



*Office
International
de l'Eau*



GÉNÉRALITÉS SUR L'EAU VIRTUELLE

Pierre ROUSSEL

7 octobre 2009

SOMMAIRE

➤	REMARQUE PRELIMINAIRE	3
1	L'EAU.....	3
1.1	UNE RESSOURCE IRRÉGULIÈREMENT RÉPARTIE.....	3
1.2	DES USAGES TRÈS DIVERS.....	3
1.3	LE STRESS HYDRIQUE	4
1.4	L'INCIDENCE DU CHANGEMENT CLIMATIQUE	6
1.5	LES ENJEUX GÉOPOLITIQUES DE L'EAU	8
2	L'EAU VIRTUELLE	9
2.1	DÉFINITIONS DE L'EAU VIRTUELLE	10
2.2	QUANTIFICATION DE L'EAU VIRTUELLE D'UN PRODUIT	10
2.3	LE COMMERCE DE L'EAU VIRTUELLE	13
3	EN GUISE DE CONCLUSION	15

➤ Remarque préliminaire

Ce texte, pour tout ce qui traite directement du stress hydrique et de l'eau virtuelle, emprunte beaucoup à un article de deux universitaires de Montréal, Lysiane Roch et Corinne Gendron, intitulé « le commerce de l'eau virtuelle : du concept à la politique », publié par la revue Géocarrefour en 2005¹. Pour alléger la lecture du présent document, j'ai supprimé les références aux différents travaux et chercheurs cités dans l'article original. Celui-ci est disponible à l'adresse suivante : <http://geocarrefour.revues.org/index1259.html>

Que ces deux chercheuses, que je n'ai pas le plaisir de connaître, trouvent ici l'expression de mes plus vifs remerciements.

1 L'eau

Rappelons simplement quelques éléments fondamentaux :

1.1 Une ressource irrégulièrement répartie

L'eau douce sous forme liquide ne représente que 28 % des eaux douces, et 0,8 % de l'eau mondiale. Encore ce constat doit-il être nuancé. Cette eau douce liquide est constituée à 75 % d'eau souterraine, de nappes aquifères, pas toujours renouvelées par des apports nouveaux dus aux pluies.

On constate donc que l'eau de surface (celle des rivières et des lacs) ne constitue qu'un pourcentage infime de la ressource mondiale. Et celle-ci est elle-même très inégalement répartie. Six pays dans le monde concentrent plus de la moitié (54 %) des flux annuels en eau douce². Les ressources moyennes par pays et par habitant varient dans une proportion de 1 à 20 000 entre les Émirats du Golfe et l'Islande.

Le débit de l'Amazone représente à lui seul, dans une région très peu peuplée³, 15 % du débit total de tous les fleuves du monde.

Le premier constat à faire est donc que la répartition de la ressource en eau est très inégale sur terre, avec des zones très humides et des déserts. Ceci a des conséquences essentielles en matière de politique de l'eau.

1.2 Des usages très divers

Le premier usage de l'eau douce n'est pas l'eau potable, loin de là. Environ 75 % de la consommation mondiale d'eau correspond à l'irrigation⁴. Ceci varie évidemment beaucoup d'un pays à l'autre, notamment en fonction du climat et du développement économique de chacun. Mais ici aussi, une conséquence majeure doit être tirée. Le principal usage de l'eau demande de disposer de quantités considérables d'eau douce (sans qu'elle ait besoin d'être potable, bien sûr), à bon marché, au bord des champs des pays chauds.

¹ Les extraits de l'article sont en caractères italiques dans le présent document.

² Il s'agit du Brésil (6 950 km³), de la Russie (4 498), du Canada (2 901), de la Chine (2 800), de l'Indonésie (2 530) et des États-Unis (2 478).

³ Par rapport à la surface de son bassin versant.

⁴ Et sensiblement 20 % pour l'industrie et 5 % pour l'eau potable.

Par ailleurs, l'irrigation se traduit par une consommation nette de l'eau. L'eau utilisée pour irriguer est "exportée" par les plantes, ou évaporée dans des proportions importantes, et sort donc du cycle de l'eau liquide. Elle ne retourne pas directement au milieu aquatique (même avec une qualité dégradée) et n'est donc pas réutilisable pour un autre usage éventuel.

La satisfaction de ce besoin d'irrigation est ainsi un problème d'une difficulté redoutable.

1.3 Le stress hydrique

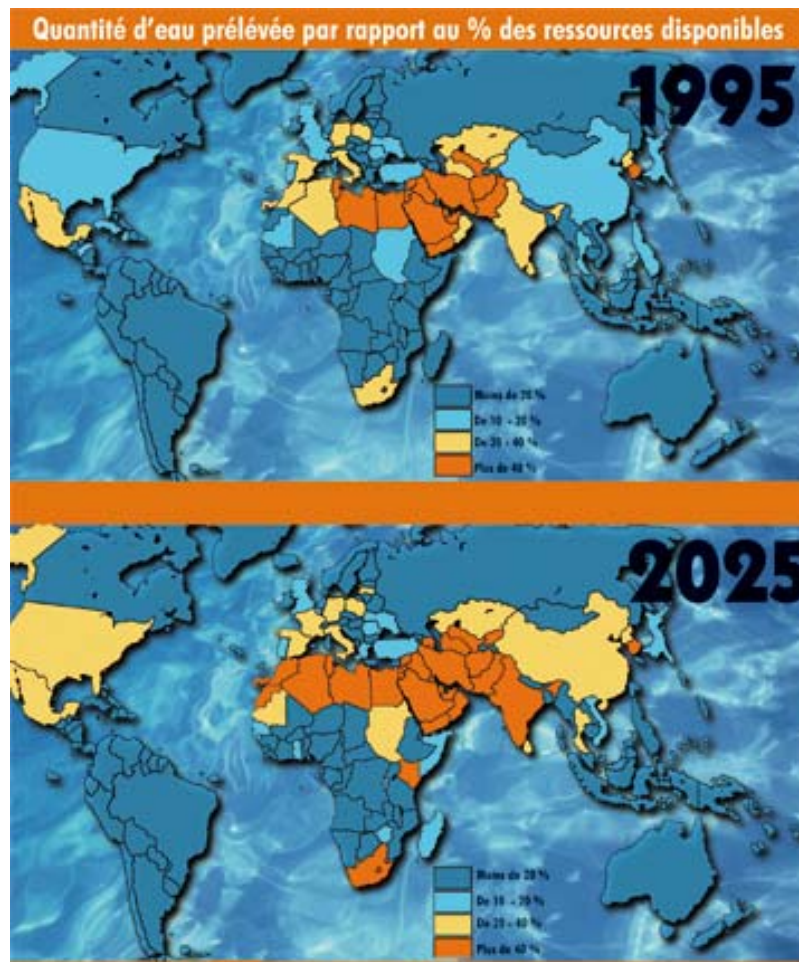
On définit le stress hydrique comme le fait de disposer de moins de 1 000 m³ d'eau renouvelables par an et par habitant ou, pour une population, de consommer plus de 40% de la ressource renouvelable.

Bien que les prélèvements annuels effectués sur la surface du globe ne représentent que 2 % de la totalité des eaux douces, l'inégalité des dotations en eau provoque les pénuries locales ou régionales. Plutôt que de "stress hydrique", on peut affirmer que la planète souffre d'"inconstance hydrique".

À l'heure actuelle, environ 80 pays font face à des pénuries d'eau chroniques. Selon la Population Action International, 436 millions de personnes vivaient dans une situation de stress hydrique et de pénurie d'eau en 1997, et on prévoit qu'ils seront cinq fois plus nombreux en 2050. Quant au directeur de l'International Food Policy Research Institute, il estime qu'un pays sur cinq fera face à une grave pénurie d'ici 25 ans. En 2050, sous l'effet de la croissance démographique, elles pourraient être au nombre entre 1 milliard et à 2,4 milliards, essentiellement en Afrique, en Asie et au Moyen-Orient.

Les cartes ci-dessous illustrent cette situation et cette évolution:





Les origines du stress hydrique sont principalement:

- Le gaspillage de la ressource

Alors que la ressource en eau est souvent rare et fragile, elle est très fréquemment gaspillée:

- L'irrigation agricole, qui représente environ 75% de la consommation en eau, est souvent effectuée sans souci d'économie.
- Les fuites sur les réseaux collectifs dépassent parfois 50 %.

- La croissance urbaine et l'augmentation des consommations

Pour la première fois dans l'histoire de l'humanité, le nombre de citadins dépasse celui des ruraux; dans une génération, les deux tiers des habitants de la planète vivront dans les villes.

Cette croissance urbaine aboutit inéluctablement à une crise de l'eau. En matière d'eau potable, elle accentue la pression sur des ressources qui se raréfient. En matière d'assainissement, cette urbanisation se traduit par une plus grande concentration des pollutions ménagères et industrielles.

- L'absence de système de dépollution

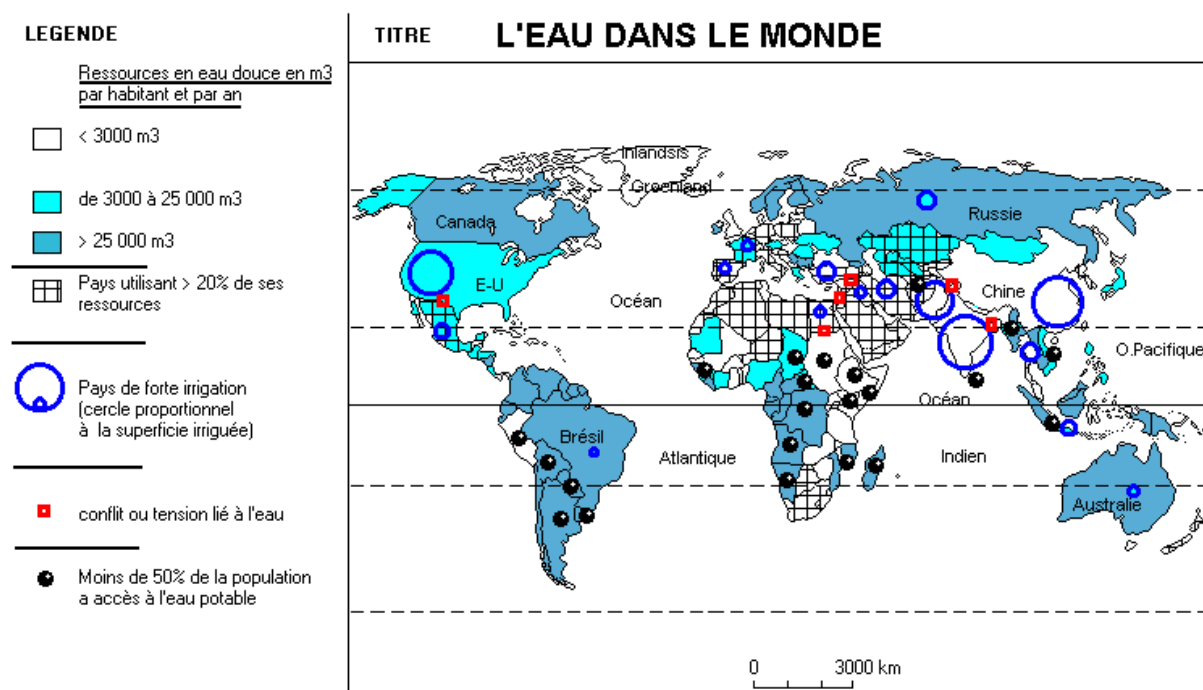
L'absence de dépollution des eaux usées pollue les rivières et des fleuves, par exemple, sur le pourtour de la Méditerranée, 70 % des eaux usées sont rejetés sans être dépolluées.

Ces origines sont le plus souvent cumulatives.

Ce sont les pays du Sud qui connaissent la plus grave pénurie et, en leur sein, ce sont les populations les plus fragiles qui subissent inégalité d'accès, injustice tarifaire et sanitaire.

L'eau est un secteur en très forte tension et la tendance est à l'aggravation de la situation actuelle.

Cette carte en présente un résumé :



1.4L'incidence du changement climatique

« Le changement climatique devrait accentuer les facteurs actuels de stress hydrique tels que la croissance démographique, l'évolution économique et le changement d'affectation des terres (urbanisation comprise). À l'échelle régionale, la neige accumulée en montagne, les glaciers et les petites calottes glaciaires jouent un rôle crucial dans l'approvisionnement en eau douce. On anticipe que le vaste phénomène de perte de masse des glaciers et de réduction du manteau neigeux observé ces dernières décennies s'accélérera tout au long du XXI^e siècle, ce qui réduira les disponibilités en eau et le potentiel hydroélectrique et modifiera les caractéristiques saisonnières de l'écoulement dans les régions approvisionnées en eau de fonte provenant des principaux massifs montagneux (p. ex. l'Hindou Koush, l'Himalaya et les Andes), où vit actuellement plus d'un sixième de la population mondiale.

Les variations des précipitations et de la température entraînent une modification du ruissellement et des disponibilités en eau. On anticipe avec un degré de confiance élevé que, d'ici au milieu du siècle, le ruissellement augmentera de 10 à 40 % aux latitudes élevées et dans certaines régions tropicales humides, y compris des zones peuplées de l'Asie de l'Est et du Sud-Est, et diminuera de 10 à 30 % dans certaines régions sèches des latitudes moyennes et des zones tropicales sèches, du fait de la diminution des précipitations et des taux accrus d'évapotranspiration. De nombreuses zones semi-arides (p. ex. le bassin méditerranéen, l'ouest des États-Unis, l'Afrique australe et le nord-est du Brésil) subiront les effets d'un appauvrissement de leurs ressources en eau du fait du changement climatique (degré de

confiance élevé). Selon les projections, les zones touchées par la sécheresse vont s'étendre, ce qui devrait avoir une incidence négative sur de nombreux secteurs, comme l'agriculture, l'approvisionnement en eau, la production d'énergie et la santé.

À l'échelle régionale, on anticipe une forte augmentation de la demande d'eau d'irrigation consécutive aux changements climatiques.

Les effets défavorables du changement climatique sur les systèmes d'approvisionnement en eau douce l'emportent sur les effets favorables (degré de confiance élevé). Les zones dans lesquelles on anticipe une diminution du ruissellement devront faire face à une réduction de la valeur des services fournis par les ressources en eau (degré de confiance très élevé). Les incidences favorables de l'accroissement du ruissellement annuel dans certaines zones seront probablement contrebalancées par les incidences défavorables qu'auront la variabilité accrue des précipitations et les variations saisonnières du ruissellement sur l'approvisionnement en eau, la qualité de l'eau et les risques d'inondation.

Selon les études dont on dispose, les épisodes de fortes pluies devraient grandement augmenter dans de nombreuses régions, y compris celles dans lesquelles on anticipe une diminution de la moyenne des précipitations. Le risque accru d'inondation qui s'y associe ne sera pas sans conséquence pour la société, les infrastructures physiques et la qualité de l'eau. Il est probable que jusqu'à 20 % de la population mondiale vivra dans des zones où le risque de crue des cours d'eau pourrait augmenter d'ici aux années 2080. Selon les projections, la multiplication et l'aggravation des inondations et des sécheresses nuiront au développement durable. Le réchauffement modifiera encore les propriétés physiques, chimiques et biologiques des lacs et des cours d'eau, le plus souvent au détriment de nombreuses espèces d'eau douce, de la composition des communautés et de la qualité de l'eau. Dans les zones côtières, l'élévation du niveau de la mer favorisera les facteurs de stress hydrique du fait de la salinisation accrue des eaux souterraines. »⁵

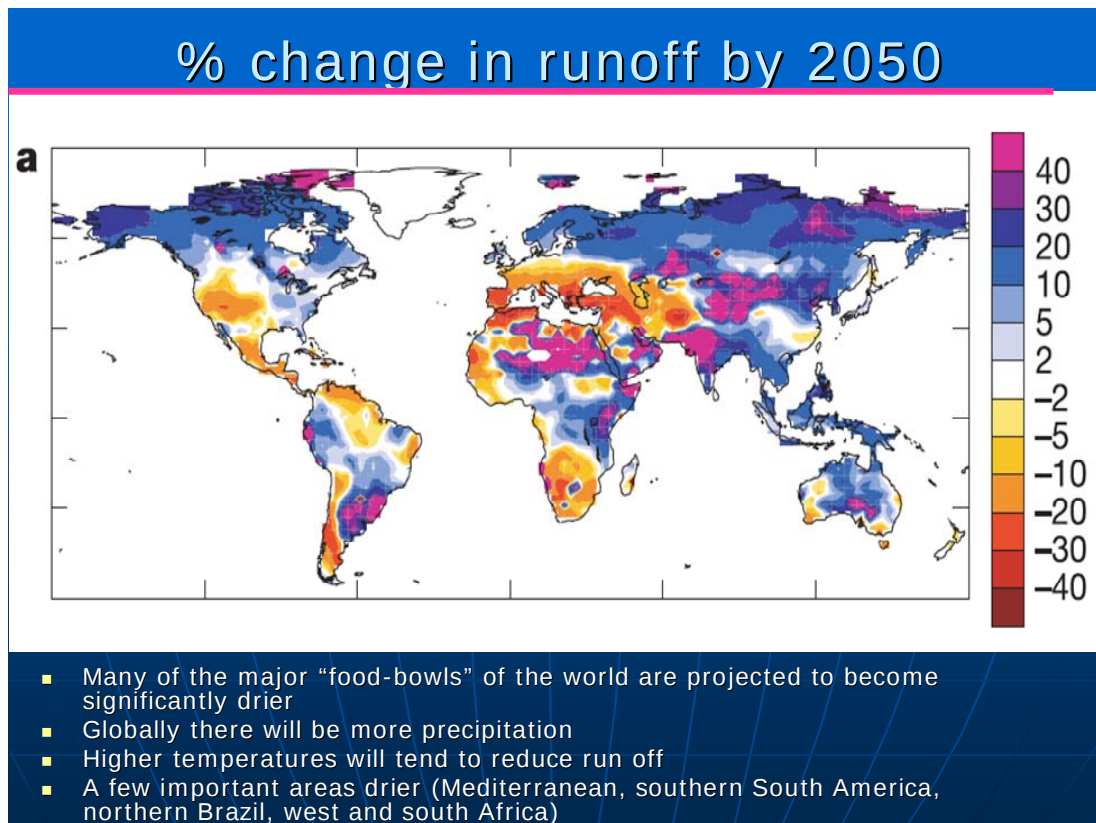
"Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) a récemment publié des chiffres alarmants sur les conséquences du changement climatique dans certaines des régions les plus pauvres du monde. Ses deux derniers rapports prévoient qu'entre un et trois milliards de personnes souffriront du manque d'eau d'ici 2100. Le réchauffement de la planète augmentera l'évaporation et réduira les précipitations dans les régions qui en manquent le plus - jusqu'à 20 % au Moyen-Orient et en Afrique du Nord. Le volume d'eau disponible par habitant pourrait y être réduit de moitié d'ici 2050.

La raréfaction d'un élément dont l'importance symbolique et spirituelle est à la hauteur du rôle central qu'il joue dans nos sociétés provoquera des tensions nouvelles, et exacerbera les conflits de par le monde. L'Afrique, le Moyen-Orient et l'Asie centrale seront les premiers touchés. Les répercussions, elles, seront mondiales⁶."

⁵ GIEC, rapport de synthèse 2007.

⁶ Mikhaïl Gorbatchev, Président du conseil d'administration de Green Cross International et Jean-Michel Severino, Directeur Général de l'Agence Française de Développement.

La carte ci-dessous illustre ce point :



1.5 Les enjeux géopolitiques de l'eau

Beaucoup de fleuves ignorent les frontières. Les bassins versants des 215 plus grands cours d'eau internationaux représentent plus de 47 % des terres émergées.

L'eau est une ressource d'une nécessité vitale. Elle est aussi la cause de catastrophes provoquant des dizaines de milliers de victimes.

L'eau coule de l'amont vers l'aval, et celui qui contrôle le débit à l'amont peut imposer ses choix, voire sa volonté, à ceux de l'aval.

L'inverse est parfois vrai. Ainsi, par exemple, le lac Nasser (lac de retenue du barrage d'Assouan) s'étend jusqu'au Soudan. Les égyptiens ont donc une influence sur le niveau de l'eau au Soudan.

Ces quelques remarques illustrent les enjeux de la géopolitique de l'eau. Schématiquement, les "pays d'amont" ont un avantage, et un pouvoir, non négligeable sur les "pays d'aval". Il peut en découler des situations très tendues dans certaines régions du monde (Moyen Orient par exemple).

Dans d'autres cas, le fleuve sert de frontière entre deux pays, et des difficultés naissent du statut des eaux du fleuve en matière de navigation ou de pêche. Ou encore de choix à faire en matière d'aménagements hydroélectriques: quel partage des coûts et des bénéfices, qui est pilote de l'opération, quel partage de l'énergie produite...

Le cas du Rhin, qui vient en premier à l'esprit des français, est un exemple de coordination internationale efficace entre pays riverains, notamment à travers le commission internationale pour la protection du Rhin. Mais tous les fleuves internationaux ne sont pas aussi bien traités, loin de là.

D'autres phénomènes peuvent provoquer des difficultés dans certains pays, en induisant une dépendance indirecte à l'eau, que la ressource locale ne permet pas de satisfaire. Par exemple, le riz est un aliment de base en Afrique de l'ouest. N'y a-t-il aucun risque à ce que la population, dans des pays arides, soit dépendante d'une alimentation aussi exigeante en eau ?

Tous ces enjeux, où se mêlent intérêts publics, diplomatie, économie, solidarité internationale, intérêts commerciaux, amènent à constater que les idées de gestion intégrée par bassin versant, et de partage de la ressource, semblent évoluer très lentement. Ainsi, le thème de la gestion de bassin et de la coopération transfrontalière a été largement discuté durant le récent Forum Mondial de l'Eau d'Istanbul.

Cinq sessions se sont tenues dans une salle bondée où se sont massées plus de 450 participants ont laissé une large place au débat et à des discussions riches et animées, parfois même enflammées, voire passionnées !

Des questions, comme le statut « international » ou non des eaux transfrontalières, les modalités de réalisation et de financement d'ouvrages communs, la ratification de la Convention des Nations Unies de 1997 ou la gestion des aquifères transfrontaliers ont vu s'affronter des positions divergentes, exprimées parfois avec véhémence, notamment de la part des nombreux participants turcs, montrant qu'il est encore difficile d'arriver à un réel consensus général.

Mais une très large majorité des participants ont convergé sur l'intérêt que présentent les approches par bassin, nationales et transfrontalières, pour faire face aux grands défis mondiaux de la gestion des ressources en eau.

2 L'eau virtuelle

Comment les pays en situation de stress hydrique ou de pénurie gèrent-ils cette situation? Au Moyen-Orient, première région à avoir manqué d'eau, les réserves ne suffisent plus pour répondre aux besoins industriels, agricoles et domestiques depuis 1970. Certains pays de la région sont en situation de déficit depuis plus longtemps encore. La péninsule arabique, Israël et la Palestine ont franchi ce seuil critique au cours des années 1950, la Jordanie dans les années 1960 et l'Égypte dans les années 1970. Pourtant, les politiciens de la région nient aujourd'hui être en situation de pénurie.

Cette situation en apparence paradoxale s'explique lorsqu'on observe l'évolution des importations de céréales au Moyen-Orient. Alors qu'environ 10 millions de tonnes de céréales étaient importées dans la région au début des années 1970, ce chiffre s'élève à plus de 40 millions de tonnes au milieu des années 1980. En considérant qu'en moyenne, l'agriculture est responsable de 70 à 75% des prélèvements d'eau à l'échelle mondiale, on comprend facilement comment l'augmentation des importations agricoles peut réduire drastiquement les besoins en eau d'un pays et même donner l'impression qu'il possède de l'eau en quantité suffisante. Ainsi, les échanges de produits dont la production demande beaucoup d'eau peuvent indirectement accentuer ou diminuer la pression sur la ressource

d'une région, non pas en augmentant l'offre, comme c'est le cas avec les dérivations et importations, mais plutôt en réduisant la demande dans un secteur donné.

2.1 Définitions de l'eau virtuelle

Dans les années 1990, le professeur John Anthony Allan a introduit le concept d'eau virtuelle pour rendre compte du phénomène. L'eau virtuelle peut se définir comme l'eau qu'a nécessitée la production d'un bien. Produire une tonne de céréales, par exemple, demande 1 000 m³ d'eau. Pour un pays en situation de pénurie, il est plus facile de se procurer une tonne de céréales que les 1 000 m³ d'eau qui ont été nécessaires à leur production. À travers le commerce international, cette eau virtuelle se voit transférée des pays riches en eau vers les pays en situation de pénurie. On parle alors de commerce d'eau virtuelle.

Une autre définition de l'eau virtuelle peut être donnée, comme étant l'eau qui aurait été nécessaire pour produire un bien dans les conditions du pays où il est consommé.

Ces deux définitions présentent une différence importante, puisque la production d'une même quantité de céréales peut exiger de deux à trois fois plus d'eau dans un pays aride que dans un pays au climat humide. On peut rencontrer un problème avec la deuxième approche lorsqu'on tente de calculer l'eau virtuelle d'un bien qui ne peut pas être produit par le pays importateur. On ne peut, par exemple, calculer l'eau qui aurait été nécessaire pour faire pousser du riz en Allemagne, puisqu'on ne peut pas cultiver de riz dans ce pays. Face à cette problématique, le principe d'équivalence nutritionnelle, qui consiste à calculer l'eau nécessaire à la production d'une denrée procurant des éléments nutritifs équivalents a été proposé.

2.2 Quantification de l'eau virtuelle d'un produit

L'intérêt du concept d'eau virtuelle vient d'abord de sa capacité à reconnaître l'eau comme facteur de production. En quantifiant l'eau nécessaire à la production d'un bien, il devient possible d'établir le rapport entre l'usage de l'eau comme facteur de production et la consommation d'un individu ou d'une nation. Alors qu'un être humain a besoin de boire de 2 à 5 litres d'eau par jour et nécessite de 25 à 100 litres pour ses usages domestiques, il a besoin de 1 000 à 6 000 litres par jour pour se nourrir. La fraction invisible de l'eau, soit celle qu'on retrouve dans les aliments, est donc de 37 à 57 fois plus grande que la fraction visible. Le concept d'eau virtuelle permet de la mettre en évidence.

Le tableau ci-dessous résume ces besoins (source: Daniel Renault, CNERA):

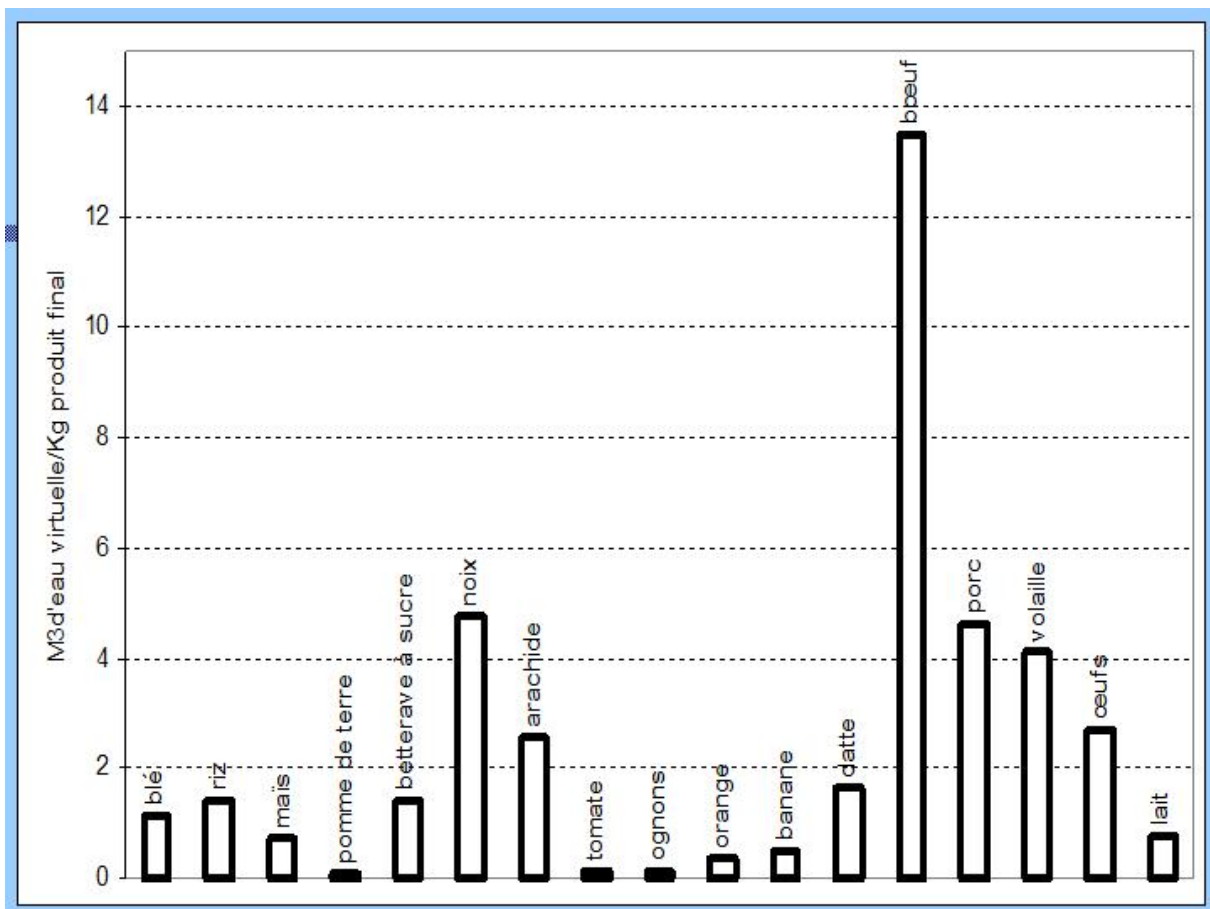


Importance de l'eau pour la production alimentaire

EAU	Besoins individuels litres/jour/capita			
En litres/jour/capita	VITAL	LUXE	Qualité	Recyclable
BIOLOGIQUE	4	4	***	OUI
DOMESTIQUE	40	400	**	OUI (70%)
ALIMENTAIRE	1000	5000	*	NON

Plusieurs chercheurs se sont intéressés à quantifier l'eau nécessaire à la production de certains biens. En raison de la large part qu'occupe l'agriculture dans la consommation d'eau, ce sont principalement les denrées agricoles qui ont fait l'objet de ces calculs. Le calcul de l'eau virtuelle d'un produit soulève d'abord des questions méthodologiques. La définition même qu'on donne à l'eau virtuelle aura une incidence sur son calcul. Dans une première approche, l'eau virtuelle est définie comme l'eau qui a été réellement utilisée pour produire un bien.

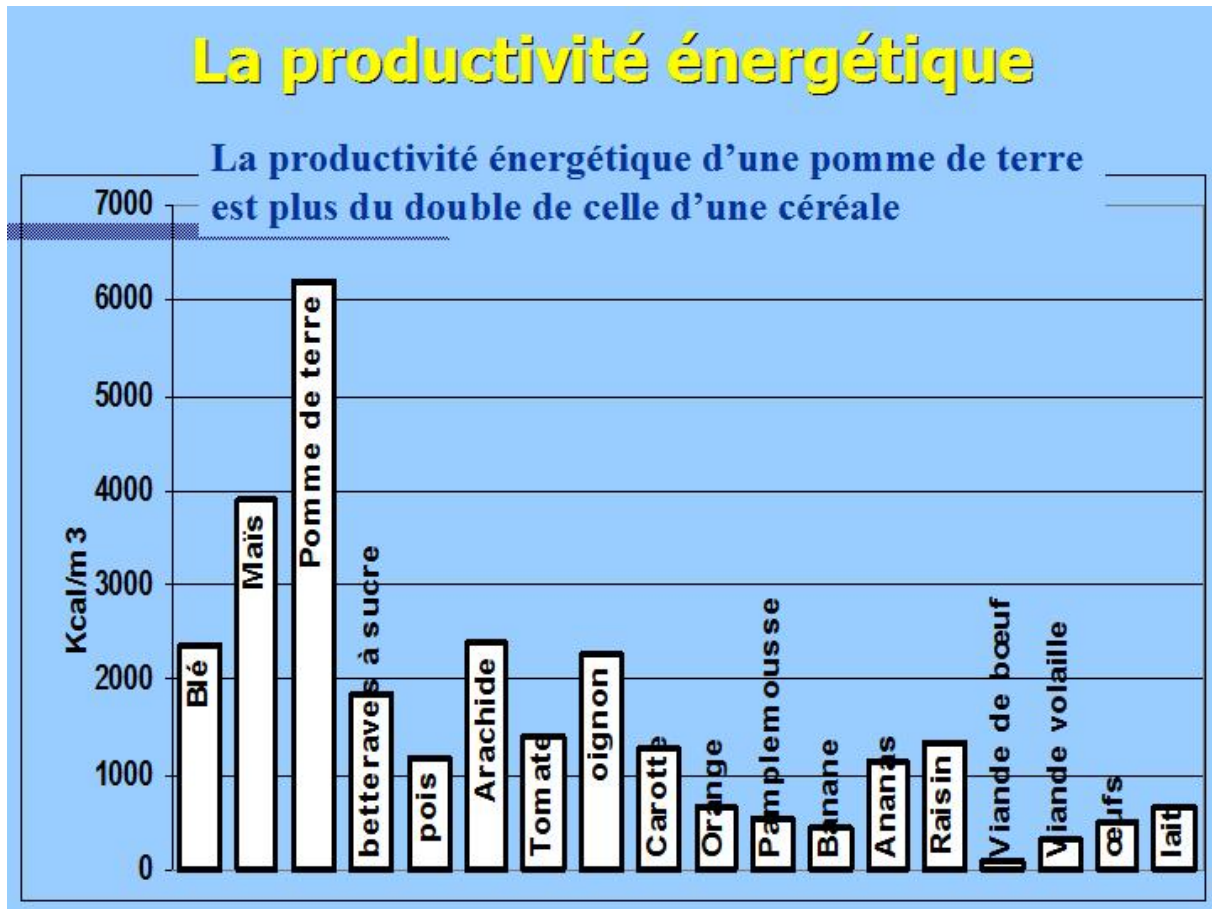
Contenu en eau virtuelle de certains produits, en m³/kg
(source: Daniel Renault CNERA)



Quelques autres exemples (source: Thomas Rottenberg, in "Der Standart", cahier spécial, 19/09/2008 et colloque UNESCO, Paris, novembre 2008):

- Une tomate: 13 litres d'eau virtuelle
- Une puce électronique: 32 litres d'eau virtuelle
- Un verre de bière: 75 litres d'eau virtuelle
- Un verre de vin: 120 litres d'eau virtuelle
- Une tasse de café: 140 litres d'eau virtuelle
- Un verre de jus d'orange: 170 litres d'eau virtuelle
- Un litre de bio éthanol: 2500 litres d'eau virtuelle
- Un tee shirt: 4100 litres d'eau virtuelle
- Un kilo de fromage: 5000 litres d'eau virtuelle
- Un blue jean: 5400 litres d'eau virtuelle
- Une paire de chaussures en cuir: 8000 litres d'eau virtuelle

Le recours aux équivalents énergétiques est illustré ci-dessous:



2.3 Le commerce de l'eau virtuelle

À travers les échanges commerciaux, des biens dont la production a demandé une certaine quantité d'eau sont importés et exportés entre différents pays, donnant lieu à des échanges d'eau virtuelle, ou commerce de l'eau virtuelle. Plusieurs groupes de recherche se sont intéressés à quantifier ces échanges. Hoekstra et Hung, de l'UNESCO-IHE, ont estimé que la circulation internationale d'eau virtuelle associée à des récoltes était de 695 km³ par année et celle associée à des produits animaux était de 245 km³ par année, pour un total de 940 km³ par année. Un groupe de recherche japonais a effectué le calcul et arrive à deux résultats différents selon qu'ils se mettent dans la perspective du pays exportateur (683 km³ par année) ou du pays importateur (1 138 km³ par année). Zimmer et Renault, dans une étude de la FAO, ont estimé de leur côté que la circulation d'eau virtuelle à l'échelle internationale serait de 1 340 km³ par année pour l'an 2000. Les échanges sous forme d'eau virtuelle représenteraient alors 26% de l'eau virtuelle totale à l'échelle mondiale (Zimmer et Renault, 2003).

Il faut noter que ces chercheurs ont pris en compte l'eau virtuelle des produits agricoles, de même que des produits alimentaires, à l'exception du tabac, du coton et du cuir. D'autres cultures consommatrices d'eau ont été omises, telles les fleurs et le bois. Il faut d'ailleurs rappeler que la production de certains produits non agricoles, tels les puces électroniques et les voitures, demande aussi beaucoup d'eau. Un calcul de la consommation d'eau pour l'ensemble des produits agricoles ou manufacturés augmenterait sans doute les quantités d'eau virtuelle échangées par le commerce.

Ainsi, avec le concept d'eau virtuelle, il est possible d'expliquer comment le système économique international permet à des pays de réagir à une situation de rareté de l'eau en important des produits agricoles. Il met en évidence le rôle peu visible du commerce international dans les politiques de gestion de l'eau, particulièrement au Moyen-Orient et en Afrique du Nord. Ainsi, Israël importe 13 fois plus de céréales qu'elle n'en produit, la Libye 10 fois plus, l'Algérie 2 fois plus et l'Égypte et le Maroc en importent 0,6 fois plus (Yang et Zehnder, 2002).

Ce commerce de l'eau virtuelle a régulièrement augmenté au cours de ces quarante dernières années. Étant donné qu'au niveau mondial l'agriculture est le premier secteur économique en termes d'utilisation des eaux, les échanges de produits agricoles constituent la principale composante du commerce de l'eau virtuelle. Parce qu'elles sont les premières régions du monde en termes de population, l'Asie centrale et du Sud ont de fortes exigences en matière d'alimentation; c'est la raison pour laquelle elles ont les plus fortes importations nettes d'eau virtuelle (cf. cartes ci-dessous).

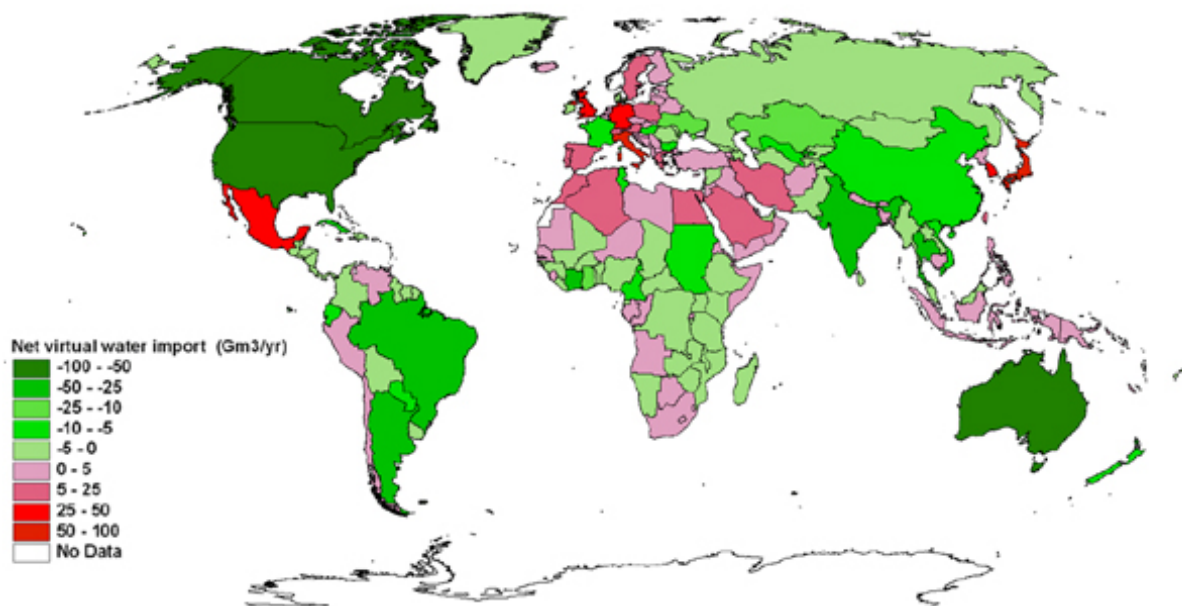
L'Amérique du Nord (les États-Unis et le Canada) est de loin la première région exportatrice d'eau virtuelle du monde. Le solde exportateur d'eau virtuelle des États-Unis représente un tiers des prélèvements d'eau effectués dans le pays. Ceci dit, *si on regarde le cas de l'Amérique du Nord, par exemple, on constate que les États-Unis sont un exportateur net d'eau virtuelle et le Mexique un importateur. Doit-on attribuer cet échange au fait que les États-Unis possèdent beaucoup d'eau et que le Mexique en a moins ? En y regardant de plus près, on constate que même si les États-Unis possèdent beaucoup d'eau, un pourcentage important des recettes d'exportation de céréales du pays vient de cultures produites dans les États de l'Ogallala, sur une terre aride irriguée par une nappe phréatique surexploitée. Ces échanges s'expliquent en fait beaucoup plus facilement par les bas prix qu'offre l'agriculture fortement subventionnée des États-Unis facilitée par les accords commerciaux que par l'abondance ou la rareté de l'eau.* La disponibilité de l'eau dans le caractère exportateur d'un pays n'explique donc pas tout.

Symétriquement, certains spécialistes estiment qu'importer de l'eau virtuelle (sous forme de produits alimentaires ou industriels) apporte une solution valable à la pénurie d'eau, notamment dans les pays arides où il est indispensable d'irriguer pour faire pousser des produits bon marché avec d'importants besoins en eau. À titre d'exemple, produire une tonne de céréale ou de blé nécessite environ 1 000 m³ d'eau; pour la même quantité de riz, il faut deux fois plus d'eau. La valeur de l'eau utilisée pour produire ces denrées alimentaires de première nécessité, dans des pays affectés par des pénuries d'eau, finit par être plusieurs fois supérieure à la valeur des produits. Par conséquent, en important des produits bon marché, ces pays peuvent réduire les tensions exercées sur leurs propres ressources en eau. Mais ici aussi, ce constat doit être tempéré: *de nombreux importateurs majeurs, tels le Japon et la Corée, ne vivent pas de pénurie d'eau. Le Japon doit importer de la nourriture non pas en raison d'une rareté de l'eau, mais plutôt d'une rareté de ses terres agricoles. Parmi les facteurs pouvant expliquer les importations, on note aussi les contraintes au niveau de la main-d'œuvre et les raisons politiques.*

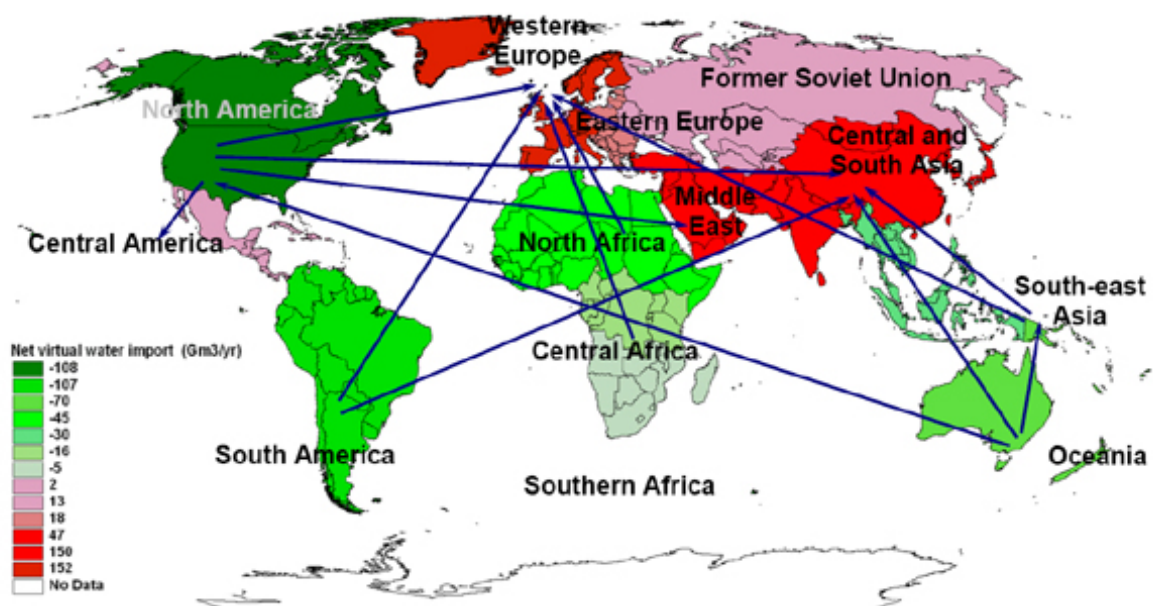
Un certain nombre de pays ont déjà élaboré des politiques visant à réduire leurs exportations de produits dont la production nécessite de grandes quantités d'eau. Cependant, certains pays (notamment les pays où les populations sont très importantes, comme la Chine et l'Inde) redoutent une situation dans laquelle ils seraient par trop dépendants des échanges

mondiaux. Les aspects politiques sont donc aussi déterminants dans le commerce de l'eau virtuelle.

Echanges d'eau virtuelle dans les produits agricoles



Echanges d'eau virtuelle, tous produits



3 En guise de conclusion

Le concept d'eau virtuelle fait apparaître l'eau dans son rôle de facteur de production, notamment agricole. Elle n'est évidemment pas le seul, et d'autres facteurs (le sol, le climat, la main-d'œuvre...) sont évidemment à prendre en compte. Ceci posé, et sachant que, pour atteindre le premier objectifs du millénaire, "éliminer l'extrême pauvreté et la faim", il faudra doubler la production agricole dans un contexte de changement climatique qui redistribuera les cartes, notamment en matière de ressources en eau, la notion d'eau virtuelle permet de poser d'une manière plus claire la question: "où devra-t-on, ou pourra-t-on, développer ces

nouvelles productions?". Il est évident que les enjeux économiques et les enjeux de pouvoir sous-jacents à ces questions sont immenses. Beaucoup d'inconnues et d'incertitudes devront encore être levées.

Pierre Roussel