

Adaptation au changement climatique et gestion intégrée des ressources en eau

– Aperçu initial

Comme le montre clairement le récent Rapport du Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC)¹, l'eau est dans l'œil du cyclone de la gestion climatique. Selon les prédictions, le réchauffement planétaire et les changements climatiques afférents présenteront des défis significatifs au cours du prochain siècle. Ces défis sont de mieux en mieux compris et il existe un consensus croissant sur leur portée probable.

À ce jour, les températures et l'accroissement du niveau de la mer ont retenu beaucoup d'attention. Un important travail a également été réalisé sur certaines conséquences, telles que les variations de précipitations et le risque d'augmentation de la fréquence et de l'intensité des inondations et sécheresses. Toutefois, les efforts n'ont pas été suffisants pour comprendre comment surmonter l'impact potentiel du changement climatique sur l'environnement de l'eau aux niveaux régional, national et local.

Toujours comme l'indique clairement le rapport du GIEC, « indépendamment de l'échelle des mesures d'atténuation, des mesures d'adaptation sont nécessaires »². Ceci implique d'adopter une approche intégrée par rapport au changement climatique qui englobe à la fois *l'atténuation*, qui s'intéresse aux facteurs du changement climatique, et *l'adaptation*, qui considère les mesures nécessaires pour s'adapter à ces changements. Dans ce contexte, les défis de la gestion de l'eau deviendront de plus en plus importants, car il est généralement admis que l'approvisionnement et la demande en eau seront considérablement affectés par le changement climatique.

Le premier message clé est que, si nos habitudes mondiales en matière d'énergie sont la cible de l'atténuation, la manière dont nous utilisons et gérons notre eau doit devenir le point focal de l'adaptation. En effet, il est largement prévu que des changements de température relativement faibles, de quelques degrés centigrades, entraîneront une augmentation de 10 à 40 % des débits fluviaux moyens et de la disponibilité de l'eau dans certaines régions, et, à l'inverse, une diminution de 10 à 30 % dans d'autres régions. **Par conséquent un autre message est que les changements climatiques seront amplifiés dans l'environnement de l'eau.**

Si les défis posés par le changement climatique à la situation de l'eau dans le monde ne sont pas compris et relevés, nous courons le risque que les ressources en eau fournies aux communautés d'un monde à l'urbanisation croissante, les infrastructures que nous construisons pour les servir, et les industries et l'agriculture qui les approvisionnent et les nourrissent, se révèlent non durables.

Il existe aussi des dangers plus grands. Si nous ne réussissons pas à comprendre l'interaction entre le changement climatique et l'eau, d'autres stratégies pour lutter contre le changement

¹ GIEC, 2007. Bilan 2007 des changements climatiques: conséquences, adaptation et vulnérabilité. Contribution du Groupe de travail II au Quatrième Rapport d'Évaluation du GIEC.

² GIEC, 2007. Bilan 2007 des changements climatiques: l'atténuation du changement climatique. Contribution du Groupe de travail III au Quatrième Rapport d'Évaluation du GIEC.



climatique peuvent en réalité aggraver les problèmes et augmenter la vulnérabilité des communautés face aux catastrophes, naturelles ou dues à l'action de l'homme (voir Encadré « Kenya's water-wise roses ». Cas d'utilisation judicieuse de l'eau pour la culture des fleurs au Kenya).

Les efforts d'adaptation doivent commencer immédiatement parce que les institutions que nous créons et les infrastructures que nous mettons en place aujourd'hui nous emprisonnent dans des modèles de comportement pour de nombreuses années dans le futur. Si nous n'agissons pas maintenant, nous ratons l'opportunité de faciliter un processus qui assurerait un avenir plus durable sur le long terme.

Il est donc important que les gestionnaires comme les utilisateurs de l'eau fassent face à l'avenir qui se déploie devant eux. Une approche de la gestion des ressources en eau qui puisse identifier et relever les défis – et les incertitudes – est nécessaire. Cependant, de la même manière qu'il est important de promouvoir une meilleure gestion de l'eau, plus intelligente, nous devons nous assurer, dans tous les secteurs de la société, que les défis de l'eau sont relevés dans le cadre des stratégies de changement climatique et de développement.

Même s'il faudra attendre un certain temps avant que l'ampleur des impacts du changement climatique sur les ressources en eau ne devienne évidente et ne soit bien comprise, il est important de les traiter le plus tôt possible, afin de s'adapter à un avenir qui, selon beaucoup, a déjà commencé à se produire. En outre, la meilleure façon pour les pays de renforcer leurs capacités en vue d'une adaptation au changement climatique sera d'améliorer leur capacité à gérer la variabilité actuelle du climat. Une adaptation à une échelle saisonnière ou semi-annuelle sera critique pour une adaptation, également, aux impacts à plus long terme du changement climatique. **Ainsi, un autre message primordial est qu'améliorer la manière dont nous utilisons et gérons l'eau actuellement facilitera le traitement des défis de demain.**

Tandis que cette note se focalise sur le défi émergent de l'adaptation, il est important de reconnaître que des aspects de l'utilisation de l'eau contribuent au changement climatique et que des approches différentes dans la gestion de l'eau peuvent permettre de réduire ces impacts. En effet, atténuer le changement climatique planétaire exigera la résolution d'un certain nombre de problèmes épineux relatifs à l'eau et au développement, notamment comment exploiter davantage le potentiel hydroélectrique mondial par des moyens responsables du point de vue de la société et de l'environnement, comment équilibrer la répartition des ressources foncières et hydriques entre la production de biocarburants et d'autres utilisations clés, et comment trouver les moyens de réduire l'intensité énergétique des techniques de désalinisation et de prélèvement d'eau souterraine qui visent à augmenter les ressources en eau douce.

Impact du changement climatique sur les ressources en eau

Les défis du changement climatique ...

Pour relever les défis que pose le changement climatique au secteur de l'eau, il est d'abord nécessaire de considérer ses impacts potentiels sur les différentes dimensions des ressources en eau et de leur gestion.

Quantité – moins de précipitations, ou plus

La pluviométrie augmentera dans certaines régions et baissera dans d'autres. Dans certaines grandes régions, il existe déjà un fort consensus, basé sur les résultats de nombreuses études de modélisation, sur la nature probable des changements. Dans d'autres régions, des désaccords persistent. Des changements dans la pluviométrie moyenne – à la fois augmentations et diminutions – jusqu'à 20 % sont prévus dans beaucoup de régions.

Extrêmes – inondations et sécheresses

Une question connexe est la dimension des événements extrêmes liés à l'eau tels que les inondations et les sécheresses. Il existe de bonnes raisons de s'attendre à des tornades et des inondations plus puissantes et plus intenses et à des sécheresses plus longues et plus intenses.

Fréquence – des défis plus importants

La fréquence des événements extrêmes est aussi importante que leur taille. Selon les prévisions, les événements extrêmes se produiront plus souvent ; des inondations et des sécheresses qui se produisaient auparavant une fois à l'échelle d'une vie, tous les 50 ans, pourraient désormais se produire tous les 5 ou 10 ans.

... pour les ressources en eau

Les citadins – ainsi que les agriculteurs qui pratiquent l'irrigation et les sociétés d'énergie hydroélectrique – se soucient moins de la quantité des précipitations que de la capacité de l'eau des rivières et barrages à satisfaire leurs besoins, ou des tornades et inondations qui sont susceptibles de détruire leurs habitations, leurs installations et les infrastructures de transport.

Ainsi, pour comprendre pleinement l'impact du changement climatique sur les communautés, est-il nécessaire de pouvoir prévoir la pluviométrie moyenne, les débits moyens des cours d'eau et les productions d'eau souterraine (pour déterminer la disponibilité des ressources en eau et les besoins de stockage) ainsi que les débits extrêmes et les tornades (pour planifier les implantations et concevoir des infrastructures qui leur résistent).

Tandis que ce que nous réserve l'avenir est de plus en plus clair, il subsiste encore de grandes incertitudes sur les climats qui seront observés dans les différentes parties du monde.

La situation globale du réchauffement planétaire est raisonnablement bien comprise et il existe un consensus accru sur ses dynamiques régionales et son ampleur. Toutefois, passer des prévisions de températures à des estimations fiables de la pluviométrie locale, de sa répartition et du débit fluvial subséquent, est un grand pas en avant.

Pluviométrie

À présent, même les prévisions pluviométriques sont encore relativement générales et indicatives plutôt que définitives (voir le diagramme extrait du résumé du récent Rapport du GIEC³). Actuellement, ces prévisions peuvent seulement être utilisées pour déterminer le type de défis susceptibles de se produire plutôt que pour les prévoir avec plus d'exactitude. Des avertissements similaires s'appliquent à l'autre dimension clé de la variabilité du climat, par exemple les prévisions selon lesquelles il y aura plus d'événements extrêmes.

³ GIEC, 2007. Résumé à l'attention des décideurs. Dans: Bilan 2007 des changements climatiques: les éléments scientifiques. Contribution du Groupe de Travail I au Quatrième Rapport d'Evaluation du GIEC, p. 16.

Simulation de la Répartition des Modifications des Précipitations

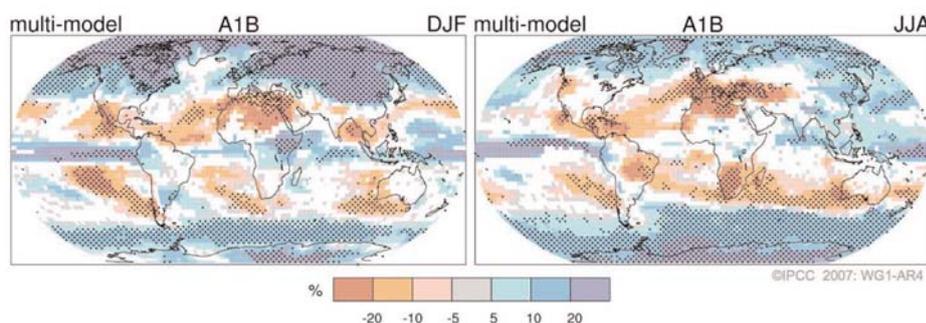


Figure RID.7. Changements relatifs des précipitations (en pourcentages) pour la période 2090–2099 par rapport à 1980–1999. Les valeurs sont issues de moyennes sur de nombreux modèles basés sur le scénario A1B du RSSE pour les mois de décembre à février (à gauche) et de juin à août (à droite). Les aires blanches représentent les zones où moins de 66% des modèles concordent sur le signe du changement, les zones hachurées correspondent aux cas où plus de 90% des modèles concordent sur le signe du changement. {Figure 10.9}

S'il est difficile de faire des prévisions fiables sur le futur des précipitations et des tornades, il l'est encore plus d'estimer l'impact de températures et d'une pluviométrie changeantes sur la disponibilité en eau.

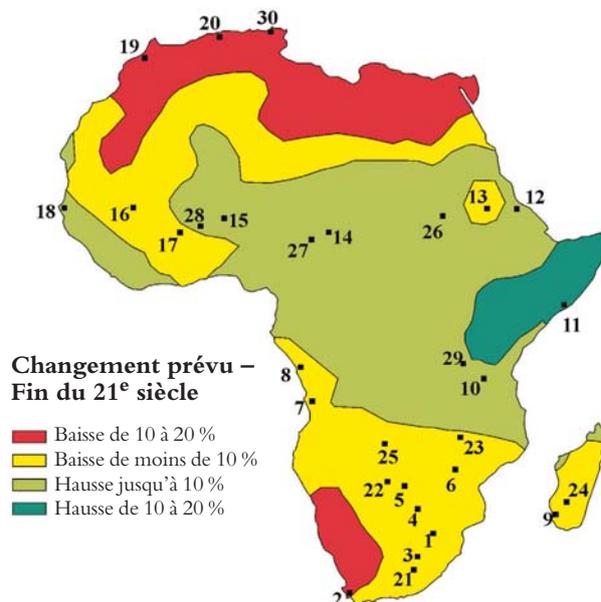
Température et aridité

L'augmentation de l'aridité, le ratio entre la pluviométrie et l'évaporation, est un effet de l'augmentation de la température qui est souvent oublié. Étant donné que l'évaporation augmente avec la température, l'aridité augmentera dans de nombreuses régions.

Eau de ruissellement et écoulement fluvial

Le niveau des cours d'eau augmente avec le ruissellement ou l'infiltration des eaux de pluie dans une nappe aquifère, pour émerger plus tard sous forme de ruisseau. Avec un sol plus sec lié à un climat plus aride, une quantité d'eau moindre ruissellera vers les cours d'eau ou s'infiltrera dans les nappes aquifères plus profondes. C'est pourquoi le changement climatique est « amplifié » dans le cycle de l'eau. La diminution des eaux de ruissellement sera peut-être l'impact le plus grave du réchauffement planétaire sur l'environnement de l'eau. Dans certaines régions sèches, notamment en Afrique sub-saharienne et dans la région méditerranéenne mais aussi en Asie du Sud et en Australie, des réductions de débits fluviaux de plus de 50 % sont prévues de manière fiable. Il y aura également des changements dans la proportion des cours d'eau ayant un débit tout au long de l'année (comme indiqué dans le diagramme des Variations de l'approvisionnement en eau de surface). Ce changement pourrait avoir des impacts dévastateurs sur les activités humaines et pourrait provoquer des changements permanents dans l'environnement naturel, y compris la disparition de nombreuses espèces.

À l'autre extrême, des précipitations plus abondantes satureront le sol plus rapidement que d'habitude. S'il continue de pleuvoir, une quantité plus importante d'eau ruissellera vers les cours d'eau et les inondations seront plus importantes et plus dévastatrices.



Variations de l'approvisionnement en eau de surface en Afrique en fonction du changement climatique prévu

Maartin de Wit et Jacek Stankiewicz

Sciencexpress : www.sciencexpress.org/2March2006/Page1/10.1126/science1119929

Travail effectué à AEON-Africa Earth Observatory Networks

Inondations et perte de réserves avec la fonte des glaciers et des champs de neige

Une autre conséquence directe de la hausse des températures est la fonte des glaciers et des champs de neige. Ces régions servent actuellement de « réservoirs naturels », qui emmagasinent l'eau en hiver et la relâchent progressivement par des fontes en été. Ainsi, la fonte des neiges et des glaciers dans un premier temps augmentera puis réduira le débit des cours d'eau, entraînant d'abord des inondations, puis des sécheresses. Une érosion importante des surfaces nouvellement exposées est également très probable.

Impact du changement climatique sur les activités et communautés humaines

– et par conséquent sur la gestion et l'utilisation de l'eau

Ces changements auront des impacts évidents et directs sur la manière dont les gens utilisent et gèrent l'eau :

- là où la disponibilité de l'eau est réduite, les communautés devront soit changer leurs habitudes de manière à utiliser moins d'eau, soit s'approvisionner à d'autres sources, à un coût plus élevé, soit les deux ;
- l'hydroélectricité, une source importante d'énergie renouvelable non polluante⁴, dépend de ressources en eau fiables. Des débits fluviaux plus faibles réduiront les fournitures d'électricité et des coupures d'électricité affecteront la vie économique et sociale de nombreuses communautés, sauf si de nouveaux investissements sont effectués ;
- une pluviométrie plus importante augmentera le coût des travaux de protection contre les inondations ainsi que ceux des infrastructures associées telles que les routes et les drains d'évacuation des eaux d'orage.

Il existe aussi de nombreux effets moins directs :

- lorsque les déchets urbains et industriels sont déversés dans les cours d'eau, une qualité de l'eau acceptable s'obtient en diluant les polluants. Si les débits baissent, ou bien les rejets polluants devront également être réduits ou bien leur traitement intensifié, tout simplement pour maintenir les mêmes normes environnementales ;
- s'approvisionner en eau à partir d'autres sources n'accroîtra pas seulement le coût de production mais intensifiera également la concurrence entre utilisateurs pour des volumes d'eau disponible réduits. Les impacts socioéconomiques seront des prix plus élevés ainsi que l'aggravation du chômage en zone rurale, car les agriculteurs perdront leurs approvisionnements au profit d'autres utilisateurs ;
- des risques accrus d'inondations réduiront la surface des terres disponibles pour s'installer, aggravant ainsi l'impact de la hausse du niveau de la mer sur les villes côtières ;
- l'augmentation du niveau de la mer entraînera l'infiltration d'eau saline inutilisable dans les aquifères côtiers, réduisant ainsi l'approvisionnement en eau des communautés côtières, surtout dans les petites communautés insulaires.

Tandis que l'attention est à juste titre focalisée sur les effets négatifs, il ne faut pas oublier que certaines régions bénéficieront des températures plus élevées et des variations pluviométriques prévues. Ceci va créer de nouvelles opportunités économiques et sociales que les pays et les communautés devraient chercher à comprendre et à exploiter.

⁴ Le GIEC ne considère pas le méthane généré dans les réservoirs comme une source importante de gaz à effet de serre (GES), et note que « tandis que certaines émissions de GES par de nouveaux projets hydro-électriques sont attendues dans l'avenir, surtout en zone tropicale, ... en l'absence de données de terrain plus globales, ces projets sont considérés comme une faible source d'émissions de CH₄ comparées à celles d'autres secteurs de l'énergie ou des activités agricoles ». L'énergie hydro-électrique n'est donc pas traitée comme une catégorie d'émission distincte dans le Rapport spécial sur les scénarios d'émissions. (voir le Rapport spécial du GIEC sur les scénarios d'émissions, PNUE/OMM 2000).

Gestion intégrée des ressources en eau – une stratégie intelligente pour l'adaptation

Une meilleure gestion de l'eau sera essentielle pour que les communautés s'adaptent aux changements imposés par le climat aux ressources en eau. Les stratégies adoptées devront utiliser une combinaison de mesures « tangibles », infrastructurelles, et « intangibles », institutionnelles, et aller bien au-delà de ce qui est normalement considéré comme « une affaire de l'eau ». Elles nécessiteront – ce point est essentiel – des changements majeurs dans la manière dont l'agriculture, l'industrie et les peuplements humains en général sont gérés. La future résilience (ou vulnérabilité) des communautés humaines face aux impacts liés au changement climatique dépendra, dans une grande mesure, de la réussite de ces stratégies. Cette note suggère que l'approche GIRE fournit un cadre d'action; en effet, **la meilleure approche pour gérer l'impact du changement climatique sur l'eau est celle qui est guidée par la philosophie et la méthodologie de la Gestion Intégrée des Ressources en Eau (GIRE).**

La GIRE promeut une approche holistique de la gestion de l'eau et reconnaît qu'il existe de multiples chemins pour bâtir la résilience. La méthodologie cherche à identifier, puis à assurer des compromis entre, différents objectifs de gestion de l'eau, y compris la durabilité environnementale, l'efficacité économique et l'équité sociale. Elle encourage l'engagement structuré des communautés et des secteurs affectés par l'eau dans sa gestion, à la fois pour chercher et promouvoir des solutions « gagnant-gagnant » mais aussi pour s'assurer qu'une meilleure compréhension des contraintes et défis de l'eau est développée et diffusée dans la société.

La GIRE implique à la fois des stratégies « tangibles » infrastructurelles et « intangibles » institutionnelles. En effet, c'est le mélange judicieux de stratégies tangibles et intangibles qui offre aux pays les meilleures chances de faire face avec succès à la variabilité et au changement du climat, à travers l'utilisation d'outils institutionnels qui appuient les infrastructures et permettent de s'assurer que les investissements infrastructurelles fonctionnent effectivement⁵.

Stratégies Tangibles – infrastructures

Bâtir la résilience afin de gérer l'impact des variations climatiques sur les activités humaines n'est pas nouveau et constitue depuis des générations la préoccupation quotidienne des gestionnaires de l'eau au sein de la société.

Les infrastructures traditionnelles de l'eau, la citerne d'eau de pluie des ménages, le « réservoir » dans la ville indienne, permettent aux ménages et aux communautés de gérer la variabilité des ressources hydriques dont elles dépendent, ce qui, en retour, reflète leur climat local. Cela se vérifie également pour la simple « formation » des rivières et les canaux de diversion des inondations ou les digues qui protègent la plupart des villes et agglomérations du monde.

Étant donné que la durée de vie utile des grandes infrastructures de l'eau se mesure souvent en centaines d'années, les investissements d'aujourd'hui seront toujours opérationnels sous les nouveaux climats du 22^e siècle et doivent être conçus pour le futur aussi bien que pour le présent.

L'un des moyens de gérer l'impact de la variabilité du climat sur les ressources en eau est de capturer et de contrôler les débits fluviaux. Les barrages peuvent retenir et stocker les volumes en excès par rapport aux besoins des utilisateurs, et fournir de l'eau lorsque les faibles débits ne sont pas suffisants ; ce système permet également de préserver les écosystèmes aquatiques. Des pics de débit peuvent être stockés et libérés plus tard, évitant ainsi les dommages causés par les inondations en réduisant les débits maxima. Ces deux fonctions sont importantes pour la subsistance des peuplements humains et la prévention des catastrophes causées par les inondations et les sécheresses.

Les barrages stockent également l'eau en tant que forme d'énergie potentielle permet-

⁵ Voir la Note technique du GWP sur « Infrastructures et Plans GIRE », en préparation.

“ Étant donné que la durée de vie utile des grandes infrastructures de l'eau se mesure souvent en centaines d'années, les investissements d'aujourd'hui seront toujours opérationnels sous les nouveaux climats du 22^e siècle et doivent être conçus pour le futur aussi bien que pour le présent.

tant de produire de l'électricité, sans laquelle il est difficile d'assurer une vie humaine saine, surtout avec l'augmentation de la taille des peuplements. 19% de l'électricité mondiale est actuellement produite à partir d'énergie hydraulique ; ce pourcentage pourrait croître largement, surtout dans les pays en développement, ce qui contribuerait au développement économique et social sans aggraver le réchauffement planétaire.

D'autres infrastructures de l'eau importantes sont les canaux, tunnels et pipelines, qui ne servent pas uniquement à répondre directement aux besoins humains, mais sont également moins sujets à la variabilité et offrent une meilleure sécurité d'approvisionnement, à travers la création de systèmes connectés par des sources multiples. Les systèmes d'égouts et de drainage des eaux d'orage permettent aux communautés de maintenir leurs activités et de préserver la santé publique en cas d'événements climatiques extrêmes.

D'autres stratégies technologiques, dont le recyclage des eaux usées et la désalinisation de l'eau saumâtre, peuvent également être utiles, bien que le coût soit souvent un obstacle.

Toutefois, un autre message est qu'il n'existe pas d'installations techniques simples. Ainsi, les infrastructures de protection contre les inondations peuvent assurer la sécurité des communautés en cas d'inondations « normales » mais peuvent aussi les rendre plus vulnérables et aggraver les dégâts liés aux inondations en cas d'événements extrêmes, comme l'a si clairement montré la catastrophe de la Nouvelle Orléans. Les solutions qui consomment beaucoup d'énergie telles que la désalinisation peuvent en retour aggraver le changement climatique si elles sont appliquées à grande échelle.

Stratégies intangibles – institutions et systèmes de gestion

Les moyens dont dispose le gestionnaire de l'eau pour faire face à la variabilité et aux événements extrêmes ne sont pas limités aux moyens infrastructurels. Tout aussi importants sont les mécanismes institutionnels qui, encore une fois plus ou moins formellement, aident à faire face à la variabilité du climat, à atteindre des objectifs tels que l'approvisionnement en eau des populations, des industries et des exploitations, et à protéger les communautés contre les inondations tout en préservant les écosystèmes.

La gestion intégrée des ressources en eau offre également une série d'outils intangibles qui sont souvent moins chers, et peuvent être plus efficaces, que ses outils infrastructurels, et qui peuvent certainement venir en complément aux infrastructures afin de s'assurer qu'elles fonctionnent effectivement.

Ainsi, pour subvenir au déficit potentiel d'eau, **est-il nécessaire d'accorder autant d'attention à la gestion de la demande qu'à l'augmentation de l'offre, par l'introduction de technologies plus efficaces ainsi que par la promotion d'une culture de la conservation.** Ceci sera particulièrement important dans les régions où la disponibilité globale de l'eau diminue.

Dans beaucoup de pays, ceci se fait déjà de manière rudimentaire. Les restrictions organisées pour faire face à la sécheresse et « l'interdiction d'arroser pour pénurie d'eau », faite aux utilisateurs domestiques, ne doivent pas être considérées comme un échec de l'approvisionnement mais plutôt comme des mécanismes institutionnels utilisés pour gérer la variabilité en établissant un ordre de priorité entre les différentes utilisations de l'eau lorsque surviennent des difficultés d'approvisionnement.

Un élément important de la gestion de la demande consiste à encourager les utilisateurs à disposer de l'eau qu'ils ont de manière plus efficace. Il a été largement prouvé que les ménages aisés, s'ils sont aidés et encouragés, peuvent considérablement réduire leur consommation. Les agriculteurs peuvent généralement obtenir beaucoup plus de « production par goutte » ; les industriels réalisent souvent une meilleure production par unité d'eau s'ils sont soumis à une pression réglementaire et peuvent localiser les processus qui consomment beaucoup d'eau dans les régions où celle-ci abonde. Des mesures incitant les utilisateurs d'eau à échanger leurs attributions d'eau actuelles, par des systèmes administratifs ou par des « échanges commerciaux », peuvent contribuer à une utilisation plus efficace de l'eau, bien que les impacts sociaux nécessitent d'être rigoureusement gérés.

“ Un élément important de la gestion de la demande consiste à encourager les utilisateurs à disposer de l'eau qu'ils ont de manière plus efficace.

“ ...le système commercial mondial a un impact considérable – positif et négatif – qui doit être compris et abordé.

À une plus grande échelle, le système commercial mondial a un impact significatif – positif et négatif – sur l'utilisation de l'eau, qui doit être compris et abordé (voir Encadré « Kenya's water-wise roses ». Cas d'utilisation judicieuse de l'eau pour la culture des fleurs au Kenya). Dans ce contexte, la promotion actuelle des biocarburants comme source d'énergie pourrait sérieusement aggraver les défis que pose la rareté de l'eau, si elle n'est pas rigoureusement planifiée et réglementée.

Au-delà de la gestion directe de l'eau, des instruments institutionnels tels que l'aménagement du territoire peuvent considérablement réduire la vulnérabilité des communautés face aux catastrophes naturelles liées à l'eau s'ils sont alimentés par des données fiables sur les inondations. Ceci montre qu'il y a souvent un large choix au sein d'un ensemble d'instruments matériels et institutionnels qui peuvent s'appliquer pour améliorer la résilience. Ainsi, la résilience contre les inondations peut-elle être réalisée par la construction d'infrastructures protectrices ou par une planification qui restreint l'occupation des zones à risque.

Dans tout ce qui précède, il est important de reconnaître que beaucoup de ces défis ne sont pas nouveaux et ne sont certainement pas la résultante du seul changement climatique. Ainsi, la modification des styles de vie et des modes d'alimentation couplée à l'enrichissement de pays tels que la Chine et l'Inde aura sans doute un impact encore plus grand et plus immédiat sur l'environnement de l'eau.

Équilibre entre adaptation et atténuation – le cas ambitieux du Kenya

Chaque nuit à l'aéroport de Nairobi au Kenya, des avions sont chargés de fleurs et légumes fraîchement cueillis qui seront vendus le lendemain dans des marchés dans toute l'Europe.

Avec moins de 1000 m³ d'eau par personne et par an, le Kenya est l'un des pays les plus touchés par le stress hydrique en Afrique. Cette situation est aggravée par la croissance de la population et désormais le changement climatique ; les Kenyans doivent donc chercher à tirer le meilleur parti de leurs ressources hydriques limitées.

Le pays dispose déjà de trop peu d'eau pour irriguer les 500 000 hectares de terres fertiles. Et, sans irrigation, il est difficile et risqué d'essayer de gagner sa vie à partir de la terre, ce qui pousse un grand nombre de Kenyans des zones rurales à affluer vers les villes et agglomérations.

Dans ce contexte, le développement de l'industrie horticole et floricole connaît une véritable explosion. La production intensive de légumes et de fleurs utilise l'eau de manière relativement efficace. Certainement, la valeur des cultures produites, par unité d'eau, est de loin supérieure à celle des denrées alimentaires traditionnelles, comme l'est le nombre d'emplois rémunérés créés dans les champs ainsi que dans le traitement et l'emballage.

Les cultures à haute valeur économique permettent ainsi au pays de s'offrir les denrées plus consommatrices d'eau qu'il doit importer pour nourrir sa population.

Mais l'horizon est désormais plus sombre; plus particulièrement, la navigation aérienne est accusée d'aggraver le changement climatique. Et en effet, la restriction du trafic aérien, considérée de manière isolée, paraît raisonnable d'un point de vue du changement climatique, et des propositions ont été enregistrées à cet effet.

Une interdiction ou un impôt sur les produits frais transportés par avion serait catastrophique pour l'économie du Kenya. Paradoxalement, ils pourraient ne pas avoir beaucoup d'effet en matière de réduction de l'impact du changement climatique. L'alternative à l'importation des produits frais depuis le Kenya serait de les cultiver sous serres en Europe. Cela présente d'énormes conséquences énergétiques qui ont également un impact sur le climat.

Il s'agit d'un bon exemple, qui montre qu'une approche moins consommatrice d'eau, appropriée pour l'adaptation, peut s'opposer à une approche conçue uniquement pour l'atténuation. Une approche intégrée, qui évalue les mesures potentielles selon leurs effets à la fois du point de vue de l'adaptation et de l'atténuation, sera requise pour que les efforts d'atténuation ne rendent pas les pauvres plus pauvres ni plus vulnérables, ni ne les empêchent de s'adapter effectivement au changement climatique.

Défis futurs (et solutions GIRE)

De multiples défis devront être relevés par les communautés et pays qui cherchent à se protéger face au climat – c'est-à-dire à accroître leur résistance aux effets du changement climatique – en gérant leurs ressources en eau plus intelligemment. Comme d'habitude, les pays les plus pauvres feront face aux défis les plus grands. Pour les relever, il leur faudra avoir des dirigeants perspicaces et bien éclairés ainsi que des stratégies efficaces.

Institutions intelligentes pour coordonner les réponses et soutenir des décisions difficiles

L'un des principaux défis consiste à commencer à orienter les gestionnaires de l'eau, ainsi que leurs partenaires dans les secteurs clés d'utilisation de l'eau, sur l'impact potentiel des nouveaux climats émergents. Des institutions intelligentes sont nécessaires, qui doivent pouvoir aller au-delà de la gestion quotidienne de l'eau et identifier les tendances d'utilisation de l'eau, les domaines vulnérables au changement climatique et les opportunités de répondre au mieux aux défis émergents.

Ceci ne peut être traité comme un projet ponctuel. Il est question de mettre sur pied des organisations dynamiques, capables de réagir de manière stratégique et efficace à des contextes en évolution. Pour y arriver, les principaux secteurs d'utilisation de l'eau doivent être impliqués et une compréhension commune des défis développée, afin que les réponses appropriées soient identifiées et soutenues, et les compromis réalisés.

L'élaboration de solutions techniques nécessitera une connaissance améliorée de l'eau

La conception d'infrastructures de l'eau coûteuses et la mise en place de systèmes de gestion complexes nécessitent plus que des capacités techniques. Ils doivent être orientés par des informations justes sur les ressources en eau.

Paradoxalement, la large incertitude sur l'impact futur du changement climatique se traduit par des gestionnaires de l'eau qui continuent à utiliser des données anciennes pour concevoir les infrastructures et éclairer leurs décisions. Ceci est aggravé par une diminution, au cours des dernières décennies, de la disponibilité des données brutes sur l'eau à l'échelle mondiale. Dans beaucoup de pays pauvres, les systèmes d'informations hydrologiques ont été délaissés sous la contrainte de devoir attribuer des ressources limitées à des besoins plus pressants. En conséquence, ces pays disposent d'informations limitées pour soutenir la planification, le développement et la gestion de leurs ressources en eau, une situation qui ne peut pas être inversée du jour au lendemain. Toutefois, à moins qu'on ne commence à reconstruire les systèmes de base d'information sur les ressources hydriques, il est à craindre que les nouveaux barrages n'atteignent pas les rendements prévus ; les nouvelles répartitions d'eau s'avèreront donc « sèches ».

Financement des actions requises

Afin de soutenir la gestion améliorée dont aura besoin le changement climatique demain – et que la variabilité du climat exige aujourd'hui – une approche plus stratégique, avec des priorités plus claires, est requise pour le financement.

L'attention mondiale est actuellement focalisée sur les priorités à court terme liées à la pauvreté, notamment l'approvisionnement en eau de base et l'assainissement et les activités « bancables », telles que l'énergie hydroélectrique et l'approvisionnement en eau industrielle. Or, il est fort probable que, sans une gestion efficace de l'eau sur le long terme, ces activités actuelles s'avèrent non durables. Les usines d'hydroélectricité sont déjà incapables de produire la quantité d'électricité attendue ; les approvisionnements en eau de base font défaut faute de sources adéquates. Ceci revient clairement à « économiser un franc pour en prodiguer mille ».

Beaucoup de pays pauvres ne peuvent même pas gérer leur variabilité climatique actuelle, non parce que les stratégies requises ne sont pas claires mais parce que les moyens

“ Des institutions intelligentes sont nécessaires, qui doivent pouvoir aller au-delà de la gestion quotidienne de l'eau et identifier les tendances d'utilisation de l'eau, les domaines vulnérables au changement climatique et les opportunités de répondre au mieux aux défis émergents.

pour les mettre en œuvre font défaut. Ils peuvent raisonnablement se demander pourquoi se préoccuper du changement climatique de demain alors qu'ils ont du mal à gérer la sécheresse présente.

Le défi de la prévention du futur changement climatique nécessite que les fonds adéquats soient alloués aujourd'hui à la gestion des ressources en eau. Un moyen de mobiliser ces fonds et de soutenir une meilleure gestion de l'eau est de facturer l'utilisation commerciale de l'eau, y compris les niveaux « de luxe » de la consommation domestique. Il a été prouvé que des prix de l'eau plus élevés favorisent une efficacité accrue, notamment dans l'agriculture. Au niveau mondial, les pays pauvres devraient bénéficier du principe « pollueur-payeur », étant donné qu'ils subissent des coûts que leur imposent les pays riches par leur action. Ainsi, le financement de l'adaptation dans le secteur de l'eau doit-il être intégré aux discussions plus larges sur le financement du développement.

Perspectives

Au niveau mondial

Une approche cohérente de la gestion des ressources en eau est clairement nécessaire pour faire face aux défis du changement climatique et une approche GIRE présente le potentiel manifeste pour répondre à cette nécessité et contribuer à l'objectif plus global de développement durable. Les bases ont déjà été mises en place à travers la décision, prise au Sommet mondial pour le développement durable de 2002, que tous les pays établissent des plans de gestion intégrée des ressources en eau avant 2005.

Puisque beaucoup de pays encouragent et mettent déjà en pratique l'approche GIRE, ce cadre devrait être utilisé pour faire face aux défis du changement climatique. Cela éviterait de créer de nouvelles institutions et activités, et le processus devrait être entrepris de manière à intégrer l'adaptation au changement climatique dans les plans de développement nationaux.

Aux niveaux régional et national

Une première étape importante consistera à travailler aux niveaux régional et national pour assurer à toutes les parties prenantes l'appui nécessaire pour comprendre les défis spécifiques locaux du changement climatique pour leur gestion de l'eau.

Le processus de planification GIRE en cours devrait fournir une base pour cet engagement. Il sera néanmoins important de s'assurer que le changement climatique est abordé de façon structurée. Pour cela, une assistance complémentaire sera nécessaire, non seulement pour soutenir l'adaptation au changement climatique mais également pour s'assurer que les gestionnaires des ressources en eau, surtout dans les pays en développement les plus pauvres, sont équipés et aidés dans l'utilisation des nouveaux instruments et des nouvelles approches qui devront être développés.

Conclusion

La plupart des impacts du changement climatique sont juste des exemples extrêmes de défis qui sont déjà pris en compte de façon quotidienne à travers le monde. Les pays qui ont créé des institutions et des infrastructures efficaces pour gérer le climat actuel sont mieux placés pour faire face à la variabilité plus extrême à laquelle nous pouvons nous attendre demain.

La richesse est certainement utile mais la sagesse est tout aussi importante. Pour les pays pauvres, il est certainement plus important de développer et d'appliquer une sagesse en matière d'eau pour répondre aux défis du changement climatique et compenser un manque de ressources qui pourrait les pousser à s'appuyer sur des solutions plus traditionnelles, basés sur les infrastructures.

L'approche systématique offerte par la GIRE s'est déjà avérée une première étape utile. Mais, s'il s'agit de faire une différence, beaucoup plus reste à faire.

“ Les pays qui ont créé des institutions et des infrastructures efficaces pour gérer le climat actuel sont mieux placés pour faire face à la variabilité plus extrême à laquelle nous pouvons nous attendre demain.

Messages clés

- Si nos habitudes mondiales en matière d'énergie sont la cible de l'atténuation, la manière dont nous utilisons et gérons notre eau doit devenir le point focal de l'adaptation.
- Les changements climatiques seront amplifiés dans l'environnement de l'eau.
- Améliorer la manière dont nous utilisons et gérons l'eau actuellement facilitera le traitement des défis de demain.
- La meilleure approche pour gérer l'impact du changement climatique sur l'eau est celle qui est guidée par la philosophie et la méthodologie de la Gestion Intégrée des Ressources en Eau.
- Il n'existe pas d'installations techniques simples.
- Pour subvenir au déficit potentiel d'eau, il est nécessaire d'accorder autant d'attention à la gestion de la demande qu'à l'augmentation de l'offre, par l'introduction de technologies plus efficaces ainsi que par la promotion d'une culture de la conservation.
- Le défi de la prévention du futur changement climatique nécessite que les fonds adéquats soient alloués aujourd'hui à la gestion des ressources en eau.



Sources bibliographiques et lectures supplémentaires

Climate changes the water rules – How water managers can cope with today's climate variability and tomorrow's climate change (Le climat change les règles de l'eau – Comment les gestionnaires de l'eau peuvent gérer la variabilité actuelle du climat et le changement climatique de demain). Synthesis report of the Dialogue on Water and Climate (Rapport de synthèse du Dialogue sur l'eau et le climat). Mars 2003.

Cooperative Programme on Water and Climate (Programme de coopération sur l'eau et le climat) : www.waterandclimate.org

Kabat, Pavel, R.E. Schulze, M.E. Hellmuth, J.A. Veraart and Roberto Lenton. *Climate Variability and Change-Freshwater Management* (Variabilité et changement climatique – gestion de l'eau douce). International Review for Environmental Strategies (Revue internationale des stratégies environnementales), Volume 3, No. 2, Winter 2002.

Lenton, R., Water and Climate Variability: *Development Impacts and Coping Strategies* (Variabilité de l'eau et du climat: conséquences pour le développement et stratégies pour y faire face). Conference Proceedings, Stockholm Water Symposium, 2003.

NeWater Project on adaptive water management (Projet NeWater sur la gestion adaptée de l'eau): www.newater.info

Cette note a été préparée sous la direction du Comité Technique (TEC) du Partenariat Mondial de l'Eau (Global Water Partnership, GWP) Mike Muller, membre du TEC, étant l'auteur principal. Ce dossier est une contribution initiale à un nouveau programme de travail du GWP pour revoir les différents aspects de l'utilisation et de la gestion de l'eau relatifs au changement climatique, en vue de mieux comprendre et de faire face aux défis identifiés. À travers son réseau de partenariat, le GWP espère aussi identifier les dimensions régionales spécifiques des défis et des interventions particulières requises à chaque niveau.

Cette note complète une série de notes techniques et politiques destinées à aider les pays à intensifier leurs efforts afin d'atteindre l'objectif lié à la préparation de plans et stratégies GIRE et d'efficacité de l'eau, fixé au Sommet mondial pour le développement durable tenu en 2002 (WSSD). Les notes, ainsi que les publications correspondantes, *Catalyzing Change : A Handbook for Developing Integrated Water Resources Management (IWRM) and Water Efficiency Strategies* (Catalyser le changement : Manuel de développement de la gestion intégrée des ressources en eau (GIRE) et des stratégies d'efficacité de l'eau) peuvent être téléchargées à l'adresse www.gwpforum.org et des exemplaires peuvent être demandés auprès de gwp@gwpforum.org.