À partir de l'eau, nous avons crée toutes choses vivantes (Coran, Sourate 32)

Autor(en): **Musy, André**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Revue économique et sociale : bulletin de la Société d'Etudes Economiques et Sociales**

Band (Jahr): **60 (2002)**

Heft 2: **Développement durable : réponses technologiques suisses aux besoins environnementaux des pays émergents**

PDF erstellt am: **28.04.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-141200

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

A PARTIR DE L'EAU, NOUS AVONS CREE TOUTES CHOSES VIVANTES* (CORAN, SOURATE 32)

André MUSY
Professeur, Laboratoire Hydrologie et Aménagements
Faculté ENAC, EPFL
Lausanne, Suisse
andre.musy@epfl.ch

L'eau, source de vie

Il est bien difficile d'expliquer simplement l'origine de l'eau sur la terre et la dépendance par rapport à ce liquide de tous les êtres vivants présents sur notre planète, du monde animal et végétal. Les physiciens s'interrogent encore à ce sujet et de nombreuses questions non résolues se posent encore pour connaître l'origine de ces gaz, l'hydrogène et l'oxygène, leur présence sur la terre et leurs combinaisons particulières dont un des résultats essentiels constituent la fameuse molécule H2O. Celle-ci a la faculté de se présenter sous de nombreuses facettes, plus spécifiquement sous trois états - liquide, solide, gaz - et détient des propriétés tellement remarquables que tout système minéral et organique l'utilisent pour leur constitution, leur développement et leur évolution. L'eau est ainsi une réelle source de vie et conditionne l'existence et la survie de tous systèmes inertes ou vivants sur notre planète.

L'eau en mouvement perpétuel

Le moteur énergétique du système solaire, lié à son environnement cosmique et atmosphérique, provoque sur l'eau liquide présente à la surface de la terre une transformation de phase par le biais de l'*évaporation*. Sous forme gazeuse, l'eau se déplace alors en fonction des masses d'air présentes et se transforme à nouveau, par le jeu des températures et des pressions existant dans l'air, en liquide ou en solide et *précipite* sur la terre. L'eau s'accumule par la suite dans des dépressions de surface, dans le sol et le sous-sol, sous différentes formes liquide et solide (eau, neige, glace) et retourne dans les réservoirs de surface d'où elle provient par *écoulement*. A l'échelle terrestre, ce *cycle de l'eau* est inva-

* *Cette communication est l'ébauche d'un texte à paraître prochainement dans la Revue «Source» (Fribourg).*

riant depuis la nuit des temps tout comme les volumes qui le concernent et qui représentent environ 1030mm d'eau uniformément répartie sur la surface du globe, soit quelque 1.4 milliards de km3 (le Léman n'en contient que 80).

Toutefois, la puissance du moteur énergétique peut grandement différer d'un endroit à l'autre, tout comme d'autres conditions hydroclimatiques (température surtout) ou géomorphologique. Il peut dès lors en résulter de très grandes disparités sur la terre d'une région à une autre, en terme de flux (débit) et de volumes d'eau disponibles. Ainsi par exemple, il pleut en moyenne quelque 1500 mm d'eau par an en Suisse alors qu'environ 500 mm annuellement à Ouagadougou au Burkina Faso. Par ailleurs et bien que les volumes d'eau précipités soient à peu près identiques entre la Suisse et la Hongrie, les réserves hydriques helvétiques sont nettement supérieures à celle de cette contrée de l'Europe de l'Est en raison principalement du relief. Ces différences prennent toute leur importance bien évidemment lorsqu'il est question de mettre en relation les ressources disponibles avec les consommations locales.

L'eau, une ressource abondante, mais...

Plus des deux tiers de la surface de notre planète sont occupés par de l'eau mais le 97 % du volume total de ce liquide est contenu dans les océans. L'eau douce, qui ne représente que le 3% restant, est de surcroît confinée à quelque 99.9 % principalement dans les calottes glaciaires et dans le sous-sol profond. Il ne reste donc qu'un petit dixième de pour cent d'eau, située essentiellement à la surface du sol ou proche de celle-ci, à disposition de l'homme et de la nature pour servir l'ensemble de leurs usages, dont certains sont absolument vitaux. Pourtant, cette faible proportion suffit, en moyenne, pour satisfaire les besoins planétaires actuels dont le minimum s'élève à 2000 m3 d'eau par personne et par an, alors que l'apport annuel moyen en termes de précipitations est de 6500 m3 d'eau *per capita* et par année. Si l'on tient compte de la disparité hydroclimatique des régions du globe, cette situation peut se révéler très satisfaisante dans des pays bien pourvus en eau, mais dramatique dans d'autres pays qui souffrent d'un manque chronique de précipitations combiné, très souvent, à une très forte évaporation. Ainsi par exemple, en Suisse, l'apport moyen annuel en eau s'élève 9500 m3 par personne et par an, contre une à deux centaines de m3 dans les pays du Moyen Orient. Dans le bassin du Fleuve Jaune où vivent plus de 100 millions de personnes, cet apport n'est que de 450 m3 d'eau par personne et par année alors que le seuil de stress hydrique est de l'ordre de 1000 m3 sur une même période.

Cette situation se dégrade encore si l'on prend en considération les aspects qualitatifs de ce liquide. L'eau et surtout l'eau de surface est très vulnérable. Elle se souille très facilement en raison d'altérations naturelles et anthropiques. Cette dégradation est universelle, de plus en plus importantes et malheureusement très durable. Le taux de

renouvellement de l'eau contenue dans les réservoirs terrestres, excellent indicateur de persistance, est faible à très faible selon la nature des réservoirs considérés, de quelques mois en ce qui concerne l'humidité des sols dans nos régions à 12 ans pour le Léman par exemple, de quelques dizaines de jours pour nos rivières à plusieurs milliers d'années pour nos glaciers alpins. On estime qu'en 2025, un tiers de la ressource totale en eau douce du monde sera affecté. A cette date et selon des projections raisonnables, la disponibilité actuelle en eau douce sur la terre sera inférieure, en raison des effets de la pollution, à celle de la demande totale en eau ! Aujourd'hui déjà, 30% de la population mondiale n'a pas accès à une eau de qualité.

Des besoins énormes pour une population galopante

Le corps humain, constitué à 65% d'eau, exige pour sa survie 2,5 litres d'eau par jour sans discontinuité. Si l'Homme peut vivre plus de 40 jours sans manger, il ne résiste pas à plus de 3 jours sans boire. Pour son propre usage et ses besoins domestiques, il demande plus de 150 litres d'eau par jour à Lausanne, alors que 50 litres d'eau au maximum sont disponibles au Niamey au Niger pour des utilisations analogues, et 10 litres seulement à Koundara dans le Younkounkoun en Guinée. En prenant en compte l'ensemble des besoins de consommation d'une société, cette dernière exige plus de 450 litres d'eau par jour et par personne dans les pays à économie forte alors que dans d'autres régions du monde nettement plus défavorisées, ces besoins se réduisent à une centaine de litres.

Et ces exigences restent faibles par rapport aux consommations des végétaux. Leurs besoins sont énormes et dépassent largement celles inhérentes aux hommes et aux animaux présents sur notre planète. La production alimentaire mondiale à elle seule consomme le 65 % de la ressource terrestre en eau douce, jusqu'à 85 % de la ressource locale dans les régions semi-arides et arides. Le maïs par exemple, dans le plateau suisse, exige pour son développement environ 5000 m3 d'eau pour un hectare de production. Dans d'autres conditions climatiques, au Sénégal par exemple, 15000 à 20000 m3 d'eau sont nécessaires à cette même culture pour surface identique, et cela pour ne produire finalement « que » 2 à 3 tonnes de matière sèche utile à la consommation.

Compte tenu du développement démographique affolant de notre population à l'échelle mondiale, on estime qu'en l'an 2025 toujours, les surfaces productives actuelles devraient être doublées et les irrigations, si utiles et nécessaires au développement de la production végétale dans les zones sèches et arides, augmentées d'un tiers pour satisfaire l'ensemble des besoins alimentaires. Et si l'on songe une fois de plus à la grande disparité géographique des ressources en eau et à leur variabilité inter-annuelle, on ne peut vraiment que s'inquiéter devant une telle évolution.

«Qu'eau» vadis ?

Les politiques actuelles de gestion des eaux tentent de satisfaire au mieux les besoins domestiques, économiques et environnementaux. Elles se situent sur une échelle de valeur en fonction des compatibilités sociétale, économique et écologique à considérer et dépendent de leur priorisation. Selon les orientations et décisions prises en la matière, elles peuvent générer de véritables conflits pour le contrôle, l'utilisation ou la préservation de l'eau dans une région donnée. Les exemples ne manquent pas hélas pour illustrer ces propos. Ils peuvent être de nature très différente compte tenu des objectifs recherchés et des valeurs considérées. Ainsi par exemple, la gestion des eaux des trois lacs du pied du Jura en Suisse se pose surtout en terme d'écologie et d'économie, alors que la nappe d'eau fossile située à plus de 800 mètres de profondeur entre l'Égypte, la Libye, le Tchad et le Niger fait l'objet de convoitises fortement politisées afin de satisfaire les besoins vitaux des populations des régions concernées. Compte tenu du nombre très élevé de problèmes présents ou latents liés à l'eau dans le monde, force est de reconnaître que les politiques actuelles de gestion ne donnent pas vraiment satisfaction et doivent être, en conséquence, revues et corrigées.

Il est bien évidemment possible de modérer les consommations et de mieux gérer les demandes en eau, de réduire les pertes dans les réseaux de distribution, de mieux contrôler les rejets pollutifs et d'améliorer les traitements et l'accessibilité à l'eau. Ces actions demandent toutefois des volontés politiques pas toujours présentes et des investissements importants, voire colossaux, qui se reportent directement sur les coûts. Ces derniers ne sont pas toujours supportables, surtout pour de très nombreuses personnes vivant dans des conditions extrêmement modestes et qui ont besoin de cette ressource pour leur survie. Le coût de l'eau dans les villes nord-américaines par exemple est, en moyenne, du même ordre de grandeur que celui qui a cours à Delhi ou à Madras en Inde !

Mais, au-delà de ces solutions techniques qui ont tout de même leur raison d'être et leurs intérêts, d'autres questions se posent à un autre niveau afin de mieux repenser la gestion des eaux pour l'ensemble des consommateurs. Parmi celle-ci, mentionnons :

- L'eau est-elle un bien économique ou une valeur patrimoniale ?
- L'eau est-elle une propriété publique ou un droit privatif ?
- La gestion de l'eau est-elle un devoir pour les pouvoirs publics ou une aubaine pour les sociétés privées ?

Ce questionnement fait l'objet de nombreuses discussions à l'échelle mondiale où s'oppose de manière assez forte les opinions à tendances sociales ou économiques. Le droit à l'eau, refusé comme tel par le *World Water Council* à sa dernière réunion à la Haye met en péril finalement le droit à la vie et doit être donc reconsidérer. Il serait bon de ne pas l'oublier *in fine*.