

L'ESPACE POUR L'EAU

Claire Jolly et Barrie Stevens du Programme de l'OCDE sur l'avenir contemplent le rôle des satellites dans la gestion des ressources en eau de notre planète.

Il faut s'attendre à ce que la gestion des ressources en eau de la planète devienne l'un des problèmes les plus importants du XXI^e siècle. Dans ce contexte, une étude de cas est en cours de réalisation dans le cadre du Forum de l'OCDE sur l'économie du secteur spatial. L'objectif est d'examiner, de manière générale, la possibilité d'utiliser les technologies spatiales pour améliorer la gestion des ressources en eau et de déterminer ce qu'ont apporté les systèmes spatiaux à ce jour en termes d'avantages socio-économiques et de valeur ajoutée dans la gestion de l'eau. Les résultats préliminaires présentés ici s'appuient essentiellement sur la littérature existante et sur des réunions avec des spécialistes.

La situation des ressources en eau de la planète suscite des inquiétudes depuis déjà plusieurs décennies. Diverses organisations internationales, dont les Nations Unies, la Banque mondiale et

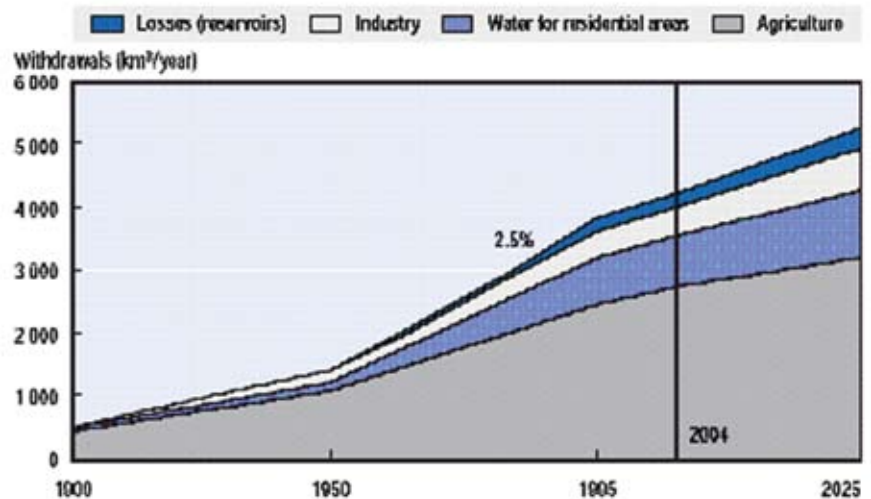
Légende : Déperditions (réservoirs)
- Industrie - Approvisionnement des zones d'habitation - Agriculture

Sources : Shikomanov (1999) et FAO (2000) in OCDE (2006), Les infrastructures à l'horizon 2030 - Télécommunications, transports terrestres, eau et électricité, Paris.

l'OCDE, rappellent depuis plusieurs années aux responsables de l'action publique qu'une mauvaise gestion de ces ressources aurait de terribles répercussions (voir la figure 1). La population mondiale devrait passer d'un peu plus de six milliards d'habitants en 2000 à plus de 8 milliards en 2030. La demande d'eau douce et de services d'assainissement augmentera en conséquence, de sorte que les

Figure 1 – Évolution prévue des prélèvements d'eau au plan mondial

prélèvements devraient progresser de 27 % dans les pays en développement d'ici 2025, et de 11 % dans les pays développés, ce qui accentuera encore la pression que subissent les systèmes actuels de gestion de la ressource, la recherche de nouvelles sources d'approvisionnement, les nappes souterraines, etc. La croissance économique et la mondialisation devraient se poursuivre sans fléchir, parallèlement à l'essor de la population, et faire peser des contraintes supplémentaires sur la ressource,



sous la forme d'une hausse de la demande mais aussi d'une aggravation de la pollution des réserves d'eau douce et des eaux côtières.

Les effets de ces perspectives sont en grande partie imprévisibles, et ceux du changement climatique le sont sans doute davantage encore.

D'après les projections, les événements météorologiques extrêmes, les sécheresses, les inondations côtières, les débordements des cours d'eau, les cyclones, etc., seront beaucoup plus fréquents dans les années à venir (voir la figure 2).

Le nombre de victimes et les dommages causés aux actifs économiques et à l'environnement pourraient être énormes. Par exemple, le cyclone Katrina a coûté aux assureurs quelque 50 milliards USD, mais le préjudice économique total qu'il a occasionné pourrait se monter au total à 200 milliards USD.

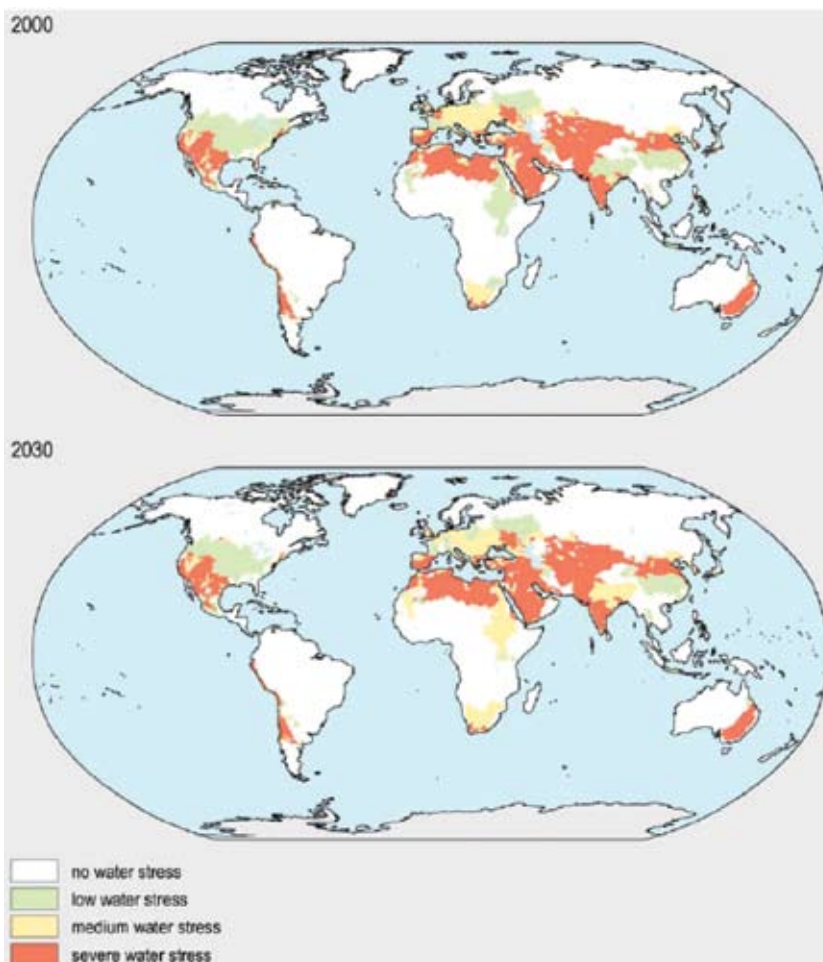
A la faveur des progrès de la mondialisation, les catastrophes naturelles de grande ampleur touchant un pays donné pourraient avoir des répercussions économiques considérables chez ses voisins, mais aussi chez ses partenaires commerciaux dans le monde entier.

Étant donné les risques que recèlent ces perspectives, il est absolument crucial de prendre des mesures d'adaptation et d'atténuation. De nature variée, celles-ci peuvent revêtir un caractère incitatif, réglementaire, technique, etc. Dans la gamme des instruments envisageables, les outils issus des techniques spatiales pourraient avoir un rôle important à jouer.

Plusieurs satellites et systèmes au

sol qui sont en place aujourd'hui apportent d'ores et déjà et continueront d'apporter une contribution essentielle. La gamme s'étend des satellites météorologiques aux satellites d'observation de la Terre chargés de surveiller et de mesurer des paramètres déterminés, comme les propriétés bio-optiques des océans ou de la vapeur d'eau.

Figure 2 – Stress hydrique dans les grands bassins hydrographiques en 2000 et en 2030



Note :

Blanc : pas de stress hydrique (les prélèvements annuels moyens représentent moins de 10 % du volume disponible chaque année en moyenne dans le bassin).

Vert : stress hydrique faible (10 à 20 %).

Jaune : stress hydrique modéré (20 à 40 %).

Rouge : stress hydrique grave (> 40 %).

Source : OCDE (2006), Groupe de travail sur les questions d'environnement mondiales et structurelles, Revised environmental baseline for the OECD environmental outlook to 2030, 20 et 21 novembre 2006, 24 octobre 2006, ENV/EPOC/GSP(2006)23

L'espace est désormais une source d'informations de plus en plus importante compte tenu de l'angle de vue mondial qu'il offre, et du fait que beaucoup de systèmes de surveillance au sol n'ont cessé de se détériorer ces dernières années. Les données

fournies par les satellites météorologiques sont de plus en plus souvent exploitées dans la gestion de l'eau sur le terrain, et des découvertes scientifiques déterminantes ont été faites grâce à des données obtenues depuis l'espace.

Les pays de l'OCDE et les pays non membres accordent de plus en plus d'importance aux politiques relatives au changement climatique, les observations de la Terre seront plus nécessaires que jamais.

Comment les responsables de l'action publique doivent-ils décider du niveau des ressources financières, scientifiques et autres, qui doivent être consacrées aux systèmes spatiaux dans l'optique d'améliorer la gestion de l'eau, et des questions sur lesquelles ils doivent concentrer leurs efforts ?

L'approche retenue pour répondre à ces questions est habituellement l'analyse coût-avantages. De nombreuses tentatives ont été faites en vue de mesurer les avantages des systèmes spatiaux de manière plus générale, mais il s'est révélé très difficile, voire impossible, d'obtenir des résultats à même d'étayer convenablement des décisions d'investissement. Les mêmes difficultés se posent s'il est question de chiffrer les avantages du recours aux techniques spatiales dans le domaine

particulier de la gestion des ressources en eau, bien que plusieurs retombées socio-économiques bénéfiques aient été mises en évidence, notamment en termes de coûts évités (voir tableau 1).

On s'attend généralement à ce que les données pertinentes disponibles soient de plus en plus nombreuses à mesure que les systèmes se multiplient, et à ce que certaines limites techniques des systèmes d'aujourd'hui soient ainsi repoussées (obtenir d'un satellite qu'il balaye le même lieu de manière répétée presque en temps réel, par exemple). Mais cela aura un coût, dû non seulement aux systèmes spatiaux eux-mêmes, mais aussi à l'architecture qu'il faudra mettre en place pour traiter l'information (intégration de diverses données obtenues sur place et à distance, modèles, liaisons rapides, par exemple).

Étant donné que nous ne pouvons pas chiffrer avec précision les avantages que comporterait le déploiement de systèmes spatiaux, et que beaucoup d'événements futurs et leurs retombées sont tout simplement imprévisibles, il est bien entendu d'autant plus compliqué de prendre des décisions sur les investissements importants. Les responsables de l'action publique doivent donc explorer des voies nouvelles en vue de fonder leurs décisions. L'une d'elle est l'approche fondée sur la gestion des risques.

Tableau 1 – Avantages globaux de l'utilisation des satellites dans la gestion des inondations

Source : OCDE, Forum mondial sur l'économie du secteur spatial (2007)

Les risques qui pèsent sur la vie humaine et les actifs économiques du fait des répercussions sur les ressources en eau de la croissance démographique, de l'expansion économique, de la mondialisation et du changement climatique sont tout à fait considérables et difficiles à anticiper, et lorsqu'ils auront produit leurs effets, ceux-ci pourraient être irréversibles. Dans ces circonstances, il est tout à fait logique de prendre des mesures pour mieux comprendre les risques en question, réduire l'incertitude, limiter la vulnérabilité aux dangers, renforcer la prévention et s'armer en vue d'atténuer les effets. En d'autres termes, pour s'attaquer aux problèmes que pose la préservation des ressources en eau de la planète au moyen d'une sorte de « dispositif d'assurance ».

Dans le cadre de la définition de l'action à mener, la question est dès lors : quel niveau de primes sommes-nous prêts à payer ? On comprendrait bien entendu que des primes excessives suscitent des réticences. Mais les investissements dans une infrastructure spatiale qui permettrait d'atteindre les objectifs le serait-il ? Il ne semble pas que ce soit le cas.

Si l'on compare l'infrastructure d'observation de la Terre et l'infrastructure météorologique avec les infrastructures terrestres (routes, eau, télécommunications, instituts nationaux de statistiques) et si l'on prend en considération l'ampleur des pertes potentielles, qu'il s'agisse de vies humaines ou d'actifs économiques, il ressort que le coût global de la mise en place d'un tel système n'est pas indûment élevé et que celui de l'entretien

et du développement d'une infrastructure spatiale ne l'est pas non plus.

Étant donné que plusieurs pays de l'OCDE et pays non membres accordent actuellement de plus en plus d'importance aux politiques relatives au changement climatique, les observations de la Terre seront plus nécessaires que jamais. Bien qu'ils soient extrêmement difficiles à évaluer, comme le montrent les résultats de l'étude de cas, les avantages socio-économiques qui découleraient d'une infrastructure fondée sur les techniques spatiales existent bel et bien dans de nombreux cas (progrès scientifiques essentiels, vies épargnées, activité économique dérivée des connaissances sur la qualité de l'eau) et davantage d'études devraient être consacrées à cette question, notamment dans le contexte plus large des débats sur les méthodes d'évaluation environnementale.

En tout état de cause, l'infrastructure spatiale doit être considérée comme un atout stratégique à l'intérieur d'une approche d'ensemble des infrastructures dans le cadre de laquelle les pouvoirs publics doivent envisager toutes les options disponibles pour améliorer la gestion des risques.

Claire Jolly et Barrie Stevens

<p>Amélioration de la prévision et préjudices financiers évités</p>	<p>Conjuguées aux modèles hydrologiques, les prévisions météorologiques permettent d'affiner la prévision des inondations et des crues soudaines et de perfectionner les systèmes d'alerte. Par conséquent,</p> <ul style="list-style-type: none"> - les victimes sont moins nombreuses (et les répercussions sur la santé publique réduites), - les dommages économiques sont minorés (dommages causés aux biens et préjudices à l'activité économique), de même que les dommages environnementaux (notamment en ce qui concerne les feux de forêt).
<p>Amélioration de l'efficacité opérationnelle</p>	<p>La réaction durant l'inondation peut être correctement ciblée, car les données satellites assurent une base pour cartographier l'étendue de la catastrophe et procéder au suivi en temps réel, mesurer les dommages causés aux infrastructures, réaliser des évaluations météorologiques, estimer les catastrophes secondaires, d'où d'autres économies :</p> <ul style="list-style-type: none"> - réduction des coûts de prévention (élaboration des plans de prévention, investissements dans la protection contre les inondations, entretien des forêts), - réduction des coûts d'anticipation (services de prévision des inondations, systèmes d'alerte incendie), - réduction des coûts de gestion des crises (opérations de sauvetage, lutte anti-incendie, remise en état).
<p>Reconstruction</p>	<p>L'utilisation des satellites accélère les opérations de reconstruction et l'estimation des dégâts (assurance).</p>