Association Internationale des Hydrogéologues

Série d'aperçus stratégiques

RÉDUCTION DE LA PAUVRETÉ ET EAUX SOUTERRAINES

MESSAGES CLÉS

- **la mise en valeur des eaux souterraines est étroitement liée à la réduction de la pauvreté dans les pays en développement**
- **ceci résulte du fait que les eaux souterraines sont généralement la source d'approvisionnement en eau potable la moins chère et la plus fiable**
- **une bonne conception du projet, la passation des marchés et la supervision de la construction des puits sont essentielles pour bénéficier au mieux des ressources en eaux souterraines**
- **les puits d'eau sont particulièrement importants pour la réduction de la pauvreté dans les zones rurales car ils réduisent considérablement le temps que les femmes consacrent à la collecte de l'eau**
- **l'irrigation à petite échelle est également très importante pour sortir les gens de la pauvreté et s'appuie sur des puits qui permettent à l'utilisateur de contrôler le moment de l'application de l'eau**
- **les progrès des techniques de forage manuel ont radicalement réduit le coût de construction des puits dans certains contextes hydrogéologiques et ont ainsi contribué à la réduction de la pauvreté**

Quels sont les liens principaux entre la réduction de la pauvreté et les eaux souterraines ?

L'objectif principal de cet aperçu est d'attirer l'attention d'un public plus large dans les secteurs de l'eau et du développement sur l'importance critique des eaux souterraines pour la réduction de la pauvreté dans les pays en développement. Ceci est du fait que:

- les coûts de développement des eaux souterraines sont faibles en raison d'une distribution étendue à des profondeurs relativement faibles
- les eaux souterraines sont généralement de bonne qualité naturelle et ne nécessitent qu'un traitement minimal, ce qui réduit les risques sanitaires
- la fiabilité saisonnière des eaux souterraines est relativement élevée en raison du stockage important de la plupart des systèmes aquifères
- les eaux souterraines permettent le contrôle pa l'utilisateur, ce qui rend cette ressource particulièrement adaptée aux environnements ruraux pour l'irrigation à petite échelle.

Actuellement, les coûts de construction des puits se situent principalement dans la fourchette de 10 000 à 20 000 dollars américains, et sont considérablement plus élevés (jusqu'à 50 000 dollars américains lorsqu'il s'agit de forages profonds

FORAGE MÉCANIQUE RAPIDE D'UN NOUVEAU PUITS DE VILLAGE



Cette série est conçue à la fois pour informer les professionnels d'autres secteurs des intéractions clées avec les ressources en eau souterraine et l'hydrogéologie, et pour guider les membres de l'AIH dans leur travail de sensibilisation auprès des secteurs connexes.



JEUNES GENS TRANSPORTANT DE L'EAU EN OUGANDA

(de 200 à 300 m). Ainsi, la possession d'un puits privé restera-vraisemblablement l'apanage des membres les plus riches de la société. Cependant, partager les coûts des puits par les communautés est chose courante, et comparés aux eaux de surface (qui nécessitent souvent un traitement coûteux), la plupart des organismes de financement estiment que les coûts de développement des eaux souterraines sont beaucoup plus faibles, et que les investissements correspondants peuvent également être échelonnés.

Ceci a fait des eaux souterraines la source préférée des organisations communautaires, des associations d'irrigation, des ONGs de développement, et même de certains services d'eau urbains. Ainsi, d'un point de vue global, la présence d'eaux souterraines de qualité adéquate peut fournir des approvisionnements en eau beaucoup moins chers et plus fiables que les eaux de surface, et rend la tâche de fournir un service minimal pratique aux communautés les plus pauvres plus facile à réaliser.

Comment les caractéristiques des ressources en eau souterraine favorisent-elles le développement de l'approvisionnement en eau dans les zones rurales ?

Les communautés villageoises dispersées préfèrent les eaux souterraines, car elles peuvent être développées progressivement à un faible coût en capital et offrent une grande fiabilité en cas de sécheresse. Les puits sont devenus la source prédominante de l'approvisionnement amélioré en eau des villages dans les pays à faible revenu et, dans certaines régions, il n'y a tout simplement par d'alternatives de qualité convenable pour toute l'année. Ils sont donc considérés comme répondant pleinement aux critères des Objectifs de Développement Durable (ODDs) des Nations Unies.

La présence de puits ruraux, situés à un endroit approprié, correctement construits et entretenus, peut réduire considérablement le temps que les femmes consacrent quotidiennement à la collecte de l'eau à usage domestique et, ainsi, contribuer de manière importante à la réduction de la pauvreté. Lorsqu'une partie de la tâche de collecte de l'eau domestique incombe également aux enfants, cela peut réduire le temps dont ils disposent pour une scolarité importante.

Dans certaines régions de l'Inde, le coût du forage d'un puits rural de 50 m de profondeur et de l'installation d'une pompe manuelle pour une population de 200 personnes ne dépasse pas 5 000 dollars américains. Et même en tenant compte des coûts d'entretien et d'amortissement de 12% par an, le coût de l'approvisionnement en eau par personne est très faible. De plus, les volumes d'eau nécessaires pour répondre à la demande des villages sont très faibles par rapport à la plupart des



INSTALLATION DE POMPES AU BURKINA FASO

PROGRAMME UPGRO POUR L'AFRIQUE SUB-SAHARIENNE (financé par le gouvernement britannique)
(www.upgro.org)

Le programme UPGro (Unlocking the Potential of Groundwater for the Poor) était un effort de recherche de 7 ans comprenant 5 grands projets interdisciplinaires de recherche appliquée dans un total de 12 pays, avec quelque 125 chercheurs directement impliqués. Voici quelques citations mémorables des contributeurs au programme :

- *La plupart des villageois interrogés ont estimé que leur vie avait changé pour le mieux après l'installation des puits et des pompes manuelles. En particulier, les femmes du village étaient moins malades et en meilleure santé avec moins de temps perdu et de fatigue. Cependant, les enfants se sont davantage engagés dans la collecte de l'eau car les nouvelles sources d'eau étaient plus proches des villages.*
- *Il existe des preuves empiriques solides liant les améliorations de l'accès aux eaux souterraines au bien-être des communautés agricoles rurales, avec une amélioration de la fiabilité et de la qualité de l'approvisionnement en eau potable et de la disponibilité de l'eau pour l'irrigation à petite échelle.*
- *Des centaines de millions de personnes dans les établissements urbains à faible revenu dépendent de la collecte de l'eau des puits pour la boisson et d'autres usages domestiques, mais les efforts visant à améliorer la gestion de ces sources d'eau reçoivent peu d'attention.*

taux de recharge des nappes phréatiques, et peuvent être facilement satisfaits par des forages ou des puits de petit diamètre à faible coût.

Le captage de l'eau peut être effectué à l'aide de pompes manuelles peu coûteuses ou de petites pompes motorisées (d'une capacité de 0,2 à 1,0 l/sec). De tels rendements sont disponibles dans la plupart des types de roches en utilisant une bonne expertise pour la conception des puits.

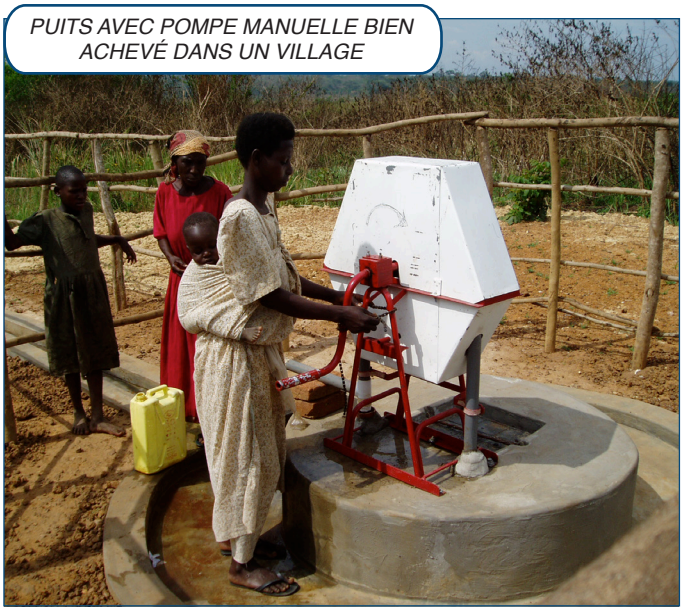
Cependant,des approvisionnements plus importants (1-5 l/sec) pour le pompage vers des réservoirs de distribution d'eau et des réseaux de canalisation, s'avèrent souvent un défi plus sérieux et exigent une expertise spécialisée supplémentaire. Le choix de l'emplacement, la conception, la construction, la sélection des pompes et l'entretien du système sont essentiels pour assurer la durabilité de la source et de la ressource. Le modèle de prestation de services le plus courant pour les communautés rurales des pays à faible revenu est la gestion communautaire, dans laquelle les communautés assument la responsabilité de la gestion et de l'entretien de l'approvisionnement en eau. Le choix entre les puits forés et les puits creusés dépend de l'hydrogéologie locale et de l'équipement disponible. Un puits creusé de 10-15 m de profondeur et de 5-6 m de diamètre équipé d'une pompe centrifuge coûte actuellement environ 1 500 dollars américains en Inde et, est une alternative préférée par certains villageois, à condition d'être correctement situé, car l'entretien est plus facile et la production d'eau peut être suffisante pour permettre l'irrigation.

Pour toutes les installations, il est conseillé de procéder à une inspection sanitaire systématique afin d'identifier les risques potentiellemen grave de pollution des eaux souterraines (liés à l'assainissement in situ, aux étables et au drainage du village). Certaines eaux souterraines peuvent également contenir des niveaux naturels dangereux de fluorure, d'arsenic ou de fer soluble, et nécessitent l'expertise de spécialistes pour diagnostiquer et minimiser de tels problèmes, et dans certains cas, l'élimination peut être la seule option réaliste. Dans le cas d'une eau souterraine de qualité agressive (faible pH et forte salinité), l'utilisation de composants de pompes submersibles qui ne se corrodent pas est souhaitable mais peut présenter des complications techniques ou des obstacles financiers.

L'irrigation à petite échelle, qui offre des rendements plus sûrs et une production agricole plus rentable, s'appuie également sur les eaux souterraines. Les puits permettent un contrôle étroit des applications d'irrigation par leurs propriétaires ou opérateurs. Ainsi, l'irrigation par les eaux souterraines est une activité essentielle dans la lutte pour la réduction de la pauvreté, offrant un meilleur approvisionnement alimentaire aux familles et la possibilité de vendre les récoltes comme source de revenus.

Comment le développement des eaux souterraines en milieu urbain favorise-t-il la réduction de la pauvreté ?

Dans de nombreuses zones urbaines, l'existence d'aquifères exploitables offre la possibilité de



PUITS AVEC POMPE MANUELLE BIEN ACHEVÉ DANS UN VILLAGE

développer des systèmes d'approvisionnements en eau souterraine à faible coût et à haute fiabilité dans les réseaux de canalisations. Cela devrait permettre aux services d'eau de fournir un approvisionnement de base fiable aux habitants des villes à un tarif subventionné (social). Toute réticence des services d'eau à cet égard est généralement liée au manque de connaissances de leur personnel clé sur l'exploitation des eaux souterraines, d'où le penchant vers une exploitation importante des eaux de surface nécessitant des traitements complexes.

Cependant, certains craignent que l'essor actuel de l'auto-approvisionnement urbain basé sur les puits privés ne profite principalement qu'aux ménages les plus riches (qui peuvent se permettre le coût d'investissement des puits individuels) et que ce phénomène puisse également s'avérer contre-productif à long terme en raison de son impact potentiellement grave sur les revenus et les investissements des services d'eau. Mais il ne fait aucun doute que dans de nombreuses zones urbaines des pays à faible revenu, où l'approvisionnement en eau par canalisation est au mieux intermittent, les ménages seraient confrontés à de graves problèmes d'approvisionnement en eau s'ils n'investissent pas en permanence dans l'auto approvisionnement, malgré les risques de pollution urbaine qui y sont liés.

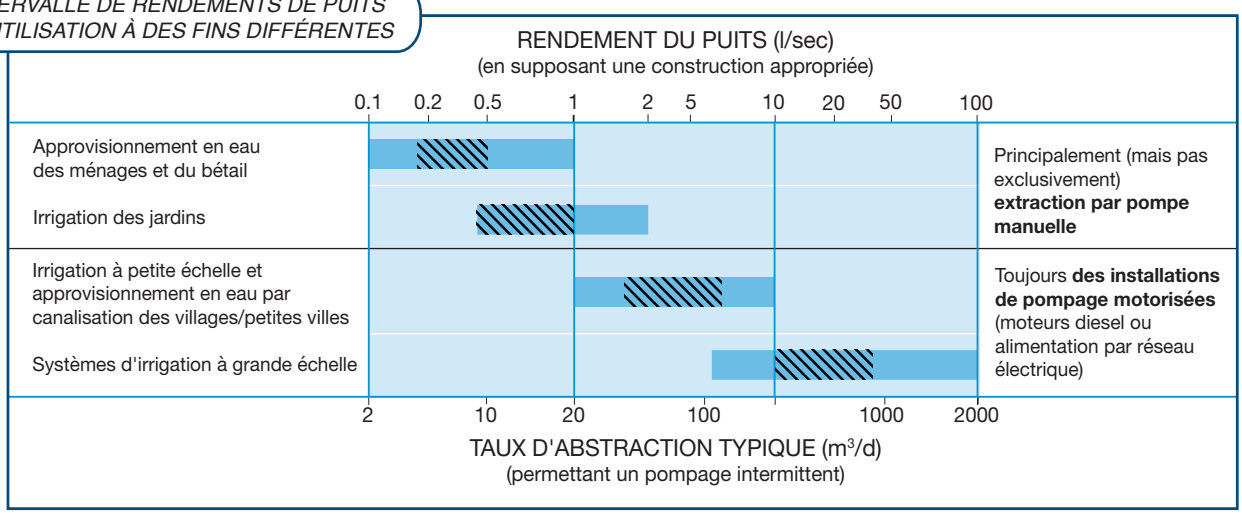
Les puits représentent aussi une source d'eau importante pour le développement de l'horticulture périurbaine, qui contribue à améliorer la disponibilité alimentaire pour les familles les plus pauvres.

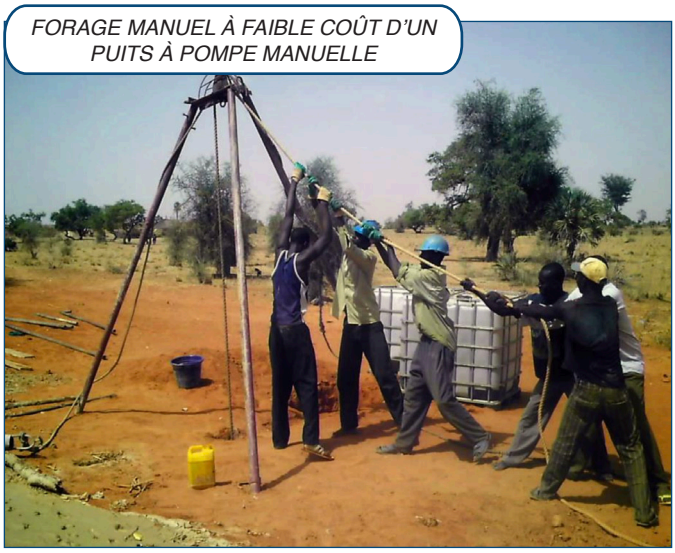
Comment les techniques de forage manuel ont-elles eu un impact sur le développement des eaux souterraines pour les pauvres ?

Le déploiement de techniques de forage manuel, lorsque la géologie s'y prête, a radicalement réduit le coût de la construction des puits par rapport à l'utilisation de techniques de forage mécanisées, mettant à la portée de certains citadins pauvres la propriété de puits et l'auto-approvisionnement en eau souterraine.

En outre, la grande portabilité de l'équipement de forage manuel a permis de fournir des sources d'eau souterraine sûres dans les zones rurales les plus éloignées, y compris les communautés riveraines qui ne peuvent pas être atteintes par des installations de forage mécanisées.

INTERVALLE DE RENDEMENTS DE PUITS ET UTILISATION À DES FINS DIFFÉRENTES





FORAGE MANUEL À FAIBLE COÛT D'UN PUITS À POMPE MANUELLE

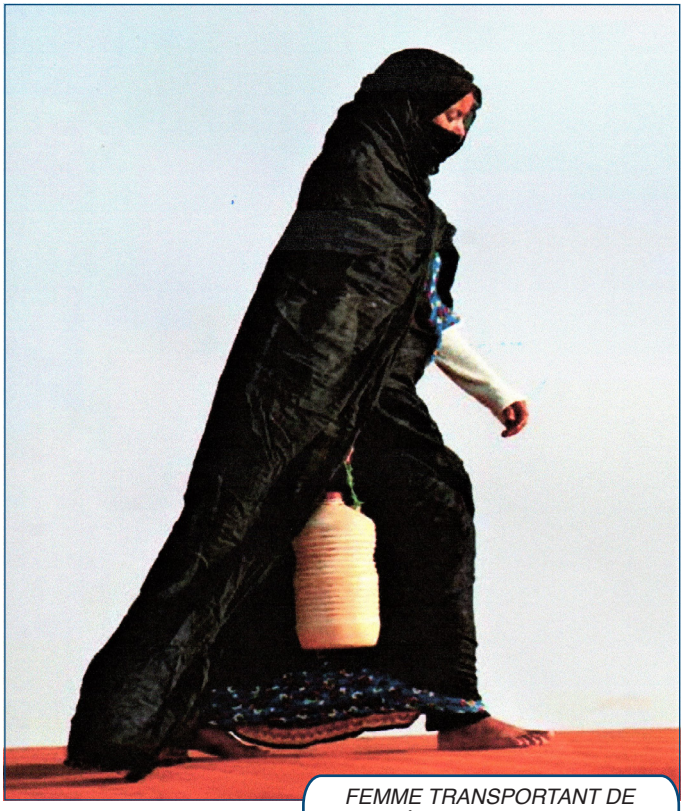
Pourquoi les réserves d'eau souterraine nécessitent-elles une gestion et une protection proactives pour remplir leur rôle dans la réduction de la pauvreté ?

Une eau de qualité insuffisante est directement responsable de la mortalité ou de la morbidité de ses consommateurs. Afin d'exploiter pleinement leur potentiel de réduction de la pauvreté, les réserves d'eau souterraine doivent être gérées de manière proactive afin de protéger la ressource d'une pollution grave et d'atténuer l'épuisement progressif de la ressource et la perte de rendement des puits. De plus, dans certains pays, un nombre important d'utilisateurs de puits ont souffert d'une exposition chronique à des eaux souterraines géologiquement contaminées (sous forme d'arsenic ou de fluorure en excès), dont la présence aurait dû être détectée plus tôt.

L'éducation des communautés sur la nécessité de gérer et de protéger les sources d'eau est vitale, car sans cette action, la qualité de l'approvisionnement en eau souterraine peut être compromise et risque de ne pas remplir sa contribution potentielle à la réduction de la pauvreté et à l'adaptation au changement climatique. Sans une action concertée sur la compréhension, la gestion et la protection de la ressource, les eaux souterraines deviendront d'une durabilité douteuse et risquent de ne pas remplir leur contribution potentielle à la réduction de la pauvreté et à l'adaptation au changement climatique.

La tâche de gérer et de protéger les eaux souterraines pour l'approvisionnement en eau potable incombe normalement aux organismes de réglementation locaux, mais ils auront besoin du soutien proactif et de l'engagement des compagnies des eaux pour être efficaces à cet égard. La société civile a également un rôle important à jouer, car des puits bien protégés signifient une population plus active et en meilleure santé.

Le risque de pollution des eaux souterraines pour les puits situés dans des aquifères peu profonds peut souvent être important. Cependant, dans la plupart des cas, les contraintes qui pèsent sur les ressources humaines et financières ne permettent pas de contrôler régulièrement un grand nombre de puits très dispersés. De plus, la qualité de l'approvisionnement en eau souterraine dépend principalement d'un bon emplacement et d'une bonne construction des puits d'eau, y compris un bon emplacement des joints sanitaires et des plinthes de surface. Dans certains cas spécifiques où de graves dangers naturels pour la qualité des eaux souterraines ou une pollution préexistante des eaux souterraines ont été identifiés, une enquête sur la qualité de l'eau sera nécessaire avec un étiquetage des puits selon que leur approvisionnement est potable ou dangereux pour la boisson et la cuisine.

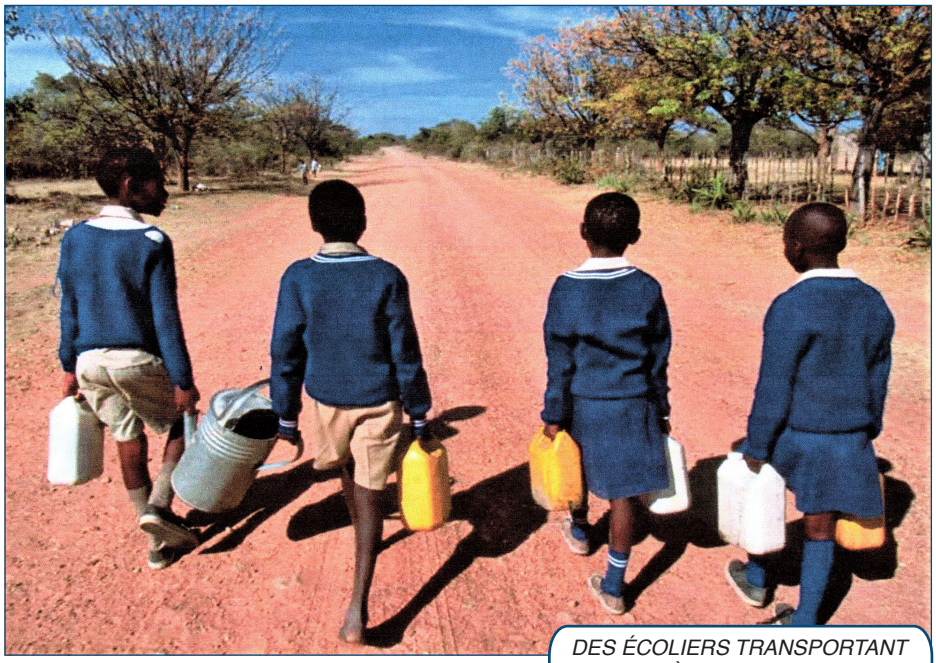


FEMME TRANSPORTANT DE L'EAU À USAGE DOMESTIQUE

Association Internationale des Hydrogéologues

Série d'aperçus stratégiques

RÉDUCTION DE LA PAUVRETÉ ET EAUX SOUTERRAINES



DES ÉCOLIERS TRANSPORTANT DE L'EAU À USAGE DOMESTIQUE

PRIORITY ACTIONS

- **les puits doivent être situés à un endroit approprié, correctement construits et entretenus si l'on veut qu'ils constituent une source d'approvisionnement en eau durable pour les membres les plus pauvres de la société**
- **les ressources en eaux souterraines doivent de toute urgence être mieux évaluées, gérées et protégées aux fins de l'approvisionnement en eau des êtres humains**
- **les eaux de surface de qualité douteuse et présentant des risques sanitaires doivent être identifiées et remplacées par des puits chaque fois que cela est possible**
- **les efforts doivent être concentrés sur l'identification et le contrôle des sources potentielles de pollution grave des eaux souterraines et sur la recon naissance de la présence d'une contamination géogénique (en parti-culier par l'arsenic ou le fluorure), et sur la communication des risques aux utilisateurs de puits, si nécessaire**
- **bien que les contraintes humaines et financières actuelles ne permettent pas une surveillance régulière des eaux souterraines, il est essentiel d'effectuer des enquêtes sur la qualité des puits pour confirmer ou infirmer la potabilité de l'approvisionnement.**

LECTURE COMPLÉMENTAIRE

- *Adekile D 2011 Bridging the water-supply gap using locally produced drilling rigs in Nigeria. Waterlines 30 : 4 (October 2011.*
- *Adekile D 2012 Supervising waterwell drilling – a guide. RWSN Field Note 2012-2 (St. Gallen). www.rural-water-supply.net .*
- *Danert K et al 2014 Manually drilled boreholes providing water in Nigeria's mega-city of Lagos and beyond. Skat Foundation Publication (St Gallen). www.rural-water-supply.net/en/resources/details/618 .*
- *Foster et al 2000 Groundwater in rural development – facing the challenges of supply security and resource sustainability. World Bank Technical Paper 463 (Washington DC).*
- *Foster S & MacDonald A 2014 The 'water security' dialogue : why it needs to be better informed about groundwater, Hydrogeology Journal 22 : 1489-1492.*
- *IAH 2016 Human Health & Groundwater. International Association of Hydrogeologists-Strategic Overview Series. www.iah.org .*
- *MacDonald A A & Davies J 2000 A brief review of groundwater for rural water-supply in Sub-Saharan Africa. BGS Technical Report. British Geological Survey (Nottingham).*
- *MacDonald A A et al 2005 Developing groundwater : a guide for rural water-supply. ITG Publishing.*
- *Wang Y et al 2018 Safe and sustainable groundwater supply in China. Hydrogeology JournaL 26 : 1301-1324.*
- *Wang Y et al 2021 Genesis of geogenically-contaminated groundwater : As, F and I. Environmental Science & Technology 51 : 2895-2933.*
- *Water Aid 2020 Analysis of groundwater resource and governance in Bangladesh, Ghana, India, Nepal and Nigeria, Water Aid/HSBC Water Aid Multi-Country Research on Water Security Programme. Global Synthesis Report. (London).*
- *World Water Development Report 2022 Groundwater—the invisible resource : Chapter 4–Groundwater for Human Settlements. UNESCO World Water Assessment Programme (Perugia).*
- *Godfrey S (UNICEF) & Hailemichael G 2017 Life-cycle cost analysis of water-supply infrastructure affected by low rainfall in Ethiopia. Journal of Water, Sanitation Hygiene in Developing Countries 7 (2).*
- *Godfrey S (UNICEF) et al 2019 Fuzzy logic analysis of the build, capacity and transfer modality for urban water-supply service delivery in Ethiopia. Water 11 (779).*

COORDINATION : Stephen Foster & Gillian Tyson
AUTORISATION : Dave Kreamer/Jane Dottridge (IAH-Executive)
CONTRIBUTIONS : Kerstin Danert, Jude Cobbing, John Chilton, Yanxin Wang, Shrikant Limaye, Ade-Dotun Adekile, Sam Godfrey (UNICEF)

TRADUCTION : Nouha Samlani

IAH 2022
www.iah.org