque année de 750 à 2470.
- Les forages manuels peuvent être réalisés dans les zones les plus reculées (là où l'accessibilité pour les camions foreurs est une contrainte).
- Le forage manuel est une façon efficace de réaliser des points d'eau dans un contexte d'urgence et dans les périodes d'instabilité.
- Le secteur du forage manuel était déjà présent au Tchad, ce projet a contribué à son amélioration et à son essor. Si ce secteur est utilisé à son plein potentiel, l'économie locale en profitera substantiellement.

Afin d'atteindre les OMD au Tchad, il est important que les bailleurs et agences d'exécution considèrent les forages manuels comme une option durable et de qualité, en complément des autres technologies. L'utilisation combinée de fonds en quantité suffisante et du bon choix de la technologie augmentera considérablement l'efficacité des efforts fournis pour l'atteinte des OMD. De plus, les techniques de forage manuel pourraient avoir un potentiel semblable dans d'autres pays à travers le monde et contribuer à l'atteinte des Objectifs du Millénaire pour le Développement de ces derniers.

---

## Références

- Code de l'eau, Loi no 019/PR/99 of 18 August 1999, République du Tchad, Ministère d'environnement et de l'eau.
- SDEA Schéma Directeur de l'Eau et de l'Assainissement du Tchad 2003 2020, Juin 2003, HCNE / MEE / UNDESA / UNDP (<http://www.un.org/esa/sustdev/publications/sdea/>)
- Document de stratégie du programme de coopération Tchad – UNICEF 2006 -2010, May 2005
- Plan d'Action du Programme de Pays entre le gouvernement du TCHAD et UNICEF 2006 – 2010
- GEDEL évaluation "Un album de famille". Étude bilan des projets d'hydraulique villageoise, période 1990 – 2005, Mars 2006
- Identification of suitable areas for manual drilling on the base of existing data and maps, Fabio Fussi 2006
- Normes techniques pour les forages manuels à faible coût d'une profondeur de 30 à 50 mètres, DH, UNICEF, PRACTICA, Décembre 2007
- Programme eau/assainissement UNICEF TCHAD 2006-2010
- UNICEF Chad profile "Water & Sanitation 2007"
- UNICEF Chad "EU water facility proposal and logical frame work"
- CDE (Centre de Développement de Entreprises) proposal "The Business of Water"
- Plan de travail de Développement des Compétences, PRACTICA / UNICEF, Juillet 2007
- Securing Safe Water Supply and Sanitation for the Poorest in Africa, Water and Sanitation Symposium, International Year of Sanitation, a Platform for Action in Africa and Asia, Tokyo, Japan, Vanessa Tobin, UNICEF, New York, 22 February 2008 ([http://www.waterforum.jp/jpn/symposium/080222\\_Water\\_Sanitation/doc/Keynote\\_Address2\\_PP%20\(Ms.Vanessa\).pdf](http://www.waterforum.jp/jpn/symposium/080222_Water_Sanitation/doc/Keynote_Address2_PP%20(Ms.Vanessa).pdf))
- Rapports de mission de PRACTICA:
  - Assessment of the feasibility of manual drilling in Chad, September 2005
  - Report on the mission to identify low cost drilling enterprises and training needs in Chad, February 2006
  - Geo-hydrological training for manual drilling teams & preparations prior Phase III, September 2006
  - Discussions sur la stratégie d'exécution de la Phase III; Professionnaliser le secteur du forage manuel au Tchad, Avril 07
  - Ateliers pour les Contrôleurs de Qualité et les entreprises de forage du Groupe A, Novembre 2007
  - Formation de Base en Hydrogéologie groupe B et Finalisation des Normes Techniques de Forage Manuel, Novembre 2007



UNICEF, PRACTICA Foundation et Enterprise Works/VITA UNICEF ont développé une mallette pédagogique à l'intention des pays africains souhaitant s'engager dans la professionnalisation du secteur du forage manuel. Cette mallette pédagogique comprend des Fiches et Manuels Techniques, des documents de Plaidoyer, la Cartographie des zones appropriées pour le forage manuel, des Etudes de Cas, et des Manuels de Formation et de Mise en Œuvre. Cette initiative contribue à renforcer les capacités du secteur privé local afin de répondre à la demande croissante en eau potable dans les zones rurales.

## RESSOURCES COMPLÉMENTAIRES

- Fiches Techniques
  - Les fondements du forage manuel en Afrique
  - La professionnalisation du forage manuel en Afrique
  - Sélection des méthodes de construction des forages
  - Les techniques de forage manuel
  - Cartographie des zones favorables au forage manuel
- Connaissances des méthodes de captage des eaux souterraines appliquées aux forages manuels
- Manuels techniques des méthodes de construction des forages: Forage à la Boue, forage à la Tarière, forage au Battage et au lançage à l'eau (Jetting).
- La cartographie des zones favorables au forage manuel (Tchad, Madagascar, Niger, Sierra Leone, République Centrafricaine, Mauritanie, and Togo en cours de réalisation).
- Etude de cas du Niger
- La professionnalisation du forage manuel en Afrique pour améliorer l'accès à l'eau potable en zones rurales
- Le cluster groupe sur le forage manuel du RWSN, voir le site Web [www.rwsn.ch](http://www.rwsn.ch)

Ces documents sont disponibles sur le site de l'UNICEF, [www.unicef.org/wash/index\\_watersecurity.html](http://www.unicef.org/wash/index_watersecurity.html); PRACTICA Foundation, [www.practicafoundation.nl](http://www.practicafoundation.nl) and Relief International/EWV, [www.enterpriseworks.org](http://www.enterpriseworks.org)

## CONTACTS POUR TOUTE INFORMATION COMPLÉMENTAIRE :

UNICEF  
3 UN Plaza  
10024 New York  
United States  
[sgaya@unicef.org](mailto:sgaya@unicef.org)

PRACTICA Foundation  
Oosteind 47  
356 AB Papendrecht  
Netherlands  
[arjen.vanderwal@practicafoundation.nl](mailto:arjen.vanderwal@practicafoundation.nl)

RELIEF INTERNATIONAL/EWV  
1100 H Street NW, Suite 1200  
Washington, DC 20005  
United States  
[nauglej@enterpriseworks.org](mailto:nauglej@enterpriseworks.org)

UNICEF TCHAD  
Avenue Gouarang  
N'Djamena, Tchad  
[lokwirry@unicef.org](mailto:lokwirry@unicef.org)  
[gnayou@unicef.org](mailto:gnayou@unicef.org)