

L'effet de l'eau et de l'assainissement sur la charge mondiale de morbidité : un facteur difficile à quantifier

Introduction

Environ 2,5 milliards de personnes n'ont pas accès à un assainissement amélioré, tandis qu'un milliard de personnes ne disposent d'aucune espèce d'assainissement (UNICEF 2013). Environ 780 millions de personnes n'ont pas accès à une source d'eau améliorée, et ce chiffre est basé sur une définition plutôt large incluant la valeur « faible » pour les critères de fiabilité, de proximité et de facilité d'accès (UNICEF 2013).

S'il est probable que les Romains le savaient déjà (Bradley 2012), l'importance de l'eau et de l'assainissement pour la santé dans les grandes villes d'Europe et d'Amérique a commencé à être perçue à la fin du XIX^e et au début du XX^e siècle. Un certain nombre d'études d'observation notables furent effectuées, fournissant de fortes indications du lien direct entre l'eau, l'assainissement et la santé, et ce malgré les outils épidémiologiques rudimentaires de l'époque (Snow 1860 ; Pringle 1910).

En revanche, au début de l'ère postcoloniale d'aide au développement, l'eau et l'assainissement étaient rarement considérés comme facteurs influençant la santé, et étaient fournis essentiellement pour rendre la vie des gens plus facile et pour favoriser les interventions de développement. Ceux qui essayaient de plaider pour plus d'investissements dans ce secteur pour promouvoir la santé se heurtaient à l'absence d'études épidémiologiques effectuées dans des communautés à faible revenu. D'où un regain d'intérêt pour la recherche à partir des années 1970.

Études avant-après et études cas-témoin simples pour évaluer les programmes d'eau et d'assainissement

Les études portant sur l'eau et l'assainissement menées dans des milieux à faible revenu à partir des années 1970 étaient le plus souvent de conception simple (Rubenstein et al. 1969 ; Aziz et al. 1990 ; Zhang et al. 2000, 2005 ; Azurin & Alvero 2007). En général, un programme pour améliorer l'accès à l'eau était mis en œuvre dans un ou deux villages, et s'accompagnait de la construction de latrines et d'éducation à l'hygiène sous une forme ou une autre. La prévalence d'une certaine maladie (diarrhée, schistosomiase ou helminthiase transmise par le sol) était mesurée avant et après l'intervention. Un ou deux villages des environs présentant des conditions « socioéconomiques similaires » servaient de contrôle. L'allocation des villages d'intervention n'était probablement pas aléatoire.

Toutes sortes de raisons pouvaient déterminer le choix : grand nombre de maladies, extrême pauvreté, facilité ou difficulté d'accès, influence politique, ou au contraire négligé par les politiques... Le nombre en général restreint des villages alloués permettait une bonne supervision de

l'intervention et un déroulement selon le protocole prévu. Cependant, à cause de la corrélation intravillage (cluster) de la maladie, il était difficile de tirer des conclusions statistiques à partir des différences entre le bras-intervention et le bras-témoin si le nombre de villages était inférieur à 5 ou 6 de chaque côté. La prise en compte du niveau de maladie initial, avant intervention, permettait de renforcer l'inférence causale (Norman & Schmidt 2011), mais seulement dans une certaine mesure. Des études randomisées à plus grande échelle étaient considérées comme impossibles à réaliser en raison de leur complexité et des budgets limités dont on disposait à l'époque.

Face à ces contraintes, les études cas-témoins furent mises en avant comme le moyen le plus rentable pour évaluer l'effet sur la santé de services d'eau et d'assainissement (Briscoe et al. 1985). Si elles sont bien menées, les études cas-témoin peuvent être efficaces d'un point de vue logistique et tout aussi valide que des études de cohorte. Le problème pour l'enquêteur est de prouver que son étude particulière a été réalisée correctement, c'est-à-dire que les cas ont été bien définis, que le groupe témoin a été recruté parmi la même population source que le groupe cas, et que l'aspect confusion a bien été pris en compte (pas de facteurs de confusion importants exclus ou mesurés de façon imprécise).

Plusieurs études cas-témoin sur l'eau et l'assainissement ont produit des résultats plausibles, indiquant une réduction de l'incidence de la diarrhée de 20 à 30 % suite à une intervention, par exemple celle de Daniels et al. 1990. Pour autant, en général, ces études ne satisfont pas aux critères d'inclusion des revues systématiques, par exemple celles qui sont effectuées selon les directives Cochrane dans lesquelles les études observationnelles sont considérées – à juste titre – avec méfiance, surtout lorsqu'elles sont incluses dans une méta-analyse.

Les essais randomisés contrôlés ne font qu'ajouter à l'incertitude

Contrairement aux interventions d'approvisionnement en eau et d'assainissement, il est relativement simple de réaliser des essais randomisés contrôlés (ERC) à grande échelle portant sur le lavage des mains et le traitement de l'eau par les ménages (« au point d'utilisation »), par exemple en utilisant un filtre à eau, ou par l'ajout de chlore à l'eau de boisson. Ce genre d'intervention peut être effectué ou randomisé au niveau des ménages individuels, et ne nécessite pas de construction d'ouvrages tels que réseaux, égouts ou latrines. Nombre d'entre elles ont intéressé les entreprises commerciales telles que fabricants de savon ou de dispositifs de traitement de l'eau, générant des ressources financières pour des recherches dans ce domaine.

Un grand nombre d'essais randomisés ont été réalisés, souvent avec des résultats spectaculaires, suggérant une réduction de 30 à 50 % des cas de diarrhée auto-déclarés (Curtis & Cairncross 2003 ; Clasen et al. 2007 ; Ejemot et al. 2008). Une étude menée au Pakistan a indiqué que les cas de pneumonie chez l'enfant diagnostiqués par le personnel non clinique étaient réduits de 50 % si les gens se lavaient les mains (Luby et al. 2005). Une autre étude a montré que les mesures de lavage des mains ou de traitement de l'eau par les ménages sont aussi efficaces à elles seules que des interventions d'eau et d'hygiène combinées (Luby et al. 2006).

Les résultats de ces études ont suscité beaucoup d'intérêt, et ont propulsé des mesures telles que la promotion du lavage des mains en haut de la liste des interventions présentant le meilleur rapport coût/efficacité pour améliorer la santé des ménages à faible revenu (Laxminarayan et al. 2006). Des

consortiums ont été créés pour promouvoir à grande échelle le lavage des mains et le traitement de l'eau par les ménages, dont le Partenariat public-privé pour le lavage des mains (Curtis et al. 2005) ou le réseau de l'OMS de traitement de l'eau par les ménages (OMS 2013). Le lavage des mains et le traitement de l'eau par les ménages, deux comportements de santé apparemment très simples, ont finalement été considérés comme la meilleure réponse aux maladies diarrhéiques depuis l'adoption généralisée de la réhydratation orale.

Si le lavage des mains et le traitement de l'eau par les ménages ont reçu beaucoup d'attention, c'est en partie parce qu'ils sont relativement faciles à soumettre à des essais randomisés contrôlés. Par comparaison, l'approvisionnement en eau et l'assainissement, étant des interventions beaucoup plus fondamentales, susceptibles d'être associées à toute une série de bénéfices de santé et de développement, font figure de mesures dépassées : « Dans les années 1970 on forait des puits, mais maintenant, nous donnons aux ménages les moyens de prendre leur santé en main ! ». En mettant l'accent sur l'hygiène et sur le traitement de l'eau par les ménages, les bailleurs de fonds espéraient obtenir des résultats plus rapidement, et à moindre coût qu'en appuyant des projets d'ingénierie complexes, nécessitant des opérations de forage et des démarches auprès des gouvernements.

Ces essais qui suscitaient tant d'espairs présentaient cependant un problème de plus en plus difficile à ignorer : presque tous étaient ouverts et utilisaient l'incidence de la diarrhée auto déclarée ou observée par le personnel soignant comme critère de jugement principal. Le risque de biais est en général assez faible dans les essais d'intervention ouverts dans la mesure où le résultat est objectif (Savovic et al. 2012). L'utilisation de résultats subjectifs est également acceptable si l'allocation du traitement est effectivement en aveugle.

C'est l'association absence d'aveugle et critères subjectifs tels que des diarrhées auto-déclarées qui induit le biais. Le lavage des mains ne peut pas être étudié en aveugle, par contre, il est intéressant de noter que plusieurs essais de chloration au niveau des ménages utilisant l'incidence de la diarrhée auto-déclarée comme critère de jugement principal ont été adéquatement effectués en aveugle. Ces essais n'ont pas conclu à une réduction de 50 % des cas de diarrhées : bien au contraire, aucune réduction n'a été constatée (Schmidt & Cairncross 2009).

D'autres signes indiquent que les essais ouverts présentaient de sérieux biais : un essai portant sur le traitement de l'eau par les ménages en Colombie a mis en évidence une réduction de 25 % des cas de diarrhées, alors que seulement 30 % de la population étudiée avait utilisé le produit (Reller et al. 2003). Un essai réalisé en Éthiopie sur un filtre portatif individuel a montré une réduction des cas de diarrhées du même ordre, malgré la constatation que pratiquement toute la population étudiée avait depuis longtemps cessé d'utiliser l'appareil (qui, selon l'auteur qui l'a utilisé, était en fait inutilisable) (Boisson et al. 2009). Même l'impact le plus important observé sur les maladies peut être expliqué par un biais dans des études qui ne sont réalisées ni en aveugle, ni sur base de critères principaux un tant soit peu objectifs.

En adoptant des essais randomisés contrôlés, apparemment plus rigoureux, pour remplacer les études cas-témoin, les chercheurs sur le terrain ont peut-être produit des estimations d'effet qui se sont avérées être des illusions (Schmidt et al. 2010). Les premiers sont sujets aux biais observateur ou répondant, et les seconds aux biais de sélection et de confusion. La randomisation après consentement éclairé, si elle est effectuée au niveau des ménages, rend une réponse non biaisée pratiquement impossible dans une enquête par questionnaire portant sur des symptômes – qui est

la méthode d'évaluation standard. Il semblerait que l'amplitude du biais répondant et observateur dans les essais non aveugle soit plus importante encore que le risque de biais de confusion et de sélection rencontré dans des études observationnelles.

Les essais sont presque impossibles à réaliser dans les situations où on en a le plus besoin

La question de la santé publique dans les milieux défavorisés a connu récemment un regain d'intérêt, généré en partie par les Programme commun de surveillance pour le développement. Plus de ressources privées et publiques ont été mobilisées pour la recherche. Les gouvernements des pays à faible revenu et des pays bailleurs, ainsi que de nombreuses organisations de financement ont accepté le principe selon lequel l'eau et l'assainissement sont des composantes essentielles de la santé publique.

Ils n'en ont pas moins demandé qu'on leur apporte des preuves établissant ce lien, et en particulier de la rentabilité relative d'investir dans tel ou tel programme. Des fonds étaient enfin disponibles pour réaliser à grande échelle des essais randomisés par grappes au niveau des ménages. Notons que les bailleurs comme les chercheurs ont évité les essais portant sur l'assainissement en milieu urbain, où l'impact sur les maladies et le bien-être des populations est a priori le plus important ; en effet, les contraintes logistiques et techniques de la randomisation en grappes dans les villes étaient jugées trop importantes.

De même, il n'y a pas eu de tentatives sérieuses pour effectuer des essais randomisés par grappes de grande envergure sur l'accès amélioré à l'eau en zones rurales montagneuses ou désertiques, où l'accès à l'eau serait probablement particulièrement bénéfique. Peut-être que l'on supposait que les villageois et les responsables politiques n'étaient guère enclins à attendre plus longtemps l'accès à l'eau simplement par égard pour la science – tout le monde veut de l'eau maintenant. De plus, l'aménagement d'un réseau ou le forage d'un puits en terrain difficile ou sec ne semble pas vraiment compatible avec la randomisation.

Les essais sur l'assainissement ont finalement été réalisés en milieu rural, le plus souvent dans le cadre de programmes à grande échelle en cours tels que le Total Sanitation Campaign (Campagne pour l'assainissement total) en Inde. Ici aussi, dans la plupart des essais, le principal critère de jugement était la diarrhée auto-reportée, mais grâce à la randomisation au niveau du village (le consentement des ménages se limitait à la surveillance médicale, et ne concernait pas l'intervention) on pouvait faire croire aux villageois que les visites de surveillance médicale étaient sans rapport avec l'intervention, réduisant ainsi le risque de biais. En l'occurrence, le biais n'était pas le plus gros problème méthodologique, c'était le temps.

Parmi de nombreuses populations rurales à faible revenu, la perception du besoin d'assainissement est basée sur la commodité, la coutume et la culture. Un paysan considérera par exemple que déféquer à l'air libre en allant vers son champ est bien plus commode et agréable que de s'enfermer dans une cabine de latrine malodorante. Pour une belle-fille nouvellement mariée, aller dans les champs est peut-être la seule occasion de la journée de sortir de la maison et de rencontrer des

amies. Une latrine mal conçue peut facilement amener les membres du ménage à percevoir les latrines comme une source d'infections plutôt qu'un moyen de les prévenir.

Il ne s'agit pas simplement de croyances et de superstitions profondément ancrées qui empêchent l'humanité de progresser : dans les zones rurales de nombreuses régions du monde, elles sont parfaitement logiques et justifiées. Ceci dit, les gens sont disposés à abandonner la défécation à l'air libre pour autant qu'ils ont accès à des latrines bien conçues, solides, faciles à nettoyer, sans mauvaises odeurs et d'un prix abordable (Watershed/USAID 2004 ; Jenkins & Curtis 2005). Mais il faut du temps pour établir un marché de l'assainissement offrant de bons produits, du temps pour persuader les gens qu'une latrine peut leur faciliter la vie et présenter des bénéfices de santé, voire être un symbole de statut social, du temps dont les chercheurs réalisant des (ERC) ne disposent pas.

Pour citer quelques exemples, un essai récent mené en Indonésie a montré que 16 % des ménages du groupe d'intervention avaient construit une latrine au cours des deux années de mise en œuvre de l'essai, contre 13 % dans le groupe témoin ; l'interprétation par les auteurs de cette différence était très optimiste ; en effet, ils ont conclu à une augmentation de 30 % du taux de construction de toilettes (Cameron et al. 2013).

Une étude de grande envergure financée par la Banque mondiale, effectuée en zone rurale du Maharashtra en Inde, a montré une différence d'à peine 8 % de la couverture en latrines entre les villages d'intervention et les villages témoin (Hammer & Spears 2013). On n'a pas encore compris la raison de l'accroissement substantiel du rapport taille/âge à 18 mois mis en évidence par cet essai (alors qu'il s'agit d'un critère dont l'évolution est lente). Avant de philosopher sur les « externalités de l'assainissement et le capital humain des enfants », il serait peut-être judicieux d'examiner la qualité des données. Avec une bonne campagne de promotion de l'assainissement, il faut compter entre 5 à 10 ans avant de voir une augmentation notable de la couverture en latrines avec des retombées potentielles pour la santé. Cependant, il paraît difficile de concevoir un ERC avec un groupe témoin qui serait privé d'accès à l'assainissement pour une durée aussi longue.

Les « meilleures données probantes disponibles »

Compte tenu des lourdes contraintes auxquelles sont soumises les études sur l'eau et l'assainissement, notamment dans les situations où elles seraient le plus profitables, il semble peu probable que nous obtenions des estimations utiles de l'impact sur la santé dans un futur proche. La faisabilité des études elle-même peut induire un biais dans la prise de décision en matière de santé.

La prédominance des traitements médicamenteux dans la médecine contemporaine est sans doute en partie due à la facilité relative avec laquelle on peut obtenir des preuves avec des études en double aveugle sur les médicaments, par comparaison avec des données obtenues par des méthodologies moins rigoureuses appliquées à d'autres types de traitement potentiellement salutaires tels que la kinésithérapie.

On entend souvent que, à défaut de preuves issues d'essais randomisés, nous devons nous baser sur les « meilleures données probantes disponibles ». Comme il n'y a pas de données issues d'essais ou d'études de cohorte concernant l'effet de l'assainissement sur la mortalité, des auteurs ont effectué des analyses écologiques comme option de substitution, par exemple en comparant la mortalité et

la couverture en assainissement au niveau des États, dans plusieurs États de l'Inde (Boone 2005) ; en l'occurrence, ils se sont servi de données de recensement national et d'enquêtes de santé auprès de la population. Par exemple, une comparaison entre plusieurs pays a montré que pratiquement toutes les variations de la mortalité infantile sont dues aux soins de santé, à la connaissance des mères en matière de soins infantiles et à leur propension à demander de l'aide médicale ; l'eau et l'assainissement ne jouent pratiquement aucun rôle (Boone & Zhan 2006).

En revanche, deux études basées sur des données similaires ont conclu que l'assainissement « permet pour une grande part d'expliquer statistiquement les différences de taille au niveau international » (Spears 2013) et que – en Inde – l'évolution de la couverture en assainissement explique une partie importante des différences de mortalité infantile observées dans les différents districts (Spears 2012). Les conclusions de ces analyses économétriques sont pour le moins fantaisistes... Les conséquences de l'utilisation des « meilleures données probantes disponibles » peuvent « de toute évidence » être désastreuses dans le domaine de la santé publique.

Il semble difficile d'échapper à la conclusion que l'ensemble de la documentation concernant l'impact de l'eau, de l'hygiène et de l'assainissement est problématique, et de toute façon, elle ne représente que les résultats d'essais et d'études faisables, sinon ceux-ci n'existeraient pas. Les méta-analyses ne font que restituer une moyenne des estimations biaisées. Conduire une méta-analyse portant sur l'eau et l'assainissement sans pouvoir inclure des essais sur l'assainissement en zone urbaine et sur l'accès à l'eau en milieu rural, c'est un peu comme si on analysait l'effet de moustiquaires traitées à l'insecticide sur le paludisme à partir d'études effectuées en Norvège.

L'étude sur la charge mondiale de morbidité ou l'art de jongler avec les chiffres

Pas de données vaut peut-être mieux que des mauvaises données. Or, des études importantes telles que l'étude sur la charge mondiale de morbidité (CMM) ne peuvent pas être effectuées sans données. Une publication récente de l'étude CMM comprenant une évaluation comparative de la charge des maladies et des blessures attribuables à différents facteurs de risque suggère que seulement 0,9 % de la charge mondiale de morbidité est due au manque d'accès adéquat à l'eau et à l'assainissement (Lim et al. 2012). Dans une certaine mesure, ce chiffre reflète l'évolution dans le monde depuis les années 1990, époque à laquelle 6,8 % de la charge mondiale de morbidité était imputable au manque d'eau et d'assainissement.

Globalement, la mortalité infantile a baissé et l'espérance de vie a augmenté à mesure que les maladies non transmissibles sont devenues prédominantes. Le nombre estimatif de décès attribuables à la diarrhée parmi les enfants de moins de 5 ans est passé de plus de 2 millions dans les années 1990 à environ 700 000 par an (Walker et al. 2013). Les estimations de l'étude récente de CMM, axée sur l'incidence de la diarrhée (Engell & Lim 2013), indiquent que le nombre d'années de vie corrigées du facteur invalidité perdues à cause d'un accès inadéquat à l'eau et à l'assainissement a diminué de plus de la moitié depuis 1990, passant de 52 millions à 21 millions, tout comme le nombre de décès (de 716 000 à 337 000).

Il reste cependant de bonnes raisons pour douter des chiffres avancés. La contribution relative d'un seul facteur de risque à la charge mondiale de morbidité dépend de nombreux éléments tels que (i) le risque relatif entre les groupes exposés et non exposés, (ii) la définition de « exposé » et « non exposé », (iii) la taille de la population exposée et (iv) le nombre des facteurs de risque concurrents inclus dans l'évaluation et leur effet. Comme précisé plus haut, le risque relatif du manque d'accès à l'eau et à l'assainissement est incertain, surtout dans les circonstances où cet accès est crucial. Mais la décision la plus aléatoire concerne sans doute la définition du groupe témoin « non exposé ».

La définition de l'étude CMM se base principalement sur les critères du Programme commun de surveillance (Joint Monitoring Programme, JMP) (OMS 2014) dont le but est de mesurer les progrès vers les Objectifs du Millénaire pour le développement et qui classent l'accès à l'eau et à l'assainissement dans deux catégories, « amélioré » ou « non amélioré ».

La définition du JMP de l'accès amélioré ne vise pas à établir une norme d'or, ni un « niveau théorique maximum d'exposition à des risques » (Lim et al. 2012) applicable à tous. Une source d'eau peut être considérée comme « améliorée » même s'il faut marcher 30 minutes en montant pour l'atteindre et même si la source ne fournit de l'eau que 4 jours par semaine. Une latrine à fosse malodorante, produisant tous les jours 2 000 moustiques *Culex* capables de transmettre le vecteur de la filariose lymphatique (Maxwell et al. 1990) peut aussi être classée dans la catégorie « améliorée ».

Par contraste, le critère du groupe témoin pour une étude sur l'hypertension (mondialement, le principal facteur de risque de décès) correspond à une valeur de la tension comprise entre 100 et 115 mmHg systolique, une fourchette basse associée au risque le plus faible. Le groupe témoin équivalent pour l'accès à l'eau devrait probablement disposer « d'un robinet dans la maison fournissant de l'eau potable 24 heures sur 24, tous les jours », tandis que pour l'accès à l'assainissement, le critère du groupe témoin devrait correspondre à quelque chose du genre : « des ménages et tous leurs voisins ayant accès à des latrines à chasse d'eau privées reliées à un système d'égout ou à une fosse septique ».

Plus les critères choisis pour le groupe témoin sont stricts, plus les risques relatifs seront élevés. Par ailleurs, selon la définition qu'on donne à « exposé à un accès inadéquat à l'eau et à l'assainissement » la taille estimative de la population globale exposée varie. Une définition large de l'accès amélioré à l'eau qui néglige les aspects de fiabilité et de distance à parcourir réduira forcément la prévalence de l'exposition. Finalement, les facteurs de risques concurrents inclus dans l'étude CMM méritent une attention plus poussée.

Le grand nombre de facteurs de risque cardio-vasculaire inclus dans l'étude CMM reflète non seulement la forte prévalence des maladies cardio-vasculaires, mais aussi l'importance des recherches consacrées aux maladies cardio-vasculaires, effectuées en « ratisant large » (Beaglehole & Magnus 2002 ; Ioannidis 2007). L'eau et l'assainissement peuvent avoir une influence sur toutes sortes d'affections telles que la diarrhée, l'helminthiase transmise par le sol, la schistosomiase, les infections respiratoires, le trachome, la filariose lymphatique, les infections urinaires et le mal de dos (Hunter et al. 2010 ; Mara et al. 2010), dont une grande partie n'est pas mentionnée dans l'étude CMM.

En réduisant la charge globale en pathogènes de l'environnement (peut-être bien un facteur clé de diarrhée en milieu à faible revenu (Taniuchi et al. 2013)), un meilleur accès à l'eau et à l'assainissement pourrait améliorer les fonctions digestives, l'immunité et le statut nutritionnel (Humphrey 2009 ; Ryan 2013). Cependant, peu de recherches ont été consacrées aux relations possibles de cause à effet entre l'eau et l'assainissement d'une part et la santé d'autre part, la tâche s'étant avérée extrêmement difficile, même avec un budget de recherche important. Qui plus est, en contribuant à l'éducation et au développement socio-économique, (Black & Fawcett 2008), l'eau et l'assainissement (contrairement aux hypotenseurs) auront sans doute des effets indirects à long terme sur la santé qui seront pratiquement impossibles à quantifier.

Investir dans l'eau et l'assainissement malgré l'absence de preuves

Même sans effet sur la santé, les bénéfices générés par l'accès à l'eau et à l'assainissement en matière d'éducation, de développement et d'égalité entre les sexes justifient qu'on investisse dans ce secteur. Au cours des années 1980, dans un accès de sagesse institutionnelle, la Banque mondiale déclara que les investissements dans l'eau et l'assainissement pouvaient être économiquement judicieux simplement en raison du gain de temps qui en résulterait (Churchill et al. 1987). Or, le manque de données fiables sur l'impact sur la santé reste un obstacle dans l'arène de la politique de santé publique.

De nouvelles méthodes de recherche, dont le dépistage des sources microbiennes et des méthodes moléculaires, pourraient, dans un futur proche, expliquer le mécanisme des voies de transmission gastro-intestinales et le rôle de l'eau et de l'assainissement (Jenkins et al. 2009 ; Taniuchi et al. 2013). Pour l'heure, même si c'est un défi intellectuel, nous n'avons sans doute pas d'autre choix que d'accepter les failles méthodologiques souvent sérieuses de la quantification des effets de l'eau et l'assainissement sur la santé. Qui sait, nous serons peut-être forcés à un moment donné de sortir et d'aller faire un tour dans un bidonville urbain pendant la saison des pluies pour nous convaincre de ces effets.

L'absence d'essais rigoureux sur l'assainissement urbain ou sur l'accès à l'eau en zone rurale ne doit pas nous empêcher d'ouvrir les yeux – la méthode la plus ancienne d'évaluation d'impact, n'en déplaise aux chercheurs intransigeants du XXI^e siècle. Il y a des croyances scientifiques plus ou moins plausibles ; dire que l'homéopathie peut guérir les miasmes tuberculeux qu'on a hérités de son grand-père peut sembler ésotérique à certains. Mais cela n'a rien d'ésotérique de croire que l'accès à l'eau et à l'assainissement, assuré en amont, aura vraisemblablement des impacts plurivalents sur le bien-être et la santé des populations (Hunter et al. 2010 ; Mara et al. 2010). Que cela nous plaise ou non, il se peut que ce soient les croyances et non les essais randomisés qui détermineront si les enfants des bidonvilles continueront à patauger dans des égouts à ciel ouvert, ou si les filles d'âge scolaire des campagnes continueront à passer le plus clair de leur matinée à la corvée de l'eau.

Remerciements

Je tiens à remercier Sandy Cairncross, Oliver Cumming, Val Curtis, Katie Greenland et Adam Biran pour les discussions et les remarques critiques.

Auteur : Wolf-Peter Schmidt

Source : <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/tmi.12286/abstract>

Références

Aziz KM, Hoque BA, Hasan KZ et al. (1990) Reduction in diarrhoeal diseases in children in rural Bangladesh by environmental and behavioural modifications. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene* 84, 433–438.

[CrossRef](#), [PubMed](#), [CAS](#), [Web of Science®](#) Times Cited: 45

Azurin JC & Alvero M (2007) Field evaluation of environmental sanitation measures against cholera. *Bulletin of the World Health Organization* 51, 19–26.

Beaglehole R & Magnus P (2002) The search for new risk factors for coronary heart disease: occupational therapy for epidemiologists? *International Journal of Epidemiology* 31, 1117–1122.

[CrossRef](#), [PubMed](#), [Web of Science®](#) Times Cited: 73

Black M & Fawcett B (2008) *The Last Taboo*. UNICEF, London, UK.

Boisson S, Schmidt WP, Berhanu T, Gezahegn H & Clasen T (2009) Randomized controlled trial in rural Ethiopia to assess a portable water treatment device. *Environmental Science and Technology* 43, 5934–5939.

[CrossRef](#), [CAS](#), [Web of Science®](#) Times Cited: 13, [ADS](#)

Boone P (2005) Why is child mortality so different across countries and regions with similar income levels? http://cep.lse.ac.uk/stokerochford/papers/new/boone_slides.ppt (accessed 20 January 2014).

Boone P & Zhan Z (2006) Lowering child mortality in poor countries: the power of knowledgeable parents. In: CEP Discussion Paper No 751. Centre for Economic Performance, London.

Bradley M (2012) *Rome, Pollution and Propriety: Dirt, Disease and Hygiene in the Eternal City From Antiquity to Modernity*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.

[CrossRef](#)

Briscoe J, Feachem RG & Rahaman MM (1985) Measuring the impact of water supply and sanitation facilities on diarrhea morbidity: prospects for case-control methods. Offset Publication WHO/CWS/85.3.WHO, Geneva.

Cameron L, Shah M & Olivia S (2013) Impact evaluation of a large-scale rural sanitation project in Indonesia. Policy Research Working Paper 6360 (The World Bank - Sustainable Development Network), Washington.

Churchill AA, de Ferranti D, Roche C, Tager C, Walters AA & Yazer A (1987). *Rural Water Supply and Sanitation: Time for a Change*. Discussion Paper 18. (eds World Bank) World Bank, Washington, DC.

Clasen T, Schmidt WP, Rabie T, Roberts I & Cairncross S (2007) Interventions to improve water quality for preventing diarrhoea: systematic review and meta-analysis. *BMJ* 334, 782.

[CrossRef](#), [PubMed](#), [Web of Science®](#) Times Cited: 143

Curtis V & Cairncross S (2003) Effect of washing hands with soap on diarrhoea risk in the community: a systematic review. *The Lancet Infectious Diseases* 3, 275–281.

[CrossRef](#), [PubMed](#), [Web of Science® Times Cited: 283](#)

Curtis V, Sidibe M, Scott B, Iyer P & Sara J (2005) *The Handwash Handbook - A Guide for Developing a Hygiene Promotion Program to Increase Handwashing with Soap*. The World Bank Group, Washington, DC.

Daniels DL, Cousens SN, Makoae LN & Feachem RG (1990) A case-control study of the impact of improved sanitation on diarrhoea morbidity in Lesotho. *Bulletin of the World Health Organization* 68, 455-463.

[PubMed](#), [CAS](#), [Web of Science® Times Cited: 44](#)

Ejemot RI, Ehiri JE, Meremikwu MM & Critchley JA (2008) Hand washing for preventing diarrhoea. *Cochrane Database Systematic Review*, CD004265.

[PubMed](#), [CAS](#), [Web of Science® Times Cited: 39](#)

Engell RE & Lim SS (2013) Does clean water matter? An updated meta-analysis of water supply and sanitation interventions and diarrhoeal diseases. *Lancet* 381, 1.

[CrossRef](#)

Hammer J & Spears D (2013) *Village Sanitation Externalities and Children's Human Capital: Evidence from a Randomized Experiment by the Maharashtra Government*. P. U. W. Hall, Princeton, NJ.

[CrossRef](#)

Humphrey JH (2009) Child undernutrition, tropical enteropathy, toilets, and handwashing. *Lancet* 374, 1032-1035.

[CrossRef](#)

Hunter PR, MacDonald AM & Carter RC (2010) Water supply and health. *PLoS Med* 7, e1000361.

[CrossRef](#), [Web of Science® Times Cited: 22](#)

Ioannidis JP (2007) Why most published research findings are false: author's reply to Goodman and Greenland. *PLoS Med* 4, e215.

[CrossRef](#), [PubMed](#), [Web of Science® Times Cited: 13](#)

Jenkins MW & Curtis V (2005) Achieving the 'good life': why some people want latrines in rural Benin. *Social Science and Medicine* 61, 2446-2459.

[CrossRef](#), [PubMed](#), [Web of Science® Times Cited: 40](#)

Jenkins MW, Tiwari S, Lorente M, Gichaba CM & Wuertz S (2009) Identifying human and livestock sources of fecal contamination in Kenya with host-specific Bacteroidales assays. [Research Support, U.S. Gov't, Non-P.H.S.]. *Water Research* 43, 4956-4966. doi:[10.1016/j.watres.2009.07.028](https://doi.org/10.1016/j.watres.2009.07.028)

[CrossRef](#), [CAS](#), [Web of Science® Times Cited: 20](#)

Laxminarayan R, Chow J & Shahid-Salles S (2006) *Disease Control Priorities in Developing Countries: Intervention Cost-Effectiveness: Overview of Main Messages*, 2nd edn. The World Bank, Washington, DC, pp. 35-86.

[Web of Science® Times Cited: 36](#)

Lim SS, Vos T, Flaxman AD et al. (2012) A comparative risk assessment of burden of disease and injury attributable to 67 risk factors and risk factor clusters in 21 regions 1990–2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet* 380, 2224–2260. doi:[10.1016/S0140-6736\(12\)61766-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)61766-8)

[CrossRef](#)

Luby SP, Agboatwalla M, Feikin DR et al. (2005) Effect of handwashing on child health: a randomised controlled trial. *Lancet* 366, 225–233.

[CrossRef](#), [PubMed](#), [Web of Science® Times Cited: 204](#)

Luby SP, Agboatwalla M, Painter J et al. (2006) Combining drinking water treatment and hand washing for diarrhoea prevention, a cluster randomised controlled trial. *Tropical Medicine & International Health* 11, 479–489.

Direct Link: [Abstract](#), [Full Article \(HTML\)](#), [PDF\(175K\)](#), [References](#), [Web of Science® Times Cited: 44](#)

Mara D, Lane J, Scott B & Trouba D (2010) Sanitation and health. *PLoS Med* 7, e1000363. doi:[10.1371/journal.pmed.1000363](https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000363)

[CrossRef](#), [Web of Science® Times Cited: 20](#)

Maxwell CA, Curtis CF, Haji H, Kisumku S, Thalib AI & Yahya SA (1990) Control of Bancroftian filariasis by integrating therapy with vector control using polystyrene beads in wet pit latrines. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene* 84, 709–714.

[CrossRef](#), [CAS](#), [Web of Science® Times Cited: 69](#)

Norman G & Schmidt WP (2011) Evaluating the Health Impact of Urban WASH Programmes: An Affordable Approach for Enhancing Effectiveness: A Discussion Paper. *Water and Sanitation for the Urban Poor*, London.

Pringle ANM (1910) The relation of privy middens to the prevalence of enteric fever. *The Medical Officer*, 3, 285–286.

Reller ME, Mendoza CE, Lopez MB et al. (2003) A randomized controlled trial of household-based flocculant–disinfectant drinking water treatment for diarrhea prevention in rural Guatemala. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* 69, 411–419.

[PubMed](#), [Web of Science® Times Cited: 57](#)

Rubenstein A, Boyle J, Odoroff CL & Kunitz SJ (1969) Effect of improved sanitary facilities on infant diarrhea in a Hopi village. *Public Health Reports* 84, 1093–1097.

[CrossRef](#), [PubMed](#), [CAS](#), [Web of Science® Times Cited: 21](#)

Ryan ET (2013) The intestinal pathobiome: its reality and consequences among infants and young children in resource-limited settings. *Journal of Infectious Diseases* 208, 1732–1733. doi:[10.1093/infdis/jit509](https://doi.org/10.1093/infdis/jit509)

[CrossRef](#), [Web of Science®](#)

Savovic J, Jones HE, Altman DG et al. (2012) Influence of reported study design characteristics on intervention effect estimates from randomized, controlled trials. *Annals of Internal Medicine* 157, 429–438.

[CrossRef](#)

Schmidt WP & Cairncross S (2009) Household water treatment in poor populations: is there enough evidence for scaling up now? *Environmental Science and Technology* 43, 986–992.

[CrossRef](#), [PubMed](#), [CAS](#), [Web of Science® Times Cited: 75](#), [ADS](#)

Schmidt WP, Boisson S, Genser B et al. (2010) Weight-for-age z-score as a proxy marker for diarrhoea in epidemiological studies. *Journal of Epidemiology and Community Health* 64, 1074–1079.

[CrossRef](#), [Web of Science® Times Cited: 3](#)

Snow J (1860) *On the Mode of Communication of Cholera*, Vol. 2. John Churchill, London.

Spears D (2012) *Effects of Rural Sanitation on Infant Mortality and Human Capital: Evidence from a Local Governance Incentive in India*. Princeton University, Princeton.

Spears D (2013) *How much international variation in child height can sanitation explain?* Princeton University, Princeton.

Taniuchi M, Sobuz SU, Begum S et al. (2013) Etiology of diarrhea in Bangladeshi infants in the first year of life analyzed using molecular methods. *Journal of Infectious Diseases* 208, 1794–1802.
doi:[10.1093/infdis/jit507](https://doi.org/10.1093/infdis/jit507)

[CrossRef](#), [Web of Science® Times Cited: 1](#)

UNICEF (2013) 2013 update report. Joint Monitoring Programme (JMP) for Water Supply and Sanitation.
<http://www.wssinfo.org/>

Walker CL, Rudan I, Liu L et al. (2013) Global burden of childhood pneumonia and diarrhoea. *Lancet* 381, 1405–1416. doi:[10.1016/S0140-6736\(13\)60222-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)60222-6) [[pii](#)]

[CrossRef](#), [Web of Science® Times Cited: 23](#)

Watershed/USAID (2004) *Hands Off! Catalyzing the Market for Sanitation in Cambodia*.
www.watershedasia.org/sanitation-marketing.

WHO (2013) *Household Water Treatment and Safe Storage*.
http://www.who.int/household_water/network/en/index.html (accessed on 20 January 2014).

WHO, & UNICEF (2014) *Joint Monitoring Programme (JMP) for Water Supply and Sanitation*.
<http://www.wssinfo.org/>.

Zhang W-P, Liu M-X, Yin W-H et al. (2000) Evaluation of a long-term effect on improving drinking water and lavatories in rural areas for prevention of diseases. *Ji Bing Kong Ji Za Zhi [Chinese Journal of Disease Control & Prevention]* 4, 76–78.

Zhang S-Q, Wang T-P, Tao C-G et al. (2005) Observation on comprehensive measures of safe treatment of night-soil and water supply, replacement of bovine with machine for schistosomiasis control. *Zhongguo Xue Xi Chong Bing Fang Ji Za Zhi [Chinese Journal of Schistosomiasis Control]* 17, 437–444.

[Web of Science®](#)