



Organisation
des Nations Unies
pour l'éducation,
la science et la culture

Se préparer à un futur incertain, p 2

Planète

SCIENCE

Bulletin trimestriel
d'information sur les
sciences exactes et naturelles

Vol. 10, No. 2
Avril-juin 2012

SOMMAIRE

PLEINS FEUX SUR ...

2 Se préparer à un futur incertain

ACTUALITÉS

10 Venise va succomber à l'élévation
du niveau de la mer, mais quand ?

11 Un mexicain remporte le prix
Kalinga

12 Un regard neuf sur des
problématiques anciennes

13 Un cours de sismologie à l'épicentre
de la tragédie haïtienne

13 Un diplôme de nanosciences pour
les universités arabes

14 Mission accomplie pour le Lady
Amber

INTERVIEW

15 Madiodio Niassé sur les risques
liés à l'acquisition des terres,
à grande échelle, par des
investisseurs étrangers

HORIZONS

17 Un club de jeunes trouve un marché
pour une mauvaise herbe

20 En marche pour un meilleur avenir
à Mujib !

EN BREF

24 Agenda

24 Vient de paraître

ÉDITORIAL

L'eau aussi a son point de basculement

En 2009, Rockström et ses collaborateurs avancent le concept de « frontières planétaires », au-delà desquelles se trouve le point de non-retour, ou point de basculement. Ils estiment que l'humanité a déjà transgressé trois des neuf frontières, celles du changement climatique (par le niveau des gaz à effet de serre), du taux de perte de biodiversité et du cycle mondial de l'azote. Ils n'excluent pas, d'ailleurs, que l'humanité ait transgressé une quatrième frontière, celle de l'utilisation de l'eau douce, ou du moins qu'elle s'en approche, alors que la consommation actuelle, estimée à 2 600 km³ par an, ne cesse de progresser.

Cette étude est citée dans le 4^e Rapport mondial sur la mise en valeur des ressources en eau, *Managing Water under Uncertainty and Risk*, lancé par l'UNESCO le 12 mars au nom des 28 agences partenaires de l'ONU-Eau. Rockström et ses collaborateurs suggèrent que le coût à payer par la société pour avoir transgressé les frontières planétaires dépendra du degré de sa résilience et de sa « verdir ». « Verdir » nos sociétés ne suffira pas, toutefois, à garantir des politiques respectueuses de l'eau, comme l'ont illustré les controverses sur les biocarburants et les acquisitions de terres agricoles à grande échelle par des étrangers. Surtout, souligne le rapport, il nous faudra reconnaître que la problématique de l'eau traverse tout le spectre du développement. Production d'aliments et d'énergie, industrie, santé humaine et environnementale sont toutes conditionnées par l'eau, toutes absolument indispensables au développement socio-économique et toutes de plus en plus interdépendantes.

Oublier le caractère transversal de la problématique de l'eau peut coûter cher. Le delta du Mississippi, aux États-Unis, a été profondément remanié pour servir l'agriculture et l'hydroélectricité. En réduisant les risques subis par l'agriculture en amont, les aménagements ont amplifié les risques en aval, ce qui a exacerbé l'impact de l'ouragan Katrina sur la Nouvelle Orléans en 2005. Quel rapport ? Le barrage construit sur le fleuve bloque le transport des sédiments. Sans un dépôt constant de sédiments, l'action des marées et des vagues érode progressivement le delta sur lequel est construite la Nouvelle Orléans et fait s'enfoncer la ville, plus facilement inondable. Le pompage des eaux souterraines, du pétrole et du gaz dans le delta n'a fait qu'aggraver sa subsidence.

Cet exemple illustre un problème d'une toute autre ampleur. L'absence de communication entre les secteurs économiques, ainsi qu'entre utilisateurs, décideurs et gestionnaires, fait que les ressources en eau se sont gravement dégradées partout dans le monde, menaçant tous les secteurs dépendant de l'eau et hypothéquant ainsi le développement. Dans la perspective d'un changement climatique susceptible de diminuer les ressources en eau, alors même que les demandes iront croissant, l'humanité se retrouve engagée sur la voie d'un développement non durable.

Alors que l'humanité est confrontée à un futur incertain et périlleux, *Managing Water Under Uncertainty and Risk* martèle que nous n'avons plus le choix de faire comme si de rien n'était. Il nous faut absolument réorienter notre planification du développement et notre gestion de façon à mieux prendre en compte la situation d'ensemble. Et le temps presse. C'est le principal message du rapport, dont vous trouverez ci-après des extraits. Le Sommet Terre de Rio en juin devrait offrir une occasion idéale pour le faire comprendre.

Gretchen Kalonji
Sous-directrice générale pour les sciences exactes et naturelles

Se préparer à un futur incertain



© FAO/Gullio Napolitano

Les besoins en eau vont exploser dans les décennies à venir, corollaires à une croissance démographique galopante accompagnée d'une plus grande aisance matérielle de populations désormais fortement urbanisées. Trouver des compromis pour l'approvisionnement en eau afin d'assurer à la fois la sécurité alimentaire et énergétique deviendra alors un exercice d'équilibriste. Pour ne rien arranger, le changement climatique devrait réduire les ressources en eau en de nombreux points du globe et rendre leur renouvellement moins prévisible. Afin de prévenir le risque grandissant d'une pénurie alimentaire, hydrique et énergétique, de nombreux pays prennent d'ores et déjà la précaution de se procurer à l'étranger de vastes étendues de terres et d'importer de l' « eau virtuelle » sous forme de denrées alimentaires.

Les progrès technologiques devraient aider quelque peu à concilier l'offre et la demande mais, en dernier ressort, la solution dépendra d'une meilleure gouvernance de l'eau. Pour satisfaire des demandes concurrentes, les décideurs en matière d'eau, d'agriculture et d'énergie devront se concerter pour concevoir leurs politiques. Confrontés à l'incertitude, ils devront apprendre à planifier non pas pour un seul avenir possible, mais pour plusieurs. La rapidité avec laquelle nous relevons ces défis pourrait faire la différence entre un développement durable à l'échelle mondiale et un avenir mis à mal par la pénurie d'eau, la pollution et les inondations, qui guettent des centaines de millions d'êtres humains.

Ce sont là certains des messages clés de *Managing Water under Uncertainty and Risk*. Produit par le Programme mondial pour l'évaluation des ressources en eau, ce quatrième rapport d'une série triennale a été présenté par l'UNESCO le 12 mars dernier à Marseille (France) au Forum mondial de l'eau, au nom des 28 agences partenaires de l'ONU-Eau. Nous examinons ici certaines des tendances mises en lumière par le rapport.

Comment nourrir 2 milliards de bouches supplémentaires ?

La population mondiale devrait passer de 7 milliards en 2011 à 9,1 milliards d'ici 2050. En même temps, la croissance de l'économie et de la richesse individuelle font que des habitudes nutritionnelles à base de féculents s'orientent de plus en plus vers des régimes à base de viande et de laitages, plus gourmands en eau. Produire 1 kg de riz, par exemple, requiert 3 500 litres d'eau, contre 15 000 litres pour 1 kg de bœuf et environ 140 litres pour une tasse de café. Ces trente dernières années, c'est la transformation des habitudes nutritionnelles qui a eu le plus fort

impact sur la consommation de l'eau par l'homme, et elle ne donne aucun signe de fléchissement. La combinaison d'une croissance rapide de la population et du changement de régime pourrait augmenter de 70 % la demande alimentaire d'ici 2050.

La principale difficulté en matière d'agriculture sera non pas de produire 70 % de plus dans les 40 années à venir, mais de fournir dans chaque assiette 70 % de nourriture de plus. Réduire les pertes dans le stockage et la chaîne de production contribuerait déjà à diminuer le nécessaire accroissement de la production – et la dépense corollaire en eau.

L'élevage fournit non seulement de la nourriture, bien évidemment, mais aussi de la laine, des peaux et autres produits.

Il compte actuellement pour 40 % dans la valeur mondiale du produit agricole. L'extension des terres d'élevage a provoqué de graves difficultés pour l'environnement. Elle a entraîné la déforestation dans des pays comme le Brésil, sans compter que dans les pays de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE), l'élevage intensif est devenu une source majeure de pollution. En 2008, 3 350 millions d'ha étaient consacrés à des prairies permanentes et au pâturage, soit plus du double de la superficie consacrée aux terres arables et aux cultures permanentes.

Selon des estimations récentes, près de 2 milliards d'ha de terres, dans le monde entier – soit le double de la superficie de la Chine – sont sérieusement dégradés, définitivement pour certains. Des technologies innovantes seront indispensables pour améliorer le rendement des cultures et leur tolérance à la sécheresse, ainsi que pour optimiser la distribution des engrais et de l'eau.

Il existe déjà, par exemple, les technologies de collecte de l'eau de pluie, l'irrigation au goutte-à-goutte et d'autres méthodes efficaces, ainsi que les technologies de recyclage de l'eau grise dans l'agriculture périurbaine. L'eau grise provient de l'utilisation domestique non sanitaire de l'eau, comme le lavage de la vaisselle ou la douche. La FAO estime que 70 % des ménages urbains des pays en développement participent déjà aux besoins en eau de l'agriculture.

La mise au point de techniques de fertilisation organique augmenterait également l'efficacité de l'utilisation de l'eau en améliorant les capacités d'absorption des nutriments par les cultures et leur vitesse de croissance (*voir encadré*). Des bulletins



© Photoshare/Gaurav Gaur

L'élevage, qui contribue pour moins de 2 % au PIB mondial, produit cependant, sous forme de méthane, 18 % de l'ensemble des gaz à effet de serre. Certains observateurs estiment que ses inconvénients excèdent largement ses bénéfices, alors que pour d'autres cet argument sous-estime gravement l'importance socioéconomique de l'élevage, notamment dans les pays à faible revenus.

agro-météorologiques émis en temps utile afin de faire face à une variabilité accrue du climat et de la pluviosité, des systèmes d'alerte rapide et la mécanisation – qui reste encore en retard dans beaucoup de pays – sont autant d'éléments qui contribueraient à un meilleur rendement de l'utilisation de l'eau.

L'agriculture figure pour environ 70 % de tous les captages effectués sur les réserves d'eau, et même pour 90 % dans certaines économies à croissance rapide. Les meilleures prévisions en matière de consommation mondiale d'eau du monde agricole – pour l'agriculture sèche et irriguée – annoncent une augmentation d'environ 19 % d'ici 2050. La consommation d'eau consacrée à l'irrigation augmentera essentiellement dans les régions souffrant déjà de pénurie.

La consommation énergétique mondiale augmentera brutalement d'ici 2035

La consommation d'énergie augmentera de 50 % entre 2007 et 2035, les pays non membres de l'OCDE comptant pour 84 % de cette envolée. En 2009, 1,4 milliard d'habitants n'avaient pas l'électricité, soit 20 % de la population mondiale. Toute production d'énergie et d'électricité requiert toujours de l'eau : extraction des matières premières, refroidissement pour les filières thermiques,

Cuba adopte l'agriculture organique

Le gouvernement cubain a réagi en septembre 1993 à une crise alimentaire en remettant aux travailleurs la majeure partie des 80 % de terres agricoles détenues par l'État et en rétablissant les entreprises privées. Les paysans n'étaient pas propriétaires des terrains mais ils pouvaient les louer gratuitement pour une durée indéfinie, dans la mesure où ils continuaient à réaliser leurs quotas de production des cultures essentielles. Les produits alimentaires dépassant ces quotas pouvaient se vendre sur les marchés de paysans. Ceux-ci étaient ainsi encouragés à tirer le meilleur parti des nouvelles technologies organiques telles que les engrais organiques, les vers de terre, le compost et la pâture de leurs animaux. Les paysans ont même renoué avec les techniques traditionnelles d'alternance des cultures et de fumure afin d'accroître les rendements.

Les politiques publiques ont également soutenu l'agriculture organique urbaine. Au travers du Programme national d'agriculture urbaine (1994), les habitants de La Havane ont été invités à transformer leurs terrains vagues et leurs cours en petites fermes et en prés pour leurs animaux. Cela s'est traduit par la création de 350 000 emplois bien payés – pour une population active de 5 millions de personnes –, la production de 4 millions de tonnes de fruits et de légumes par an et une ville de 2,2 millions d'habitants connaissant l'autosuffisance alimentaire.

La transition de Cuba à l'agriculture organique a assuré sa sécurité alimentaire et un revenu régulier à une population soumise à l'embargo commercial. L'absence de pesticides chimiques devrait également avoir un impact positif à longue échéance sur la santé des Cubains.

Source: WWAP (2012) Managing Water under Uncertainty and Risk.

Un jardin potager à la Havane



© Yanet Toirac/UNESCO La Habana



© Shutterstock/Brandon Alms

Les écosystèmes forestiers pourraient se trouver victimes de la conversion des terres vers la culture de biocarburants, à moins que les décideurs et les entrepreneurs ne reconnaissent que ces écosystèmes ne consomment pas d'eau mais au contraire en fournissent et en recyclent, ce qui en fait une ressource extrêmement précieuse.

nettoyage, cultures destinées aux biocarburants et turbines motrices. L'énergie est elle-même indispensable pour permettre d'utiliser et de consommer l'eau, dans les systèmes de pompage, de transport, de traitement, de désalinisation et d'irrigation.

Même les investissements dans les énergies douces destinées à atténuer les effets du changement climatique auront un impact sur l'eau, car les biocarburants et l'hydroélectricité sont très gourmands en eau. La demande d'énergie à partir de sources renouvelables devrait s'accroître de 60 % d'ici 2035. Les biocarburants constituent déjà une part de plus en plus visible du mix énergétique, comme l'indique l'objectif de 10 % que l'Union européenne s'est fixé en 2007 pour la part des biocombustibles destinés au transport d'ici 2020. Cet objectif a été chaudement débattu, car il pousse à la conversion des terres vers la production de biocarburants, ce qui oriente les prix alimentaires à la hausse et, dans certains cas, incite à y sacrifier certains écosystèmes forestiers.

Plusieurs organisations internationales présentent le trinôme eau-alimentation-énergie comme l'illustration des choix, des risques et des incertitudes les plus difficiles à assumer pour les décideurs d'aujourd'hui. Il existe d'innombrables exemples des conséquences prévues ou imprévues découlant du choix de donner la priorité à tel ou tel des trois éléments, comme la sécurité alimentaire plutôt que la sécurité énergétique. Par exemple, l'agence internationale de l'énergie de l'OCDE prévoit qu'« au moins 5 % des transports routiers mondiaux seront alimentés par les biocombustibles [d'ici 2030] – nécessitant plus de 3,2 millions de barils par jour ». Or, la production de ces combustibles pourrait consommer 20 à 100 % de l'ensemble des ressources en eau actuellement consacrées à l'agriculture dans le monde, si les procédés et la technologie de leur production n'évoluent pas.

Autre exemple, le gaz de schiste, un gaz naturel emprisonné dans les anfractuosités d'une roche sédimentaire (le schiste) à grande profondeur. Bien que ce gaz constitue une promesse d'accéder à de nouvelles réserves de combustible fossile, il exige un peu plus d'eau que le gaz naturel ordinaire car sa méthode d'extraction – la fracturation (le craquage) hydraulique doit injecter des millions de litres d'eau dans chaque puits. Si les politiques actuelles ne changent pas, sa production pourrait se répandre en Asie, en Australie et en Amérique du Nord, en dépit de ses inconvénients sur le plan environnemental.

Autre technique inefficace, la désalinisation, qui provoque la pollution et la saturation en sel de l'écosystème côtier environnant. Elle consomme en outre de grandes quantités d'énergie, autre équilibre à trouver entre fourniture d'eau et production d'énergie. Les usines de désalinisation fonctionnant à l'énergie solaire, actuellement à l'essai en Arabie saoudite et ailleurs, pourraient apporter des solutions plus adaptées à des pays inondés de soleil.

De toute évidence, il est urgent d'harmoniser les politiques en matière d'eau et d'énergie, qui se recoupent souvent, et sont cependant souvent conçues dans des agences gouvernementales ou des ministères distincts. Aux États-Unis, par exemple, l'eau sert à refroidir les centrales électriques et cette utilisation représente 40 % des dépenses d'eau pour l'industrie. Cette proportion devrait atteindre 30 % en Chine d'ici 2030.

L'industrie commence à faire le ménage chez elle

A l'échelle mondiale, l'industrie utilise relativement peu d'eau (environ 20 % de l'ensemble des prélèvements, voir carte), mais elle exige un approvisionnement de proximité, substantiel et de qualité adéquate. Seuls quelque 30 à 40 % de cette eau sont effectivement utilisés pour l'industrie, le reste servant à divers modes de production d'électricité.

La disponibilité de l'eau détermine de plus en plus le choix des entreprises pour l'implantation de leurs activités économiques. Dans les régions où elle est rare, les entreprises commencent à se soucier de leur empreinte écologie-eau, qui pourrait faire obstacle à leurs opérations ou nuire à leur réputation auprès des communautés locales. Par ailleurs, le rejet de déchets toxiques par les entreprises industrielles reste un sérieux danger pour la fourniture d'une eau saine aux populations des pays en développement.

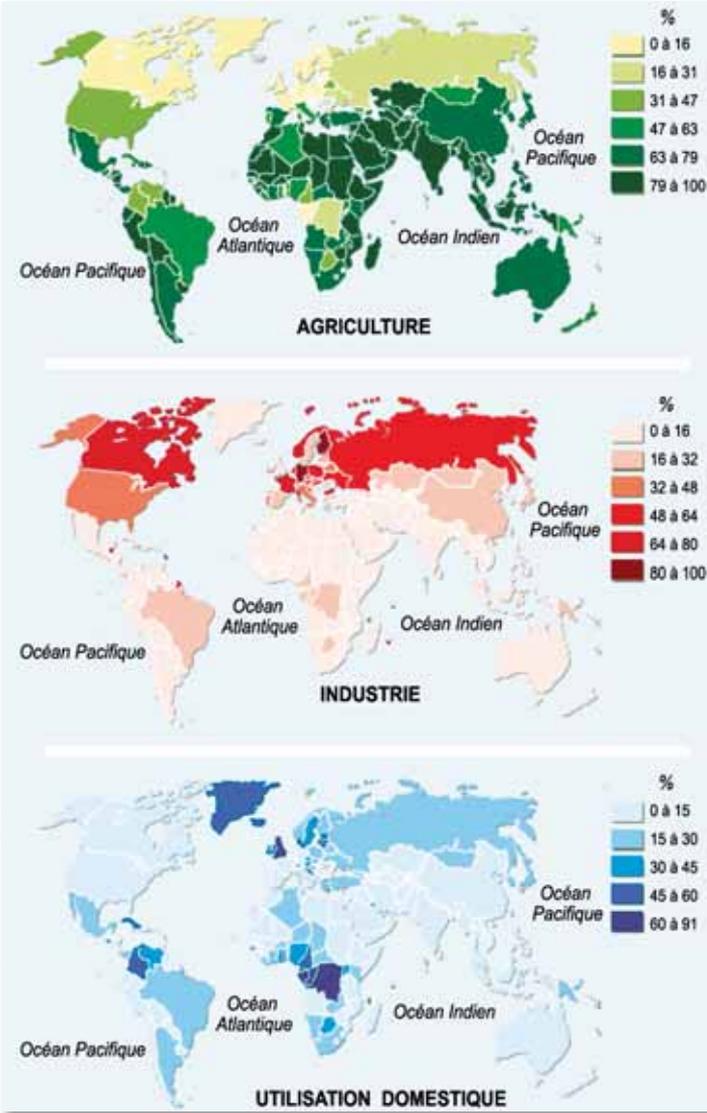
Il est indispensable de découpler le développement industriel de la dégradation de l'environnement en adoptant des procédés de production plus propres, comme le rejet zéro, par la mise en œuvre de technologies innovantes. Les matières à évacuer pourraient soit être recyclées soit vendues à un autre utilisateur. De nombreuses entreprises découvrent qu'une eau de qualité plus médiocre pourrait leur convenir, et que réduire leur consommation d'eau serait un bon moyen de faire des économies, ce qui serait bon pour les affaires, notamment dans la perspective d'une pénurie future d'eau.



Barrage hydroélectrique. L'hydroélectricité opère un compromis entre les besoins hydriques, énergétiques et la protection de l'écosystème.

© Shutterstock/ded pixto

Utilisation de l'eau douce par secteurs au début du 21^e siècle



Alors que le monde s'efforce d'atteindre l'Objectif du millénaire pour le développement visant à réduire de moitié, d'ici 2015, la proportion de personnes ne disposant pas d'eau potable, l'Afrique subsaharienne et la région arabe sont à la traîne. Quant au même Objectif d'installation de sanitaires, il apparaît actuellement hors de portée, car la moitié de la population des régions en développement n'y ont toujours pas accès.

privés d'eau permanente et de sanitaires seraient 8 fois plus importants que le coût de l'investissement correspondant. Ainsi, les maladies liées à la diarrhée tuent chaque année, selon les estimations, plus de 1,5 million d'enfants de moins de cinq ans. Des études ont montré que l'amélioration des installations sanitaires et l'approvisionnement en eau potable pourraient réduire ces chiffres de près de 90 %.

Des efforts sont déployés pour développer les installations sanitaires, mais souvent les projets communautaires se heurtent aux besoins des femmes. Par exemple, le manque de toilettes séparées dans les écoles peut influencer directement l'assiduité des adolescentes.

On estime que plus de 80 % des eaux usées dans le monde ne sont ni collectées, ni traitées et que les agglomérations urbaines sont les premiers vecteurs de pollution à la source. La population a besoin d'être mieux informée de l'impact de sa consommation sur la quantité et la qualité des ressources en eau. Des instruments sont à l'étude pour gérer la demande croissante d'eau de la part des villes, notamment la gestion intégrée de l'eau urbaine, de façon à relier celle de l'eau douce, celle de l'eau usée et celle des fortes pluies en une structure unique.

Moins de citoyens disposent d'eau potable et de sanitaires qu'en 2000

La principale demande pour une population vivant dans les agglomérations urbaines est la demande d'eau potable et d'eau pour les sanitaires et les égouts. La population urbaine devrait presque doubler vers 2050 pour atteindre 6,3 milliards, par rapport aux 3,4 milliards de 2009.

Le nombre des citoyens ne disposant pas d'eau potable ni de sanitaires aurait augmenté, selon les estimations, de 20 % depuis que les Objectifs du millénaire pour le développement ont été fixés en 2000. Selon l'OMS, les avantages économiques obtenus en réduisant de moitié d'ici 2015 la proportion des urbains

Révolution silencieuse à la pompe

Le pompage des eaux des nappes phréatiques a au moins triplé de volume depuis 50 ans, en faisant monter en puissance la production alimentaire et le développement rural. De nos jours, le pompage d'eau souterraine représente environ le quart de toute la consommation d'eau dans le monde, près de la moitié de toute l'eau potable et environ 43 % de l'eau d'irrigation. La progression de son utilisation a par ailleurs considérablement modifié les cycles hydrologiques locaux et mondiaux, ainsi que l'état de l'environnement et des écosystèmes.

Les aquifères ont permis à des populations de s'établir et de survivre dans des zones arides où l'eau de pluie et de ruissellement

Les défis propres à chacune des régions du monde

Afrique

L'Afrique subsaharienne utilise à peine 5 % de sa quantité annuelle d'eau douce renouvelable. L'étendue des réseaux d'eau potable dans les zones rurales a connu une certaine croissance pour atteindre 47 % en 2008 mais en zone urbaine elle reste à un niveau stable, soit juste plus de 80 % depuis 1990. Seuls 31 % de la population utilisent des installations sanitaires correctes. Bien que la proportion de la population faisant ses besoins au grand air décroisse, son nombre est passé de 188 millions en 1990 à 224 millions en 2008.

Entre le milieu des années 1990 et 2008, le nombre de personnes souffrant de malnutrition en Afrique subsaharienne est passé de 200 millions à 350-400 millions. Depuis le milieu des années 1960, la production agricole a connu une croissance annuelle moyenne de moins de 2 %, tandis que la population augmentait à un taux de 3 %. La sécheresse affecte la croissance du PIB dans le tiers des pays.

Sur l'ensemble de l'Afrique, seule une personne sur quatre a l'électricité. L'énergie hydraulique constitue un tiers des ressources énergétiques du continent, mais son potentiel reste énorme, suffisant pour satisfaire l'ensemble des besoins en électricité du continent. Seuls 3 % de ses ressources hydrauliques renouvelables sont exploités pour l'hydroélectricité. Les pays africains ont commencé à aborder les questions transfrontalières de l'eau liées au développement hydraulique, par l'intermédiaire, par exemple, du Groupement énergétique d'Afrique australe et du Groupement énergétique d'Afrique occidentale.

États arabes et Asie occidentale

Environ les deux tiers de l'eau de surface disponible dans ces pays prennent leur source hors de la région, ce qui a parfois entraîné des conflits avec certains pays en amont. Les conflits passés ont entraîné de grands déplacements internes de populations et détruit les infrastructures dédiées à l'eau en Irak, au Koweït et au Liban, par exemple, absorbant les ressources nécessaires à la réhabilitation. Pour désamorcer des conflits potentiels autour des ressources hydriques, des tentatives ont été faites pour les partager : la Ligue des États arabes a créé le Conseil ministériel arabe de l'eau et adopté une Stratégie sécuritaire arabe de l'eau.

La production céréalière locale a été accélérée par l'exploitation accrue des eaux souterraines pour l'irrigation. Cependant, les réservoirs aquifères s'épuisent. Par ailleurs, la mauvaise qualité de l'eau coûte aux pays du Moyen-Orient et d'Afrique du Nord 0,5 à 2,5 % de leur PIB. Il est indispensable de renforcer la gouvernance de l'eau afin de résoudre ces problèmes.

Le changement climatique devrait se traduire par une élévation de la température, une augmentation de l'aridité des sols et une modification du régime saisonnier des pluies. Tout cela est déjà manifeste en Syrie et en Tunisie, par exemple. La région devrait également connaître davantage d'inondations et de sécheresses, moins de précipitations neigeuses et une fonte des neiges en certaines régions montagneuses, ainsi qu'une élévation du niveau de la mer et de la salinité des aquifères côtiers.

Asie et Pacifique

Cette région connaît une urbanisation, une croissance économique et une industrialisation rapides, ainsi qu'un développement agricole considérable. Deux tiers des populations sous-alimentées du monde vivent en Asie.

Entre 1990 et 2008, 1,2 milliard d'Asiatiques a accédé à une eau potable de qualité, ce qui a fait passer leur proportion de 73 % à 88 %. À elles seules, la Chine et l'Inde représentent les trois quarts du total. Cependant l'Asie compte également 72 % des 2,6 milliards de personnes n'utilisant pas de sanitaires correctes.

La région est la plus vulnérable face aux catastrophes naturelles, car une grande partie de sa population se concentre dans des zones côtières et inondables. Les petits États insulaires du Pacifique sont particulièrement vulnérables aux risques naturels, comme les cyclones tropicaux, les typhons et les tremblements de terre, et seraient particulièrement exposés à une élévation du niveau de la mer qui résulterait du réchauffement planétaire.

Un grand nombre de pays a choisi de ne plus mettre l'accent sur le développement à court terme d'infrastructures hydrauliques pour adopter une approche plus stratégique reconnaissant l'impact écologique du développement économique.

Europe et Amérique du Nord

Avec un taux 2,5 fois plus élevé que celui des Européens, les Nord-Américains sont les plus gros consommateurs d'eau par personne au monde. Il faudrait quelque 3,5 planètes Terres pour satisfaire aux besoins d'une population mondiale menant l'équivalent du train de vie de l'Européen ou du Nord-Américain moyen. Ceci dit,

on déplore des zones privées d'eau, notamment parmi les populations autochtones : plus de 10 000 foyers situés dans des réserves du Canada n'ont aucune installation de plomberie intérieure et les systèmes d'eau et d'évacuation ne sont pas aux normes dans une réserve sur quatre. En Europe, quelque 120 millions de personnes n'ont pas accès à l'eau potable et elles sont encore plus nombreuses à vivre sans sanitaires.

En Europe et en Amérique du Nord un important problème se pose, à savoir la pollution des cours d'eau par les produits agrochimiques, l'azote, le phosphore et les pesticides. Si des cadres légaux existent bien pour réguler la question, les mesures antipollution ne sont pas appliquées dans les bassins hydrologiques de la Méditerranée de l'Est de l'océan Atlantique et de la mer Noire.

Dans l'Union européenne, la directive-cadre sur la gestion des eaux transfrontalières (2000), ainsi que d'autres directives plus récentes sur les normes et les nappes phréatiques, constituent les seuls accords supranationaux sur l'eau au monde.

Selon le Giec, dans le sud de l'Europe et certaines parties d'Europe centrale et de l'Est, les cours d'eau risquent de perdre 80 % de leur débit estival d'ici les années 2070, et on s'attend à ce que le potentiel hydroélectrique du continent chute d'environ 6 % sur la même période. En Amérique du Nord, le changement climatique entraînera une concurrence accrue entre les utilisateurs pour obtenir des ressources convoitées.

Amérique latine et Caraïbes

La population de la région s'est accrue de plus de 50 % entre 1970 et 2009, bien que les taux de natalité déclinent rapidement désormais. La population des villes a triplé au cours des 40 dernières années, les grandes villes cédant la place récemment comme destination de prédilection aux villes de taille moyenne ou petite. On estime que 35 % de la population, soit quelque 189 millions de personnes, vivent toujours dans la pauvreté, parmi lesquelles 14 % appartiennent à la catégorie des très pauvres.

De nombreux pays ont tiré parti de l'envolée de la demande mondiale de minerais, aliments, poisson et tourisme, car ils dépendent de l'exportation « d'eau virtuelle » à travers ces biens et ces services.

Bien que la plupart des pays bénéficient d'une large présence d'eau de qualité et d'installations sanitaires améliorées, près de 40 millions de personnes n'ont toujours pas accès à une eau de qualité et quelque 120 millions n'ont pas d'installations sanitaires correctes. La majorité de ceux n'ayant pas accès aux services sont les habitants pauvres des campagnes.

La région dispose de 61 bassins et de 64 réservoirs aquifères à cheval sur les frontières nationales. De nombreux pays ont signé des accords transfrontaliers sur l'eau, généralement pour la bonne gestion de l'énergie hydraulique, mais des obstacles politiques ont souvent engendré des conflits. Rares sont les exemples d'accords pour la gestion de nappes phréatiques communes.

Du fait de moyens plutôt insuffisants pour la gestion de l'eau, les pays les plus pauvres de la région, situés en Amérique centrale, dans les Caraïbes et dans les Andes, seront les plus exposés aux effets du changement climatique. Point positif : les leçons tirées de l'adaptation due aux conséquences d'El Niño ont permis des innovations technologiques et ont accru les compétences humaines applicables à la gestion de l'eau qui aideront à faire face au changement climatique.

Source: WWAP (2012) Managing Water under Uncertainty and Risk



Seulement un africain sur quatre a accès à l'électricité

Les 10 principaux pays qui extraient l'eau des aquifères, 2010



Quelque 72 % de toute l'eau souterraine extraite dans le monde (1 000 km³/ann) l'est dans ces dix pays. Dans l'ensemble, 67 % servent à l'irrigation, 22 % aux besoins domestiques et 11 % à l'industrie. On estime que le volume mondial des eaux stockées dans les aquifères se situe entre 15,3 et 60 millions de km³. [Source: Données d'IGRAC (2010), d'Aquastat (2011) et d'Eurostat (2011).]

sont peu abondantes et imprévisibles. Elles revêtent une importance cruciale pour la survie et la sécurité alimentaire de plus d'1 milliard de familles rurales des régions les plus pauvres d'Afrique et d'Asie, ainsi que pour l'approvisionnement domestique d'une grande partie de la population partout dans le monde.

La baisse du niveau des aquifères est si importante dans certaines zones arides et semi-arides qu'ils ne sont plus en mesure de rétablir leur équilibre. C'est le cas notamment des nappes des Hautes plaines et de la Vallée centrale des États-Unis, de celles du nord-ouest de l'Inde, de la plaine de Chine du Nord et du grand bassin artésien d'Australie. En même temps, la quantité d'eau fossile (non renouvelable) dans les grands systèmes d'aquifères de la planète, qui se sont très peu réapprovisionnés depuis des millénaires, est tombée à des niveaux critiques dans certains points chauds, comme le Moyen-Orient et l'ouest des États-Unis. Sur les 273 systèmes d'aquifères du monde situés de part et d'autre de frontières nationales, la compétition croissante pour leurs eaux mettra sans aucun doute à l'épreuve la solidité des accords transfrontaliers existants.

Une étude publiée par Döll (2009) conclut que la recharge des nappes va probablement s'accroître d'ici 2050 dans les latitudes nord mais diminuer de 30 à 70 % dans certaines zones actuellement semi-arides, y compris la Méditerranée, le nord-est du Brésil et le sud-ouest de l'Afrique.

Le marché en plein boom de l'eau virtuelle

Le terme d'eau virtuelle désigne le volume d'eau utilisée pour produire un bien ou un service, les plus gourmands d'entre eux étant les produits agricoles. Les pays participent au marché de l'eau à travers les produits qu'ils importent plutôt que par le transport de l'eau elle-même, opération difficile et coûteuse. Le marché de l'eau virtuelle pourrait représenter en 2020 jusqu'à 20 % de la nourriture consommée dans le monde.

Certains pays pauvres en eau sont devenus des importateurs nets d'eau virtuelle. Les céréales importées constituent une part importante de l'eau virtuelle consommée au Moyen-Orient et en Afrique du Nord, qui importaient déjà 50 millions de tonnes de céréales par an dès 2000. Si les pays d'Europe et d'ailleurs sont également devenus des importateurs nets, non pas par pénurie d'eau mais simplement pour satisfaire le goût des consommateurs pour des aliments et autres produits importés. Les nations riches ont tendance à maintenir ou même à accroître leur consommation de ressources naturelles, mais exportent leur empreinte écologique vers leurs producteurs. Un exemple : 62 % de l'empreinte-eau du Royaume-Uni consiste en eau virtuelle contenue dans les biens agricoles et autres produits importés de l'étranger.

Le commerce d'eau virtuelle peut soit améliorer, soit aggraver l'état des ressources hydriques d'un pays. Il peut donner à certains pays en développement, riches en eau, une chance de stimuler leur économie en exportant davantage d'aliments, à condition d'être en mesure d'investir dans les infrastructures hydrauliques et de ne se pas heurter à des barrières artificielles de commerce international. Malheureusement, de nombreux pays ont encore besoin d'un soutien financier pour développer ces infrastructures et rester compétitifs sur les marchés mondiaux.

Un dilemme troublant se présente aux pays en développement qui manquent d'eau, mais dont la population est trop pauvre pour acheter des aliments importés. Ainsi donc, comme pour tout processus de mondialisation, le commerce de l'eau virtuelle pourrait marginaliser encore davantage les populations les plus pauvres.

Une frénésie d'acquisition de vastes terres

En s'efforçant d'assurer la sécurité alimentaire chez eux, de nombreux pays ont commencé à acquérir des terres agricoles à l'étranger (ce qu'on appelle souvent faire main basse sur elles). Le rapport définit l'acquisition de terres comme la prise de droits d'occupation sur de vastes espaces de terres agricoles par achat, location, concession ou autres moyens.

Dans les pays développés, les lois protègent les occupants nationaux et les gouvernements et fixent des obligations à tous les investisseurs. Lorsque ce n'est pas le cas, comme dans de nombreux États en développement, la faiblesse ou les lacunes du droit national en matière d'économie ou d'environnement peuvent donner lieu à des contrats et des traités internationaux accordant des droits ou des titres nettement plus libéraux. C'est notamment ce qui arrive avec les investissements étrangers dans l'agriculture, où la législation sur l'occupation du sol, l'utilisation de l'eau et la gestion de l'environnement en matière de produits chimiques, de droit du travail agricole et autres, est souvent laxiste, voire inexistante.

Parmi les investisseurs les plus actifs dans l'acquisition à grande échelle de terres hors de leurs frontières se trouvent les États du Golfe, riches en pétrole mais pas en produits alimentaires, les pays très peuplés d'Asie manquant de terres, ainsi que les pays développés. Parmi les investisseurs non étatiques se trouvent des entreprises occidentales qui produisent, transforment et exportent des produits alimentaires : ce sont les nouveaux acteurs attirés par la demande de biocarburants et les opportunités créées par les fonds d'investissement.

L'Arabie saoudite, l'un des principaux pays du Moyen Orient producteurs de céréales, a annoncé en 2007 qu'elle réduisait cette production de 12 % par an en vue de diminuer le prélèvement de l'eau des nappes phréatiques épuisables. L'année dernière, pour

Le passé n'est pas le meilleur guide pour un futur incertain

Le rapport innove en proposant des scénarios sur la manière dont les ressources en eau pourront évoluer dans les décennies à venir. Traditionnellement, les données historiques sur le climat étaient pour les décideurs du domaine de l'eau un guide assez fiable sur les tendances à venir et les aidaient à prévoir les conditions extrêmes comme les sécheresses et les inondations, ainsi que d'autres menaces pour la sécurité hydrique. De nos jours, le passé devient un guide moins fiable au moment où l'ensemble de l'humanité embarque pour une destination inconnue : une demande grandissante d'eau, alors même que le changement climatique semble menacer la stabilité de ces ressources.

Afin d'évaluer les risques et les conséquences de divers modèles de développement, le Programme mondial pour l'évaluation des ressources en eau a mis au point un Projet de scénarios pour les ressources en eau dans le monde. Avant de construire les trois scénarios, les experts de l'étude ont commencé par identifier les agents les plus probables du changement, avec leurs conséquences positives et négatives.

L'utilisation d'eau dans l'agriculture augmentera

De 1961 à 2001, son utilisation a augmenté de près de 100 %. Il est probable qu'elle augmentera de nouveau de 100 % d'ici 2040.

La déforestation ne cessera pas

Les régions vont essayer d'augmenter leur emprise sur les terres agricoles en poursuivant la déforestation, mais plus lentement. Cette tendance est plus probable qu'un ralentissement de l'extension des terres agricoles par souci de l'écologie.

Le changement climatique aggravera le stress hydrique

Le nombre de personnes souffrant de stress hydrique devrait atteindre 1,7 milliard avant 2030, et 2 milliards au début des années 2030. Il est probable que 50 % des terres deltaïques seront exposées à de graves inondations au début des années 2040.

La majorité des personnes auront accès à une eau potable de qualité et à des installations sanitaires

Les progrès des infrastructures seront tels que 90 % de la population mondiale auront probablement accès à une eau relativement potable et à des installations sanitaires dès le début des années 2040.

La collecte des eaux de pluie se généralisera

Il est probable que la collecte des eaux de pluie se généralisera entre 2020 et 2030, accompagnée de moyens simples et peu coûteux de les purifier.

Meilleure utilisation de technologies d'un prix abordable

Les agronomes feront une meilleure utilisation de technologies d'un prix abordable pour contrôler le taux d'humidité des cultures et du sol, ce qui améliorera l'efficacité des programmes d'irrigation.

La croissance démographique ne fléchira pas

Les estimations annoncent une population mondiale de près de 8 milliards d'ici 2034, 9 milliards d'ici le début des années 2050 et plus de 10,46 milliards par la suite. L'accroissement de la population pourrait bouleverser ce qui aura été jusqu'alors gagné dans le domaine de l'accès à l'eau et aux systèmes d'assainissement, notamment dans les pays en développement, où l'accès aux systèmes d'approvisionnement et d'assainissement, récemment améliorés, pourrait aller jusqu'à régresser.

La demande en eau pourrait augmenter

La demande en eau des pays en voie de développement pourrait augmenter de 50 % par rapport aux niveaux de 2011. Plus de 40 % des pays, pour la plupart à faibles revenus ou situés en Afrique sub-saharienne et en Asie, pourraient souffrir de graves pénuries d'eau douce d'ici 2020. Un risque important serait que l'accès inégal à l'eau engendre de nouvelles polarités économiques et donne lieu à des tensions politiques.



Une maison de l'État du Queensland, en Australie, pendant les grandes inondations de l'an dernier. Deux millions de personnes devraient être exposés aux inondations d'ici 2050, en raison de l'augmentation de la population dans les régions vulnérables à ce phénomène, du changement climatique, de la déforestation, de la disparition de terres humides et de l'élévation du niveau de la mer.

Le partage des informations progressera

La création de forums en ligne sur les questions relatives à l'eau pourrait aider à réduire le déséquilibre entre les informations disponibles aux utilisateurs, aux fournisseurs et aux législateurs. Une coordination en réseau au niveau national destinée à partager les informations et les meilleures pratiques entre les agences locales de l'eau pourrait être mise en place dans au moins 95 % des pays entre 2020 et 2030. Cependant, il est à craindre que les gouvernements ne puissent répondre à ces flux d'informations. On craint que la résistance des gouvernements et des tenants d'intérêts acquis ne constituent un frein à la flexibilité indispensable pour la participation et la transparence des prises de décision gouvernementales.

Trois futurs possibles

Dans un premier futur possible, le statu quo continue. L'augmentation de la demande en nourriture résultant de la croissance démographique et des modifications des habitudes nutritionnelles, associée à l'urbanisation accrue, accroît substantiellement la demande en eau. L'expansion de l'occupation humaine empiète sur des terres fragiles ou marginales, augmentant la déforestation et la pollution. Dans de nombreuses régions, le changement climatique réduit les quantités d'eau disponibles et exacerbe les polarités économiques entre les pays riches en eau et ceux qui en manquent, ou entre différents secteurs ou régions d'un même pays. Il est probable qu'une grande partie de ces impacts pèsera sur les plus pauvres.

Dans un deuxième futur possible, les progrès technologiques sont pleinement exploités, notamment la désalinisation. Les avancées technologiques agricoles mènent à une conservation notable de l'eau. D'autres aménagements technologiques dans le domaine de la production d'eau urbaine et de la gestion des déchets contribuent également à réduire sensiblement le captage et le gaspillage de l'eau. Un développement rapide de ces technologies s'accompagne d'une plus grande prise de conscience générale de la rareté de l'eau.

Un troisième futur possible extrapole des tendances démographiques et technologiques actuelles et ajoute une série de décisions politiques éventuelles. Un accord international à valeur contraignante destiné à lutter contre le changement climatique est en place d'ici 2040, avec un financement substantiel destiné à la sensibilisation et à l'adaptation dans les pays à faibles revenus. Le fait de reconnaître que la plupart des impacts du changement climatique sont ressentis au niveau de l'eau a des répercussions positives à tous les niveaux de financement dans le domaine de l'eau. Cela se traduit par de forts investissements en infrastructures destinées à l'eau, entraînant à leur tour une baisse des pertes et une fourniture plus durable en eau, ainsi qu'une couverture plus large du réseau d'assainissement.

Les investissements dans la gestion de l'eau, la conservation et l'assainissement réduisent la pauvreté en favorisant des législations cohérentes de la propriété, des accords en bonne et due forme d'occupation des terres et des droits d'utilisation et de répartition de l'eau clairement spécifiés. Les subventions facilitant une occupation inefficace du sol, de l'eau et des engrais et favorisant les grands dépensiers en eau sont progressivement remplacées par des programmes d'assurance souples, indexés sur l'utilisation réelle, qui permettent aux producteurs de prendre des décisions immédiates sur leurs cultures en fonction de la variabilité des conditions atmosphériques et de leurs extrêmes. Les agences de bassins hydrologiques se voient attribuer davantage de pouvoir et de ressources afin de gérer efficacement l'eau à l'intérieur des pays. C'est ainsi que peut se mettre en place une répartition de l'eau entre les utilisateurs, sur le plan local et en fonction des aléas climatiques entre les utilisateurs, facilitée par une politique de fixation de son prix et des mécanismes innovants d'échange de droits sur l'eau.

Source: WWAP (2012) Managing Water under Uncertainty and Risk

protéger sa sécurité hydrique et alimentaire, le gouvernement a incité les entreprises du pays par des mesures ad hoc à prendre en location de vastes territoires en Afrique à des fins de production agricole. Les investisseurs saoudiens ont déjà loué des terres en Égypte, en Éthiopie, au Kenya et au Soudan. L'Inde cultive du maïs, de la canne à sucre, des lentilles et du riz en Éthiopie, au Kenya, à Madagascar, au Sénégal et au Mozambique pour fournir son marché intérieur, alors que des entreprises européennes sont à la recherche de 3,9 millions d'ha de terres africaines pour atteindre d'ici 2015 leur objectif de 10 % de biocarburants.

Des conséquences négatives et imprévues pourraient affecter les États africains dans lesquels ces transactions sont en cours. Par exemple, l'Inde a acheté 1 million d'ha en Éthiopie, l'un des pays du monde où la sécurité alimentaire est la plus précaire. Des investissements étrangers incontrôlés en des terres qui pourraient autrement nourrir les populations locales pourraient avoir des conséquences déplorables sur l'équilibre fragile de leur sécurité alimentaire.

Il pourrait également en découler des déplacements de populations, une perte de la maîtrise des terres, la possibilité de conflits et d'instabilité dus au déracinement de diverses communautés. Les conséquences pour l'environnement sont, elles aussi, très négatives, car l'agriculture industrielle à grande échelle exige des engrais, des pesticides, des herbicides et des moyens de transports intensifs, de stockage et de distribution. De nombreux États victimes de « main basse sur les terres » ont des structures de gouvernance faibles, qui protègent mal les communautés locales et ne prévoient pas de mécanismes de partage des bénéfices.

Pour mettre en œuvre sa politique de biocarburants, la Chine a fait de lourds investissements dans des terres en Indonésie, en Thaïlande, en Malaisie, au Mozambique et dans la République démocratique du Congo, entre autres. D'ici 2020, le gouvernement chinois prévoit de satisfaire 15 % de ses besoins énergétiques pour le transport grâce aux biocarburants. Dans le cadre de son plan massif pour réduire les gaz à effet de serre, la Chine remplacera chaque année 12 millions de tonnes de pétrole par 2 millions de tonnes de biodiésel et 10 millions de tonnes de bioéthanol. En dépit du louable objectif d'investir dans une énergie

« verte », les interventions de la Chine ont provoqué la déforestation, menacé la biodiversité par les monocultures, fait monter le prix des produits alimentaires et réduit les stocks de nourriture : le Fonds monétaire international estime que l'augmentation de la demande de biocarburants a été responsable de l'augmentation de 70 % du prix du maïs et de 40 % de celui du soja entre 2006 et 2008. Ces interventions ont en outre provoqué des déplacements de populations dus à la transformation des terres en plantations, ainsi que des pénuries d'eau. La quantité d'eau nécessaire aux plantations de biocarburants est extrêmement dommageable dans les régions où l'eau est déjà rare, comme en Afrique de l'Ouest. Un litre d'éthanol de canne à sucre nécessite, par exemple, 18,4 litres d'eau et 1,52 m² de terre.

En l'absence de tout mécanisme supranational de régulation ou de surveillance en matière d'acquisition de terres, la superficie de ces opérations transnationales est passée de 15–20 millions d'ha en 2009 à plus de 70 millions en 2012. L'Afrique figure constamment comme la principale cible de ces transactions et les régions subsahariennes comptent pour les deux tiers de cette superficie. Il est symptomatique que l'eau ne soit même pas mentionnée dans les transactions sur les terres, telles qu'elles sont déclarées. Dans les rares cas où elle l'est, la quantité des prélèvements autorisés n'est pas spécifiée. Evans (2009) rapporte les propos du Chef de direction des produits agro-alimentaires Nestlé déclarant : « l'acquisition de la terre va de pair avec le droit de soutirer l'eau qu'elle contient, faveur qui pourrait devenir progressivement la part la plus intéressante du contrat. Et, du fait que le prix de cette eau n'est pas spécifié, les investisseurs peuvent se l'approprier pratiquement pour rien ». Cette tendance a des conséquences désastreuses pour les populations rurales pauvres lorsqu'elles doivent se battre pour disposer d'une faible quantité d'eau contre des acteurs plus puissants sur le plan financier et mieux armés techniquement (voir l'interview en page 15).

La vitesse actuelle d'acquisition des terres et la concession aux investisseurs des droits d'exploitation de l'eau constituent également une grande menace pour la coopération transfrontalière dans de nombreux systèmes fluviaux, comme ceux des bassins du Nil, du Niger et du Sénégal.

Le commerce d'eau virtuelle peut donner à des pays en développement qui sont riches en eau une chance de stimuler leur économie en exportant davantage d'aliments.

Comment avancer

L'eau et la terre sont devenues des ressources stratégiques vitales, plus imbriquées que jamais. Devant des exigences concurrentes, les décideurs se heurtent à un dilemme : comment assurer la sécurité alimentaire sans pénaliser la sécurité énergétique, ou encore satisfaire en même temps les besoins en eau de l'industrie et de l'agriculture ?

La clé d'une gestion rationnelle consistera à prendre en compte les différents usages de l'eau, les uns par rapport aux autres, dont : usage domestique, gestion des sols, agriculture, exploitation minière ou production d'énergie. La meilleure approche est de créer une structure au sein de laquelle les groupes d'intérêts concurrents – agences de l'eau, fermiers, industriels et compagnies minières, communautés et écologistes – peuvent forger des stratégies cohérentes pour affronter les difficultés et les incertitudes futures. Pour que l'opération soit vraiment efficace, il faudrait qu'un large regroupement d'intervenants s'investisse également dans l'élaboration d'une réglementation pour la gestion des ressources en eau, aussi bien des ressources nationales que transfrontalières. Conjuguez ces deux démarches et vous obtiendrez ce qui s'intitule une gestion intégrée des ressources en eau.

La gestion de l'eau a toujours été soumise à l'incertitude, mais les tendances mondiales de la démographie, des modes de consommation, du développement industriel, des migrations et du changement climatique poussent l'incertitude à un niveau jamais atteint, qui exacerbe les risques. La gestion intégrée des ressources en eau offre aux parties prenantes la flexibilité dont elles ont besoin pour pouvoir adapter leurs stratégies lorsque le futur s'écarte des prévisions.

Tel sera le défi à relever par les responsables des politiques de l'eau : passer de la planification en fonction d'un futur prédéterminé à la conception de plans susceptibles de répondre à un éventail de scénarios possibles pour l'avenir, incertains mais présentant différents degrés de probabilité. Dans ce nouveau paradigme, les spécialistes des techniques devront se concerter avec les décideurs et l'ensemble de la société sur la base d'informations et de données fiables et objectives sur l'état des ressources en eau, leur utilisation et leur gestion.

Dans la perspective de la conférence Rio+20 du mois de juin, la Commission des Nations unies pour le développement durable a invité l'année dernière l'ONU-Eau à mener une étude mondiale sur les progrès réalisés en matière de gestion durable des ressources en eau par des approches intégrées. Les premiers résultats portant sur plus de 125 pays indiquent que 64 % des pays qui ont répondu ont mis en place des plans de gestion intégrée des ressources hydriques, comme le recommandait le Plan de mise en œuvre de Johannesburg (2002), et que 34 % ont atteint un niveau avancé de mise en œuvre. Le seul nuage à l'horizon ? Les progrès semblent avoir ralenti dans les pays ayant un faible Index de développement humain, par rapport à une étude datant de 2008.

Cet article préparé par la rédactrice en chef puise sa source dans Managing Water Under Uncertainty and Risk, quatrième rapport mondial des Nations unies sur la mise en valeur des ressources en eau. Nous adressons nos remerciements à l'équipe de ses rédacteurs.

Pour consulter ou acheter le rapport complet en anglais, voir page 24

Venise va succomber à l'élévation du niveau de la mer, mais quand ?

Le rapport qui vient d'être publié d'un atelier organisé par le bureau de l'UNESCO à Venise les 22–23 novembre 2010 conclut que « les barrières mobiles prévues (MOSE) pourraient éviter la submersion [du site du patrimoine mondial de Venise et de sa lagune] pendant encore quelques décennies, mais que la mer finira par atteindre un niveau tel que même leur fermeture permanente ne pourra plus protéger la ville de l'inondation. La question n'est pas de savoir si cela arrivera, mais simplement quand. »

Afin d'éviter les inondations, les autorités italiennes ont autorisé la construction d'un système de barrières immergées, appelé Projet MOSE, qui devrait entrer en service d'ici 2014. Durant la phase de planification, trois scénarios d'élévation du niveau de la mer pour 2100 ont été pris en compte : 16,4 cm, 22 cm – le scénario recommandé pour le projet MOSE – et un scénario pessimiste de 31,4 cm. Aujourd'hui, même ce dernier est jugé trop optimiste.

Le Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat (2007) avait prévu une élévation du niveau mondial du niveau de la mer de 18 à 59 cm d'ici 2100 mais sans prendre en compte dans ses calculs la fonte de la glace, car ce paramètre ne pouvait être modélisé. Or, l'élévation du niveau mondial de la mer réellement observé dépassait déjà de 50 % les projections du modèle pour la période 1961–2003, et de 80 % pour 1990–2008.

D'autres incertitudes tiennent au fait que l'on ne comprend pas suffisamment la dynamique d'absorption de chaleur par les océans qui, en les faisant augmenter de volume, provoque une élévation du niveau de la mer ; il en va de même pour de nombreux scénarios relatifs aux émissions futures de carbone et au réchauffement de l'atmosphère qui l'accompagne.

Certains articles récents donnent des estimations plus fortes concernant l'élévation du niveau mondial de la mer : Vermeer et Rahmstorf (2009) donnent une fourchette de 75 à 190 cm, Horton et coll. (2008) une limite inférieure potentielle de 54 à 89 cm et Jevrejeva et coll. une fourchette de 60 à 160 cm. En se projetant plus loin, le Comité Delta (2008) donne des chiffres de 1,5 à 3,5 m pour l'année 2200, alors que le Conseil consultatif d'Allemagne sur le changement planétaire (2006) estime l'élévation du niveau de la mer entre 2,5 et 5,1 m d'ici 2300. « Cela signifie que le phénomène réagira à retardement, dans les siècles à venir, au réchauffement anthropogénique (induit par l'homme) du 21^{ème} siècle. »

Quant au niveau de la mer Méditerranée, il s'est montré très variable au cours du siècle passé, s'élevant d'environ 1,2 mm/an, ce qui est « nettement inférieur à la moyenne mondiale ». D'après les mesures marégraphiques, il est même tombé de quelques centimètres entre 1960 et 1993, avant de monter de 4 à 5 cm entre 1993 et 2000, après quoi il n'a pas changé.

L'un des facteurs en jeu dans le niveau régional de la mer est la pression atmosphérique : une baisse de pression d'1 millibar (mbar) produit une élévation d'environ 1 cm du niveau de la mer. Une élévation de la pression atmosphérique en rapport avec l'Oscillation nord-atlantique a été responsable de la chute du niveau de la Méditerranée entre 1960 et 1993. Les modèles



En septembre 2009 à Venise, des touristes regardent un garçon patauger dans l'eau sur la place Saint Marc inondée.

climatiques indiquent que la pression atmosphérique pourrait augmenter de nouveau au-dessus de la Méditerranée, en le faisant baisser de 2 cm d'ici 2100, soit de 0,2 mm/an en moyenne.

Autre facteur de changement du niveau de la mer, l'effet stérique, qui fait que l'élévation de la température fait monter le niveau de la mer, alors qu'une plus forte salinité le fait descendre. Les scientifiques en concluent que bien qu'il se soit produit une élévation des températures aussi bien que de la salinité, cette dernière pourrait être dominante en Méditerranée.

Comme la Méditerranée communique avec l'Atlantique par le détroit de Gibraltar, l'une des grandes incertitudes consiste à savoir comment les échanges d'eaux à travers le détroit influenceront sur le niveau de la Méditerranée. D'après les dernières études, la différence de hauteur entre les deux bassins ne devrait pas dépasser les 10 cm, et le temps d'ajustement ne devrait pas dépasser quelques mois. « L'élévation du niveau de la mer dans la Méditerranée suivra donc la tendance mondiale, même si certaines différences locales pourraient persister » précise le rapport. « Le fait que le changement stérique du niveau de la Méditerranée soit bien moindre (voire négatif) indique tout simplement que la contribution de la Méditerranée à l'élévation du niveau mondial de la mer sera bien inférieure à celle des autres océans. Cependant, sur la durée, la Méditerranée s'ajustera à l'océan mondial. »

Du fait que les échanges d'eau entre l'Adriatique et la Méditerranée ne sont pas restreints par un détroit resserré, il est « concevable que l'Adriatique suivra de très près les tendances de la Méditerranée. »

Le niveau moyen de la mer est identique entre l'Adriatique et la lagune de Venise, en dépit de la forte influence hydraulique qu'exercent ses goulets. La ville commence à être inondée dès que le niveau des eaux atteint 110 cm. Au cours du siècle dernier, la lagune s'est progressivement enfoncée, par subsidence naturelle et en raison de l'élévation du niveau de la mer, ainsi que de l'extraction des eaux souterraines par l'industrie. Dans les années 1980 et 1990, le niveau moyen de l'eau était d'environ 23 cm au-dessus de la référence zéro. Or, ce niveau est désormais plus proche de 30 cm au-dessus. Cela signifie qu'une élévation de 80 cm amènerait le niveau moyen de l'eau jusqu'au seuil critique de 110 cm. Dans ce cas, Venise connaîtrait une inondation régulière deux fois par jour à marée haute.

Au cours des trois dernières années, le niveau moyen de la lagune s'est élevé d'environ 10 cm pendant les mois d'été, et jusqu'à 20 cm les mois d'hiver. L'élévation est corrélée avec une baisse de la pression atmosphérique de 2020 mbar à 2013 mbar

pendant ces trois années. S'il est douteux que ces tendances se poursuivent, néanmoins le niveau moyen de l'Adriatique et des environs de la lagune de Venise vont probablement devenir très variables.

L'atelier était organisé par l'UNESCO en partenariat avec Georg Umgiesser, de l'Institut italien des sciences de la mer au Conseil national de la recherche, auteur principal du rapport. L'UNESCO a, depuis, organisé trois autres ateliers afin d'évaluer les difficultés environnementales, culturelles et socioéconomiques auxquelles sont confrontées Venise et sa lagune en raison du changement planétaire.

Pour lire le rapport, voir page 24

Un mexicain remporte le prix Kalinga

Le 4 janvier, le scientifique mexicain René Raúl Drucker Colín s'est vu décerner le prix UNESCO Kalinga de vulgarisation de la science 2011, lors d'une cérémonie tenue à Bhubaneswar (Inde).



Spécialiste en physiologie et en neurobiologie, René Raúl Drucker Colín est diplômé en psychologie de l'Université nationale autonome du Mexique et a obtenu un doctorat de médecine à l'Université de Saskatchewan (Canada). Il s'est notamment distingué par l'identification du rôle joué par les neurotransmetteurs pendant le sommeil.

René Raúl Drucker Colín est par ailleurs un ardent promoteur de la science. Régulièrement publié dans le grand journal mexicain *La Jornada*, il a collaboré pendant 12 ans à des émissions scientifiques diffusées sur la chaîne nationale de télévision Televisa.

Le Pr Drucker Colín a été sélectionné par la Directrice générale de l'UNESCO, Irina Bokova, sur recommandation d'un jury international.

Le prix consiste en un chèque d'un montant de 20 000 dollars, la médaille d'argent Albert Einstein de l'UNESCO ainsi qu'un diplôme. La nomination du Pr Drucker Colín le désigne comme titulaire de la Chaire Kalinga, établie par le Département indien de la science et de la technologie. Cette Chaire consiste en une invitation en Inde pour un séjour de deux semaines afin d'y rencontrer des scientifiques et des spécialistes de la communication scientifique.

Créé en 1951, le Prix UNESCO Kalinga est décerné tous les deux ans. Financé conjointement par la Fondation Kalinga, en Inde, le gouvernement de l'État d'Orissa et le gouvernement indien, ce prix récompense des personnalités ayant apporté une contribution importante à la vulgarisation scientifique, que ce soit en tant qu'auteurs, directeurs de publication, enseignants, ou producteurs de films ou d'émissions radiophoniques ou télévisées.

Pour en savoir plus : (Delhi) a.fahmi@unesco.org ; (Paris) y.nur@unesco.org

Un regard neuf sur des problématiques anciennes

Lors d'une cérémonie qui se tiendra au siège de l'UNESCO à Paris le 29 mars, cinq lauréates recevront le prix l'Oréal-UNESCO Pour les femmes et la science, assorti d'une récompense de 100 000 dollars. Elles seront rejointes par les 16 boursières de cette année en sciences de la vie (voir carte). A l'exception de l'une d'entre elles dont les travaux portent sur « la résurrection des plantes », les lauréates se sont illustrées par leurs travaux dans le domaine de la médecine. Selon Günter Blobel, président du jury et lauréat du prix Nobel de médecine (1999), « chacune est parvenue à aborder des problématiques anciennes sous un angle différent ».

La **Pr Jill Farrant**, lauréate pour l'Afrique et les États arabes. Titulaire de la chaire de recherche en physiologie moléculaire des plantes à l'Université du Cap (Afrique du Sud), elle est récompensée pour la découverte des mécanismes qui permettent aux plantes de survivre à la sécheresse. La Pr Farrant est la plus grande experte du monde en plantes qui « reviennent à la vie » après avoir connu un état de dessèchement apparemment mortel, dès qu'elles reçoivent de l'eau. Son équipe a pour ambition de créer des cultures tolérantes à la sécheresse, qui serviront à nourrir les populations vivant sous des climats frappés de fréquentes sécheresses, notamment en Afrique. Ses recherches peuvent avoir des applications thérapeutiques.

La **Pr Ingrid Scheffer**, lauréate pour la région Asie-Pacifique. Neuropédiatre à l'Université de Melbourne (Australie), elle est récompensée pour avoir identifié



Pr Jill Farrant (Afrique du Sud)



Pr Ingrid Scheffer (Australie)



Pr Frances Ashcroft (Royaume Uni)



Pr Susana López (Mexique)



Pr Bonnie Bassler (É.-U.)

les gènes impliqués dans certaines formes d'épilepsie, maladie du cerveau caractérisée par des convulsions et autres symptômes, pouvant être particulièrement gênants dans la vie de 50 millions de personnes. Elle a distingué de nouvelles formes de la maladie ; son groupe de recherche a été la première à démontrer que les gènes du canal sodique provoquaient des convulsions fébriles, ce qui a conduit à la découverte, réalisée en Belgique, que les mutations de ces gènes étaient responsables du syndrome de Dravet, une forme sévère d'épilepsie. Ses travaux ont déjà amélioré le diagnostic et le traitement de nombreux patients.

La **Pr Frances Ashcroft**, lauréate pour l'Europe. Fellow de Trinity College à l'Université d'Oxford (Royaume-Uni), elle est récompensée pour sa contribution à la compréhension de la sécrétion d'insuline et du diabète chez le nouveau-né. En 1984, elle a découvert une protéine faisant le lien entre la glycémie et la sécrétion d'insuline. De sorte que les personnes porteuses d'une forme génétique rare de diabète peuvent désormais ingérer un médicament disponible sous forme de comprimé, sans injections quotidiennes d'insuline. Ce médicament leur permet de contrôler plus efficacement leur glycémie et de réduire le risque de complications diabétiques telles que la cécité et les insuffisances rénales. La Pr Ashcroft cherche maintenant pourquoi 25 % de ces patients développent également des problèmes neurologiques et elle continue d'explorer les défaillances de la sécrétion d'insuline dans le diabète de l'adulte (type 2), dont souffrent 336 millions de personnes dans le monde.

La **Pr Susana López**, lauréate pour l'Amérique latine. Attachée à l'Université nationale autonome du Mexique, elle est récompensée pour ses recherches sur un rotavirus responsable de gastroentérites chez la quasi-totalité

Les 15 boursières internationales et la boursière spéciale

- Elza van Deel (Pays Bas)
- Mounira Hmani-Aifa (Tunisie) **Boursière spéciale**
- Emna Harigua (Tunisie)
- Dora Medina (Mexique)
- Giomar Helena Borrero Pérez (Colombie)
- Kathrin Barboza Marquez (Bolivie)
- Peggoty Mutai (Kenya)
- Gladys Kahaka (Namibie)
- Johannie Spaan (Afrique du Sud)
- Naama Geva-Zatorsky (Israël)
- Aziza Kamel (Égypte)
- Vita Majce (Slovénie)
- Dana Bazzoun (Liban)
- Patricia Miang Lon Ng (Singapour)
- Sidrotun Naim (Indonésie)
- Zoë Hilton (Nouvelle Zélande)

Photos : pour la Fondation L'Oréal (lauréates) Julian Dufort; (boursières) Melanie Frey/CAPA Pictures

des enfants de moins de cinq ans dans le monde. Chaque année, 600 000 enfants de pays en développement meurent de la diarrhée qui en résulte. Le rotavirus a été découvert en 1973 mais il n'existe pas encore de médicament antiviral qui maîtrise cette infection. Pour l'instant, les antiviraux ne sont disponibles que pour enrayer la répllication du VIH, de l'herpès et des gripes A et B. Avec ses collègues, la Pr Lopez a mis au point de nouveaux tests de diagnostic, isolé plusieurs nouvelles souches de rotavirus et contribué aux recherches sur un vaccin.

La **Pr Bonnie Bassler**, lauréate pour l'Amérique du Nord. Chercheuse à l'Institut médical Howard Hughes et Professeur Squibb à l'Université Princeton (É.-U.), elle est récompensée pour avoir montré que les bactéries « se parlent » à l'aide de mots chimiques. Quelque 1 250 g de bactéries vivent dans l'intestin et sur la peau de chaque être humain. Bien que les bactéries se composent d'une unique cellule, la Pr Bassler est convaincue qu'elles sont inefficaces individuellement et qu'il leur faut agir comme des « armées » coordonnées pour nous garder en bonne santé (digérer la nourriture, par exemple) ou nous rendre malades. Pour agir de concert, les groupes de bactéries doivent communiquer entre elles. Ses ahurissantes découvertes pourraient un jour mener à la conception de nouveaux antibiotiques qui brouilleront les conversations bactériennes, ainsi qu'à de nombreuses autres applications, telles que les implants chirurgicaux résistants à l'infection.

Pour en savoir plus : www.forwomeninscience.com/; s.bahri@unesco.org

Un cours de sismologie à l'épicentre de la tragédie haïtienne

Du 15 au 28 janvier, la Faculté des sciences de l'Université d'État d'Haïti (UEH), à Port-au-Prince, a hébergé un cours de sismologie dispensé par Karim Aoudia, du Centre international Abdus Salam de physique théorique de l'UNESCO (CIPT).

Ce cours intensif de deux semaines traitait de tous les aspects de la sismologie, depuis la physique jusqu'à la réduction des risques, avec le soutien du recteur de l'Université, Jean Vernet Henry.

Karim Aoudia a réuni pour l'atelier 20 ordinateurs – alimentés sans interruption en courant électrique – grâce à la bonne volonté du personnel de l'UEH. Provenant essentiellement de la filière d'ingénierie de l'UEH, les participants ont appris la théorie des tremblements de terre, ainsi qu'à lire et à analyser les jeux de données enregistrées lors des petits séismes qui ont frappé Haïti pendant l'atelier. Ils ont également appris les techniques de secourisme en cas de séisme. « Les étudiants m'ont dit que l'une des premières choses qu'ils feraient après l'atelier serait de se rendre dans toutes les écoles de Port-au-Prince pour apprendre aux jeunes que faire en cas de tremblement de terre », raconte Karim Aoudia, sismologue de l'équipe de physique du système Terre du CIPT.

En plus de l'organisation de l'atelier à Port-au-Prince, le CIPT a fait don de 150 ouvrages scientifiques à la nouvelle bibliothèque de l'UEH et il cherche activement à recruter des étudiants haïtiens pour son Programme de diplômes de 2^e et 3^e cycles.

Mais les besoins ne s'arrêtent pas là. Bien que le tremblement de terre de 2010 ait pu retenir l'attention mondiale et attirer un financement indispensable sur cette île caribéenne, Karim Aoudia



Photo K. Aoudia/ICTP

Des salles de classe de fortune à l'Université d'État d'Haïti

s'inquiète de ce que « cet élan de bonne volonté est en train de s'essouffler ». Alors même que « la science pourrait jouer un rôle important dans le développement durable d'Haïti. »

« La situation est mauvaise pour la science en Haïti », observe-t-il. « Il n'y a pas d'argent pour la financer, pas d'expertise locale et peu d'incitations pour retenir les professeurs dans le pays. Les rares professeurs que possède effectivement le pays vont prendre leur retraite dans quelques années, ce qui nécessite d'urgence la formation de leurs successeurs. » Le plus surprenant, pour un pays situé à l'intersection des plaques tectoniques Nord-américaine et caribéenne, c'est qu'il n'y a pas de sismologues en Haïti.

Karim Aoudia espère changer cela. « Le problème à long terme sera de créer des compétences en sciences fondamentales », dit-il, en remarquant qu'il est actuellement impossible d'obtenir un diplôme scientifique en Haïti. Deux années après qu'un séisme de magnitude 7 a causé la mort du nombre stupéfiant de 316 000 personnes et en a laissé près d'un million d'autres sans abris, la reconstruction des infrastructures de l'éducation reste la priorité. À l'UEH, l'enseignement se fait dans des bâtiments en forme de hangars ouverts à tous vents. Il n'y a pas de cloisons entre les classes et un marché très animé installé devant le campus s'ajoute aux bruits de fond qui déconcentrent les étudiants.

Pour en savoir plus : aoudia@ictp.it

Diplôme de nanosciences pour les universités arabes

Lorsque débutera l'année universitaire en octobre, quatre universités d'Égypte et du Soudan proposeront un nouveau diplôme de 2^e cycle en nanosciences. Le programme d'études mis au point par le Réseau de l'UNESCO pour l'expansion des technologies convergentes dans la région arabe (NECTAR¹), sera proposé d'abord par l'université égyptienne-japonaise de science et technologie et Université Helwan (Égypte), ainsi que l'Université de Khartoum et l'Université pour le futur (Soudan), avant d'être étendu à d'autres pays arabes.

Depuis près d'un an, le Bureau régional de l'UNESCO pour la science dans les États arabes collabore avec des scientifiques de renom pour mettre au point des programmes d'études en vue de ce diplôme de 2^e cycle. Parmi ces scientifiques figuraient le P^r Mustapha Alsayed de Georgia Tech University (É.-U.),

le P^r Samy Elshal de la Virginia Commonwealth University (É.-U.), le P^r Osama Awad Elkarim de Penn State University (É.-U.) et la P^r Mona Bakr de l'Université du Caire (Égypte). L'UNESCO organise au Caire, du 15 juin au 15 août, un stage de formation pour les professeurs d'université qui dispenseront ces cours.

Le Bureau de l'UNESCO au Caire prépare également des options de premier cycle en nanotechnologies et biotechnologies à l'échelle nanométrique pour les mêmes universités. L'Université du futur pourrait même être prête à lancer son programme de premier cycle dès le mois d'octobre.

Les étudiants des collèges techniques, quant à eux, n'auront pas été négligés. Dès octobre 2012, NECTAR leur offrira un semestre en nanosciences dans une université de recherche à proximité, afin qu'ils acquièrent les compétences requises par l'industrie.

Lancé en juin 2011, NECTAR est né de la prise de conscience que les États arabes ne seraient en mesure de rejoindre l'économie du savoir et le développement durable que s'ils pouvaient renforcer leurs capacités d'innovation. Le *Rapport de l'UNESCO sur la science 2010* observait que la recherche universitaire dans le monde arabe ne servait souvent qu'à des fins purement académiques alors même que le secteur de l'enseignement supérieur symbolisait « la salle des machines du monde arabe pour l'innovation ». L'innovation souffrait en outre de la faiblesse des liens entre l'université et l'industrie. Les universités ne préparaient d'ailleurs pas leurs diplômés du 2^e cycle à l'économie du savoir ; les auteurs du rapport soulignaient « un pénible décalage entre les compétences recherchées par les compagnies et ce que la plupart des universités produisaient ».

En instituant un partenariat entre industrie et universités, NECTAR prévoit de réorienter ces dernières vers la résolution des problèmes et abattre les barrières entre disciplines qui gênent l'innovation dans le monde arabe. Les nanotechnologies, par exemple, sont au carrefour d'une large gamme de disciplines comme la biologie, la chimie et la physique, la science des matériaux, l'ingénierie et l'informatique. Les nanotechnologies sont l'un des domaines qui se développent le plus rapidement, alors que leurs applications vont de la thérapeutique à la microélectronique, aux énergies renouvelables et à la purification de l'eau. Or, la recherche en nanotechnologie en est encore aux balbutiements dans le monde arabe.

Trois centres d'excellence participant à NECTAR ont déjà créé en leur sein un Centre d'innovation en technologies convergentes. Le premier est affilié au Centre d'excellence de science et technologie du ministère égyptien de la production militaire, le deuxième est à la Faculté d'ingénierie de l'Université de Khartoum, et le troisième est à l'École normale supérieure de l'enseignement technique de Rabat (Maroc), qui fait partie de l'Université Mohamed V-Souissi. D'autres centres d'excellence devraient suivre, à Bahreïn, en Irak, en Jordanie et en Syrie. Tous ont l'intention d'instaurer des partenariats de recherche avec les instituts publics et avec l'industrie.

Pour en savoir plus (au Caire) : n.hassan@unesco.org

1. Voir *Planète Science* de juillet 2011

Mission accomplie pour le Lady Amber

Après avoir quadrillé l'océan Indien pendant 12 mois, le Lady Amber a touché terre, le 4 janvier, en Australie occidentale. Partis de Durban (Afrique du Sud) en décembre 2010, le capitaine et les quatre membres d'équipage de cette goélette de 20 m ont déployé 57 flotteurs dans le sud de l'océan Indien, zone peu fréquentée par les navires de recherche. En arrivant à Perth, le capitaine et son équipage ont été accueillis par les scientifiques du bureau local de la Commission océanographique intergouvernementale de l'UNESCO (COI).



Les 57 flotteurs font partie d'un arsenal de 3 500 flotteurs Argo, 1 250 bouées dérivantes et 500 bouées ancrées (incluant les tsunamètres) qui parsèment tous les océans. Depuis le début du projet Argo en 2001, ces bouées ont été larguées par 3 000 navires bénévoles au long de leurs traversées ordinaires. C'était la première fois cependant qu'un yacht privé contribuait à ce projet.

Les flotteurs Argo recueillent des données sur l'état des océans, notamment la température et la salinité. Ces données sont ensuite transmises par satellite à des stations de réception sur la terre ferme et utilisées pour la modélisation numérique des prévisions et de la recherche climatiques. Chaque flotteur a une durée de vie d'environ quatre ans avant que ses batteries ne s'épuisent et qu'elle ne tombe au fond de l'océan, encore que de nouvelles technologies prolongent désormais leur durée de vie.

L'ensemble de l'opération est coordonné par le Centre de soutien pour les plates-formes d'observation *in situ* de la Commission technique mixte OMM-COI d'océanographie et de météorologie maritime (JCOMMOPS), basé à Toulouse (France). Tous les pays participant au Système mondial d'observation de l'océan (GOOS), coordonné par la COI de l'UNESCO, contribuent désormais au projet et 30 d'entre eux font des dons de flotteurs Argo. Le GOOS a été établi en 1992 dans le sillage du premier Sommet Terre de Rio.

L'aventure de l'océan Indien a commencé en juin 2010 lorsque Peter Flanagan, capitaine à la retraite, s'est mis en contact avec l'équipe du GOOS. Il proposait de mettre son expérience et son bateau à la disposition de la communauté internationale.

Comprenant d'emblée l'intérêt d'un tel partenariat, le JCOMMOPS a recruté un équipage pour déployer les flotteurs. L'Australie a été le premier pays à participer à l'aventure, suscitant l'espoir d'attirer d'autres bénévoles.

« Jusqu'ici, les États membres ont surtout fait appel aux navires marchands et de recherche pour déployer chaque année les 2000 flotteurs et bouées nécessaires au maintien des réseaux », explique Mathieu Belbeoch, du JCOMMOPS. « Aujourd'hui, nous cherchons à trouver des moyens plus écologiques, plus flexibles et si possible bénévoles. C'est la raison pour laquelle nous recherchons des partenariats avec le monde de la voile, notamment avec les ONG ».

Pour en savoir plus : www.argo.net; www.imos.org.au; www.jcomm.info; <http://iocperth.org>; www.ioc-goos.org

Madiodio Niasse

« Une terre donnée à bail pour 99 ans est une terre pratiquement perdue à jamais »



Du Soudan jusqu'au Pacifique Sud, la ruée vers les terres agricoles est ouverte. Une tendance croissante pousse les investisseurs étrangers à acquérir de vastes surfaces agricoles pour nourrir les populations de leurs propres pays et produire des biocarburants. Jacques Diouf, ancien Directeur général de la FAO, a évoqué un risque de néocolonialisme agraire. Dans quelle mesure ce phénomène représente-t-il une menace pour la souveraineté nationale et comment peut-on en éviter les excès ? Nous avons parlé à Madiodio Niasse, Directeur de la Coalition internationale pour l'accès à la terre, basée à Rome (Italie), l'un des rédacteurs du quatrième Rapport mondial sur la mise en valeur des ressources en eau.

Les gouvernements qui cèdent de vastes terres cultivables à des étrangers, les vendent-ils le plus souvent ou bien les louent-ils ?

Le plus souvent, ils les louent. Une étude réalisée l'année dernière par le Norwegian People Aid² indique que sur les 28 transactions portant sur un total de 2,64 millions d'ha de ce qui est devenu en grande partie le Soudan du Sud, il n'y avait aucune vente de terres avec droits de pleine propriété mais plutôt des locations de longue durée, allant de 30 à 60 ans.

De même, une étude réalisée en 2011 par l'Institut international de l'environnement et du développement, examinant les clauses de 12 transactions contractuelles concernant des terres en Afrique, a montré qu'aucun de ces accords ne portait sur des ventes proprement dites mais concernait plutôt des locations de longue durée, des concessions, ou encore des contrats d'exploitation³.

Même en Éthiopie, l'un des principaux destinataires africains de ce type d'investissements, la loi n'admet pas la propriété privée du sol, qui appartient à l'État. L'investisseur doit donc en général occuper la terre au titre d'un accord de location. Je crois qu'il convient alors de parler de concession plutôt que de contrat de location. Car dans un accord ordinaire de location, le locataire se contente d'exploiter la terre plus ou moins dans l'état où elle se trouve, en y investissant très peu, tout en payant son loyer à celui qui la lui donne en location.

Dans le cas des tractations à grande échelle, l'une des premières justifications avancées par les gouvernements des pays en développement est qu'ils ont besoin d'investissements pour mettre en valeur leurs terres et en améliorer la productivité. Le nouveau destinataire de la terre se doit, dès lors, d'investir dans les infrastructures de maîtrise de l'eau et l'irrigation, les routes, les installations de stockage, etc. Cela est plus ou moins explicite dans l'accord conclu entre l'État et l'investisseur, appelé concessionnaire. La durée des concessions, qui varie de 15 à 99 ans, est souvent renouvelable. La vente des droits de propriété foncière libre de tous droits est plus répandue lorsque la terre est déjà soumise au régime de la propriété privée, ce qui est fréquent dans de nombreux pays d'Amérique latine.

Se pose alors la question suivante : existe-t-il une différence fondamentale entre l'attribution de concessions à des investisseurs et les droits de la libre propriété ? Je pense que non. Lorsque de

lourds investissements matériels sont prévus, le concessionnaire exige que l'accord avec le gouvernement du pays visé lui confère un niveau de garantie et de sécurité d'occupation très semblables à ceux qui accompagnent les droits de libre propriété foncière, du moins pour la durée de la concession. Même lorsque ces garanties ne sont pas données explicitement, la profonde transformation de la terre et les lourds investissements consentis par les concessionnaires sont tels que le gouvernement du pays visé n'a souvent pas d'autre choix que de laisser la terre aux mains du concessionnaire ou bien de la transférer à un autre investisseur, dans des conditions contractuelles similaires. Une terre donnée à bail pour 99 ans est une terre pratiquement perdue à jamais.

C'est pourquoi les gouvernements ne devraient jamais prendre à la légère la mise en vente de terres, ni leur attribution en concession. Malheureusement, ce conseil a de fortes chances de tomber dans l'oreille d'un sourd, car bien des acquisitions de terres à grande échelle s'opèrent dans des pays dont la gouvernance est très faible. Il apparaît, à la lecture d'une étude de la Banque mondiale⁴ de 2011 sur ce phénomène, que plus la gouvernance est faible, plus attractif est le pays pour ces investissements étrangers à grande échelle. Cela signifie que la corruption, les dessous-de-table, les évictions illégales des propriétaires traditionnels et la violence contre les communautés sont monnaie courante dans le phénomène actuel d'acquisition de terres à grande échelle.

Pouvez-vous citer des cas où l'acquisition de terres par des étrangers ait détérioré l'environnement ou autrement pénalisé la population locale ?

Comme c'est un phénomène très récent, il est difficile, à ce stade, d'évaluer l'ensemble de son impact environnemental ou social. La plupart des transactions foncières dont nous parlons portent souvent sur des centaines de milliers d'hectares. Mettre en valeur ces terres prend plusieurs années. Nombre de ces transactions n'en sont encore qu'au stade des négociations ou de la mise en place des infrastructures de base, telles que canaux et routes. Dans quelques cas, l'exploitation a commencé sur de petites parcelles et nous constatons déjà que des cours d'eau ont été détournés pour la construction de canaux. C'est ce qui se passe dans la ferme de

100 000 ha de Malibya, projet alimenté par un fonds souverain libyen dans le delta intérieur du Niger au Mali.

Un autre impact qui se manifeste très tôt est celui de la dépossession et du déplacement forcé des petits paysans, des éleveurs et des populations autochtones. D'après l'Oakland Institute⁵ des États-Unis, le plan d'investissement prévu par la compagnie nord-américaine AgriSol Energy pour 325 000 ha de terres en Tanzanie devrait déplacer plus de 160 000 personnes, ce qui pose des problèmes extrêmement complexes de réinstallation. Les concessions à grande échelle de terres génèrent souvent une sorte de « malédiction » liée à la planification (*planning blight effect*), du fait de leurs effets délétères sur le tissu social et les activités économiques dans les zones visées dès l'instant que la décision d'attribution des terres est prise, ou dès le début des négociations entre le gouvernement et les investisseurs intéressés.

Nous pouvons prévoir le futur en nous fondant sur l'expérience que nous avons des projets d'agrobusiness existants. Les conséquences prévisibles sont : la conversion de forêts en surfaces agricoles, la perte de diversité biologique due à la monoculture, l'utilisation massive d'engrais chimiques, de pesticides et d'herbicides, un prélèvement d'eau insoutenable à long terme et les risques de conflits sur l'utilisation de l'eau avec les communautés locales et les États voisins qui partagent les mêmes systèmes fluviaux transfrontaliers.

L'Éthiopie a vendu plus d'1 million d'ha de terres fertiles à des investisseurs d'Inde, d'Arabie saoudite et d'ailleurs, ce qui a déplacé des dizaines de milliers⁶ de petits paysans. Le gouvernement soutient que les investisseurs vont produire davantage d'aliments, qui ne seront pas tous exportés. Qu'en pensez-vous ?

Je veux bien admettre que l'Éthiopie, comme beaucoup d'autres pays subsahariens, y compris le mien, le Sénégal, connaissent de graves problèmes de développement. Les cultures vivrières familiales, colonne vertébrale de l'économie rurale de l'Éthiopie, dépendent essentiellement de la pluie, puisque seuls 10 % des terres céréalières sont irrigués. Cette agriculture est donc très vulnérable à la variabilité et au changement climatique. De fréquents déficits pluviométriques ont provoqué ces dernières années de graves sécheresses et des famines. L'Éthiopie est le plus grand bénéficiaire d'aide alimentaire du monde.

J'estime que tout gouvernement responsable confronté à un tel problème est forcé d'agir. Mais les gouvernements ont plusieurs options. Il semble que le gouvernement éthiopien ait préféré parier sur ces concessions à grande échelle de terres agricoles fertiles attribuées à des investisseurs étrangers. Cette option comporte des risques, car rien ne garantit encore que les bénéfices attendus sur l'infrastructure rurale, les emplois et la contribution aux besoins alimentaires nationaux se matérialiseront.

Une option moins aventureuse mais encore peu explorée serait que le gouvernement investisse dans la modernisation de l'agriculture familiale. Cela exigera de consacrer une part substantielle des ressources publiques au secteur agricole et d'aménager le paysage juridique et institutionnel afin d'encourager les paysans éthiopiens à investir dans leurs terres et d'innover. Si cette solution a réussi au Viet Nam, pourquoi ne pourrait-elle pas réussir en Afrique ? Dans les cas où l'investissement étranger se justifie, priorité pourrait être donnée à des dispositions n'impliquant pas le transfert de terres arables à des investisseurs étrangers. Cela pourrait prendre la forme de contrats d'achats entre producteurs et investisseurs (contrats d'exploitation) ou de joint-ventures,

qui, aussi, posent des problèmes mais permettent du moins aux paysans et au gouvernement de rester maîtres de leur destin.

Comment la population autochtone peut-elle faire valoir ses droits au sol, sans titres de propriété ?

Les populations autochtones sont affectées de manière disproportionnée par la dépossession due à l'acquisition de terres à grande échelle. Il y a à cela plusieurs raisons, comme le fait qu'elles occupent et utilisent des terres que les gouvernements considèrent souvent comme en friche, sans propriétaire et/ou sous-exploitées.

Ces populations sont également souvent marginalisées sur le plan politique et ne sont donc pas en mesure de s'opposer aux décisions gouvernementales. Que pouvons-nous faire ? En premier lieu, obliger les gouvernements à reconnaître comme peuples autochtones toutes les communautés qui répondent aux critères les définissant selon le droit international. En second lieu, promouvoir le respect intégral des dispositions relatives au sol de la Convention 169 de l'OIT sur les droits des peuples autochtones et tribaux, notamment le principe général que les peuples autochtones ne devraient pas être expulsés de la terre qu'ils occupent et, dans les cas exceptionnels où il est envisagé de les relocaliser, la question devrait être conditionnée à leur consentement préalable, libre et avisé.

En décembre dernier, par un vote de 62 contre 1, le Sénat argentin a limité à 1 000 ha l'acquisition de terres par des personnes ou des compagnies étrangères, et a 15 % l'occupation des terres agricoles par des étrangers. Cette proportion se situe actuellement à 7 %. Que pensez-vous de cet événement ?

Comme je le disais, en Argentine, comme ailleurs en Amérique latine, la majorité des terres arables est la propriété privée d'agriculteurs et de compagnies. Les vastes propriétés foncières font partie intégrante du paysage rural.

La crainte qu'inspirent les vastes propriétés est bien réelle, cependant, dans les communautés de petits paysans et les populations autochtones d'Amérique latine. Le processus de concentration des terres tend à s'amplifier avec l'acquisition de vastes surfaces par des étrangers, qui se traduit par des inégalités croissantes en ce qui concerne la taille des exploitations agricoles.

En Argentine comme dans le reste de l'Amérique latine apparaît l'inquiétude de voir l'*extranjerización de la tierra*, ou *étrangérisation* de la terre. Dans le contexte mondial actuel, qui a vu l'envolée du prix de la terre, les transactions internationales du foncier agricole pourraient facilement échapper à tout contrôle et déboucher sur la mainmise par des intérêts étrangers de la majorité des terres d'Amérique latine, en menaçant la souveraineté nationale des États sur leur territoire. Cela a incité l'Argentine, la Bolivie, le Brésil, le Paraguay et l'Uruguay à adopter une série de lois interdisant ou limitant la vente de terres à des investisseurs étrangers.

Interview de Susan Schneegans

2. Voir: www.npaid.org/filestore/NPA_New_Frontier.pdf
3. Accord entre investisseur et agriculteur d'achat de la production permettant à l'agriculteur de rester propriétaire et exploitant de ses terres
4. Deininger et Byerlee (2011) *Rising Global Interest in Farmland: Can it Yield Sustainable and Equitable Benefits?*
5. Voir: www.oaklandinstitute.org/sites/oaklandinstitute.org/files/OI_brief_myths_and_facts_agrisol_energy_1.pdf
6. Selon Human Rights Watch

Un club de jeunes trouve **un marché** pour une mauvaise herbe

La jacinthe d'eau est une épine dans le pied du Kenya depuis plusieurs décennies. Capable de doubler de volume en 15 jours à peine, cette plante a résisté à toutes les tentatives d'élimination dans le lac Victoria, même à celles de la Banque mondiale. Mais aujourd'hui certains membres du club des Surveillants des rivages (*Sandwatchers*) ont trouvé une solution ingénieuse. Ils encouragent les entrepreneurs locaux à utiliser cette plante très résistante pour fabriquer toute une gamme de produits tels que cordes, sacs, pâte à papier, cartes, abat-jours, meubles, paniers, sandales, fourrage et biogaz.



Le club des Surveillants des rivages a ses quartiers au Lycée de Kisumu, dans la troisième plus grande ville du pays. La ville de Kisumu se situe sur les rives du lac Victoria, deuxième lac du monde par sa dimension après le lac Supérieur, à la frontière entre les États-Unis et le Canada. Le Kenya, l'Ouganda et la Tanzanie bordent tous les trois le lac Victoria.

Pendant des années, Le club des Surveillants des rivages a nettoyé et protégé les plages et les rives du lac. Mais notre travail est devenu très difficile ces dernières années, depuis que la jacinthe d'eau a de nouveau envahi le lac.

Cette plante fait des ravages dans les systèmes d'alimentation en eau, le transport maritime et l'industrie de la pêche de Kisumu ; à terme, elle pourrait menacer la sécurité alimentaire en bloquant l'accès aux lieux de pêche. Dans la mesure où sa prolifération empêche la lumière du soleil de pénétrer dans le lac, elle menace aussi la vie végétale et animale. En outre, en empêchant l'écoulement de l'eau, elle offre un terrain de ponte

idéal pour les moustiques et autres insectes. Bien que ce ne soit pas la seule menace qui pèse sur le lac – la surpêche et la pollution comptant parmi d'autres fléaux – la jacinthe d'eau a été la plus difficile à éradiquer.

Une mauvaise herbe qui ne cesse de revenir

Connue sous le nom scientifique d'*Eichhornia crassipes*, la jacinthe d'eau aurait été importée du bassin de l'Amazone vers l'Afrique de l'Est comme une plante d'ornement qui se serait ensuite insinuée dans le lac. Sa prolifération rapide a été attribuée au rejet d'effluents industriels non traités et d'engrais dans le lac. Cette plante verte, qui produit de magnifiques fleurs pourpres, possède de longues racines fibreuses. Le tissu spongieux de sa tige lui permet de flotter dans l'eau. Elle pousse en coussins qui forment des tapis flottants dans le lac et montre une prédilection pour les eaux polluées. Cette plante se multiplie à une vitesse alarmante : elle double sa biomasse tous les 15 jours, selon les scientifiques.

Des responsables du gouvernement viennent constater par eux-mêmes la progression de la végétation sur le lac.



Sandwatch ajoute le changement climatique au menu scolaire

Sandwatch a été lancé aux Caraïbes en 2001, à l'occasion d'un atelier de l'UNESCO sur l'éducation environnementale. Depuis, Sandwatch s'est répandu dans les océans Pacifique et Indien : le projet a jusqu'ici été mis en œuvre dans 40 pays du monde. Mais des jeunes habitant les rivages de lacs ou de fleuves sont eux aussi devenus des adeptes de Sandwatch, comme ceux du club kenyan de Kisumu.

L'un des plus récents pays à rejoindre ce projet de l'UNESCO est Kiribati, dans le Pacifique. En mars dernier, le Centre d'élaboration des programmes scolaires de son ministère de l'Éducation a engagé la révision des programmes de l'enseignement primaire. Sandwatch y sera présent à travers quatre disciplines d'ici la fin de 2012 : l'anglais, les études sur Kiribati, les mathématiques et l'environnement. La révision des programmes du secondaire est également prévue.

La seconde édition du *Manuel de Sandwatch* a été publiée en 2010 après avoir été testée en 2009 par des enseignants des Bahamas, de la République dominicaine, de Porto Rico et des îles Turques et Caïques, au cours d'un atelier de Sandwatch aux Bahamas.

Conçu en commun par l'UNESCO, la Fondation Sandwatch et le gouvernement du Danemark, le manuel révisé intègre dans la méthodologie du projet les thèmes en rapport avec le changement climatique. Ceux-ci expliquent comment les plages réagissent au changement climatique, comment Sandwatch peut contribuer à l'adaptation au changement climatique, les méthodes simples pour mesurer le temps qu'il fait, l'érosion de la plage et l'élévation du niveau de la mer, l'acidification des plages et de l'océan, le changement climatique et les utilisateurs de la plage, le blanchissement du corail et comment rendre la plage plus résiliente au changement climatique.

Dans d'autres chapitres, le manuel traite de la surveillance des plages lors de la ponte des tortues, et de la façon de lancer un projet Sandwatch ou de créer un réseau Sandwatch par sites web, bulletins d'information, réseaux sociaux comme Facebook et autres sites en ligne gratuits. Cette édition récente du Manuel de Sandwatch est disponible auprès de l'UNESCO en français et en anglais, les éditions en espagnol et portugais étant prévues avant la fin de l'année.

Pour télécharger le manuel, www.sandwatch.org; ou bien en demander un exemplaire à www.unesco.org/csi/field-offices or request copies : www.unesco.org/csi/field-offices

Certains spécialistes de la conservation estiment que la plante pourrait être éliminée par des moyens mécaniques, mais cette méthode a échoué car sa croissance est trop rapide. Divers herbicides sont efficaces mais ils menacent la biodiversité des terres humides. La présence continue de cette espèce dans le lac provoque des coupures d'eau car elle bloque les canaux d'irrigation et les canalisations acheminant l'eau vers la ville. Les petits bateaux à vapeur sont souvent empêchés de s'amarrer au port de Kisumu lorsqu'il est envahi par la végétation.

Un plan de sauvetage du lac a été lancé en 1994, financé par la Banque mondiale et le Fonds pour l'environnement mondial, mais il n'a malheureusement pas eu d'effets durables. Des charançons *Neochitina* avaient été introduits dans le lac afin qu'ils dévorent la végétation mais, dès 2007, la jacinthe d'eau faisait un retour en force. Selon les images satellitaires prises par la NASA, le lac semblait nettoyé en fin 2005 jusqu'à ce que les pluies d'une abondance inusitée de novembre et décembre 2006 aient précipité dans le lac des engrais agricoles et des sédiments riches en nutriments, ce qui a déclenché une reprise du fléau.

Le club découvre les vertus d'une mauvaise herbe

Pour les membres du club, c'était la goutte d'eau qui faisait déborder la vase. « Que pouvons-nous faire pour empêcher cette mauvaise herbe de nous pourrir la vie ? » a demandé Lilian lors de la réunion du club en décembre 2008. « Rien », lui a répliqué Jacob en soupirant. « Si



La plante envahit les points d'eau sur le rivage de Kisumu.

© Sandwatch Kenya



À gauche, des membres de Sandwatch coupent la jacinthe d'eau, à Kisumu, pour en faire des cordes. Ci-dessus : un fauteuil fabriqué dans cette matière

hygiéniques biodégradables – dont la vente leur rapporterait un revenu supplémentaire.

la Banque mondiale, avec tout son argent, a échoué, comment pouvons-nous, simples collégiens désargentés, réussir ? »

Mais l'un des membres du club n'a pas voulu abandonner. Surnommé le Magicien pour ses capacités à chercher des idées sur Internet, il y a fait la connaissance d'un groupe d'Amérique du Sud qui fabriquait du papier et des planches avec les jacinthes. Puisqu'elles donnent une pâte facile à digérer, elles constituent une matière première facilement disponible pour la fabrication du papier.

À partir d'Internet, notre groupe a dressé la liste de tous les usages qu'il pouvait trouver pour la jacinthe d'eau. Nous avons découvert qu'elle pouvait servir à l'alimentation humaine, car ses feuilles sont riches en protéines et en vitamine A. Elle peut servir d'engrais écologique, de paillis et de compost pour régénérer des sols appauvris. Elle peut éliminer de l'eau divers polluants et nourrir certains poissons, dans la nature ou en élevage. Elle remplace facilement la paille comme substrat pour la culture des champignons ou peut servir de fourrage. En brûlant, elle peut devenir une source d'énergie fournissant du biogaz, ce qui contribuerait à limiter la déforestation. La plante peut aussi être transformée en briquettes pour la cuisson et l'éclairage.

Du fait que notre club n'avait pas les moyens d'investir dans la cueillette de la plantes à l'échelle commerciale, nous avons estimé que le mieux serait d'encourager les associations de jeunes, de femmes et d'handicapés à se constituer en organisations à l'échelle de leur communauté pour couper et traiter les jacinthes d'eau et en faire toutes sortes de produits inattendus. Nous leur avons suggéré de tirer parti de la structure résistante mais souple de la jacinthe pour la tresser en paniers, fauteuils et autres meubles – même en faire des serviettes



Les fibres séchées des jacinthes d'eau servent à fabriquer des meubles, comme ce siège arrière d'autocar avec dossier.

Plusieurs de ces associations ont suivi les conseils du club. Désormais, tous les marchés et les magasins de Kisumu vendent une quantité d'articles en jacinthes d'eau. « Même mon agenda actuel est en papier de jacinthes d'eau » s'exclame Mark, membre du club. On trouve parmi les autres objets en vente dans la ville du papier, des cartes, des abat-jours, des meubles robustes, des paniers, des sandales, du cordage, du fourrage et du gaz.

« Nous avons été éblouis par la créativité des gens. Nous avons récemment vu un hôtel près du lac, où la jacinthe d'eau remplace désormais le thé et le café », dit Timothy, un autre membre du club. « Hou ! c'était bon... »

Deux fois par mois, les membres du club récoltent à la main cette plante du lac pour en faire de la corde. Celle-ci sert à attacher les animaux domestiques comme les vaches, les chèvres et les moutons. « Nous aidons les paysans et les pêcheurs autour du lac non seulement à améliorer leurs revenus et leur mode de vie mais aussi à faire un petit

geste pour leur environnement » affirme Timothy. « Les gens transforment ainsi une situation catastrophique en une occasion d'améliorer leur mode de vie ».

Le club s'efforce maintenant de convaincre la population que si la jacinthe d'eau peut être considérée par beaucoup de personnes vivant sur les rives du lac Victoria comme une menace à combattre, elle a aussi ses mérites. Tel est le nouveau message de notre club. La jacinthe d'eau est une épée à deux tranchants.

Peter Amunga⁷

7. Animateur du club Kenyan de Sandwatch : peteramunga@gmail.com

En marche pour **un meilleur avenir à Mujib !**

En septembre dernier, une cérémonie s'est déroulée dans le Royaume hachémite de Jordanie pour fêter la désignation, par l'UNESCO, de la réserve de biosphère de Mujib. Étaient présents des membres de la Société royale pour la conservation de la nature (RSCN), du ministère jordanien de l'Environnement et du bureau de l'UNESCO à Amman, qui ont loué la bonne gestion d'une réserve naturelle de 212 km², comprenant non seulement les points les plus bas de la terre – 420 m en dessous du niveau de la mer par endroits, en raison de la proximité de la mer Morte – mais aussi des dizaines d'espèces menacées de disparition.

Mais pour la population qui habite dans la réserve de biosphère de Mujib et aux alentours, l'impact de la réserve va bien au-delà de ces deux journées de festivités. Dans la mesure où la majorité des habitants de la localité vit en dessous du seuil national de pauvreté, avec environ 330 à 370 dinars jordaniens par mois (356 à 400 euros) pour une famille de dix personnes, les emplois créés par la réserve depuis son établissement en 1985 témoignent du fait que, pour la première fois depuis des générations, un nombre important de ces villageois se sont vu offrir des débouchés économiques substantiels aussi bien que durables.



Le pseudotrapelus siniatus, communément appelé agama bleu, est très présent dans les montagnes de grès escarpées de la réserve de biosphère de Mujib.



Une famille de bouquetins de Nubie

Lorsque la Société royale pour la conservation de la nature a lancé dans la réserve, en 1989, le programme d'élevage en captivité du bouquetin endémique de Nubie (*Capra ibex nubiana*), afin de le sauver d'une disparition imminente, le programme ne s'est pas contenté de décréter une interdiction de le chasser. En effet, la RSCN s'est entendue avec les chasseurs et leurs familles pour créer de nouvelles sources de revenus. Aujourd'hui, bon nombre des fils de chasseurs traditionnels sont employés dans la réserve, où leur unique et intime connaissance du territoire a rendu de grands services à des dizaines d'initiatives telles que l'écotourisme et la recherche scientifique, entre autres.

Dix ans après le début du programme d'élevage en captivité, 160 bouquetins étaient relâchés dans la nature. Aujourd'hui, une centaine d'entre eux parcourent la réserve mais ils restent menacés par les braconniers.



Laurier-rose



Daman des rochers

Fragile cohabitation entre les humains et la nature

Le braconnage se poursuit sur toute la réserve et ses alentours, menaçant non seulement le bouquetin de Nubie mais aussi d'autres espèces de gibier comme le lièvre, le daman des rochers (*voir photo*), la colombe et la bartavelle, oiseau de la famille des faisans.

Au cours des dix dernières années, des bergers ont vu leurs pâturages s'éroder sous l'effet de constructions non autorisées dans les environs, qui les ont poussés, avec leurs troupeaux, jusque dans les terres du Mujib, entraînant un surpâturage. Afin de lutter contre ces abus, la RSCN a mis sur pied un programme coordonné de réhabilitation des terres et de gestion de la pâture dans la zone tampon, en totale coopération avec les communautés.

Partagée entre un désert chaud et un semi-désert, la réserve de biosphère de Mujib compte cinq types de végétation : steppe, non forêt méditerranéenne, terres humides, zones tropicales et végétation aquatique. Ses habitats abritent de nombreuses espèces en voie de disparition, y compris 95 espèces végétales rares, 24 espèces de mammifères et huit espèces d'oiseaux. Le lit des oueds abrite la plus riche végétation : palmiers, figuiers sauvages, tamaris et lauriers-roses aux couleurs vives. Quant aux mammifères, trois d'entre eux préfèrent en général les pentes montagneuses, à savoir, le daman des rochers, le blaireau d'Eurasie et le bouquetin de Nubie.

Le Mujib est un lieu important de passage pour les oiseaux migrateurs : d'innombrables cigognes blanches ou noires le survolent chaque année à partir du mois d'août ainsi que des buses, des bondrées apivores et des faucons éperviers, entre autres. Le faucon crécerellette, relativement menacé, revient tous les printemps nicher dans la réserve.

L'eau douce de l'oued Mujib est un bien précieux dans un pays qui figure parmi les plus arides du monde. La réserve comprend une bonne partie de son cours, l'une des rivières les plus grandes et les plus pures de la Jordanie. S'étendant sur environ 70 km – dont 13 km sont inclus dans la réserve – Wadi Mujib (la vallée du Mujib en arabe) abrite de nombreuses espèces sauvages de rivières, dont celle d'un poisson endémique au bassin de la mer Morte.

La RSCN a ouvert une ferme pilote dans la réserve afin de montrer aux communautés locales comment améliorer leurs revenus en cultivant des espèces moins gourmandes en eau. Le financement provient de Wildlife International et de l'Agence canadienne de développement international.



Le Cochevis huppé vit généralement dans des paysages découverts et secs. Il se nourrit d'insectes et de graines d'herbes sauvages. La femelle fait son nid sur le sol et pond deux ou trois oeufs à la fois.

Trois grands barrages produisent de l'eau courante toute l'année et font de la région une terre humide. De nombreuses sources jalonnant les vallées offrent un habitat spécifique aux espèces et expliquent pourquoi la réserve a été désignée comme l'un des sites d'accueil les plus importants pour les oiseaux de la vallée du rift jordanien.

Malheureusement, un récent recensement effectué dans le cadre du Projet de gestion intégrée des ressources en eau et de conservation de la réserve de Mujib a montré que tous les échantillons recueillis dans les sources, le barrage de Mujib et les zones où l'eau se répand sont contaminés par le microbe *E. coli* et ont un taux de coliformes qui dépasse la valeur des normes de la Jordanie et les recommandations de l'OMS. La contamination a été attribuée au ruissellement des eaux agricoles locales. Alors que la concentration des bactéries a été diluée pendant la saison des pluies, l'augmentation globale de la pollution dans la réserve de biosphère de Mujib menace le fragile équilibre écologique.

Emprunter la piste des Bouquetins pour rendre visite à la femme de Loth

Le paysage époustouflant du Mujib et ses espèces sauvages ont fait de Mujib une destination touristique appréciée. « La remarque que nous entendons le plus souvent au cours de ces visites est : Je n'avais aucune idée du genre de vie sauvage qui existait en Jordanie » dit Reef Fakhouri, directeur commercial de Wild Jordan, la division qui, au sein de la RSCN, est chargée de développer l'écotourisme dans les huit réserves du pays.





Des randonneurs se baignent dans le bassin d'une rivière sur la piste de Malaqi.

Parmi elles, la réserve de biosphère de Dana, créée en 1994 en tant que réserve naturelle puis désignée réserve de biosphère en 1998.

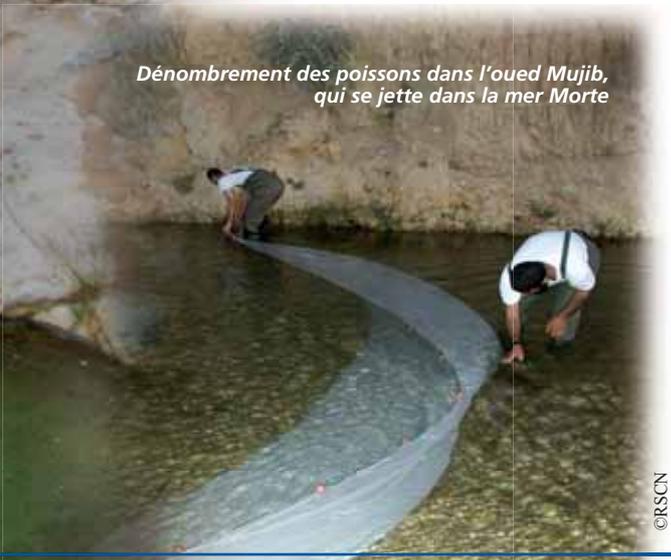
Dans la zone tampon, la RSCN a ouvert des pistes de randonnée, sur terrain humide et sec. La piste Siq, l'une des préférées, permet aux randonneurs de suivre la rivière Mujib en voyant voler les oiseaux locaux et les migrateurs au-dessus d'eux et le long des parois du canyon. S'ils choisissent de suivre la piste du Bouquetin, qui longe le rivage de la mer Morte, ils verront la fameuse statue de pierre de la femme de Loth qui, selon les récits de la *Bible*, a été transformée en statue de sel pour s'être retournée et avoir regardé les villes détruites de Sodome et Gomorrhe. Les guides qui encadrent ces randonnées sont recrutés dans les communautés locales, ce qui leur permet de mettre à profit leur connaissance exceptionnelle des paysages.

Créer des emplois et des possibilités pour le petit commerce

Dans la ville voisine de Fagu'a, la RSCN a créé tout un ensemble d'ateliers qui offrent des possibilités au petit commerce et permettent aux communautés de diversifier leurs revenus dans des conditions favorables à l'environnement. Les boutiques offrent des bijoux d'argent façonnés à la main, des pierres sablées ainsi qu'une usine de préparation et d'emballage d'herbes médicinales.

Tous ces produits sont vendus au public dans les boutiques Nature des réserves naturelles, ainsi qu'au Wild Jordan Centre, au cœur d'Amman. Les bénéfices en sont réinvestis dans l'économie locale et dans la conservation.

Des milliers d'habitants de Mujib ont profité, directement ou indirectement, de ces initiatives :



Dénombrement des poissons dans l'oued Mujib, qui se jette dans la mer Morte

©RSCN



c'est le cas notamment de Samira Hamaideh, surveillante des ateliers d'artisanat. Elle reconnaît qu'à son arrivée à la RSCN, elle n'avait pas les capacités de devenir indépendante sur le plan économique. « Je ne savais rien de ces produits, ni de la façon de les fabriquer », avoue-t-elle, « mais la RSCN m'a offert la formation. Devenue surveillante, je peux enseigner ces savoir-faire à d'autres femmes et les aider à améliorer leur situation financière ».

Sur la question de savoir comment le classement de Mujib en réserve de biosphère allait l'affecter personnellement, Hamaideh a répondu : « J'ai déjà remarqué que nos boutiques sont plus fréquentées qu'auparavant. Je me réjouis de cette nouvelle publicité. J'espère que cela continuera à nous donner du travail, *inch'allah* ».

Misha'al Amarean, Directeur de la réserve de biosphère de Mujib de 1990 à 2004, a exprimé les mêmes sentiments dans son allocution lors de l'inauguration. « Le classement de Mujib en réserve de biosphère est encourageant car cela implique non seulement une reconnaissance internationale mais aussi la possibilité de créer plus d'emplois pour notre communauté », a-t-il déclaré.

Un laboratoire d'apprentissage pour la communauté

Situé à la lisière de la réserve, le laboratoire d'apprentissage créé par la RSCN propose des cours aux écoliers, lorsqu'il n'est pas occupé par des réunions de la communauté. À l'heure actuelle, il apprend aux élèves et à leurs enseignants l'importance des plantes médicinales et leur utilisation de façon durable.



©RSCN

Dans son laboratoire d'apprentissage, la RSCN enseigne aux enfants, par des jeux écologiques, les espèces, les habitats et l'importance de la conservation.

À gauche, les filles découvrent les vertus de l'agriculture organique comparées à celles de l'agriculture ordinaire en mettant en balance les deux concepts.

Aider la nature en aidant la population

En 25 ans de fonctionnement en tant que réserve naturelle, Mujib est devenu un modèle d'intégration de la conservation dans le développement durable. Comme le remarque Mohammed Youssef, Directeur de la Division de la conservation de la RSCN, « Il ne s'agit pas seulement pour nous de préserver notre environnement pour la prochaine génération. Nous nous efforçons surtout de développer nos communautés afin d'assurer qu'il y aura bien une prochaine génération pour apprécier les magnifiques paysages et les habitats exceptionnels que nous avons en Jordanie. Vous ne pouvez pas séparer la nature sans aider la population. Cette reconnaissance de la part de l'UNESCO démontre qu'à Mujib, nous remplissons bien cette mission ».

Rhyannon Curry

Pour en savoir plus : pr@rscn.org.jo; <http://bit.ly/s6Mnh8>

Agenda

1er au 3 avril

Forum africain sur la STI en Afrique

pour l'emploi des jeunes, le développement du capital humain et la croissance inclusive. Banque africaine de développement, UNESCO, UN-CEA et ADEA. Nairobi (Kenya) : www.unesco.org/science/psd

2-4 avril

Système anti-tsunami pour les Caraïbes

7^e session du Groupe intergouvernemental de coordination du Système d'alerte aux tsunamis et autres catastrophes côtières pour les Caraïbes et régions adjacentes. Au Département météorologique Curaçao. Willemstad (Curaçao). b.aliaga@unesco.org ; <http://ioc-tsunami.org>

3-4 avril

Enseignement supérieur et responsabilité professionnelle

en sciences et technologie appliquées à la chimie, biologie, radiologie et physique nucléaire dans l'ensemble de la région méditerranéenne. UNESCO Venise et ISESCO. Landau Network-Centro Volta (Italie). Venise : m.scarlet@unesco.org

10-11 avril

Énergie durable pour chercheurs et industriels

Atelier du CIUS pour la région pour lancer le dialogue entre scientifiques et industriels. Avec l'appui du bureau UNESCO de Montevideo. Ocho Ríos (Jamaïque) : secretariat@icstu-latin-america-caribbean.org ; e.fernandez-polcuch@unesco.org

16-21 avril

IPBES

2^e session plénière de mise en service de la Plate-forme intergouvernementale de politique scientifique sur la biodiversité et les services écosystémiques (IPBES). Panama : www.ipbes.net ; s.arico@unesco.org

18-20 avril

Gouvernance des eaux souterraines

Cadre mondial pour actions nationales. 1^{ère} consultation régionale du projet. Voir Planète Science, janvier 2012. Organisée par l'UNESCO, accueillie par le gov. de l'Uruguay. Montevideo : c.abdalla-iskandar@unesco.org ; a.aureli@unesco.org ; www.groundwatergovernance.org

18-20 avril

Communication de la science et de la technologie vers le public

12^e Conf. intern. organisée par l'Académie PCST, l'UNESCO, le SISSA, l'Université de Padoue etc. Session de l'UNESCO sur la qualité de la communication scientifique dans l'Europe du Sud-est. Florence (Italie) : r.santesso@unesco.org ; www.pcst2012.org

23-27 avril

Les femmes et les géosciences pour l'intégration en Afrique

6^e conf. de l'Assoc. des géoscientifiques africaines, avec le soutien de l'UNESCO et son initiative d'enseignement des sciences de la terre en Afrique. Yaoundé (Cameroun) : sf.toteu@unesco.org ; aawgw6_cameroon@yahoo.fr ; contact@aawgw.org ; www.aawgw.org ;

23-27 avril

Les sciences et les politiques de l'eau et leur gouvernance en Afrique

4^e conf. régionale des comités nationaux africains du PHI de l'UNESCO. Dar es Salam (Tanzanie) : a.amani@unesco.org ; www.unesco.org/water

2-3 mai

Sous-commission de la COI pour l'Afrique et les États insulaires adjacents

1^{ère} session. Nairobi (Kenya) : m.odido@unesco.org

12-15 mai

Géoparcs

5^e Conférence internationale Shimbara (Japon) : m.prazak@unesco.org

15-19 mai

Effets du changement climatique sur les océans mondiaux

2^e symposium intern. Sponsorisé par la COI de l'UNESCO, le Conseil intern. pour l'exploration de la mer, l'Organisation du Pacifique nord pour la science marine, pendant la 1^{ère} semaine de l'Expo 2012. Yeosu (Rép. Corée) : jl.valdes@unesco.org ; www.pices.int ; www.ioc-unesco.org

29-31 mai

Gouvernance des eaux souterraines

2^e consultation régionale du projet Cadre mondial pour actions nationales. Voir Planète Science de janvier 2012. FEM, UNESCO, FAO, AISH, Banque mondiale. Nairobi (Kenya) : a.aureli@unesco.org ; c.abdalla-iskandar@unesco.org ; www.groundwatergovernance.org

15 juin - 15 août

Formation à l'enseignement supérieur des nanosciences

Atelier pour professeurs d'université qui enseigneront les nanosciences dans le cadre du diplôme supérieur conçu par NECTAR, à partir d'octobre 2012 au Caire. Partenaires : Fulbright Agency, Univ.égyptienne-japonaise de S&T, Nano-Tech Egypte, Centre pour l'excellence en S&T. Le Caire (Égypte). h.hassan@unesco.org

20-22 juin

Conférence des Nations unies sur le développement durable (Rio+20)

Rio de Janeiro (Brésil) : www.unesco.org/new/fr/rioplus20/

Vient de paraître

Managing Water under Uncertainty and Risk

Programme mondial d'évaluation des ressources en eau, basé à l'UNESCO, auquel participent 28 agences des Nations unies. Éditions UNESCO. ISBN: 978-92-3-104235-5, 55,00 €. En anglais seulement, 904 p (en trois tomes). Télécharger : www.unesco.org/water/wwap. Pour plus d'informations voir page 2.

Water, Life and Civilisation

Climate, Environment and Society in the Jordan Valley

Steven Mithen and Emily Black (éd.). Collection internationale d'hydrologie associant le PHI de l'UNESCO et Cambridge University Press. ISBN: 9780521769570, £80,00. En anglais, 520 p. Étude interdisciplinaire des liens entre climat, hydrologie et sociétés humaines depuis 20 000 ans. Pour la commander : www.cambridge.org

Climate Change Starter's Guidebook

Coordination: Seraphine Haeussling (PNUE) et Julia Heiss (UNESCO). Publié par l'UNESCO et le PNUE, ISBN 978-92-3-101001-9. En anglais, 72 p. Le Guide présente une vue d'ensemble à l'intention des planificateurs et autres professionnels de l'éducation. Télécharger : <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002111/211136E.pdf>

Challenging HIV and AIDS

A New Role for Caribbean Education

Michael Morrissey (éd.) avec Myrna Bernard et Donald Bundy. Éditions UNESCO/Ian Randle Publishers. ISBN: 978-92-3-104151-8, 24€, anglais seulement, 380 p. Après l'Afrique sub-saharienne, les Caraïbes ont la plus forte prévalence de VIH au monde. Il n'existe aucun remède contre le VIH et le sida. Les auteurs traitent des causes mêmes de l'épidémie et des vertus d'une lutte contre l'ignorance et les stigmates de la discrimination. Ils traitent également de la sexualité à travers l'éducation scolaire en s'appuyant sur la santé et la vie familiale.

Harmful Algae News: 20 years!

Numéro 45 du Bulletin de la COI de l'UNESCO célébrant le 20^e anniversaire de ce périodique consacré aux algues toxiques et aux efflorescences d'algues nuisibles. En anglais, 28 p. Lisible sur tablette. Télécharger: www.e-pages.dk/ku/542 Pour vous abonner à l'édition en ligne (E-Han): HAN_subscribe.list.iode.org, avec copy à : hab.ioc@unesco.org Les bibliothèques peuvent s'abonner à l'édition papier : hab.ioc@unesco.org



Urban Water Conflicts

Bernard Barraqué (éd.). Collection Eaux urbaines, Éditions UNESCO. ISBN: 978-92-3-104121-1, 38 €. En anglais, 346 p. Recueil d'essais résumant les conclusions d'un projet du PHI de l'UNESCO sur les aspects socioéconomiques et institutionnels de la gestion des eaux urbaines. Sont passées en revue les méthodes interdisciplinaires de compréhension et d'analyse des conflits dus à une gestion inadéquate des eaux urbaines. La question des conflits institutionnels entre les divers niveaux de responsabilité du gouvernement est également examinée.

Planning in the Context of Globalization

Michaela Martin et Mark Bray (éd.). Collection Études de l'IPIE. ISBN: 978-92-803-1358-1, 12,00 €. En anglais, 288 p.

L'ouvrage rend compte des récentes réformes de l'enseignement supérieur dans certains petits États où les inscriptions se sont rapidement multipliées, le tissu institutionnel s'est diversifié et des modèles en réseaux axés sur la technologie se sont développés. Il se conclut par un exposé de questions de politique, comme le financement pérenne et les solutions technologiques permettant de surmonter les contraintes dues à la petitesse des États.

Water, Cultural Diversity and Global Environmental Change Emerging Trends, Sustainable Futures?

Johnston, B.R.; Hiwasaki, L (UNESCO); Klaver, L.J.; Ramos Castillo, A.; Strang, V. (éd.), Springer Publishing. Relié, ISBN 978-94-007-1773-2 (105,45 €) ; Broché, ISBN 978-94-007-1866-1 (€52,70), Anglais seulement, 560 pp.

Aller à : www.springer.com/environment/aquatic+sciences/book/978-94-007-1773-2# L'ouvrage présente le résumé d'un projet du PHI de l'UNESCO examinant les liens entre eau, diversité culturelle et changement environnemental. Les concepts de base se fondent sur les grandes tendances de la science de la viabilité, la reconnaissance de la synergie et du potentiel analytique à l'aide d'une analyse couplée des systèmes biologiques et sociaux, étant donné que la viabilité fonctionnelle de la nature est à la fois entretenue et menacée par les êtres humains.

The Future of Venice and its Lagoon in the Context of Global Change

Georg Umgiesser et coll. Rapport d'atelier produit par le Bureau de l'UNESCO à Venise. En anglais, 24 p. Voir page 10. Télécharger : <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002151/215105e.pdf>