

www.delaplanete.org / No 7 janvier-février 2003

Eaux empoisonnées

Le Bangladesh à la recherche désespérée de solutions

Par David H. Kinley III et Zabed Hossain

Le Bangladesh a à la fois trop et pas assez d'eau. Ce pays pauvre et densément peuplé -130 millions de personnes pour un espace grand comme l'état de New York - est parcouru par les fleuves majeurs que sont le Gange et le Jamuna ainsi que par d'innombrables rivières. Les chutes de pluies avoisinent les 2 mètres par an. Le pays est essentiellement plat et d'immenses étendues de plaines inondables se transforment en lacs pendant la saison des moussons. Avant toute autre chose, l'eau est abondante.



Cependant, trouver de l'eau potable est une autre affaire. Pour des millions de personnes, particulièrement les habitants pauvres et isolés des campagnes, cette quête est depuis toujours un défi. Aujourd'hui, l'eau potable tient le rôle du méchant dans un scénario que la chaîne de télévision CBS qualifia un jour de "plus grand empoisonnement de l'histoire humaine".

Dans le village de Nilkanda, situé dans le sous-district de Sonargaon à environ deux heures de la capitale Dacca, Monwara Begum, une femme au foyer, raconte le déroulement de sa tragédie personnelle. "Les pompes manuelles nous ont permis d'éviter les maladies véhiculées par l'eau de l'étang" explique-t-elle, faisant allusion à la pollution des eaux superficielles par les déchets humains et animaux, "mais après avoir consommé l'eau tirée à la pompe des années durant, mon mari a été victime d'un empoisonnement à l'arsenic. Nous utilisons désormais un système de filtre pour toute l'eau que nous consommons, mais je ne suis pas convaincue qu'elle soit saine."

"Plus de 60% des puits de ce sous-district sont pollués par l'arsenic et leur eau impropre à la consommation", explique Sayed Ershad, un travailleur humanitaire qui a passé toutes ces dernières années à lutter contre cette calamité. "Bien des gens continuent de boire l'eau empoisonnée des puits. Les alternatives demandent du temps et de l'argent... Or les gens ici sont confrontés à une pauvreté extrême."

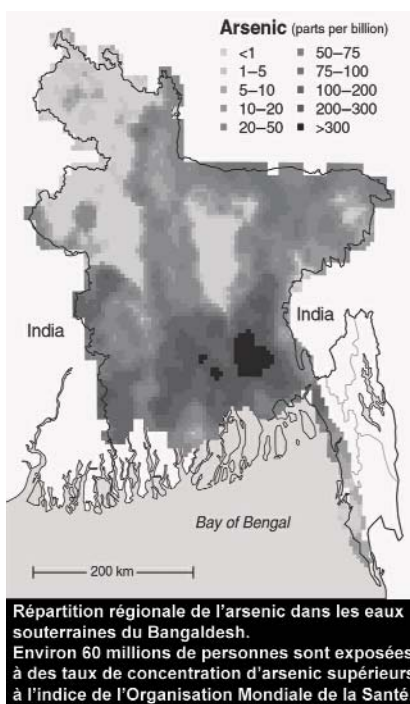
Dans ce même village, un homme d'âge moyen, apathique et maigre, est assis calmement dans une cabane de chaume et de bambou délabrée. Sa peau est décolorée, ses mains et ses pieds sont criblés d'excroissances calleuses, les symptômes de l'arsenicose. "Il continue de boire l'eau du puits contaminé, nous explique Ershad. S'il n'a pas recours à un filtre, c'est parce qu'il se sait condamné à brève échéance."

L'enfer pavé de bonnes intentions

En raison de l'extrême densité de la population du Bangladesh et de l'absence d'infrastructures sanitaires, les eaux superficielles sont perpétuellement polluées. Les affections diarrhéiques provoquées par les pollutions longtemps été la cause principale de la diffusion des maladies et d'une forte mortalité infantile précoce. La réaction du gouvernement, alors que le Bangladesh était encore le Pakistan oriental, a consisté à installer des puits à tubes de faible profondeur (de simples conduits plongeant dans les couches d'eau souterraines et équipés de pompes manuelles).

Après la guerre d'indépendance et la famine qui s'ensuivit en 1971, des agences d'aide internationales (l'UNICEF, la Banque mondiale, le Programme de développement des Nations Unies) et des acteurs privés unirent leurs efforts. Depuis cette époque, plusieurs millions de puits tubés puisent l'eau dans les nappes phréatiques peu profondes et les pompes manuelles sont devenues aux yeux des habitants pauvres des régions rurales les icônes d'une vie meilleure. Les rapports de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) ont établi que les puits tubés ont permis de réduire de moitié la mortalité des nouveau-nés et des enfants au cours des 40 dernières années.

Triste ironie du sort, ceci amena à la découverte de fortes concentrations d'arsenic naturel dans les nappes phréatiques. La pollution par les métaux lourds n'était pas prise en compte au Bangladesh avant que n'apparaissent dans les années 80 des signes d'arsenicose dans l'Etat indien voisin du Bengale de l'Ouest. La contamination de puits par l'arsenic fut confirmée pour la première fois au Bangladesh en 1993, mais ce n'est qu'en 2000 que le premier programme de tests complet fut mené à bien, lorsque le Centre britannique d'études géologiques sonda un échantillon de 3'500 puits répartis sur l'ensemble du territoire.



Les résultats étaient effrayants. Parmi les 6 à 11 millions de puits tubés (ceux de moins de 150 mètres de profondeur) que compte le Bangladesh, 1,5 millions au moins furent jugés fortement pollués, avec des concentrations dépassant l'indice national pour l'eau potable de 50 parties par milliard. Quelque 35 millions de personnes seraient exposées à des taux dépassant l'indice national et 57 millions de personnes sont exposées à des concentrations d'arsenic supérieures à l'indice retenu par l'OMS de 10 parties par milliard.

Les modes locaux de contamination et les maladies qui en résultent sont plus difficiles à cerner. Des villages voisins et même des ménages voisins peuvent consommer parfois de l'eau dont les niveaux de contamination diffèrent sensiblement. Certains villages dont les niveaux de contamination sont élevés ne souffrent pas d'arsenicose à grande échelle - une maladie qui se manifeste d'abord par l'apparition de taches noires sur la peau et de nodules à la plante du pied et sur le pied. 5 à 10 ans plus tard, ces symptômes s'aggravent. Dans la plupart des cas, des organes internes sont atteints, parmi lesquels le foie, les reins et

les poumons. De nombreux éléments témoignent en faveur d'une relation entre l'empoisonnement à l'arsenic et le cancer mais il demeure difficile de dire quelle durée d'exposition est requise pour produire le déclenchement de cette dernière maladie.



Le taux actuel de cancéreux au Bangladesh est incertain car il faut parfois plus de 20 ans avant qu'apparaisse un cancer. Selon un rapport récent de l'OMS, dans certaines régions du sud du Bangladesh où les concentrations d'arsenic sont particulièrement fortes, un décès d'adulte sur dix pourrait être imputé à une forme de cancer produite par une exposition durable d'organes internes à l'arsenic. Ces risques concernent surtout les habitants pauvres des campagnes qui sont plus vulnérables face à la maladie en raison de la pauvreté de leur alimentation et des grandes quantités d'eau qu'ils absorbent. Il se pourrait également qu'ils absorbent des quantités supplémentaires d'arsenic du fait de l'ingestion de riz irrigué au moyen d'eau polluée puis cuit dans cette même eau.

Quel est le fond du problème ?

Dès le moment où la moitié de la population nationale est menacée, il est crucial de remonter aux causes du problème et de comprendre la nature de la contamination. La répartition géographique de l'arsenic n'est pas la seule dimension du problème. Ainsi, comme le souligne M. Khaliqzaman, un environnementaliste de formation scientifique qui travaille pour la Banque mondiale: "Nous savons que la sécurité d'un puits, que ce soit dans l'immédiat ou à l'avenir, ne dépend pas uniquement de sa profondeur. Creuser un puits en profondeur permet de satisfaire les besoins en eau d'un village, quant à savoir si cela permettrait d'approvisionner en toute sécurité une ville d'un million d'habitants, c'est impossible à dire." Quoiqu'il en soit, il est urgent de trouver un moyen de tester rapidement, à bon prix et de façon régulière, la qualité de l'eau dans des millions de lieux répartis sur l'ensemble du territoire.

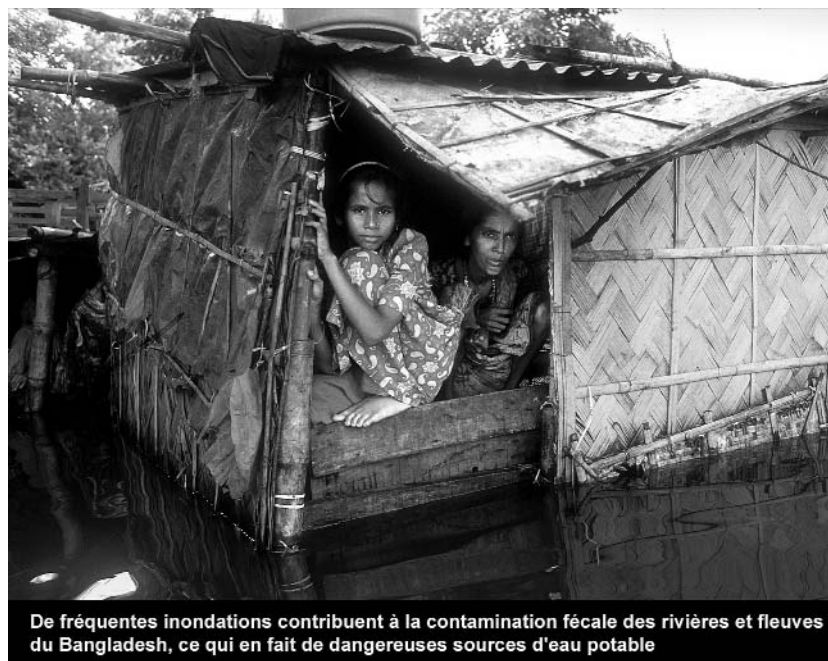
L'un des principaux projets destinés à lutter contre le problème de l'arsenic au Bangladesh (BAMWSP) est le Programme d'aide à l'adoucissement de l'eau à l'arsenic du Bangladesh (*Bangladesh Arsenic Mitigation Water Supply Project*, BAMWSP). Mis en œuvre par le gouvernement, ce projet est soutenu à hauteur de 35 millions de dollars par la Banque mondiale et l'Agence Suisse pour le développement international. Lancé en 1998, ce programme tente de fournir de l'eau à un grand nombre d'habitants des régions rurales et d'étendre la portée des analyses scientifiques de l'eau. Bien que volontairement conçu pour fonctionner indépendamment des institutions politiques, ce programme a été retardé par une mauvaise gestion, une absence de coordination avec les efforts émanant d'autres secteurs qui travaillent sur l'eau et par une information insuffisante dans les domaines scientifiques et techniques.

"Trouver des solutions à la contamination susceptibles d'être mises en œuvre au niveau de la communauté est un processus complexe, explique l'ancien directeur du BAMWSP, Abdul Quader Choudhary. Il a fallu presque trente ans pour assurer une distribution exhaustive des pompes manuelles dans tout le pays. Nous disposons désormais de techniques d'adoucissement efficaces et peu onéreuses pour les pauvres, mais il y a encore un long chemin à parcourir avant que nous puissions espérer résoudre le problème de façon systématique." De fait, quatre ans à peine après avoir lancé en fanfare son projet, la Banque mondiale pourrait se retirer du BAMWSP. Si tel était le cas, près de 80% du budget total du programme resterait inutilisé.

Le fossé technologique

Au-delà des aspects politiques et bureaucratiques du problème, la principale difficulté reste d'ordre technique: il s'agit de déterminer les taux d'arsenic dans l'eau au niveau des villages. Au milieu des années 1990, des tests en kit fabriqués par le géant pharmaceutique américain Merck ont commencé à être utilisés pour mesurer le taux de contamination des puits, mais ces tests n'indiquent que les taux de contamination de façon brute et dans certains cas peuvent même induire en erreur. "Le test et l'analyse de la contamination par l'arsenic sont techniquement complexes, difficiles et chers", explique le Dr Abul Hasnat Milton, chef de l'unité de recherches sur l'arsenic d'une ONG oeuvrant pour l'assainissement des eaux (*Forum for Drinking Water Supply and Sanitation*). Avec l'aide de l'ambassade du Danemark, le laboratoire que le Dr Milton tient à Dacca est devenu l'un des plus sophistiqués du pays. A ce jour, il a analysé pour le gouvernement et les organisations d'aide plus de 25'000 échantillons.

Malheureusement, ce niveau de compétence ne peut être reproduit partout. "Il faut absolument améliorer les moyens de tester l'arsenic, déclare M. Khaliqzaman. Il existe 26 laboratoires qui pratiquent ces tests dans le pays, mais seul un tiers d'entre eux est capable de fournir des indices fiables." Afin de surmonter cet obstacle, l'OMS et l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) ont apporté au cours des deux dernières années leur aide sous la forme d'un programme destiné à augmenter les standards de qualité des laboratoires.



Additionner les incertitudes de mesures en matière de niveaux d'arsenic trahit un manque fondamental de connaissances sur le mouvement des eaux souterraines, sur la localisation et la mobilité de l'arsenic dans les réseaux d'eau. "La géologie et l'hydrologie du Bangladesh sont compliquées en raison de la nature des structures souterraines, explique M. Nazul Islam, directeur général du Centre d'études géologiques du Bangladesh. Imaginez des couches multiples de sédiments himalayens déposés au cours de dizaines de millions d'années par des rivières mouvantes, par des marées et des inondations. La couche de sédimentation a une épaisseur de plus de 20 kilomètres près de la baie du Bengale. Les mouvements aquifères dans ces couches sont encore mal connus."

Selon S.K.M. Abdullah, qui dirige un comité national d'experts dont la tâche est de conseiller le gouvernement, "le delta du Bengale est plus complexe que le delta du Mississippi, du Rhin ou du fleuve Sénégal. C'est en quelque sorte trois deltas en un. Nous savons que des eaux qui ont plus de 20'000 ans sont peu contaminées par l'arsenic, mais il ne suffit pas de forer à une certaine profondeur pour être certain que l'eau sera pure de tout arsenic".

La Science, en long en large et en profondeur

Nul doute: le Bangladesh a besoin de moyens scientifiques plus efficaces afin de trouver des solutions en matière d'approvisionnement en eau. "Ce qui devient chaque jour plus nécessaire, c'est une analyse des nappes phréatiques profondes à l'échelle nationale", déclare M. Khaliqzaman. En raison de sa capacité à accroître rapidement et utilement cette connaissance, "l'analyse isotopique peut jouer un rôle fondamental dans la compréhension et la résolution du problème de la contamination par l'arsenic". Cette technique est fondée sur le fait que la plupart des éléments sont des composés d'isotopes distingués par un nombre différent de neutrons dans le noyau de l'atome. L'oxygène contenu dans l'eau par exemple équivaut à peu près à 98% de O16 (atomes de 16 neutrons chacun), mais les traces sont présentes sous la forme de O17 et O18. Les composés isotopiques varient dans des formes connues, ce qui permet de prendre les "empreintes digitales" de l'eau et de la tracer tout au long du cycle hydrologique. L'analyse isotopique peut être utilisée pour déterminer le mouvement des eaux souterraines, pour savoir où une nappe phréatique se recharge, comment elle se connecte et se mélange à d'autres masses d'eau souterraines et quel est son degré de vulnérabilité face à la contamination.



Puits tubé à pompe manuelle. Ceux qui sont «sûrs» sont peints en vert, les «dangereux» en rouge. Mais les tests bruts qui permettent de distinguer les uns des autres donnent souvent des résultats erratiques.

Depuis 1999, l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) a collaboré avec la Banque mondiale afin d'utiliser les techniques d'hydrologie isotopique dans l'élaboration d'un modèle complet de la dynamique des eaux souterraines, des nappes phréatiques et de la critères de mobilité de l'arsenic. Les chercheurs tentent de savoir si les nappes phréatiques profondes, dans le cas où elles sont utilisées comme sources alternatives, demeureront pures de tout arsenic à long terme et de quelle manière d'autres nappes phréatiques profondes ont pu être contaminées lors des mélanges intervenus avec des réserves profondes ou superficielles.

"Jusqu'à une date récente, la caractérisation hydrogéologique au Bangladesh était le fait d'une multiplicité d'institutions et d'agences ayant avant tout recours à des techniques non-isotopiques", explique Pradeep Aggarwal, responsable de l'hydrologie isotopique pour l'AIEA à Vienne, en Autriche.

"L'utilisation de techniques isotopiques a permis d'obtenir rapidement l'information recherchée et ce à un coût bien inférieur à ce qui était autrefois possible.

Nous diffusons désormais les techniques isotopiques dans tout le pays." Le Dr Allen Welch, du Centre d'études géologiques des Etats-Unis utilise à la fois des moyens isotopiques et conventionnels pour étudier des échantillons de nappes phréatiques provenant des régions les plus touchées du pays. Les résultats comparés sont attendus pour 2003.

En attendant, les populations du Bangladesh ont un besoin désespéré d'eau potable saine. La première initiative d'urgence, qui doit être mise au compte du Programme de développement des Nations unies (PNUD), portait sur les 500 villages les plus touchés. Dès le milieu des années 1990, elle a cherché à détecter l'arsenic dans tous les puits contaminés, diagnostiqué l'arsenicose chez tous les villageois, et aussitôt déclenché une campagne de sensibilisation.

Récemment, l'UNICEF a apporté son aide à la plus importante des ONG à se consacrer au développement du pays, le Comité pour l'avancement du Bangladesh rural (*Bangladesh Rural Advancement Comitee*, BRAC), ainsi qu'à sept autres, afin qu'elles testent plus de 161'000 puits tubés approvisionnant plusieurs millions de personnes. Les puits et les pompes contaminés ont été peints dans un rouge significatif. Le CARB a également procédé au test sur le terrain de systèmes de traitement de l'eau à bas prix et d'autres moyens dans le Sonargaon et dans huit autres sous-districts. Ces moyens comprennent des filtres à arsenic, des récupérateurs d'eau pour les toits, des puits circulaires creusés à la main et des puits tubés profonds. Ces moyens ont une efficacité relative. Les systèmes de filtre par exemple perdent de leur efficacité lorsque le mécanisme de filtrage est saturé. Il faut alors se débarrasser de l'arsenic sans polluer l'environnement. Les puits profonds qui ont été testés et reconnus sûrs offrent des sources alternatives, bien que les systèmes de distribution par conduits d'eau qui leurs sont associés demeurent coûteux. La récupération des eaux de pluie durant la période des moussons est prometteuse, mais même des systèmes de récupération et d'entreposage aussi simples sont inabornables pour nombre de villageois.

Si les efforts conjoints du BRAC, du PNUD et d'autres organisations d'aide privées, bilatérales ou internationales remédient progressivement à cette situation sanitaire calamiteuse, il faudra néanmoins une aide à la fois plus importante et plus efficace pour apporter une solution durable à l'empoisonnement de l'eau et mettre fin à la souffrance générale. "L'arsenicose est difficile à diagnostiquer et il n'existe aujourd'hui aucun traitement ou remède connu, dit Han Heijnen, conseiller en santé environnementale auprès de l'OMS à Dacca. Nous savons qu'une exposition continue est un facteur de mort prématurée. On peut affirmer sans risque qu'un empoisonnement à l'arsenic tel qu'on peut le constater au Bangladesh raccourcit l'espérance de vie de 10 à 20 ans."

De plus, le problème de l'empoisonnement de l'eau par l'arsenic ne concerne pas le seul Bangladesh. La recherche scientifique actuellement en cours - si tant est qu'elle se poursuive - pourrait représenter à l'avenir un investissement coûteux pour le Bangladesh et de manière générale pour la région Asie-Pacifique. "Nous découvrons seulement l'étendue de l'empoisonnement par l'arsenic en Inde, en Chine et dans les autres pays d'Asie, déclare Heijnen, et la contamination pourrait toucher 100 millions de personnes en Asie, soit plus de personnes que le virus du SIDA."

David H. Kinley III est conseiller en communication auprès du Département de la coopération technique du AIEA à Vienne.

Zabed Hossain est chercheur au Département de l'environnement du BRAC à Dacca, au Bangladesh.

Informations supplémentaires :

British Geological Survey (Centre britannique d'études géologiques): "Arsenic Contamination of Groundwater in Bangladesh" (Contamination par l'arsenic des eaux souterraines au Bangladesh), Rapport technique BGS WC/00/19, vol.1, Sommaire, février 2001.

Bangladesh Rural Advancement Committee (BRAC): "Combating a Deadly Menace: Early experiences with a community-based arsenic contamination mitigation project in Bangladesh" (Combattre une menace mortelle : premières expériences liées à un projet d'adoucissement de l'eau contaminée par l'arsenic dans une communauté au Bangladesh), Août 2000.

"Empoisonnement par l'arsenic au Bangladesh : qui blâmer ?", Courrier de l'UNESCO, Paris, janvier 2001.

Centre d'information sur la crise de l'arsenic dans le Bengale de l'Ouest et au Bangladesh. Site Internet : www.bicn.com/acic/