



Les cafés de la statistique

"La statistique éclaire-t-elle les questions de société ? "

Soirée du 11 octobre 2011

L'eau

Synthèse des débats^[*]

De plus en plus souvent, des articles au ton généralement alarmiste alertent l'opinion sur les problèmes de l'eau. Mais n'y a-t-il pas plusieurs sortes d'eaux selon qu'on considère les stocks ou les flux et selon les utilisations qui en sont faites ? D'où vient que l'eau a un prix ou plutôt des prix ? Quelles évolutions faut-il craindre et pourquoi ? Comment les besoins en eau vont-ils évoluer ? La ressource est-elle extensible ? La gestion de l'eau peut-elle relever de politiques nationales ou sera-elle, à terme, un enjeu planétaire ? Dispose-t-on d'une information fiable pour fonder des décisions, nationales ou internationales ?

Invité :

Pierre-Alain Roche

Professeur d'hydrologie à Ponts-Paristech, ancien gouverneur au Conseil mondial de l'eau, ancien directeur général de l'Agence de l'eau Seine-Normandie, membre de la Commission des comptes et de l'économie de l'environnement, Président d'Astee (Association scientifique et technique pour l'eau et l'environnement), directeur général adjoint du Conseil général des Hauts-de-Seine,.

Exposé introductif:

En mars 2012 le sixième forum mondial de l'eau se tiendra à Marseille : ce sera l'occasion de placer dans l'actualité les enjeux d'un problème de société de dimension mondiale, auquel le grand public est sensible par expérience quotidienne.

A l'échelle de la planète, l'eau représente un volume restreint¹, mais constitue un facteur de régulation très important. « Miracle de la thermodynamique et de la gravité », le cycle de l'eau,

^[*] Pour l'exposé liminaire, le présent texte est reformulé à partir des notes du secrétariat suivant le plan de l'orateur. En revanche, le contenu des échanges est structuré en quelques thèmes, sans suivre l'ordre chronologique. Par ailleurs, on a choisi de ne pas attribuer nominativement les propos échangés. Ceux-ci ont été reconstitués à partir des notes du secrétariat sans reprendre leur formulation détaillée. Lorsqu'un point est évoqué sous forme d'une question, ce qui vient ensuite ne retrace pas la seule réponse de l'invité, mais l'ensemble des contributions des participants.

¹ Si la Terre était une boule de 1 mètre de diamètre, et si son eau était rassemblée en une pellicule superficielle, celle-ci n'aurait que quelques millimètres d'épaisseur.

alimenté puissamment par l'énergie solaire, a de multiples rôles. L'eau refroidit le globe et réchauffe l'atmosphère, refroidit les zones intertropicales et réchauffe les zones circumpolaires, l'eau est le principal gaz à effet de serre, sans lequel la température de surface de la planète descendrait bien au-dessous de 0°C, etc. Le système eau-atmosphère est encore très mal connu ; c'est un système instable, voire chaotique ; et si le réchauffement climatique est très bien attesté, ses conséquences sur le cycle de l'eau sont encore mal cernées. Autant l'augmentation de la température est indiscutable, autant les précipitations annuelles apparaissent essentiellement stationnaires, avec de très fortes variabilités (figure 1 page 10) ; et les résultats des diverses modélisations sont très dispersés.

Le cycle continental de l'eau, « grande machinerie » qui prend l'eau dans les mers et l'amène en haut des montagnes, est exploité par l'homme dans une économie de « cueillette » : on prend l'eau « au passage », on la restitue après usage ; rapporté aux quantités qui circulent, le « prélèvement » anthropique est en moyenne très faible. Mais le phénomène est très disparate à l'échelle planétaire. Selon les lieux, les précipitations annuelles peuvent aller de quelques millimètres à une ou deux dizaines de mètres par an ; sur l'île de La Réunion, il pleut 600 mm sur la côte abritée des alizés (sous le vent), plus de 10 mètres de l'autre côté (au vent), à 50km de distance. La disponibilité de l'eau, et donc la ressource pour les hommes, est de ce fait très inégalement répartie. A ceci s'ajoute le fait que la population ne soit pas répartie comme on pourrait le penser en fonction des ressources disponibles. Les 2 % des zones qui sont les plus arides abritent 22 % de la population mondiale (Ouest des Etats-Unis, Australie, Chine du Nord, Ouest de la cordillère des Andes...), tandis que l'Afrique sub-saharienne, alimentée par des fleuves comme le Niger nourri par les pluies tropicales (sur le massif du Fouta-Djalon pour le Niger), est relativement peu peuplée. C'est donc à l'échelle des « bassins versants » qu'il faut apprécier les enjeux globaux d'équilibre entre la ressource en eau et les pressions anthropiques, résultant de la population, et essentiellement de ses besoins alimentaires.

Pour apprécier cet enjeu d'équilibre, il est évidemment nécessaire de prendre en compte les « pressions anthropiques directes », les prélèvements dont l'effet est immédiat : fleuves qui n'arrivent plus à la mer (Sud de la Chine par exemple), nappes phréatiques dont le niveau s'effondre (Pakistan...). Mais cela ne suffit pas. Jusqu'à une époque récente, la méthode de travail consistait à mesurer l'écoulement et à le confronter aux besoins de prélèvement des hommes. Cette méthode passe à côté de deux dimensions significatives. D'abord, l'exploitation de l'eau n'est pas comparable à une exploitation minière : l'homme restitue l'eau après usage et elle est immédiatement réutilisable si elle est dépolluée. Elle est donc utilisée plusieurs fois, en cascade. Ensuite, la mesure du prélèvement direct (eau potable, irrigation...) ignore l'impact des autres activités humaines, alors qu'en particulier « l'agriculture pluviale »² pèse très significativement dans le bilan : on peut lui imputer le triple du prélèvement de l'agriculture irriguée. La grande pression anthropique, qui passe largement en premier, est celle des cultures et de l'élevage. A ce propos, il faut noter que l'empreinte eau (au sens de l'empreinte écologique) d'une population est très dépendante de son régime alimentaire. Par exemple l'alimentation carnée consomme indirectement beaucoup d'eau. On recommande aux habitants de faire attention aux fuites chez eux pour économiser quelques litres d'eau par jour ; mais diminuer de 10 % une consommation quotidienne de bœuf de 200 grammes aboutirait pour eux à économiser l'équivalent de toutes leurs consommations d'eau au robinet ! Si à l'avenir la Chine renforce son alimentation carnée, et surtout si l'Inde s'écarte de son modèle à

² C'est-à-dire l'agriculture non irriguée, utilisant l'eau qui tombe sur place.

dominante végétarienne, ce seront des basculements majeurs ayant un impact radical sur des équilibres en eau.

D'autre part, les cultures énergétiques³ sont grosses consommatrices de sol et de ressources en eau : à ce titre, elles sont des ingrédients d'un système mondial qui accroît son déséquilibre dans certaines parties du monde, en particulier en Asie où les tensions sont dramatiques. Le problème de l'eau est ainsi étroitement lié à la question des sols et de leur utilisation.

L'enjeu d'équilibre des ressources en eau n'est pas le seul. Il y en a un second, également très important et plus immédiat encore : c'est l'enjeu de santé publique, de salubrité dans la gestion de l'eau. « Nous buvons 90 % de nos maladies », disait Pasteur : ce qui a cessé d'être vrai dans les pays développés le reste sur l'ensemble de la planète. Les maladies à transmission hydrique représentent le deuxième facteur de mortalité au niveau mondial. La Banque mondiale a estimé que les déficits et pertes dues à la mauvaise qualité de l'eau et de l'assainissement représentent 6 % à 8 % du produit national brut des pays en voie de développement. Pour concevoir une des formes de cette perte collective, il suffit de penser au temps et à l'énergie humaine dépensés en Afrique pour aller chercher de l'eau potable, fardeau pesant essentiellement sur les femmes et les jeunes filles. Il y a là une véritable entrave au développement, à l'éducation et à la scolarisation des filles.

De ces enjeux, les autorités publiques ont pris conscience. Les « objectifs du millénaire » énoncés par l'ONU en 2000 pour l'année 2015 en incluaient un relatif à l'eau : « Diviser par deux la proportion de ceux qui n'ont pas accès à l'eau potable ». Aucun « objectif du millénaire » n'était relatif à l'assainissement, mais cette lacune a été comblée à Johannesburg en 2002. La démarche était exemplaire : définition et adoption au niveau international d'un objectif daté, surveillance régulière de l'atteinte de cet objectif... Où en est-on en 2011 ? Le « score » est en apparence dans l'ensemble relativement honorable pour l'accès à l'eau potable, mais calamiteux pour la salubrité et l'aspect sanitaire. Mais en réalité l'objectif retenu pour l'accès à l'eau est très pauvre dans sa définition : des pays ont pu l'atteindre avec des systèmes fournissant de l'eau seulement une ou deux fois par semaine (situation que l'on connaissait à Alger il y a quelques années), ou fournissant une eau qu'il est en réalité déconseillé de boire (Turquie, Afrique du Sud) ; et les diarrhées consécutives à l'ingestion d'eau polluée restent une calamité au niveau mondial. Pour l'assainissement, c'est analogue : l'indicateur étant défini de telle façon que les « toilettes sèches » suffisent, la Chine peut se targuer de l'atteindre à plus de 60% !

Résoudre ces problèmes semble un casse-tête financier. Pourtant, investir dans les systèmes d'assainissement a une grande rentabilité socio-économique : on estime que pour 1 \$ investi on a un retour collectif de 9 \$ (économie de coûts sanitaires, de mortalité, etc.). Malgré cela, la part consacrée à l'eau et à l'assainissement dans les financements par les bailleurs de fonds internationaux est relativement faible, et en diminution : elle a été estimée à 8 % en 1998, et 5 % en 2008. Et l'investissement privé reste modeste : sur toute la planète, 400 à 600 millions d'habitants seulement sont desservis par des opérateurs privés. C'est qu'il s'agit d'un service très capitalistique, nécessitant des investissements de long terme dont le rendement financier de court terme est faible. Il est donc nécessaire, si on veut progresser, de rehausser le niveau de compréhension collective quant à l'urgence de résoudre ces questions. En attendant, la démographie et l'urbanisation vont plus vite que les investissements, et la situation se dégrade au lieu de s'améliorer.

³ C'est à dire les cultures pour produire des combustibles et carburants.

Débat :

1. *Que veut dire : « pas assez d'eau » ?*

Une partie des débats a porté sur cette question de méthode : quel indicateur permet de caractériser une pénurie ou au contraire une abondance d'eau ?

Un participant s'interroge tout d'abord sur les expressions « eau verte » et « eau bleue » qu'on rencontre dans la littérature sur ce sujet : que recouvrent-elles ? L'intervenant explique que l'« eau verte » désigne l'eau de pluie utilisée par l'agriculture non irriguée, alors que l'« eau bleue » est l'eau des prélèvements, que ce soit pour boire, pour irriguer ou pour tout autre motif (industriel, etc.). Il ajoute le concept d'« eau virtuelle » : celle qui est transportée dans la nourriture, plus exactement celle qui a été nécessaire pour produire la nourriture consommée dans un territoire. C'est le seul flux qui permet de transférer de l'eau entre les pays et les continents⁴.

Un autre participant tente un bilan quantitatif pour la France : rapprochant la quantité de précipitations annuelle, qu'il estime à 600 000 mètres-cubes par kilomètre carré, soit environ 6 000 mètres-cubes par habitant, d'une consommation domestique individuelle estimée à 60 mètres-cubes et d'une consommation agricole estimée à dix fois plus, il se demande « Où va le reste ? » ; et aussi « A partir de quelle valeur d'un tel ratio la situation devient-elle critique ? ». La réponse à la première question est évidente : le reste va dans les rivières et dans la mer. Les ordres de grandeur sont justes, et le calcul confirme que la ressource, en France, est abondante. Mais la seconde question ne reçoit pas de réponse. L'indicateur de Falkenmark, très global et fondé sur les flux de l'écoulement superficiel, est censé représenter une situation de déficit quand il est en dessous de 1 700 m³/habitant/an. Un ratio prélèvements/ressource établi de cette façon est un ratio très grossier, qui permet seulement de différencier les grands types de situations dans le monde, pas de repérer précisément les problèmes : pour ceci, il faut raisonner au niveau de chaque bassin versant. Comme le souligne un participant, « un litre ne vaut pas un autre litre » selon la manière dont on se le procure (eau fossile ou eau se renouvelant), selon l'endroit (si on en prive d'autres « en aval », ou non), selon le moment et le pourquoi (un litre pour l'irrigation prélevé durant l'étiage, au moment où les ressources sont critiques, a plus d'impact sur l'environnement qu'un litre d'eau pluviale tombé au printemps).

A propos de ce genre de bilan quantitatif, l'intervenant plaide pour une approche globale au niveau du bassin versant, prenant en compte toutes les formes d'eau, y compris les eaux souterraines s'il y a lieu, et surtout prenant en compte la nutrition des populations. Il illustre cette approche par le cas de la Tunisie (figures 3 et 4, page 11) : l'eau virtuelle importée y représente plus du tiers des besoins en eau totaux.

De tels calculs reposent crucialement sur des évaluations du contenu en eau des aliments (figure 5 page 12). Un participant conteste les chiffres avancés à ce propos pour le blé, le maïs, la viande bovine. Il souligne par exemple qu'en France la culture du blé, ou l'élevage des bovins, reposent essentiellement sur de l'eau de pluie, alors que la culture du maïs est irriguée, il s'étonne donc du faible chiffre avancé pour le maïs par rapport aux deux autres. A cela l'intervenant répond deux choses. D'une part il s'agit bien sûr de moyennes, alors que les véritables besoins sont très

⁴ C'est là une façon de parler : l'eau nécessaire à la production de certains biens (alimentaires notamment) n'est pas transportée tandis que ces biens, eux, le sont réellement : mais cela *équivaut*, sur le lieu de consommation, à l'eau dont il aurait fallu disposer pour les produire sur place. (NDR)

disparates selon les lieux, les périodes de l'année, etc.⁵ Les estimations globales, quoique nécessairement caricaturales, ont du sens comme ordres de grandeur : et c'est bien la pomme de terre qui reste le grand champion de la production de denrées alimentaires à très faible coût d'usage de ressources en eau. D'autre part, et surtout, il insistait sur l'eau de l'agriculture pluviale, parce qu'on n'en parle pas et qu'elle ne doit pas être négligée : elle doit être au contraire pleinement incluse dans les bilans. Ne pas le faire aboutit à ne prendre en compte que l'agriculture irriguée comme solution pour nourrir plus d'hommes. Or ce ne peut être la seule voie : l'agriculture pluviale a son rôle à jouer ; il importe donc de mesurer la ressource en eau correspondante et surtout d'améliorer le rendement de ces cultures très peu productives, mais très répandues.

Il convient d'être vigilants quand on s'intéresse à la question de l'influence du couvert végétal sur les ressources en eau. Ainsi, dans le nord du Sahel, zone de faible ressource en eau, des reforestations ont pu provoquer l'assèchement de nappes par évapotranspiration, alors que les surpâturages conduisaient paradoxalement au retour d'affleurements d'eau dans les mares, en réduisant le couvert végétal. L'idée que la fraîcheur de la végétation va attirer la pluie est mythique⁶...

2. Augmenter la ressource ?

Plusieurs échanges ont abordé des moyens techniques d'augmenter la ressource en eau utilisable.

Que peut-on penser des projets de transport de l'eau sur grande distance ? demande un participant. C'est énergétiquement non viable, répond l'intervenant, mis à part le cas des eaux minérales dont le prix est élevé. Même les très grands transferts (Chine du Sud vers le Nord, Libye du désert vers la côte) restent modestes à l'échelle des ressources planétaires.

Le dessalement de l'eau de mer est aussi envisagé par certains. Localement, il y a des expériences réussies et le coût est maîtrisé (1 \$ par mètre-cube) et adapté pour produire de l'eau potable dans certains secteurs. Mais là aussi, c'est très consommateur en énergie ; cela n'est possible que pour des pays côtiers dotés de ressources pétrolières importantes, pour faire face à des suppléments saisonniers de population. Mais cela ne peut pas être significatif à l'échelle d'un pays, encore moins changer l'image globale du problème, car la question quantitative n'est pas celle de l'eau potable, mais de la production agricole.

L'énergie solaire (photovoltaïque) peut-elle changer la donne dans certains pays (Australie, Inde, ...) ? Ce n'est pas encore le cas : on est très loin de pouvoir créer une agriculture rentable utilisant de l'eau dessalée et transportée, sauf peut-être dans des cas très particuliers (Arabie Saoudite...).

Que penser du développement des barrages ? Il fait l'objet d'un vif débat au plan international. Après les problèmes écologiques entraînés par certaines constructions, les ONG ont obtenu, il y a une trentaine d'années, que la Banque Mondiale se désengage du financement de tels ouvrages, même pour des projets rentables. L'Inde, la Chine, la Turquie ont néanmoins continué une politique de barrages, ce qui a conduit à des conflits très durs dans les années 1990. A cause des enjeux énergétiques et climatiques, les institutions internationales sont revenues vers ces ouvrages, que l'on sait maintenant construire dans de meilleures conditions, mais qui peuvent toujours impliquer

⁵ Selon la période où elle est consommée, l'eau n'a pas la même valeur.

⁶ Le principal facteur qui provoque la pluie c'est le relief

d'importants déplacements de population⁷. Les pays européens et américains sont très équipés, de sorte que l'opposition de leurs ONG aux barrages a pu être considérée par certains pays émergents comme une forme de « néo-colonialisme » visant à les priver des possibilités de développement dont les pays occidentaux avaient bénéficié et dont ils ne s'étaient finalement pas trouvés si mal

Quel sera l'effet du réchauffement climatique sur la ressource ? La Terre devenant plus chaude, le processus d'évaporation s'intensifie, ce qui entraîne plus d'eau dans l'atmosphère, et plus de précipitations, ce qui voudrait dire plus de ressources annuelles en eau à l'échelle planétaire. Mais d'un autre côté ce processus augmente la nébulosité, accroît l'albédo⁸ de l'atmosphère et l'effet parasol, diminuant l'apport énergétique venant du soleil. Ces boucles de rétroaction ont fait que la situation est restée, pour les précipitations, relativement stable au XX^e siècle. Un autre aspect à considérer est la fonte des glaciers. Les glaciers ne constituent pas une richesse en soi ; ils relâchent de l'eau à un moment précis, pas toujours celui qui serait opportun pour les activités humaines, et se reconstituent à un autre moment. S'ils diminuent, l'homme peut temporairement récupérer un peu plus d'eau (consommation d'une partie du stock), vivre un peu au-dessus de ses moyens, jusqu'à épuisement. Mais il s'agit d'un effet du second ordre : ce n'est pas le glacier qui génère la ressource.

3. Adapter la répartition de la population ?

L'importance de la population qui habite dans les zones les plus arides étonne un participant : pourquoi en est-il ainsi ? Ces pays n'ont pas toujours été secs : comme le montrent des gravures paléolithiques, des girafes vivaient dans l'actuel Sud de la Libye ! Et on constate que les populations migrent beaucoup moins que leurs intérêts sembleraient le commander, même dans des environnements culturels assez homogènes. Le cas de la Chine est significatif : on a transféré de l'eau du Sud vers le Nord plutôt que d'inciter à des migrations.

Les pénuries d'eau à venir vont-elles déclencher des migrations massives ? Il est plus probable que les déplacements concernent des activités économiques, entraînant des mouvements de produits. Il est à noter cependant que la Corée et le Vietnam achètent des terres à Madagascar et dans l'Est africain, ainsi qu'au Canada, avec cette logique d'aller maîtriser des lieux où la ressource en eau est abondante. Un participant s'interroge sur ces achats de terre : sont-ils réversibles ? Que va-t-il se passer si la population de Madagascar augmente ? Techniquement, il s'agit dans ce dernier cas de baux emphytéotiques à 99 ans ; mais selon l'intervenant, il est à craindre que ces ventes soient irréversibles étant donné la disparité des capacités d'investissement entre les pays concernés.

4. Allons-nous vers des guerres pour l'eau ?

Selon un participant, s'il y avait assez d'eau au Proche-Orient, on aurait depuis longtemps trouvé une solution au conflit israélo-palestinien ! A ce propos, l'intervenant rappelle que les premiers plans d'installation faits par le mouvement sioniste pour un Foyer national juif en Palestine, au début du XX^e siècle, raisonnaient avec une logique d'autonomie en eau de l'entité à créer en incluant notamment le bassin du Litani dans le périmètre.

⁷ Plusieurs centaines de milliers de personnes pour le barrage « Des Trois Gorges » en Chine

⁸ L'albedo, grandeur sans dimension, est le rapport de l'énergie solaire réfléchi par une surface à l'énergie solaire incidente.

La répartition des eaux entre différents pays arrosés par un même fleuve est un débat constant, qui peut être source de conflits, mais qui peut aussi dans certains cas être source de compréhension. Certes il y a des émeutes de l'eau, mais ce sont surtout des luttes sociales et économiques liées à la facture d'eau ; les cas où l'eau est en soi source de guerre, ou utilisée comme arme de guerre, sont selon l'intervenant peu nombreux.

Pour un participant, cette vue optimiste risque d'être contredite dans les années qui viennent. L'utilisation par la Chine de l'eau en amont du Laos fait qu'on peut traverser le Mékong à pied à Vientiane, ce qui était impossible il y a encore quelques années. Dans le conflit israélo-palestinien, on ne voit pas de « compréhension » liée au problème de l'eau. Et les projets de barrages sur le Nil en Ethiopie font planer la menace de vives réactions en Egypte. Pour l'intervenant, la question primordiale reste : « Le fort, ou le riche, est-il en amont ou en aval ? » dans un contexte où « L'eau qui tombe chez moi est à moi » selon la doctrine dite doctrine Harmon développée par les Etats-Unis face au Mexique pour la guerre, une des rares qui aient eu lieu, de partage des eaux. C'est cette doctrine que la Turquie essaie de mettre en œuvre pour le Tigre et l'Euphrate. Dans le cas du Nil, tant que l'Egypte a été surpuissante par rapport à ses voisins d'amont, ceux-ci n'ont rien pu faire ; aujourd'hui émergent des projets permettant aux populations de l'amont de maîtriser une partie de leurs ressources et ceci avec l'accord tacite de l'Egypte, car ce qui est fait ne lui porte pas un préjudice majeur, mais rétablit un déséquilibre jugé par certains inéquitable ; une structure de régulation collective doit permettre les ajustements nécessaires pour que personne n'en pâtisse. Dans le cas du Mékong, les forces sont très inégales, et la Chine applique sereinement la doctrine du plus fort. Dans le cas du fleuve Sénégal, au sein d'une instance de concertation, le partage de la ressource a bien fonctionné, alors que dans le cas du Niger on n'arrive pas à trouver des accords. Les situations sont diverses, et il ne faut pas analyser tous les problèmes de façon isolée sur la question de l'eau : la source fondamentale des conflits se trouve dans les disparités socio-économiques, bien représentées dans la confrontation des cartes piézoplèthes⁹ des populations et des PNB. (figure 2, page 10).

5. A-t-on des problèmes liés à l'eau en France ?

Un participant se demande s'il existe des problèmes liés à l'eau, potable ou d'irrigation, en France ? A cela l'intervenant répond qu'il faut distinguer les questions de tarification, qui sont des questions d'équité de la répartition de la charge entre les usagers, et les questions de ressource globale ou d'écologie. En ce qui concerne la ressource globale, il estime que nous n'avons pas d'enjeu quantitatif qui ne soit pas maîtrisé. En Beauce même, on n'est pas en situation de surexploitation quantitative : les aquifères profonds se renouvellent, grâce d'ailleurs à une réglementation qui limite les prélèvements. Certes il y a des tensions dans le Sud-Ouest de la France, et irriguer le maïs en zone septentrionale n'est pas la meilleure des choses. Mais notre démographie n'est pas galopante, notre capital est en bon état car nos infrastructures sont entretenues, et nous sommes, par rapport à d'autres, dans la situation du consommateur heureux (sachant que certains problèmes que génère notre consommation sont, du fait de nos importations, transportés ailleurs : nous importons de "l'eau virtuelle").

On peut en dire autant des questions écologiques, dans un pays où les industries les plus polluantes ont beaucoup diminué. Certes les produits phytosanitaires ont dégradé certains de nos sols et cela a

⁹ Terme qualifiant les cartes dans lesquelles les surfaces des unités spatiales sont rendues par anamorphose proportionnelles aux grandeurs qu'elles supportent (Encyclopédie de Géographie, Economica 1995 p.124)

des impacts sur les milieux hydriques – impacts dont les conséquences en termes de santé publique sont difficilement quantifiables. Des problèmes bactériologiques apparaissent parfois (orages en Haute-Normandie). Mais cela reste limité, et l'ambition de restauration des milieux aquatiques manifestée par la directive européenne sur l'eau est en cours de réalisation : on pourrait de nouveau se baigner une bonne partie de l'année sans danger dans la Seine (s'il n'y avait pas un important trafic fluvial), et la biodiversité y est en progrès, puisque 33 espèces de poissons sont recensées à Paris où il n'y en avait plus que 3 il y a quelques décennies¹⁰. Un dialogue eau-urbanisme est nécessaire pour que ce progrès de la biodiversité vaille aussi pour la périphérie des villes, systèmes fragmentés (création de « corridors écologiques »). Quant aux éventuelles perturbations endocriniennes dues à la présence dans l'eau d'« éléments-trace », détectés dans la Seine comme antérieurement dans la Tamise, elles sont un sujet d'étude et de recherche, et suscitent des fantasmes qu'alimentent des médias à la recherche de sensationnel (influence sur la fécondité humaine ?) ; mais pour sérieuses et importantes que ces préoccupations soient, il ne s'agit pas d'un problème collectif majeur de survie et de salubrité collective comme l'est le problème de l'eau dans d'autres pays moins favorisés.

6. Un problème économique avant tout

« Y a-t-il un problème de quantité globale de l'eau sur la planète ? » Paradoxe de la situation : les besoins humains sont modestes par rapport aux ressources planétaires, mais la situation locale est tendue dans un grand nombre de territoires dont les économies ne sont pas « soutenables » vis-à-vis des ressources en eau. L'exemple du Pakistan est cité : une exploitation « minière » de l'eau¹¹ abaisse le niveau des nappes, le prix de l'eau, subventionnée pour l'agriculture pour des raisons sociales compréhensibles, est trop faible pour permettre des investissements mais aussi pour assurer un signal prix permettant la régulation du prélèvement, et la ruine collective s'annonce pour dans dix ou vingt ans par épuisement des ressources. De telles situations particulières concernent des milliards de personnes sur la planète, ce qui fait que le cumul de situations locales devient un enjeu collectif mondial.

Un participant revient sur la rentabilité annoncée par l'intervenant pour les investissements dans le domaine de l'eau : 9 \$ pour 1\$. Comment se fait-il alors que le secteur privé soit aussi peu ardent à investir ? En réalité, ces chiffres sont des rendements sociaux, macroéconomiques, qui doivent motiver les autorités publiques ; en revanche l'investissement est de faible rendement car le consentement à payer le service est faible au regard des investissements consentis. Et il faut distinguer les pays « matures » où les équipements existent déjà et sont en bon état, comme la France, des pays où les équipements sont à créer (pays en voie de développement) ou à remettre en état (certaines villes des Etats-Unis). En France, « l'eau paye l'eau », c'est-à-dire que les redevances peuvent couvrir les investissements sans que l'accès de la population à la ressource soit empêché par des tarifs excessifs. Ce n'est pas le cas dans nombre de pays pauvres où « amorcer la pompe » des services nécessite de l'argent public, jusqu'à ce qu'un effet boule de neige permette de financer les extensions de réseau par les gains sur les consommateurs existants, comme ce fut le cas en France

¹⁰ Au niveau mondial en revanche, l'enjeu de biodiversité dans les milieux hydriques est un enjeu majeur : rivières et cours d'eau sont les milieux les plus menacés par des pertes de biodiversité

¹¹ « minière » ne désigne pas là de l'eau utilisée pour l'extraction minière d'autre chose (lavage du charbon, extraction du pétrole de schistes, etc.) : il s'agit de l'eau qu'on extrait d'un gisement non renouvelé, quel qu'en soit l'usage (y compris agricole ou industriel).

après la guerre. Un tel effet est la dynamique normale de ces services, qu'ils soient gérés par le secteur public ou par le secteur privé.

Plusieurs expériences malheureuses témoignent des difficultés du secteur privé à investir dans le domaine de l'eau dans les pays en voie de développement, et expliquent qu'il ait « décroché ». Par exemple, en Argentine la dévaluation massive du peso argentin, monnaie dans laquelle les contrats étaient libellés, a détruit l'équilibre des projets et amené le retrait conflictuel du contractant français¹². A Manille, un projet de la Lyonnaise des Eaux s'est heurté à l'impossibilité pour les habitants de payer le minimum prévu dans les contrats. Les investisseurs privés se sont resserrés sur les contrats les moins risqués, dans un domaine où les rentabilités sont faibles et qui est le parent pauvre de l'économie des services par rapport au téléphone ou à l'énergie (d'ailleurs, les groupes de l'eau sont désormais souvent adossés à des groupes énergétiques).

Dans un pays comme la France, faut-il privilégier les régies publiques ou les délégations de service public ? C'est à juger au cas par cas : il faut que les autorités publiques en charge de l'organisation du service aient la même grille d'évaluation par rapport à leurs opérateurs internes que par rapport aux opérateurs externes. L'eau est un enjeu collectif avec une sensibilité très forte, c'est un « droit » dans l'esprit des citoyens. C'est aussi un secteur très capitalistique, dans lequel les coûts fixes représentent 80 % des coûts totaux et les coûts variables¹³ seulement 20 %. C'est un secteur qui vit dans le long terme : pensons aux réseaux Belgrand à Paris (XIX^e siècle), voire aux tuyaux de plomb de Versailles hérités du siècle de Louis XIV ! La nécessité de renouveler des canalisations est difficile à faire comprendre au public, alors que baisser le prix de l'eau peut être facile si on ne se soucie pas de l'avenir. Si on ne se focalise que sur le prix de l'eau, le risque existe d'être confronté un jour à de gravissimes problèmes de patrimoine, comme c'est le cas de Detroit (Etats-Unis), ville qui n'avait pas fait au moment de son opulence les renouvellements d'infrastructure nécessaires et, se trouvant totalement paupérisée par la crise de l'automobile aux Etats-Unis, s'est vue dans une situation critique pour simplement assurer les services les plus essentiels. En Europe occidentale on a maintenu les infrastructures à un niveau satisfaisant : il ne faut pas sacrifier l'avenir pour gagner en popularité ! Par ailleurs, quel que soit le régime, régie ou délégation, un contrôle politique, une surveillance du secteur par les citoyens et les utilisateurs est indispensable car la corruption est un danger permanent : de tels secteurs, compliqués, sont des nids pour la prévarication.

Un participant se demande s'il est justifié d'installer des compteurs d'eau individuels dans les copropriétés. Cela devrait-il devenir obligatoire ? Il ne s'agit pas tant d'un problème d'économie globale de l'eau que d'un problème de répartition équitable du coût : la répartition au prorata des surfaces est défavorable aux personnes âgées ayant peu de moyens financiers. Mais globalement, en France, l'économie d'eau dans les réseaux d'eau potable n'est pas un enjeu majeur. Pour autant, ne laissons pas perdurer des fuites !

¹² Qui a d'ailleurs gagné le procès subséquent devant le tribunal arbitral international

¹³ Dans le langage économique, « coûts fixes » désigne les dépenses faite pour des terrains, bâtiments, équipements, brevets, etc ; ainsi que les frais généraux : une fois ces dépenses faites, elles ne sont pas (ou peu) proportionnées au volume d'activité. Au contraire, si l'activité varie, les achats de matières et fournitures ainsi que la maind'œuvre évoluent (plus ou moins proportionnellement) comme les quantités de produits fabriqués ou services rencus : on les appelle alors « coûts variables ».

7. *Que faire ?*

Un participant se demande si la connaissance de ce sujet est suffisamment présente à l'esprit des citoyens et des responsables publics, que ce soit en France ou au plan mondial. Seule une telle connaissance peut faire comprendre en particulier la responsabilité de certains pays dans les problèmes d'autres pays, qu'il s'agisse des échanges internationaux de produits alimentaires, des conséquences du réchauffement climatique, ou du partage de la ressource dans les bassins versants de grands fleuves. Selon un autre participant, une partie de l'argent des pays riches, responsables du réchauffement climatique, devrait en effet être utilisée pour atténuer les problèmes liés à l'eau dans les pays du Sud. Apparemment la « communauté de l'eau » a du mal à faire reconnaître que ces enjeux justifient que ses projets bénéficient des « fonds de compensation » mondiaux, dans un contexte où par ailleurs on constate la baisse de la part de l'eau dans les dotations des bailleurs de fonds internationaux. Encore cette assertion mérite-t-elle d'être vérifiée : selon un participant, il est très difficile d'établir la part dévolue à chaque « fonction » dans ces budgets qui servent souvent à conduire des projets ayant des retombées dans de multiples domaines.

L'intervenant réaffirme sa conviction : analyser le problème de l'eau implique de s'intéresser au problème de la nutrition de l'humanité et donc au problème des sols ; il ne peut s'agir seulement d'une analyse technique, on a besoin aussi d'une analyse économique et sociale. Les mécanismes qui ont permis de nourrir 6 milliards d'habitants ne sont pas extrapolables à 9 milliards, et on peut s'inquiéter des instabilités des marchés mondiaux de produits alimentaires. Toutes les formes d'agriculture sont à considérer, pas seulement l'agriculture intensive aux rendements élevés, pas seulement l'agriculture irriguée mais aussi l'agriculture pluviale... Il ne s'agit pas de prôner le retour à l'agriculture pluviale en ignorant la dimension de la productivité, pas plus qu'il ne faut faire un plaidoyer pour l'irrigation en toutes circonstances. La concurrence des cultures alimentaires et des cultures énergétiques est aussi à prendre en compte : il y a un problème de choix de priorités qui se pose inexorablement, et la logique de court terme pousse à consacrer des sols fertiles, rares au niveau mondial, à des cultures énergétiques, alors qu'on saurait faire de l'énergie en s'en passant, ce qui n'est pas le cas de la nourriture. Les dimensions socio-économiques sont incontournables, comme le montre l'exemple du lit alluvial ancien du Niger, au Mali. Dans cette zone fertile, la production de riz était assurée par un système très étatique, dans lequel les agriculteurs salariés ne participaient pas à la commercialisation. Ce système était très peu productif, et à Bamako la brisure de riz thaïlandais acheminée par bateau et train se vendait moins cher que le riz local ! La dévaluation du franc CFA, et l'autonomisation des agriculteurs, ont changé la donne : le riz local est désormais compétitif à Bamako, et le Mali mange et exporte son propre riz (ce dernier point est cependant contesté par certains experts, les statistiques gouvernementales n'étant pas très fiables). Cette « success-story » économique a malheureusement entraîné des problèmes sanitaires graves, faute d'investissements suffisants dans l'assainissement et l'apport d'eau potable ; ce à quoi des ONG cherchent à remédier.

Ce cas est exemplaire de la difficulté à faire système autour de ces questions d'eau, d'assainissement, de terre, d'agriculture et d'économie : c'est pourtant indispensable (figure 6 page 12). Les enjeux sont globaux !



Annexe 1 – Figures

Figure 1 : températures et précipitations mondiales

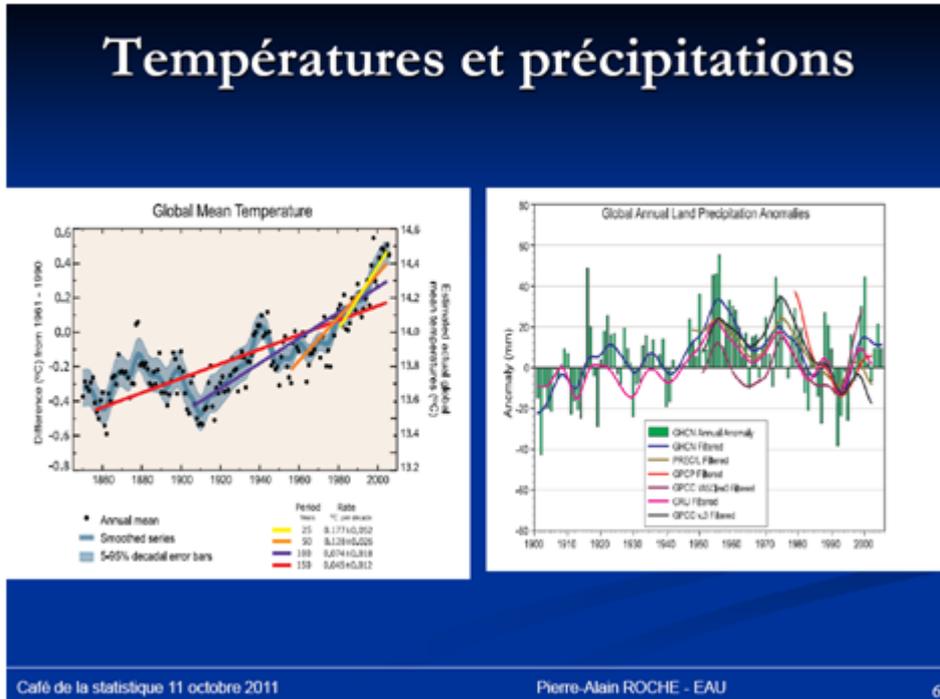


Figure 2 : cartes piézoplèthes

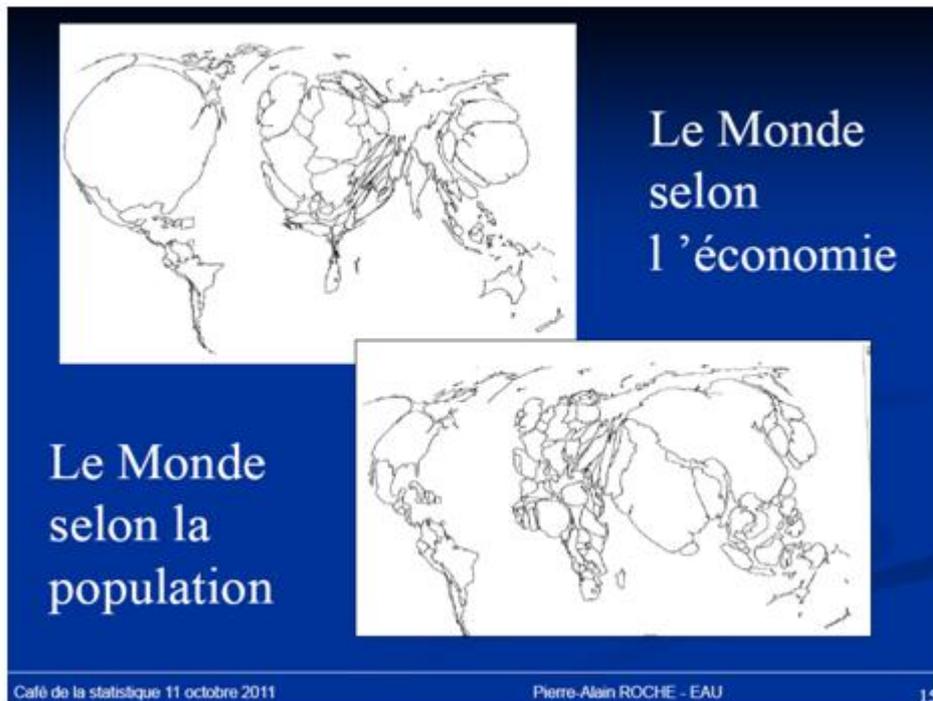


Figure 3 : La Tunisie (1)



Figure 4 : La Tunisie (2)

La Tunisie

	Unité	2004	2025
Population	Millions	10	12,15
Demande alimentaire /hab	m ³ /a	1450	1700
Demande alimentaire, volume total	km ³ /a	14,5	20,6
Demande directe, AEP et industrie/hab	m ³ /a	55	70
Demande directe, total	km ³ /a	0,5	0,8
Volume d'eau d'irrigation	km ³ /a	2	2
Agriculture pluviale, eau verte	km ³ /a	8	9
Eau virtuelle importée (blé, orge)	km ³ /a	4,5	9,9
Besoins en eau totaux	km ³ /a	15	21,4
Taux de dépendance en eau importée	-	30%	46%

Café de la statistique 11 octobre 2011 Pierre-Alain ROCHE - EAU 38

Figure 5 : les aliments



Annexe 2 : bibliographie

Documents récents sur l'eau à télécharger

Third World water assessment report (2009) (water in a changing world, l'eau dans un monde qui change, Nations Unies) :

<http://www.unesco.org/water/wwap/wwdr/wwdr3/tableofcontents.shtml>

Global Water and Sanitation report (2010) :

http://www.unwater.org/activities_GLAAS2010.html

Joint monitoring programme for Water Supply and Sanitation (rapport 2010 en Français) :

<http://www.wssinfo.org/en.html>

Sites et documents généraux de référence

Site Conseil mondial l'eau : <http://www.worldwatercouncil.org>

Site 6^{ème} forum mondial de l'eau : <http://www.worldwaterforum6.org/fr>

Vision mondiale pour l'eau pour 2025 : téléchargeable sur le site du conseil mondial de l'eau.

Millenium ecosystem assessment, Island Press, commandable sur :

<http://www.millenniumassessment.org/en/Global.aspx>

Water at a crossroads, WWC, 2009 compte rendu du forum d'Istanbul, téléchargeable sur le site du WWC.

Atteinte des objectifs du Millénaire : publications téléchargeables et informations de suivi sur le site :

<http://www.undp.org/mdg/>

OECD et WWC : *Creditor Reporting System on Aid Activities in Support of Water Supply and Sanitation 2001-2006*, 2008.

Ouvrages et publications

Académie des sciences: « *Les eaux continentales* », Rapport sur la science et la technologie sous la direction de G de Marsily, EDP Sciences, Paris 2006.

Académie des sciences : « *Démographie, climat et alimentation mondiale* », Rapport sur la science et la technologie, sous la direction de H Léridon et G. de Marsily, Mars 2011 , Éditions EDP Sciences.

INRA et CIRAD, « *Agrimonde, agricultures et alimentations du monde en 2050* », 2009 :

<http://www.cirad.fr/actualites/toutes-les-actualites/communiqués-de-presse/2009/colloque-agrimonde>

G. de MARSILY, « *L'eau, un trésor en partage* », Dunod, 2009.

Henry SMETS « *Le Droit à l'eau dans les législations nationales* », AFD, notes et documents n°27, 2006 et n°34, 2007.

P-A ROCHE, « *L'eau, enjeu vital pour l'Afrique* », revue Afrique contemporaine, 2003.

P-A ROCHE, « *L'eau au XXI^{ème} siècle, enjeux, conflits, marchés* » Ramsès, IFRI, 2000.

UNESCO, « *La gestion urbaine de l'eau au XXI^{ème} siècle* », sous la direction de P-A ROCHE, C MACSIMOVICS et E TEJADA-GUIBERT, Presses de l'ENPC, 2001.

B. BARRAQUE et P-A Roche, « *Peurs et plaisirs de l'eau* », actes du colloque de Cerisy-la-Salle, , Hermann ed., 2010.

N TIEN DUC, « *L'humanité mourra-t-elle de soif ?* » Hydrocom, 1999.

N TIEN DUC, « *La guerre de l'eau aura-t-elle lieu ?* », Ed. Johannet, 2004.