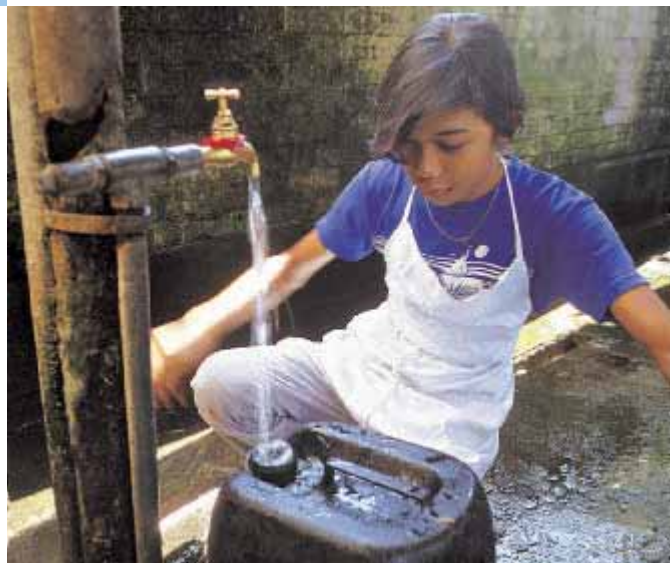


Bleu souterrain

*Faire durer une eau
vitale pour les villes*

La moitié des habitants de la planète vit déjà dans des villes, et d'autres s'y installent. Nombre d'entre eux dépendent, pour vivre, d'eaux souterraines. Mais tandis que les villes croissent, peut-on faire durer ces sources d'eau?

John Chilton



(Credit: R. Faidutti/FAO)

Les villes étaient des foyers de peste et de maladie. Ces 150 dernières années, le génie sanitaire urbain et l'épidémiologie médicale ont rapidement amélioré la santé humaine dans les villes du monde industriel. Un exemple célèbre est celui du Dr John Snow qui, au milieu du XIX^e siècle, a établi qu'une épidémie de choléra à Londres provenait d'une pompe à eau publique de Broad Street.

La plupart des villes étaient, à l'origine, des villages et la présence d'eau était souvent le facteur qui déterminait leur emplacement. Souvent, toutefois, ces sources d'eau initiales se sont rapidement dégradées ou tarées et sont aujourd'hui parfois complètement oubliées. Il fallait de nouvelles sources et des quantités d'eau plus importantes. Des eaux souterraines ont été puisées dans des nappes profondes, parfois extérieures aux villes. Aujourd'hui, ces eaux jouent, en milieu urbain, un rôle crucial mais complexe (et souvent largement méconnu).

Aquifères urbains

Les nappes souterraines sont d'importantes sources d'approvisionnement municipal et industriel. Certaines mégapoles (Beijing, Buenos Aires, Dhaka, Lima, Mexico) les exploitent abondamment, et certaines des villes qui croissent le plus rapidement en sont totalement dépendantes. Les nappes situées sous ou près de Mexico, par exemple, lui fournissent plus de 3,2 milliards de litres d'eau par jour.

À mesure, cependant, que le pompage augmente pour répondre à la demande, il excède le taux de réalimentation de l'aquifère, dont le niveau, dans nombre de villes, diminue progressivement. Cette exploitation excessive se traduit par divers effets indésirables:

- Coûts de pompage accrus;
- Modifications des charges hydrauliques et des flux souterrains (ce qui peut, dans les zones côtières, entraîner l'intrusion d'eau de mer);
- De l'eau saline peut remonter de formations géologiques plus profondes;
- L'eau de qualité médiocre d'aquifères superficiels pollués peut passer dans des aquifères plus profonds.

L'épuisement des eaux souterraines est souvent aggravé par d'importantes détériorations de sa qualité dues à ces effets.

L'épuisement rapide d'aquifères peut aussi entraîner des affaissements de terrains, qui peuvent toucher les hautes et basses terres. Mexico (2 000 mètres d'altitude) et Bangkok (niveau de la mer), par exemple, connaissent toutes deux d'importants affaissements de terrains, qui se soldent par des millions de dollars de dommages. Ces affaissements n'endommagent pas que des bâtiments et des routes, mais aussi des canalisations, ce qui aggrave encore l'épuisement et la contamination de l'eau. Les fuites de canalisations d'eau et d'égouts et les ruptures d'oléoducs et de réservoirs souterrains peuvent aggraver la pénurie d'eau et polluer le sol et les eaux souterraines.

Lorsque la demande d'eau d'une ville a augmenté rapidement et que les aquifères sont épuisés ou pollués, il faut prélever les eaux souterraines plus loin, souvent à la périphérie de la ville. Là, l'exploitation des sources d'eau peut poser différents problèmes en instaurant une concurrence entre la municipalité grande consommatrice d'eau et les agriculteurs des environs, qui sont parfois établis depuis

(suite page 40)



2003: ANNÉE DE L'EAU DOUCE

L'eau est la force vitale de la planète – elle irrigue chaque fissure de notre existence. Aujourd'hui, cependant, nous sommes en crise car la demande d'eau douce dépasse l'offre et la pollution continue de contaminer rivières, lacs et fleuves. «Le manque d'accès à l'eau – pour la boisson, l'hygiène et l'alimentation – inflige d'énormes souffrances à plus d'un milliard d'êtres humains», a déclaré le Secrétaire général de l'ONU, Kofi Annan. «L'eau, si la tendance se maintient, risque de devenir une source croissante de tension et de concurrence entre les pays, mais peut aussi être un motif de coopération».

Pour sensibiliser l'opinion et inciter à mieux gérer et protéger cette ressource vitale, l'Assemblée générale des Nations Unies a proclamé 2003 «Année internationale de l'eau douce». Cette proclamation intervient alors que les dirigeants mondiaux se sont fixé pour buts de résoudre les problèmes d'eau et d'assainissement des 1,2 milliard d'humains privés d'eau salubre, des 2,4 milliards d'humains privés d'un assainissement satisfaisant et en souvenir des plus de 3 millions d'humains qui meurent chaque année d'avoir consommé de l'eau insalubre.

L'«Année internationale de l'eau douce» est une année d'action, une année de manifestations et une année qui doit changer le cours des choses.

En savoir plus: www.wateryear2003.org

TROISIÈME FORUM DE L'EAU: 100 SOLUTIONS

Les participants au 3^{ème} Forum mondial de l'eau, réunion internationale la plus importante consacrée à l'eau, ont pris, en huit jours, plus de 100 nouveaux engagements. Du 16 au 23 mars, dans les trois villes japonaises voisines de Kyoto, Shiga et Osaka, ils ont tenu 351 réunions traitant de 38 thèmes connexes liés à l'eau, notamment à la façon de garantir aux habitants de la planète une eau salubre et un assainissement satisfaisant. On s'est interrogé sur la façon d'équilibrer les besoins croissants en matière d'eau, d'amélioration de la santé et d'assainissement et ceux relatifs à la production alimentaire, aux transports, à l'énergie et à l'environnement, tout en reconnaissant qu'il faudrait que la plupart des pays gèrent mieux leurs affaires publiques et renforcent leurs capacités et leurs niveaux de financement.

En savoir plus: www.world.water-forum3.com/

ÉTAPE IMPORTANTE À L'AIEA

L'année 2003 marque, signe de l'ampleur qu'a pris la science nucléaire, le 40^{ème} anniversaire du premier colloque international de l'AIEA consacré à l'eau. L'AIEA a pour mandat d'aider ses États Membres à utiliser les sciences et techniques nucléaires à des fins pacifiques, y compris l'exploitation de l'eau. Le programme vise à développer le savoir mondial en matière d'hydrologie, à mieux faire comprendre le cycle de l'eau et à accroître l'aptitude des pays en développement à évaluer leurs ressources en eau. Avec l'UNESCO et d'autres organisations, l'AIEA prépare une évaluation mondiale des eaux souterraines fossiles sur la base de données isotopiques relatives à leur origine et à leur âge.

L'AIEA a investi quelque 30 millions de dollars dans 150 projets répartis dans 60 pays pour améliorer la gestion de l'eau à l'aide de l'hydrologie isotopique. Ces projets ont fourni de précieuses informations hydrologiques et renforcé les moyens de gérer les ressources hydriques.

En mai 2003, l'AIEA a réuni des centaines d'experts pour examiner et planifier leurs travaux lors d'un «Colloque international sur l'hydrologie isotopique et la gestion des ressources hydriques», jalon important d'un progrès continu.

En savoir plus: www.iaea.org/worldatom/Press/Focus/Water/index.shtml

RAPPORT MONDIAL SUR LA MISE EN VALEUR DE L'EAU DANS LE MONDE

L'eau pour les hommes, l'eau pour la vie

Plus de dix ans plus tard, quels progrès ont été accomplis dans la réalisation des objectifs de développement durable fixés au Sommet de la Terre à Rio en 1992, puis dans la Déclaration du Millénaire de 2000? Plus important: quel chemin reste-t-il à parcourir et que faire pour hâter le cours des choses? L'AIEA et 22 autres institutions des Nations Unies ont collaboré pour produire l'important Rapport mondial sur la mise en valeur de l'eau dans le monde, qui fait le point de la situation mondiale et dresse un tableau complet et actualisé des réserves mondiales d'eau douce. Coordinné par le Programme mondial pour l'évaluation des ressources en eau, le Rapport jette les bases d'une surveillance et d'une information régulières par le système des Nations Unies, et favorise l'élaboration de méthodes et de données normalisées.

Bien que dressant un tableau mondial, il se concentre sur les pays en développement, où le besoin de meilleures infrastructures et d'une meilleure gestion des affaires publiques est le plus grand. Dans ce rapport, le Programme montre où les systèmes échouent et fournit les informations nécessaires à un renforcement efficace et rationnel des capacités dans le monde.

En savoir plus: www.unesco.org/water/wwap/wwdr/index.shtml

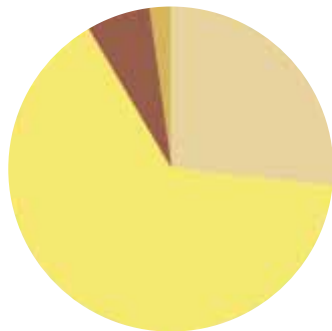
Rapport mondial sur la mise en valeur de l'eau dans le monde

Faits et chiffres

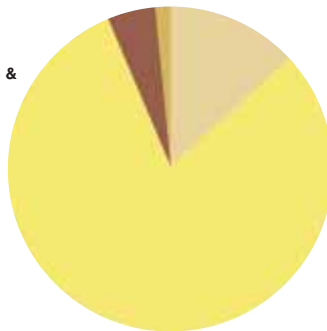
BESOINS FONDAMENTAUX

L'Asie compte le plus grand nombre de personnes privées d'eau et d'assainissement. En pourcentage, en revanche, c'est l'Afrique qui occupe le premier rang.

Approvisionnement



Assainissement



Source: Rapport mondial sur la mise en valeur de l'eau dans le monde. Programme commun de surveillance OMS/UNICEF, 2002. Actualisé en septembre 2002.



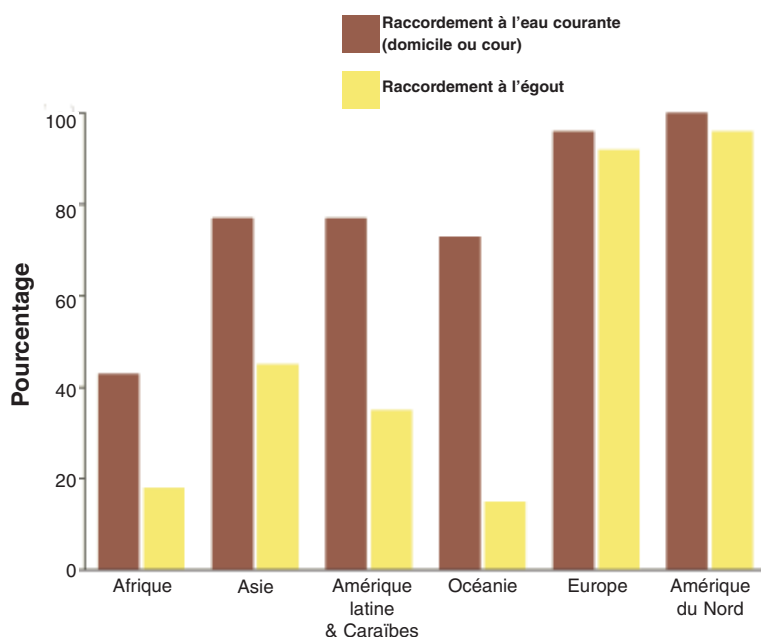
Une soif croissante de solutions

Les événements de 2003 ont mis en lumière les problèmes aigus d'eau auxquels sont confrontés des milliards de personnes dans le monde et ont incité à agir collectivement pour les résoudre.

L'EAU ET LES VILLES

Dans le monde, 94% des ménages des grandes villes sont raccordés à l'eau courante et 86% sont raccordés aux égouts. La situation, cependant, diffère considérablement d'une région à l'autre, comme le montre le graphique.

Proportion de ménages des grandes villes raccordés à l'eau courante et aux égouts



Source: Rapport mondial sur la mise en valeur de l'eau dans le monde. OMS/UNICEF, 2000. Évaluation mondiale de l'approvisionnement en eau et de l'assainissement, 2000, Genève.

longtemps et produisent à rendement élevé des aliments destinés aux citoyens. Les deux parties ont les mêmes prétentions et peuvent déployer d'importants moyens pour les faire valoir. De tels conflits peuvent être difficiles à résoudre.

Flux de déchets

Un autre impact direct de la vie urbaine sur la qualité des eaux souterraines tient aux déchets. La mise au point d'égouts a permis de recueillir plus aisément les effluents domestiques et industriels, et les égouts sont devenus un élément efficace et discret de l'infrastructure urbaine de la plupart des pays industrialisés. Dans les villes de pays en développement, en revanche, les eaux usées urbaines se déversent parfois, non traitées ou seulement partiellement traitées, dans les cours d'eau de surface. Ces cours d'eau se réduisent quasiment à des conduits charriant les effluents hors des centres. Pendant ce temps, en aval, notamment dans les régions arides et semi-arides, ces flux de surface dominés par les eaux usées sont parfois utilisés pour l'irrigation. Dans de nombreuses villes, de vastes zones sont dépourvues d'égouts, et les effluents domestiques et industriels sont parfois évacués dans le sol au moyen de fosses septiques ou de puits d'évacuation. La détérioration consécutive de la qualité des eaux souterraines (agents pathogènes, nutriments, substances chimiques industrielles et salinité) peut présenter de graves risques pour la santé, voire rendre l'eau impropre à la consommation. L'urbanisation à grande échelle peut fortement modifier les processus hydrologiques par lesquels l'eau atteint les aquifères sous-jacents. Même s'il peut sembler qu'en recouvrant le sol de bâtiments, de routes, de parcs de stationnement et d'autres installations, on réduit les infiltrations de pluie, les écoulements de gouttières et de caniveaux parviennent quand même à l'aquifère soit directement par des puisards, soit indirectement par des collecteurs d'eaux pluviales se déversant dans des canaux ou des rivières. Cela ne résout pas, cependant, le problème de la contamination. Les infiltrations d'eau provenant de surfaces pavées peuvent charrier des polluants (automobiles, produits de dégivrage, pesticides et bactéries).

Tous les systèmes de distribution d'eau fuient; des pertes de 25 à 40% ne sont pas rares.

Une grande partie de cette eau, qui peut former des volumes importants, rejoint les aquifères sous-jacents. Exemple extrême: au Pérou, les eaux perdues par le système de distribution dans un quartier de Lima représentent une réalimentation annuelle de près de 360 millimètres, contre un niveau naturel, dans une région aride, de 20 millimètres ou moins par an. Bien que cette eau soit généralement de bonne qualité, lorsque des égouts fuient aussi, l'eau de

réalimentation peut être de qualité chimique et bactériologique médiocre.

Hausse de la surface de nappes

Les sources et processus de réalimentation des aquifères urbains peuvent ainsi être fortement modifiés, et les infiltrations anthropiques aider à compenser les prélèvements accrus.

Dans un cas extrême, dans le Golfe arabe, l'infiltration d'eau importée est tellement supérieure à la négligeable réalimentation naturelle qu'elle excède la capacité de l'aquifère. De ce fait, les eaux souterraines affleurent à la surface, inondant les caves.

Dans certaines villes de pays industrialisés, un taux de réalimentation accru et la réduction des prélèvements d'eaux souterraines (en raison de la réduction ou de la délocalisation d'activités industrielles) a permis de rétablir le niveau de certaines nappes. Des aquifères asséchés depuis des décennies sont maintenant pleinement réalimentés. En fait, des villes telles que Birmingham, Londres et Tokyo commencent à connaître des problèmes de hausse de nappes qui sapent tunnels routiers, fondations, parcs de stationnement et structures de métro construits avant que le sol ne se sature à nouveau.

L'urbanisation a un effet important sur la quantité, le flux et la qualité des eaux souterraines. Les hausses et baisses du niveau de ces eaux peuvent également poser des problèmes techniques aux infrastructures et installations. Dans les villes à croissance rapide, on peut gérer ces eaux de façon viable à condition de concilier les besoins et priorités parfois conflictuels de l'approvisionnement en eau, de l'élimination des déchets et des travaux souterrains. Ce but est à notre portée. On pourra l'atteindre en comprenant la valeur des eaux usées urbaines et de leur intégration à des stratégies de gestion de l'eau. Des mécanismes équitables d'échange d'eaux usées d'irrigation partiellement traitées contre des eaux douces souterraines prélevées à l'extérieur des villes pourront également aider à concilier les exigences conflictuelles.

John Chilton (pjch@bgs.ac.uk) a participé à des recherches financées par l'AIEA sur les eaux souterraines. Il collabore au Programme d'étude des eaux souterraines et de qualité des eaux du British Geological Survey, basé à Wallingford (Royaume-Uni). Cet article est une version actualisée de celui publié dans «Notre planète», le magazine du Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE), qui a coordonné les activités de l'ONU à l'occasion de la Journée mondiale de l'eau 2003.