



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



Quand apprendre
les sciences devient
un jeu d'enfants p. 2

Bulletin trimestriel
d'information sur
les sciences exactes
et naturelles

Vol. 3, No. 3
juillet-septembre 2005

Planète SCIENCE

SOMMAIRE

PLEINS FEUX SUR

- 2 Quand apprendre les sciences devient un jeu d'enfant

ACTUALITÉS

- 8 L'altération des écosystèmes menacent le développement
- 9 Tsunamis : nouvelle phase pour un Système d'alerte rapide
- 10 Un bureau pour l'IODE
- 11 Brunei rejoint l'UNESCO
- 11 L'académie des sciences chinoise va surveiller le Patrimoine mondial
- 12 Le Grid traque la fuite des cerveaux dans les Balkans

INTERVIEW

- 13 Howard Moore : Pour que l'aire européenne de la recherche devienne réellement paneuropéenne

HORIZONS

- 16 Les bienfaits de la nature en Afrique australe
- 20 Le trésor enfoui des Amériques

EN BRIEF

- 24 Calendrier
- 24 Vient de paraître

ÉDITORIAL

Levons l'obstacle

Si nous manquons le train qui doit mener à la viabilité de l'environnement avant 2015, nous pourrions dire adieu non seulement à cet Objectif du millénaire mais aussi à beaucoup d'autres, à en croire une étude publiée le 30 mars. « Aucun progrès pour réduire la pauvreté extrême et la famine, améliorer la santé et protéger l'environnement n'a de chance de perdurer tant que continueront à se dégrader la plupart des services que l'homme attend de l'environnement pour sa survie » déclare l'étude, qui voit dans la dégradation persistante des services rendus par les écosystèmes des « barrages sur la route » des Objectifs de développement du millénaire, tels que définis aux Nations unies en 2000 par des sommités mondiales. L'étude estime en effet que 60 % des services assurés par les écosystèmes qui rendent possible la vie sur terre sont dégradés ou utilisés de manière non durable.

Fruit d'une évaluation menée à l'échelle mondiale pendant quatre ans par une équipe d'agences des Nations unies – parmi lesquelles l'UNESCO –, d'organisations scientifiques et d'agences de développement, le *Rapport de synthèse sur l'évaluation des écosystèmes pour le millénaire* affirme que les experts détiennent désormais suffisamment de preuves pour nous avertir que le rythme actuel de dégradation de 15 des 24 services d'écosystèmes analysés – comme l'eau douce, les pêcheries, la régulation de l'air et de l'eau ou celle du climat régional, les catastrophes naturelles et les animaux nuisibles – accroît la probabilité de changements brutaux susceptibles d'avoir des effets désastreux sur la qualité de la vie humaine. Il s'agit par exemple de l'émergence de maladies nouvelles, de l'altération soudaine de la qualité de l'eau, d'apparition de « zones mortes » le long des côtes, de l'effondrement du rendement des pêcheries et de sautes brusques dans le climat régional.

L'étude confirme ce que nous sommes nombreux à soupçonner de longue date: ce sont les plus pauvres du monde qui subiront de plein fouet les effets des changements des écosystèmes. Les régions exposées à une sérieuse dégradation de l'environnement – Afrique subsaharienne, Asie centrale, certaines parties de l'Amérique latine, de l'Asie du Sud et du Sud-Est – sont également celles qui ont le plus de mal à réaliser les Objectifs du millénaire. En Afrique subsaharienne, par exemple, on prévoit que le nombre de pauvres passera des 315 millions de 1999 à 404 d'ici 2015. L'Afrique australe a peu de chances d'y échapper, comme nous le verrons d'après l'un des rapports sous-régionaux qui composent l'Évaluation, longuement cité dans le présent numéro.

À l'heure où nous mettons sous presse, les pays du G8 viennent d'effacer la dette de 18 des pays les plus pauvres du monde : Bénin, Bolivie, Burkina Faso, Éthiopie, Ghana, Guyana, Honduras, Madagascar, Mali, Mauritanie, Mozambique, Nicaragua, Niger, Ouganda, Rwanda, Sénégal, Tanzanie, et Zambie. Neuf autres pourraient bientôt les rejoindre. Libéré du joug de la dette, ce premier groupe de pays disposera désormais de 1,5 milliard de dollars ainsi épargnés pour investir, entre autres, dans l'éducation, la santé et l'environnement. Cela pourrait changer radicalement leurs chances d'atteindre les Objectifs du millénaire.

W. Erdelen

Sous-directeur général pour les sciences exactes et naturelles

Quand apprendre les sciences devient **un jeu d'enfant**



Que deviennent les aliments dans le corps humain ? Classe de Nankin en Chine. Programme chinois *La main à la pâte* : ministère chinois de l'Éducation / Université de Nankin

Si un enseignement des sciences s'appuyant sur le questionnement des élèves et l'expérimentation a pu se développer ces dernières années dans les écoles primaires, cela doit beaucoup à l'implication de la communauté scientifique : c'est ainsi que Leon Lederman, Prix Nobel de physique 1988, a lancé ce mouvement dans les écoles des banlieues pauvres de Chicago (É.-U). Plus tard, lorsque trois physiciens français se rendront dans ces mêmes écoles, ils y découvriront des enfants passionnés de science. De retour en France, les trois physiciens – Georges Charpak, prix Nobel de physique en 1992, Pierre Léna et Yves Quéré – reprendront l'idée avec le soutien d'un vote unanime de l'Académie des sciences, en lançant *La main à la pâte*.

Au cours des cinq dernières années, le mouvement s'est propagé dans des écoles d'Afghanistan, d'Argentine, du Brésil, du Cambodge, du Chili, de Chine, de Colombie, d'Égypte, de Malaisie, du Maroc, du Mexique, du Sénégal, de Slovaquie, du Togo et d'ailleurs. En compagnie de David Jasmin, chargé du volet international de ce programme, Yves Quéré explique comment *La main à la pâte* a passé les frontières.

Tout a commencé, en France, lorsque, du ministère de l'Éducation nationale lui-même, nous avons appris qu'en 1996, les sciences étaient enseignées aux enfants dans seulement 3% des classes des écoles maternelles et élémentaires. Ce chiffre indique essentiellement la crainte des professeurs d'enseigner une matière qu'ils croient être devenue trop difficile, inconscients du fait que les progrès vertigineux de la science ne changent rien au niveau de celle qu'il convient de présenter aux enfants.

Ayant visité les écoles de la banlieue de Chicago, nous avons proposé au ministre, appuyés par un vote unanime de l'Académie des sciences, une expérience modeste, impliquant 350 professeurs, destinée à rénover l'enseignement des sciences aux enfants, sous le nom de *La main à la pâte*. Il n'y avait là rien de réellement nouveau dans la façon d'enseigner que nous proposons, à ceci près que des ingrédients nouveaux ont pu

lui être adjoints. Un ensemble de dix Principes a été rédigé et présenté aux professeurs comme résumant les idées générales de *La main à la pâte* (voir encadré).

Il y a deux manières extrêmes d'enseigner, sans compter bien sûr les différents intermédiaires qui, par hybridation, les mélangent plus ou moins. L'une est «verticale», en ce sens que le maître fait descendre, par sorte de gravité, la connaissance dans le cerveau du disciple, à charge pour celui-ci de recevoir, d'emmagasiner et, en principe, de retenir. Il y a dans cette façon de faire, le poids estimable d'une longue tradition et l'assurance d'une bonne efficacité : la densité de connaissances acquises est grande et l'effort de mémoire qu'elle exige assurément profitable. Son point faible tient dans le peu de cas que souvent l'on y fait de la compréhension des concepts, voire simplement des idées, le «par cœur» devenant souvent la pierre de touche de l'acquis.



© Élieves de Kpalimé

Pour le lancement de la Main à la pâte au Togo, le thème de l'eau est choisi. Au programme dans chaque niveau de classe dans une école à Kpalimé : sorties scolaires, sciences à partir d'un album, intervention de spécialistes de l'eau. À gauche, en visite au jardin potager. Au milieu, de retour de visite, travail sur les besoins en eau de la plante. À droite, après la lecture d'un album, expériences sur Coule ou flotte ? avec les élèves du jardin d'enfants de Kpodji à Kpalimé. Le programme sera mené en parallèle à travers un projet pluridisciplinaire : @llo! A l'eau ?» avec la classe d'enfants de 8 et 9 ans de Mme Liska-Baptiste en France

En conservant cette métaphore géométrique, la seconde sera dite « horizontale ». Ici le maître prend le disciple par la main, l'entraînant à la découverte du savoir et stimulant, chez ce dernier, l'observation, l'imagination, le sens de l'investigation et la capacité à raisonner. Compte tenu du temps nécessaire pour découvrir, réfléchir et s'exprimer, par oral ou par écrit, il est évident que la quantité de connaissances acquises par l'élève est moindre que précédemment mais en revanche, la volonté de comprendre s'en trouve favorisée. La capacité d'adaptation mentale à notre paysage social ou professionnel, si mouvant, est également améliorée.

Rien de bien nouveau en cela. Nous, Français, ne prenons guère de risque en imaginant notre ancêtre de l'ère Magdalénienne¹ pratiquant équitablement ces deux pédagogies, enseignant à son fils, le soir à la caverne, le nom des poissons ou la forme optimale des hameçons, puis l'emmenant le lendemain au bord de la rivière pour lui faire vivre concrètement l'art de la pêche. Plus récemment, la Prix Nobel de physique (1903) et de chimie (1911), Marie Sklodowska Curie, maniait admirablement la verticalité avec ses étudiants de l'Université de la Sorbonne à Paris et l'horizontalité avec des enfants de sept à huit ans à qui

1. *Le Magdalénien (il y a 17 000 à 10 000 ans) est l'apogée de l'art pariétal préhistorique en France*



© Pamela Lucena / La main à la pâte



Dans cette école à Bogotá (Colombie), les élèves de 11 ans en sont encore au stade des prévisions, ils partagent et discutent leurs idées avant de commencer des expériences sur les mélanges. On voit dans l'insert les flacons contenant les différents mélanges obtenus après manipulations. Programme Pequeños Científicos (Universidad de las Andes / Lycée Français de Bogota / Centre Maloka)

elle faisait découvrir la physique en la leur faisant pratiquer eux-mêmes, de leurs mains et de leur cerveau.

Conscients de l'irremplaçable valeur de ces deux approches mais aussi de leur pertinence différente d'un moment à l'autre du cursus, c'est à la seconde que nous avons pensé lorsque nous avons souhaité rénover, en France, l'enseignement des sciences

Les dix Principes de *La main à la pâte*

La démarche

1. Les enfants observent un objet ou un phénomène du monde réel, proche et sensible, et expérimentent sur lui.
2. Au cours de leur investigation, ils argumentent et raisonnent, mettent en commun et discutent leurs idées et leurs résultats, construisent leurs connaissances, une activité purement manuelle ne suffisant pas.
3. Les activités proposées aux élèves par le maître sont organisées en séquences en vue d'une progression des apprentissages. Elles relèvent des programmes et laissent une large part à l'autonomie des élèves.
4. Un volume minimum de deux heures par semaine est consacré à un même thème pendant plusieurs semaines. Une continuité des activités et des méthodes pédagogiques est assurée sur l'ensemble de la scolarité.
5. Les enfants tiennent chacun un cahier d'expériences avec leurs mots à eux.
6. L'objectif majeur est une appropriation progressive, par les élèves, de concepts scientifiques et de techniques opératoires, accompagnée d'une consolidation de l'expression écrite et orale.

Le partenariat

7. Les familles et/ou le quartier sont sollicités pour le travail réalisé en classe.
8. Localement, des partenaires scientifiques (universités, grandes écoles) accompagnent le travail de la classe en mettant leurs compétences à disposition.
9. Localement, les IUFM mettent leur expérience pédagogique et didactique au service de l'enseignant.
10. L'enseignant peut obtenir auprès du site Internet des modules à mettre en œuvre, des idées d'activités, des réponses à des questions. Il peut aussi participer à un travail coopératif en dialoguant avec ses collègues, des formateurs, des scientifiques.

Pour en savoir plus : www.inrp.fr/lamap



© Laura Pacheco

En haut, des élèves de maternelle au lycée français de Buenos Aires (Argentine) doivent allumer leur ampoule avec une pile. Cette expérience promue par La main à la pâte favorise la découverte personnelle de la notion de circuit fermé. En bas, travail sur le recyclage de papier

Plus légers que l'air

Joseph (1740–1810) et Etienne (1745–1799) Montgolfier sont respectivement le douzième et le quinzième des seize enfants de Pierre Montgolfier, fabricant de papier à Vidalon-les-Annonay en France.

En novembre 1782, Joseph s'est arrêté à Avignon pour vendre du papier aux imprimeurs de la région. Dans sa chambre, un feu de cheminée réchauffe sa chemise. Joseph s'aperçoit qu'elle se gonfle au-dessus du foyer, tout en réfléchissant au siège que la flotte française a entrepris autour de Gibraltar. Ce territoire anglais de 5 km² forme l'extrémité méridionale de la péninsule Ibérique et contrôle l'entrée occidentale de la Méditerranée. Une corrélation se crée dans son esprit : pourquoi ne serait-il pas plus facile d'investir la ville au moyen d'engins aériens, gonflés d'air chaud ? Joseph découpe alors et coud un cube de tissu, le place au-dessus du feu et le voit s'élever – son idée est réalisable. De retour à Annonay, il reprend des expériences avec son frère Etienne.



Ils parviennent à faire évoluer de petits globes gonflés à l'air chaud. Le 4 juin 1783, Joseph et Etienne font une première démonstration de leur engin devant un public ébahi à Annonay (voir dessin). Le ballon s'élève à près de 1000 m et parcourt 2 km en dix minutes. A la demande du roi, ils renouvellent l'exploit au château de Versailles, trois mois plus tard, avec comme passagers : un coq, un canard et un mouton. Enfin, le 21 novembre 1783, lors de son troisième envol, le ballon embarque, pour la première fois, deux passagers humains.

On devine ce qu'une telle pratique peut apporter à l'enfant en termes de développement de l'imagination et de l'observation ; de prise de contact avec le concept de vérité ; d'exercice d'un doute qu'il doit appliquer aux idées toutes faites, reçues de l'extérieur, comme à ses propres préjugés ; de conscience nouvelle de l'universalité des lois, de l'ineptie du racisme, de la globalité de notre monde ; de maîtrise améliorée du langage, la science ne se satisfaisant pas de mots imprécis ni de phrases banales ; de vertu d'un travail en équipe ; et enfin de facultés manuelles, nécessaires dans l'élaboration et la réalisation de l'expérience.

Nous nous rappelons, à titre d'exemple, cette classe où les enfants, s'étant interrogés sur la notion de «rythme», avaient fabriqué des pendules rudimentaires – poids attachés à des ficelles –, en avaient mesuré le temps d'oscillation (ou période) et avaient essayé de déceler pourquoi les différentes pendules avaient des périodes différentes (chaque enfant étant persuadé, avec quelque suffisance, que le sien était «le bon»). Il avait fallu du temps, et surtout une réflexion remarquablement pertinente sur la séparation des paramètres, pour que la vérité se fasse : la période ne dépendait pas du poids, ni de l'épaisseur de la ficelle, ni de l'impulsion initiale, ni de la façon de faire le nœud (toutes hypothèses proposées)... mais seulement de la longueur du pendule. Leçon superbe où, bien sûr, les enfants avaient appris bien plus qu'un simple articulet de physique : ils avaient pris conscience, la maîtresse l'ayant intelligemment commenté, que tout phénomène réel – physique, ou climatique, ou sociologique, ou bien épidémique... – ne peut être interprété, *a fortiori* compris, si l'on ne procède pas à une séparation documentée des éléments qui le composent ; et que négliger cette règle ouvre la porte à toutes les falsifications et toutes les manipulations politiques ou sectaires auxquelles ces enfants risquent d'être exposés.

à l'école, sachant bien que, au fur et à mesure des étapes suivantes du cursus, la première devra, bien sûr, être de plus en plus pratiquée.

La façon d'enseigner

La façon d'enseigner consiste à partir, le plus souvent, du *questionnement* des enfants concernant les objets inertes (roches, eau, ciel...) et vivants (insectes, corps humain, plantes...) ou les phénomènes (vent, marées, climats...) de la nature. Plutôt que de répondre, le maître renvoie la question aux enfants : « Vous, qu'en pensez-vous ? », sollicitant par là leurs *hypothèses*, lesquelles – même naïves – sont accueillies sans discrimination. Puis on monte, sans doute par petits groupes de quatre ou cinq enfants, une *expérience* qui est sensée trancher parmi les hypothèses et, dans le meilleur des cas, répondre à la question. Enfin, dernière étape mais pas la moindre, l'enfant est invité à *s'exprimer* en rédigeant sur un cahier d'expériences la petite aventure que, intellectuellement et concrètement, il vient de vivre avec ses camarades.

La poussée d'Archimède

Selon la légende, le principe est venu à Archimède (Sicile, vers 287–212 av. J.C.) pendant qu'il prenait un bain. En voyant l'eau du bain déborder, il réalisa que l'on pouvait mesurer le volume d'un objet (en l'occurrence son propre corps) en déterminant le volume du liquide déplacé par l'objet. Archimède aurait été si ému par sa découverte qu'il aurait couru nu à travers les rues de la ville en criant « Euréka ! » (« J'ai trouvé ! J'ai trouvé ! »)

On appelle poussée d'Archimède l'action vers le haut que l'eau exerce sur un objet plongé dedans. On peut la mesurer : on constate qu'elle est égale au poids du liquide dont l'objet a pris la place. Cependant, l'eau exerce une action sur l'objet immergé. Cette action s'oppose au poids. Il est plus facile de porter un objet dans l'eau que hors de l'eau. On constate cela si on veut porter quelqu'un dans un lac, par exemple. Les pêcheurs qui tirent hors de l'eau leur filet chargé de poissons le savent aussi.

Un gaz comme l'air exerce aussi une poussée d'Archimède sur tout ce qui y est plongé. Les gaz ayant une masse volumique très faible, cette poussée est aussi très faible. Suffisamment forte cependant pour qu'un ballon de 1400 m³ emmène le 19 septembre 1783 à Versailles trois passagers : un coq, un mouton et un canard (voir *Plus légers que l'air*).

La lunette de Galilée

Galileo Galilée (1564–1642) enseignait l'astronomie à l'Université de Padoue (Italie) lorsqu'il apprit l'invention de la lunette astronomique en Hollande (Pays Bas), en 1609. En se basant sur une description des plus sommaires, Galilée réussit à en construire un modèle bien supérieur à l'original. Grâce à cette lunette, il observa méthodiquement le ciel et releva notamment la position de quatre satellites de Jupiter, qu'il nomma « planètes médicinales » en hommage à Laurent de Médicis, son mécène.

Il rapporta ses découvertes dans le domaine de l'astronomie dans le *Sidereus Nuncius* (*Le messager céleste*, 1610) et écrivit à propos de ces planètes : « nous avons un argument exceptionnel et lumineux pour enlever leurs scrupules à ceux qui, tout en admettant tranquillement la révolution des planètes autour du Soleil dans le système copernicien*, sont à ce point troublés par la circulation de la seule Lune autour de la Terre cependant que les deux corps accomplissent un circuit annuel autour du Soleil, qu'ils jugent que ce schéma d'organisation de l'univers doit être rejeté comme impossible. Car à présent, nous n'avons pas seulement une planète qui tourne autour du Soleil mais nos sens nous montrent quatre étoiles se promenant autour de Jupiter à la façon de la Lune autour de la Terre, cependant que toutes ensemble avec Jupiter, elles parcourent un grand orbite autour du Soleil, en l'espace de douze ans ».

Observant donc les mouvements de corps célestes autour d'un autre corps que la Terre, Galilée bâtit la théorie héliocentrique qui place le Soleil au centre de notre système solaire. Il réfuta ainsi la conception de Ptolémée (Egypte, environ 90–168), selon laquelle les corps du système solaire tournaient autour de la Terre (théorie géocentrique).

* Galilée put confirmer la vérité de la théorie du physicien polonais Nicolaus Copernic (1473–1543), selon laquelle les planètes tournaient autour du Soleil et non l'inverse



ment primaire. Questions et réponses sont bien sûr mises à la disposition de tous, formant actuellement un répertoire de plus de 1000 entrées.

Ce site Internet a engendré plusieurs nouveaux-nés. En France, ont été créés une douzaine de sites régionaux qui proposent des activités adaptées aux ressources et aux spécificités locales. L'ensemble de ces sites a été mis en réseau au travers d'un moteur de recherche et d'une charte commune. Cette stratégie, qui a permis de mutualiser en France des centaines d'activités est, depuis l'an 2000, étendue à l'international : des protocoles d'activités ont ainsi été traduits et mis en ligne sur des sites partenaires : site miroir en Chine², sites au Brésil et, d'ici fin 2005, des sites en portugais et en espagnol (Universidad de las Andes), en serbo-croate (Institut des sciences nucléaires VINCA, Société de physique serbe), et en arabe (Bibliothèque d'Alexandrie).

De plus, un site international quadrilingue³, permettant le partage de ressources libres de droit entre 10 pays engagés dans une rénovation de leur enseignement des sciences, a été mis en place. En complément, *La main à la pâte* a ouvert, pour le compte du Conseil international pour la science (CIUS) et de l'*InterAcademy Panel* (IAP⁴), un portail bilingue consacré à l'enseignement des sciences à l'école primaire. Ce portail recense les opérations destinées à promouvoir et renouveler l'enseignement des sciences à l'école primaire selon une démarche de type *La main à la pâte*.

2. Université de Nankin : www.lamap.handsbrain.com

3. Le site est mis en place à titre expérimental dans les pays suivants : Belgique, Brésil, Canada (Québec), Chili, Colombie, Egypte, Espagne, France, Maroc et Serbie : www.mapmonde.org

4. Yves Quéré est Co-Président de l'IAP, le réseau international des académies des sciences. L'IAP a fait de l'enseignement des sciences à l'école – sous l'impulsion de Jorge Allende – un de ses thèmes d'action majeurs

Des ingrédients nouveaux

Ni notre famille de l'ère Magdalénienne, ni Marie Sklodowska Curie, ne disposaient de l'Internet ! Cet outil s'est révélé d'une rare efficacité dans l'extension de *La main à la pâte*. Il rencontre auprès des professeurs un vif succès (plus de 200 000 visiteurs par mois en 2004), remplissant, depuis son lancement, une triple mission : mettre à la disposition des enseignants de l'école primaire des ressources, sous forme de multiples fiches d'expériences, de données scientifiques, de conseils pédagogiques, et d'informations diverses ; réaliser un vaste Forum permettant aux professeurs d'y dialoguer, d'y comparer entre eux leurs méthodes pédagogiques, d'y annoncer leurs succès et décrire leurs difficultés, d'y proposer à leurs collègues des séquences de leur invention – il est remarquable que ce Forum se soit tout naturellement ouvert à des matières autres que la science (grammaire, histoire...) ; et enfin, créer une relation toute nouvelle entre le monde des enseignants et celui des chercheurs : une centaine de scientifiques de haut niveau ont accepté de répondre bénévolement, en 48 heures et en termes très accessibles, à des questions de science liées à l'enseigne-



© Jean-Louis Aymard/Écoles des sciences de Belgique

Une classe de 6^{ème} année du primaire, à Phnom Penh, au Cambodge. Travail sur les leviers adapté d'une activité développée en France : ici, les élèves doivent trouver un système pour soulever un sac de 50 kg de riz. En collaboration avec le programme de l'Agence universitaire de la francophonie de la coopération française/ministère cambodgien de l'Éducation

Mesurer le rayon de la Terre ? Un jeu d'enfant

Depuis septembre 2000, des élèves âgés de 8 à 14 ans mesurent le rayon de la Terre à partir de leur classe, selon la méthode élaborée il y a 22 siècles par Eratosthène, alors directeur de la Grande Bibliothèque d'Alexandrie en Egypte.

On met un bâton vertical au soleil, on mesure son ombre lorsque l'astre est au plus haut dans le ciel, on en déduit l'angle que font les rayons solaires avec la verticale, puis on échange le résultat avec celui d'un correspondant situé sous une autre latitude. Ensuite, quelques tracés géométriques et une règle de trois (dans une proportion, recherche du quatrième nombre, connaissant les trois autres) permettent d'évaluer la longueur du méridien terrestre. Ce module comprend cinq séquences.

En 2005, 52 classes, de France pour la plupart, mais aussi de Belgique, Brésil*, Canada, Egypte, Lettonie, Malte, Pologne, Royaume-Uni et Serbie, participaient à ce projet.



Nous avons besoin d'autres mesures pour compléter l'expérience. Donc, si vous souhaitez partager avec d'autres classes vos propres données, rejoignez le projet sur le site : www.inrp.fr/lamap/eratos



Ci-dessus, sur le parvis de la Bibliothèque d'Alexandrie, une classe égyptienne fait des relevés le jour du Solstice d'été le 21 de juin pour mesurer le rayon de la Terre, là même où Eratosthène vécut et fit ses propres mesures. Le même jour, à Dzerbene (Lettonie), une élève mesure le rayon de la Terre : l'angle du soleil à la verticale fait $33^{\circ}10'$.

*Visiter le site brésilien : <http://educar.sc.usp.br/bfl/>

Il présente des activités pédagogiques des membres du l'CIUS et de l'IAP, une brève description des systèmes éducatifs de différents pays, les actes des colloques sur l'enseignement des sciences dans les écoles primaires et secondaires, ainsi que les résumés de publications sur ce sujet.

Un accompagnement scientifique des professeurs

Par ailleurs, un programme d'accompagnement scientifique des professeurs a été lancé en France. Au-delà de la formation – initiale puis continue – assurée par les Instituts universitaires de formation des maîtres (IUFM), les professeurs peuvent désormais bénéficier d'un contact avec des hommes et des femmes de science. Outre celui indiqué à l'instant, une relation plus personnelle a été instaurée, par le biais soit de scientifiques ou d'ingénieurs qui acceptent de se rendre dans les écoles (non pour faire la classe mais pour aider le professeur à initier

une démarche d'investigation), soit d'étudiants qui, en nombre croissant, remplissent ce même rôle dans le cadre même de leur cursus universitaire. Cette démarche a pris une importance suffisante pour qu'une *Charte de l'accompagnement*, entérinée par le ministère de l'Éducation nationale, ait été rédigée en 2004, qui indique les meilleures pratiques et les biais à éviter. Ainsi, il est indiqué clairement que le scientifique ne vient pas dans la classe pour enseigner les enfants mais pour aider le maître.

L'environnement international

Nous avons indiqué plus haut les expériences lancées aux États-Unis et vivement stimulées par la *US National Academy of Sciences*. Plus généralement, l'enseignement des sciences aux enfants a été, depuis quelques années, considérablement revisité dans nombre de pays. Parmi bien d'autres, on citera les remarquables initiatives de Wei Yu en Chine, de Mauricio Duque en Colombie, de Jorge Allende au Chili ... Par ailleurs, les conférences internationales se sont multipliées sur ce sujet.

De nombreux contacts bilatéraux ont été pris et plusieurs accords signés, souvent d'Académie à Académie, suivis de collaborations actives. C'est notamment le cas pour l'Afghanistan, l'Argentine, le Brésil, le Cambodge, le Chili, la Chine, la Colombie, l'Égypte, les États-Unis, la Malaisie, le Maroc, le Mexique, le Sénégal, la Slovaquie ou la Suisse romande, avec lesquels de nombreux stages d'enseignants et de formateurs sont organisés ainsi que des traductions croisées de documents ou échanges de matériel pédagogique. Le profond intérêt de ces échanges tient dans leur caractère partenarial, les deux pays concernés pouvant bénéficier chacun des initiatives de l'autre. À titre d'exemple, aux traductions en chinois de certains de nos livres ou documents correspond en retour la traduction en français de textes chinois destinés aux écoles primaires.



Au lycée Dourani à Kaboul (Afghanistan), où les lycées regroupent l'enseignement de la première année à la terminale, une classe de 5ème année, pratiquant La pâte, fait bouillir de l'eau pour établir la température d'ébullition. Ces élèves devraient avoir 11 ans, mais du fait du retard de la scolarisation, notamment chez les filles (à qui le régime Taliban avait interdit toute scolarisation jusqu'à sa chute en 2002, ndr), elles ont plutôt 14 ans



Une classe d'élèves de 8 ans au Caire en Egypte travaille sur les cinq sens. Les élèves sont mis au défi d'identifier l'objet qui se trouve à l'intérieur de la boîte mystérieuse, sans l'ouvrir. On encourage les élèves à comparer, décrire, et rapprocher les sons provenant des différents objets dans les boîtes

Par ailleurs, un certain nombre d'activités scientifiques ont été lancées qui mettent en relation des écoles de pays différents autour de projets de sciences. Ainsi, l'initiative *L'Europe des découvertes* présente aux enfants européens des découvertes scientifiques ou techniques de divers pays dans leur contexte historique et dans leurs applications possibles à des expériences scolaires, comme le ballon à air chaud des frères Montgolfier, vecteur de la première ascension humaine en 1783 et excellent exemple du principe d'Archimède, de la lunette de Galilée ou de la pile de Volta (voir encadrés) qui se prêtent parfaitement, dans les classes, à des expérimentations et des développements scientifiques.

De même, depuis octobre 2000, des élèves de huit à quatorze ans mesurent le rayon de la Terre à partir de leur classe, selon la méthode élaborée il y a 22 siècles par Eratosthène, alors directeur de la Grande Bibliothèque d'Alexandrie. Ce projet passe par des échanges et des comparaisons de mesures sur Internet entre les nombreuses classes françaises et étrangères qui y participent (voir encadré p. 6).



Réunis en petits groupes avec leur maître, ces élèves de 12 ans à Port au Prince au Haïti sont en train de disséquer un lapin et d'en observer les divers organes. Pour mieux voir les poumons, les enfants les gonflent à l'aide d'une paille couplée à la trachée du lapin. Programme mis en oeuvre par l'ONG française Défi, soutenu par la Fondation Mérieux



avec 100 pailles et 100 trombones. Dans un deuxième temps, ils devaient tester la résistance de la tour en accrochant des poids de 10 g à son sommet. Leurs travaux étaient retransmis en direct sur Internet (www.mapmonde.org). Les notions visées : relation des matériaux et de la forme avec la structure et sa résistance

Des enfants face à des défis-sciences internationaux

Grâce à de nouvelles plate-formes informatiques où l'utilisateur peut visualiser en temps réel et en parallèle des vidéos transmises de points différents, *La main à la pâte* a inauguré en juin 2004 des défis-sciences internationaux. Ils concernent pour l'instant une dizaine de classes de pays différents qui, simultanément et devant une webcam (caméra qui filme sur le Net), relèvent un défi de nature scientifique ou technique, le même pour tous.

C'est ainsi que le 4 novembre dernier, des élèves âgés de 8 à 11 ans ont conçu et construit un véhicule qui protège un œuf lâché d'une hauteur de 2 m. L'« œuf-tronaute » devait survivre à l'atterrissage sans craquelure.

Un autre défi entre classes des six pays proposait à des élèves âgés de 9 à 10 ans de réaliser d'après le module « constructions », une structure avec 100 pailles et 100 trombones. Un jury présidé par Georges Charpak a examiné les travaux des groupes et récompensé ceux qui avaient réalisé la tour la plus haute, la tour la plus originale, la tour la plus belle et la tour la plus solide (voir les concurrents brésiliens ci-dessus).



Dans le cadre du projet *L'Europe des découvertes*, les élèves de Figueira da Foz (Portugal) composent un herbier de plantes médicinales en reproduisant les travaux de Garcia de Orta (vers 1499-1568). Ce médecin et naturaliste portugais avait enseigné à ses étudiants l'importance de l'observation et des sens dans l'étude du monde naturel. En collaboration avec *Ciencia viva*, de l'Agence du ministère portugais des Sciences et technologies

Pour que l'éducation soit un jeu d'enfant

La désaffection que connaissent les enseignements universitaires, mais aussi la nécessité d'ouvrir l'esprit des enfants à l'observation des faits, à la réflexion déductive, au travail en équipe, à la liberté de pensée, à la perception des données universelles (qui ne s'opposent pas aux cultures locales)... tout cela impose un effort de rénovation de l'enseignement de la science pour la faire aimer aux enfants et leur donner une pensée à la fois imaginative et rationnelle. *La main à la pâte* participe à cet effort global qui a tout avantage à s'internationaliser et auquel l'UNESCO peut donner un cadre et une impulsion à la mesure de son prestige.

Quant à la situation de l'enseignement des sciences dans les écoles françaises, c'est avec quelque soulagement que nous avons appris qu'en 2004, le nombre de classes maternelles et primaires enseignant les sciences était remonté des 3% évoqués plus haut, à 35% environ.

Yves Quéré et David Jasmin

Les encadrés de cet article s'inspirent de diverses publications de La main à la pâte.

La première pile

C'est l'italien Alessandro Volta (1745–1827) qui réalisa la première pile électrique après avoir compris qu'un liquide entre deux plaques de métaux différents pouvait produire un courant électrique.

Volta décrit lui-même son appareil : « Je me fournis de quelques douzaines de petites plaques rondes ou disques de cuivre, de laiton, ou mieux d'argent, d'un pouce de diamètre, plus ou moins (par exemple des monnaies), et d'un nombre égal de plaques d'étain, ou, ce qui est beaucoup mieux, de zinc de la même figure et grandeur, à peu près – je dis à peu près, parce que la précision n'est pas requise, et en général la grandeur aussi bien que la figure des pièces métalliques est arbitraire ; on doit avoir égard seulement qu'on puisse les arranger commodément les unes sur les autres en forme de colonne. Je prépare, en outre, un nombre assez grand de rouelles de carton, de peau ou de quelque autre matière spongieuse, capable d'imbiber et de retenir beaucoup d'eau ou de l'humeur dont il faudra pour le succès des expériences qu'elles soient bien trempées. Ces tranches ou rouelles, que j'appellerai disques mouillés, je les fais un peu plus petits que les disques ou plateaux métalliques, afin qu'interposés à ceux-ci de la manière que je dirai bientôt, ils n'en débordent pas. »

Lettre à Joseph Banks, Secrétaire de la Royal Society anglaise, le 20 mars 1800



Dans une classe de Bologne (Italie), fabrication d'une pile avec des pièces de monnaie. On utilise ici, également, des citrons et des oranges pour l'acidité de leur jus, excellent électrolyte (ou conducteur de courant)

L'altération des écosystèmes menace le développement

Une étude faisant autorité, publiée de par le monde le 30 mars, révèle qu'environ 60 % des écosystèmes qui rendent possible la vie sur terre sont en voie de dégradation ou sont utilisés de manière non durable. Le Rapport de synthèse sur l'évaluation des écosystèmes pour le millénaire (MA)⁵, auquel ont collaboré 1 300 scientifiques de 95 pays, met en garde contre les conséquences de cette dégradation, qui pourrait s'aggraver très nettement dans les 50 années à venir.

À Paris, l'étude a été présentée à l'UNESCO par Salvatore Arico, de la Division de l'écologie et des sciences de la terre, membre du directoire chargé de l'étude, et par Thomas Rosswall, Directeur exécutif du Conseil international pour la science.

Le rapport met en lumière quatre grandes constatations :

- L'homme a modifié les écosystèmes plus rapidement et profondément ces 50 dernières années qu'en toute autre période, essentiellement pour répondre à la progression rapide des besoins en nourriture, en eau douce, en bois de construction, en fibres textiles et en combustible. Les surfaces mises en culture depuis 1945 sont plus importantes que toutes celles qui l'ont été aux 18^{ème} et 19^{ème} siècles. Plus de la moitié des engrais azotés de synthèse répandus sur la planète depuis leur invention en 1913 l'ont été depuis 1985. Cela a provoqué une perte substantielle et, dans une grande mesure, irréversible, de la diversité de la vie sur la terre : 10 à 30 % des espèces de mammifères, d'oiseaux et d'amphibiens sont actuellement menacés d'extinction.
- Les modifications des écosystèmes qui ont apporté des progrès nets et substantiels au mode de vie et au développement économique l'ont fait au détriment toujours plus grand de certains autres services. Seuls quatre des 24 services d'écosystèmes étudiés ont connu une progression depuis 50 ans ; ce sont la productivité de l'agriculture, de l'élevage, de l'aquaculture et le recours accru à la séquestration du carbone pour assurer la régulation du climat. Deux services, les pêcheries et l'eau douce, sont tombés bien en deçà du niveau nécessaire pour répondre à la demande actuelle sans parler, aux dires des experts, de celle des générations futures.
- La détérioration des services des écosystèmes pourrait encore s'accroître fortement dans la première moitié du siècle présent ; elle contredit les espoirs d'atteindre les Objectifs des Nations unies de développement pour le millénaire (voir tableau). Les quatre scénarios envisagés par les scientifiques prévoient des progrès dans l'élimination de la famine mais à un rythme bien trop lent pour diviser par deux d'ici 2015 le nombre de personnes qui souffrent de la faim. Les experts nous avertissent que des modifications d'écosystèmes, comme le déboisement, influent sur la multiplication des pathologies humaines telles que le paludisme et le choléra ainsi que sur les risques d'émergence de maladies nouvelles. Le paludisme, par exemple, représente 11 % des affections en Afrique ; s'il avait été éradiqué il y a 35 ans, le produit intérieur brut du continent aurait pu augmenter de 100 milliards de dollars.

Les huit Objectifs de développement du millénaire d'ici 2015

Éliminer l'extrême pauvreté et la faim	<ul style="list-style-type: none"> • Réduire de moitié la proportion de personnes disposant de moins d'un dollar par jour • Réduire de moitié la proportion de personnes qui souffrent de la faim
Rendre universel l'enseignement élémentaire	<ul style="list-style-type: none"> • S'assurer que tous les enfants, garçons et filles, terminent le cycle de l'enseignement élémentaire
Promouvoir l'égalité des sexes et l'autonomie des femmes	<ul style="list-style-type: none"> • Éliminer les disparités entre sexes dans l'enseignement primaire et secondaire, de préférence d'ici 2005, et à tous les niveaux d'ici 2015
Réduire la mortalité infantile	<ul style="list-style-type: none"> • Réduire des deux-tiers le taux de mortalité des enfants de moins de cinq ans
Améliorer la santé des mères	<ul style="list-style-type: none"> • Réduire des trois-quarts le taux de mortalité des mères
Combattre le VIH/sida, le paludisme et autres maladies	<ul style="list-style-type: none"> • Freiner et commencer à réduire la propagation du VIH/sida • Freiner et commencer à réduire la propagation du paludisme et des autres grandes maladies
Garantir la viabilité de l'environnement	<ul style="list-style-type: none"> • Intégrer dans les politiques et programmes du pays les principes du développement durable et inverser la perte de ressources naturelles • Réduire de moitié la proportion de personnes dépourvues d'accès à une eau potable de qualité • Améliorer de façon substantielle la vie d'au moins 100 millions d'habitants des taudis, d'ici 2020
Mettre en place un partenariat mondial pour le développement	<ul style="list-style-type: none"> • Poursuivre la mise au point d'un système d'échanges commerciaux ouvert, régulé, prévisible et non discriminatoire. Cela exige un engagement pour une bonne gouvernance, le développement et la réduction de la pauvreté, au plan national comme international • Traiter les besoins spécifiques des pays les moins développés. Cela exige la libre circulation de leurs exportations, exemptées de taxes et de quotas ; la poursuite de l'allègement de leur dette pour les pays lourdement endettés; l'annulation de la dette officielle bilatérale; et une assistance officielle plus généreuse au développement pour les pays qui s'engagent à réduire la pauvreté • Traiter les besoins spécifiques des petits États enclavés et insulaires • Apporter une solution d'ensemble aux problèmes de dette des pays en développement par des dispositifs nationaux et internationaux visant à rendre la dette supportable à long terme • En accord avec les pays en développement, mettre en place pour la jeunesse des emplois dignes et productifs • En accord avec les firmes pharmaceutiques procurer aux pays en développement un accès aux principaux médicaments à un prix abordable • En accord avec le secteur privé, mettre en commun les avantages des nouvelles technologies, notamment celles de l'information et de la communication

Il serait possible, selon certains scénarios, de réaliser l'exploit d'inverser le mouvement de dégradation des écosystèmes tout en satisfaisant une demande croissante, à condition de changer en profondeur les politiques et les institutions. Cependant de tels changements de grande envergure ne sont pas encore en vue. Le rapport présente les options qui existent pour protéger ou améliorer les services fournis par les écosystèmes tout en réduisant les contreparties indésirables, ainsi que les options qui peuvent avoir un effet positif sur d'autres services. La protection des forêts naturelles, par exemple, permet non seulement de protéger la faune et la flore sauvage, mais fournit aussi de l'eau douce et réduit les émissions de carbone.

« Ce que le rapport démontre de façon incontestable, c'est qu'il est du ressort des sociétés humaines de ralentir la surexploitation que nous imposons aux services naturels de la planète tout en continuant à les utiliser de manière à améliorer le niveau de vie de tous les hommes », affirme le directoire dans sa déclaration intitulée « *Living beyond Our Means : Natural Assets and Human Well-being* ». Mais pour y parvenir, il faudra que change radicalement la façon de traiter la nature, à tous les échelons de la prise de décisions, et que s'instaurent de nouveaux modes de coopération entre gouvernements, monde des affaires et société civile. Les clignotants sont bien visibles de nous tous. L'avenir est désormais entre nos mains ».

Pour en savoir plus : www.millenniumassessment.org ; s.arico@unesco.org; Voir aussi le rapport p.16



L'agriculture dans la région de Píscac, au Pérou, en 1999. La production agricole est, sur les 24 services d'écosystèmes étudiés, l'un des quatre qui aient progressé depuis 50 ans

Tsunamis : nouvelle phase pour un **Système d'alerte rapide**

Lors de sa 23^{ème} Assemblée organisée du 21 au 30 juin, la Commission océanographique intergouvernementale (COI) officialisera le dispositif chargé de mettre en place et d'entretenir le système d'alerte rapide aux tsunamis de l'océan Indien. Le système devrait devenir opérationnel vers le milieu de 2006.

Cette réunion fait suite aux deux réunions de coordination qui se sont tenues respectivement du 3 au 8 mars au siège de l'UNESCO à Paris et du 14 au 16 avril à Maurice. Au cours de la première il avait été décidé que le système se fonderait sur des systèmes nationaux coordonnés entre eux, chaque État membre étant chargé d'émettre les avis d'alerte sur son territoire et chaque système national opérant dans le cadre de la région. Elle recommandait de créer un groupe intergouvernemental de coordination dont le secrétariat serait assuré par la COI. L'installation de six nouveaux marégraphes en Inde, en Malaisie, au Myanmar, au Sri Lanka et en Thaïlande avait

5. Premier d'une série de sept rapports succincts et de quatre fascicules techniques sur l'état des écosystèmes mondiaux et leur impact sur la qualité de la vie humaine. Cette première évaluation a été effectuée en partenariat entre agences des Nations unies, organismes scientifiques internationaux et agences de développement et en consultation avec le secteur privé et la société civile. Elle a été financée, en majeure partie, par le Fonds pour l'environnement mondial, la Fondation des Nations unies, la Fondation Lucile et David Packard et la Banque mondiale. Le Secrétariat de la MA est coordonné par le PNUE. Les gouvernements voient dans la MA un dispositif qui assure une partie des fonctions d'évaluation concernant : la Convention des Nations unies sur la diversité biologique, la Convention de Ramsar sur les terres humides, la Convention des Nations unies pour combattre la désertification et la Convention sur les espèces migratoires



L'un des 20 camps de personnes déplacées à l'intérieur de l'île de Siberut, début mai. Trois mois après la tragédie de décembre, l'océan Indien était encore ébranlé par des répliques, dont une d'une magnitude de 6,7 qui a frappé le 10 avril l'île de Siberut, sur la côte ouest de Sumatra, et provoqué des dégâts matériels sans faire de victimes. De nombreux fonctionnaires s'étant réfugiés à Padang après le séisme, il n'a pas été possible de maîtriser rapidement la situation. À la mi-mai, ces camps abritaient encore un cinquième des 40 000 habitants de l'île. L'UNESCO a affecté à Siberut plus de 20 agents de projet auprès des agences nationales et des ONG pour soulager les souffrances dans les camps. L'UNESCO a, par exemple, aidé la



population à construire des installations sanitaires et d'évacuation des ordures et distribué une partie des 2 770 moustiquaires fournies par l'ONG Surfaid International afin de réduire les risques de paludisme. Les moyens de communication étant hors d'usage, des rumeurs circulaient dans l'île sur l'éventualité de nouveaux séismes et tsunamis, ce qui dissuadait les villageois, terrifiés, de retourner chez eux sur la côte. Depuis, l'UNESCO a installé des centres provisoires d'information dans trois des camps et, en réponse à une demande des autorités locales, a commencé à former des enseignants pour sensibiliser la population aux séismes et la préparer à cette éventualité

également été décidée en mars, ainsi que la modernisation de 15 autres déployés dans l'ensemble du bassin de l'océan Indien. L'installation de sondes qui mesurent la hauteur de la colonne d'eau sur les grands fonds océaniques est également à l'étude.

À Maurice le mois suivant, les pays ont réitéré leur volonté d'établir, à court terme, dans l'océan Indien ce système d'alerte rapide aux tsunamis et de s'employer, à plus long terme, à créer un système mondial d'alerte à tous les risques naturels. Les pays riverains de l'océan Indien ont été priés d'évaluer leurs besoins concernant le système d'alerte aux tsunamis avant de planifier leurs stratégies nationales.

Dix-huit pays ont, depuis lors, demandé à la COI de les aider à effectuer ces évaluations. En conséquence, des équipes mixtes d'experts de la COI, de l'OMM et de la Stratégie internationale des Nations unies pour la réduction des catastrophes naturelles parcourent la région, depuis la fin mai jusqu'en août. Les évaluations permettront de dresser les plans des systèmes au niveau national aussi bien que régional et de faciliter, pour les donateurs, la coordination des diverses formes d'assistance demandée en matière d'instruments techniques, de canaux de communication ou de programmes de sensibilisation du public.

Les donateurs nationaux présents à la réunion de Maurice, parmi lesquels la Belgique, la Finlande et la Norvège, ont promis d'ajouter quelque 5 millions de dollars à leurs engagements antérieurs pour le système des tsunamis. Plusieurs autres, comme l'Australie, la France, l'Italie, le Japon, l'Allemagne et les Etats-Unis, ainsi que la Commission européenne ont également réaffirmé leur décision d'accroître leur assistance financière dès lors que les projets auront été précisés.

De nombreuses études sont en cours pour évaluer avec précision la magnitude du tremblement de terre du 26 décembre. Elle se situerait entre 9,0 et 9,3 ; il faudra plusieurs mois pour que l'on parvienne à un consensus à ce sujet. La difficulté vient en partie du fait que les mesures ont été effectuées avec des appareils – sismomètres modernes et données haut débit enregistrées – qui n'existaient pas il y a 40 ans.

Le 31 mars, des scientifiques ont, par exemple, publié dans *Nature* un article dans lequel ils réévaluent à la hausse la magnitude du séisme de décembre, en lui donnant une valeur de 9,3, qui n'est dépassée que par le séisme enregistré en 1960 au Chili. Sidao Ni, de l'Université de science et de technologie de Chine d'une part, Hiroo Kanamori et Don Helberger, de l'Université de technologie de Californie (É.-U.) d'autre part, affirment dans *Nature* que le séisme de décembre a été si puissant qu'il a fait

basculer l'ensemble de la zone de rupture le long d'une faille de 12 000 km, ce qui a libéré les contraintes accumulées en raison de la subduction de la plaque indienne sous la plaque birmane. Ils estiment qu'il « n'existe pas, dans l'immédiat, de risque qu'un tsunami similaire se produise sur ce secteur de limite de plaque ».

Leur analyse semble avérée par le fait que le séisme du 28 mars survenu au large de Sumatra, le long de la même faille qu'en décembre, n'a pas donné lieu à un tsunami alors qu'il avait une magnitude de 8,7. L'île de Nias a payé le plus lourd tribut à cette réplique – la plus forte depuis le séisme de décembre – qui a fait au moins 300 victimes et saccagé autant de maisons. De graves dégâts ont également été observés sur l'île voisine de Simeulue. Le séisme a été ressenti en Indonésie, en Malaisie, à Singapour et en Thaïlande où il a atteint la latitude de Bangkok.

Pour en savoir plus : <http://ioc.unesco.org/indotsunami>

Un bureau pour l'IODE

Le Bureau des projets pour le programme d'Échange international des données et de l'information océanographiques (IODE) a été inauguré le 25 avril, à Ostende, en Belgique.

Le bureau des projets de l'IODE servira de centre de formation en gestion des données et de l'information océanographiques pour des stagiaires de tous les États membres de la COI, en dispensant une formation de débutants à du personnel nouveau venu dans les centres de données, ainsi qu'un perfectionnement à du personnel qui poursuit une formation continue. Le bureau développera et tiendra à jour les outils de travail existants, comme « l'Ocean Teacher » en ligne. Tous les serveurs de données et d'information de l'IODE présents sur la Toile seront hébergés dans ce bureau.

Simultanément, le bureau deviendra une « cellule de réflexion » où experts et stagiaires pourront se rencontrer et travailler. Les États membres seront priés à cet effet d'y détacher des gestionnaires de données et d'information pour des laps de temps variables.

Dans son allocution, Fientje Moerman, Vice-ministre présidente du gouvernement des Flandres et ministre de l'économie, de l'entreprise, de la science, de l'innovation et du commerce extérieur des Flandres, a rappelé que son gouvernement avait décidé, en 2003, d'héberger le bureau des projets « en raison de

l'indéfectible collaboration établie avec la COI de l'UNESCO et des résultats obtenus par le Réseau de données et d'informations océanographiques pour l'Afrique (ODINAFRICA) ».

« Dans les circonstances tragiques de la catastrophe du tsunami qui a frappé tant de pays de l'océan Indien le 26 décembre [et] en réponse à l'appel lancé par la COI », a-t-elle ajouté, « j'ai décidé de renforcer le programme de formation à la gestion des données et de l'information. Ainsi sera-t-il possible d'accorder davantage d'attention à la formation d'experts en systèmes d'alerte rapide concernant les phénomènes naturels de grande ampleur. En conséquence, le bureau des projets de l'IODE recevra une dotation annuelle supplémentaire de 500 000 euros. »

Depuis le lancement de l'IODE par la COI, il y a 45 ans, les États membres ont créé 65 centres de données océanographiques dans autant de pays. Pendant cette période, le réseau a fourni aux États membres des millions d'observations océaniques, toutes recueillies, vérifiées pour leur qualité et archivées par le réseau. Totalement consacré au service public, le programme est mis en œuvre par les agences nationales agréées et par des centres de données océanographiques mondiaux et nationaux.

Liens : <http://ioc.unesco.org/oceanteacher>; <http://ioc3.unesco.org/iode>; <http://ioc3.unesco.org/odinafrica>

Brunei rejoint l'UNESCO

Le 17 mars, Brunei Darussalam est devenu le 191^{ème} État membre en signant à Londres l'Acte constitutif de l'UNESCO. À peine deux semaines plus tard, Brunei accueillait sur son sol une grande réunion régionale sur le thème : « Trois pays, une même conception de la protection de la nature ». De concert avec l'Indonésie et la Malaisie, Brunei étudie la possibilité de créer une zone protégée transfrontalière « au cœur de Bornéo », l'une des grandes priorités du programme L'homme et la biosphère de l'UNESCO, et de la Convention sur le patrimoine mondial.

Quelque 52 sites en forêt tropicale couvrant près de 40 millions d'ha, sont aujourd'hui inscrits sur la Liste, mais seulement 10 d'entre eux se situent en Asie, alors que ce continent abrite certaines des plus grandes zones restantes au monde de forêt pluviale.

La réunion des 5 et 6 avril à Brunei était accueillie par Pehin Tahman Taib, ministre de l'Industrie et des ressources naturelles du gouvernement de Brunei Darussalam et présidée par Tan Sri Razali Ismail, président de l'antenne malaise du Fonds mondial pour la Nature.

L'idée maîtresse du projet du site transfrontalier consiste à préserver le « cœur de Bornéo » en créant un domaine qui échappe aux frontières politiques et garantisse la volonté commune de préserver la grande variété des espèces et des écosystèmes tropicaux. Comme l'a rappelé dans son allocution Stephen Hill, Directeur du bureau régional de l'UNESCO pour les sciences à Djakarta, « Les animaux, pas plus que les végétaux, n'ont de passeports ». Les frontières politiques n'ont pas, elles non plus, de sens pour de nombreuses communautés traditionnelles habitant les régions frontalières. Pour elles, remarque Hill, « l'aire couverte par les liens de parenté et l'habitat ont sans doute précédé de plusieurs siècles l'inscription de

délimitations géographiques sur des cartes abstraites, dressées dans les états-majors de lointains faiseurs de nations ».

Les forêts de Bornéo ont été incluses dans le Dialogue Berastagi⁶ en avril 2001, à l'occasion d'un atelier technique organisé aux lacs du Lido par l'UNESCO et le gouvernement de l'Indonésie, avec les pays de l'ASEAN⁷ afin de mettre au point des groupes de propositions d'inscription sur la liste indicative du patrimoine naturel mondial dans l'ensemble de l'aire de l'ASEAN. La réunion a décidé, entre autres, de traiter en priorité les forêts transfrontalières de montagne du centre de Bornéo, partagées par l'Indonésie et la Malaisie.

Une autre demande d'inscription de site transfrontalier entre l'Indonésie et la Malaisie (Sarawak) concernant cette fois la forêt pluviale de Bornéo a été soumise en janvier 2004 à l'appréciation du Comité du patrimoine mondial. Les pays concernés se préparent à recevoir la visite d'experts internationaux d'ici la fin de l'année, avant que le Comité ne se prononce en 2006.

Pour en savoir plus (à Djakarta) : q.han@unesco.org

L'Académie des sciences chinoise va surveiller le Patrimoine mondial

La Chine s'est jointe à l'Open Initiative sur l'utilisation des technologies spatiales pour surveiller les sites du Patrimoine mondial.

L'accord a été signé le 13 avril au siège de l'UNESCO par Guo Huadong, Secrétaire général adjoint de l'Académie des sciences de Chine et Directeur du laboratoire de télédétection et d'archéologie de cette Académie, et par Mario Barbosa, Directeur général adjoint de l'UNESCO. Selon l'accord, la Chine mettra à disposition sa grande expertise et son savoir-faire dans le cadre de l'Open Initiative, qui a été lancée en octobre 2001 par l'UNESCO et l'Agence spatiale européenne. L'Initiative fournit aux pays en développement des images satellite et de l'expertise en télédétection pour les aider à surveiller les sites naturels et culturels du Patrimoine mondial. L'Initiative contribue également au développement des capacités nationales dans ce domaine.

L'un des premiers succès de l'Open Initiative a consisté à fournir à la République démocratique du Congo, à l'Ouganda et au Rwanda leurs premières cartes précises de l'habitat des gorilles dans les zones montagneuses inaccessibles, afin de contribuer au

6. Lancé au cours d'une réunion de décembre 1998 où experts et responsables nationaux de 20 pays se sont engagés à considérer la sauvegarde de la riche variété des espèces et des écosystèmes du patrimoine mondial en matière de forêts tropicales comme une préoccupation de rang élevé parmi les priorités de la protection, au plan international. Cette réunion était co-parrainée par l'UNESCO, le CGIAR et le gouvernement de l'Indonésie

7. L'Association des nations de l'Asie du Sud-Est comprend : Brunei Darussalam, le Cambodge, l'Indonésie, le Laos, la Malaisie, Myanmar, les Philippines, Singapour, la Thaïlande et le Vietnam

sauvetage des quelque 650 derniers gorilles de montagne habitant les réserves naturelles de ces trois pays. Parmi les nouveaux projets, on peut citer une étude des chutes du fleuve Iguazu en Argentine et de leur riche biodiversité ; la surveillance de l'antique cité de Machu Pichu au Pérou, sujette aux glissements de terrain ; et les monts Altaï de Sibérie. Dans ce dernier cas, les scientifiques aideront les archéologues à repérer les nombreuses tombes datant de 800 ans avant notre ère, en faisant la course contre la montre avant que la fonte du pergélisol n'endommage les tombes, jusqu'ici préservées par la terre gelée.

La Chine a lancé en octobre 2003 son premier vol spatial habité. L'Académie chinoise des sciences rejoint au sein de l'Open Initiative l'Agence spatiale argentine (CONAE), l'Agence spatiale canadienne, le Centre de télédétection libanais, le Centre royal de télédétection du Maroc et la National Aeronautics and Space Administration des Etats-Unis.

Pour en savoir plus : m.Hernandez@unesco.org

Le Grid traque la fuite des cerveaux dans les Balkans

Le projet visant à inverser la tendance à la fuite des cerveaux vient d'être renforcé le 12 avril par la livraison de matériel de calcul de la Grid à l'Université Saint Cyril et Saint Méthode de Skopje (ex-RY de Macédoine) et à l'Université polytechnique de Tirana (Albanie).

Ces dix dernières années, les pays de l'Europe de l'Est touchés par des conflits n'ont pas seulement perdu d'innombrables vies, mais aussi une partie de leur potentiel intellectuel. Certaines universités ont vu disparaître dans l'enseignement et la recherche deux postes sur trois, ce qui a gravement endommagé les secteurs de la R&D de bon nombre de ces pays. Les scientifiques ont soit obtenu des postes à l'étranger (fuite des cerveaux à l'extérieur), soit abandonné leur profession en échange de postes mieux rémunérés dans le secteur privé (fuite interne des cerveaux). L'Université de Tirana a, par exemple, perdu sur cette période environ 40 % d'un personnel universitaire qui avait, dans 90 % des cas, moins de 40 ans. En fournissant du matériel de calcul de la Grid (Globalisation des ressources informatiques et des données) et de

Margarita fait son doctorat entre l'Université de Tirana et le Centre international Abdus Salam de physique théorique (CIPT). Le matériel de la Grid qui a été offert lui permettra d'analyser, de retour chez elle à Tirana, les données qu'elle collecte pendant ses recherches au CIPT



petites subventions de voyages dans des universités étrangères, à titre d'échange, le projet Unesco/Hewlett Packard encourage les jeunes scientifiques à demeurer dans leur région et à collaborer avec la diaspora de leurs compatriotes.

Le projet a démarré en février 2004 avec la livraison de matériel de calcul de la Grid aux universités de Croatie, de Bosnie-Herzégovine et de Serbie-et-Monténégro (voir *Planète Science* 2(3)). « Le projet a donné lieu à la création de sites sur la Toile, de bases de données et de nouveaux projets dans plusieurs des universités concernées » déclare Howard Moore, directeur du bureau régional de l'Unesco pour la science en Europe, chargé de la mise en œuvre du projet. En Croatie, le projet a permis à l'Université de Split d'établir une base de données et un site interactif de physiciens croates dans le monde entier⁸, permettant à ceux qui résident à l'étranger de partager les informations avec leurs homologues du pays. En même temps, les Universités de Sarajevo et de Sarajevo-Est, en Bosnie-Herzégovine, ont mis au point des programmes électroniques d'étude qui ont été intégrés dans les cursus. Au lieu de postuler pour des bourses à l'étranger, plusieurs jeunes ingénieurs de l'Université de Belgrade sont restés dans leur pays pour effectuer des expériences en laboratoires virtuels grâce à la technologie de calcul de la Grid. Ils ont fabriqué de nouveaux outils de recherche pour former d'autres étudiants, tout en développant leurs propres compétences et leur expérience⁹.

Le projet offre également aux scientifiques l'occasion d'effectuer des séjours à l'étranger à titre d'échange et de rencontrer leurs compatriotes qui y travaillent dans de grands établissements de recherche. Depuis le milieu de l'année 2004, ce sont 38 déplacements de ce genre qui se sont réalisés dans le monde entier, et qui ont donné lieu à des projets de recherche en partenariat avec le Laboratoire européen de physique nucléaire (CERN), la fondation Gelato (communauté mondiale de recherche pour la promotion de la plate-forme Linux-Ianium), le CIPT, etc.

Cette initiative d'une grande portée politique a permis des rapprochements dans une région où les communautés étaient encore, il y a peu, divisées par la méfiance et l'insécurité. À Sarajevo, par exemple, le projet Grid a ranimé les liens entre les universitaires bosniaques et serbes. Il a aussi encouragé les décideurs à adopter des dispositions politiques et pratiques pour inverser le cours de l'exode des cerveaux. Stamenka Uvalik-Trumbic, spécialiste de l'éducation au siège de l'UNESCO, à l'origine du projet, observe : « celui-ci a non seulement renforcé les capacités scientifiques et éducatives au niveau national, mais a également réamorcé le dialogue entre jeunes chercheurs après des années de rupture des communications ».

« Le projet aidera [les autorités universitaires locales] à trouver des partenariats internationaux et des possibilités de financement, ainsi qu'à s'insérer dans le Processus de Bologne et autres opérations internationales d'intérêt commun », déclare Gabriele Zedlemayer, Vice-Président of Corporate Affairs chez Hewlett Packard. « Nous envisageons de reproduire le projet en Afrique ». Lire par ailleurs l'interview de Howard Moore qui suit.

Pour en savoir plus : www.unesco.org/venice

8. <http://okolis07.pmfst.hr/cpaw>

9. <http://automatika.efg.bg.ac.yu/eLab/eLab.htm>

Howard Moore

Pour que l'aire européenne de la recherche devienne réellement paneuropéenne

Deux ans après que le Pacte de stabilité pour l'Europe du Sud-Est a permis de tourner la page de dix années de conflits, les ministres de la science de la région des Balkans, réunis à Paris en novembre 2001, ont exprimé leurs besoins et leurs aspirations autour d'une table ronde, pendant la Conférence générale biennale de l'UNESCO. Cette table ronde allait donner le coup d'envoi du Processus de Venise, ville où se situe le bureau régional de l'UNESCO pour la science en Europe (ROSTE). En facilitant la coopération, le ROSTE a contribué à cicatrifier certaines blessures nées du brusque éclatement, dans les années 1990, de l'ancienne Yougoslavie¹⁰, pays qui avait joué un rôle important dans la vie scientifique de l'Europe.

Howard Moore est Directeur du ROSTE. Il explique ici comment son équipe met en œuvre à Venise le « mandat » que les pays des Balkans ont confié au ROSTE, il y a trois ans.

Si l'on commence par le cadre politique, diriez-vous que l'adhésion à l'Union européenne (UE) est une ambition commune à tous les pays des Balkans qui n'en font pas partie aujourd'hui ?

L'Europe du Sud-Est se compose actuellement de pays membres de l'UE, à savoir la Slovaquie (depuis mai 2004) et la Grèce ; de pays qui se sont vu attribuer des dates d'adhésion, à savoir la Bulgarie et la Roumanie – futurs membres en janvier 2007 – et d'autres, qui y sont candidats, comme la Turquie et la Croatie. À plus long terme, j'imagine que tous les autres pays de la région caressent l'espoir d'être admis dans la Grande Europe, à savoir la Bosnie-Herzégovine, la Serbie-et-Monténégro, l'Albanie et l'ex-RY de Macédoine.

Du point de vue de l'UNESCO, tous ces États sont égaux : ils ne sont ni membres ni non-membres, ni adhérents ni en instance d'adhésion.

Toute la région participe-t-elle au Processus de Bologne¹¹ pour l'enseignement supérieur ?

Le Processus de Bologne a connu jusqu'ici un succès inouï. Dans quelque pays que vous vous rendiez, vous apprenez qu'on travaille activement à restructurer le système d'enseignement supérieur – dans des délais très courts – afin de l'harmoniser avec les indications du Processus de Bologne. Je trouve que la personne qui a impulsé le Processus mérite nos éloges. Tous les pays ont été convaincus de l'utilité d'harmoniser les systèmes d'enseignement supérieur. Chacun a mis de côté sa fierté nationale et le sentiment de supériorité de son propre système. Le Processus de Bologne sous-tend désormais toutes les activités de l'Europe du Sud-Est.

Cette région comprend évidemment des pays qui ont vu le jour, dans les années 1990, de manière très violente et précipitée, si bien que certaines frontières ne respectent souvent pas des règles logiques. Les structures de la science en ont pâti

dans les pays de l'ex-Yougoslavie. La Yougoslavie avait été un pays important dans le domaine scientifique, doté de solides institutions. Elle avait investi dans la science et possédait une infrastructure industrielle valable. Les entreprises d'État n'y disposaient pas seulement de moyens financiers mais aussi de véritables compétences.

Après l'éclatement, les différents pays se retrouvèrent disposer de parts inégales de l'héritage. La Croatie, par exemple, possédait sur son territoire, un centre très important, l'Institut Ruder Boskovic de Zagreb, centre d'excellence de grande notoriété. D'autres pays, à l'inverse, n'ont pas eu autant de chance et se sont retrouvés sans grandes institutions à cause, tout simplement, de la façon dont le pays a été découpé. C'est l'un des arguments qui plaident en faveur d'une coopération régionale et de l'éventualité de partager les ressources et l'expertise entre les pays de l'ex-Yougoslavie et d'autres, comme la Bulgarie et la Roumanie.

Comment vous y prenez-vous pour encourager la coopération régionale ?

Nous admettons qu'il n'est pas possible pour tout un chacun de disposer de prestations de qualité dans toutes les disciplines – du moins dans l'immédiat. Mais ceux qui possèdent des laboratoires ou des équipements à la pointe du progrès pourraient ouvrir davantage leurs portes à leurs voisins. En encourageant cette démarche on ferait avancer la collaboration. Je vais vous donner un exemple : au ROSTE nous avons observé une discipline, l'astronomie en l'occurrence. En 2002, nous avons envoyé en Bulgarie, en Roumanie, en Serbie-et-Monténégro et en Ukraine un professeur et chercheur chevronné. Il a recommandé, entre autres choses, qu'au prix d'un modeste investissement extérieur on pourrait améliorer sensiblement certains services de façon que tous ces pays puissent participer à des expériences en collaboration.

Pour ce faire, nous avons notamment financé l'achat de plusieurs CCD. Ce sont des caméras qui servent essentiellement

à recueillir et à traiter l'information reçue par un télescope. L'un des instituts en particulier, l'observatoire de l'Académie des sciences de Bulgarie à Rozhen, dispose d'un télescope de 2 m de diamètre, le plus grand de la région. Nous avons financé le remplacement de sa caméra. Dans le cadre de la stratégie globale convenue, l'Académie des sciences de Bulgarie a accepté d'ouvrir les portes de l'observatoire aux autres chercheurs de l'Europe du Sud-Est. Le montant de notre investissement a même été dépassé par celui de la communauté scientifique bulgare, qui a accru sa contribution à ce qu'elle considère désormais comme un établissement régional et qui s'est mise à rechercher à l'étranger un soutien en nature pour l'observatoire de Rozhen.

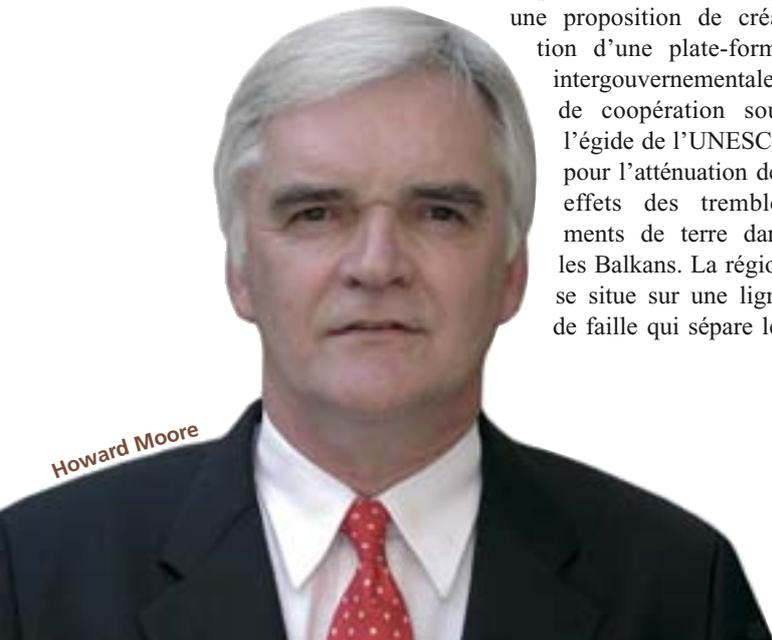
Cela illustre bien le rôle catalyseur que l'UNESCO peut jouer. Nous avons également offert des moyens financiers et matériels pour permettre aux directeurs des différents observatoires de se réunir pour la première fois en tant que groupe et de se parler. Nous avons facilité la création d'un comité régional d'astronomie qui se réunit désormais périodiquement pour établir des projets de recherche. Il en est ressorti immédiatement un projet de collaboration très intéressant sur l'observation des petits objets et des étoiles variables, qui associe les instituts de dix pays, projet issu du premier appel à propositions lancé par le Programme international relatif aux sciences fondamentales¹².

En astronomie il existe des quantités considérables de données qui peuvent être analysées par des travaux en collaboration. Ce que nous avons fait pour l'astronomie dans la région peut, à mon sens, s'appliquer à d'autres disciplines. L'important, c'est de cibler correctement le domaine de recherche et les organismes appropriés.

Quelle sera votre prochaine priorité ?

Je ne saurais vous dire vers quelle discipline nous allons nous tourner ensuite, mais je voudrais vous parler d'un événement assez récent. Avec mon collègue Badaoui Roubhan, chef de la section de l'UNESCO pour l'atténuation des effets des catastrophes, nous avons rédigé

une proposition de création d'une plate-forme intergouvernementale de coopération sous l'égide de l'UNESCO pour l'atténuation des effets des tremblements de terre dans les Balkans. La région se situe sur une ligne de faille qui sépare les



Howard Moore

plaques tectoniques eurasienne et africaine, ce qui la rend très vulnérable aux séismes, terrestres et marins. Ces derniers sont évidemment susceptibles de provoquer des tsunamis, risque supplémentaire pour des pays à façade maritime comme la Croatie, la Serbie-et-Monténégro ou l'Italie. Depuis la catastrophe de décembre dernier en Asie on est bien plus conscient des risques de tsunamis en Adriatique et en Méditerranée.

Badaoui Roubhan estime qu'après une période de calme, l'Europe du Sud-Est devrait presque « s'attendre » à l'arrivée d'un fort séisme à proximité d'une ville, dans un avenir assez proche, mais dont personne ne peut prédire la date exacte. Que peuvent faire les villes balkaniques pour se préparer au pire ?

Oui, tel est le message qu'il livre. En Europe du Sud-Est nous avons connu, ces dernières décennies, plusieurs grands tremblements de terre, d'où se détache surtout le souvenir de celui de 1960 à Skopje (ex-RY de Macédoine). Il a détruit la ville à 80 % et tué plus de 1 000 personnes. Depuis, le séisme de 1999 d'une magnitude de 7,4 a tué en Turquie occidentale plus de 15 000 personnes.

J'estime que toutes les villes sont tenues de se doter de méthodes de détection, d'évaluation des risques etc. De nombreuses initiatives ont, certes, été déjà prises au plan national et international, concernant en particulier la réduction des effets des séismes. En Roumanie d'importantes dispositions ont été prises après le tremblement de terre de 1977 d'une magnitude de 6,4 qui a frappé Bucarest.

Je suis convaincu que, grâce à la plate-forme mentionnée plus haut en matière de séismes, l'UNESCO peut jouer de son expérience pour mettre au point des systèmes d'alerte, de zonage des risques etc. L'atout de l'UNESCO, c'est qu'elle peut fournir non seulement l'équipement et l'expertise scientifique et technique mais aussi son savoir-faire en matière d'éducation, de communication et de sciences sociales.

Depuis la création du ROSTE, en 1988, une bonne partie de nos efforts porte sur la formation à la recherche et la création ou l'amélioration des institutions. En plus de notre budget propre nous avons la chance de recevoir, de la part du gouvernement italien, un généreux soutien qui s'élève à 1,3 million d'euros par an, au profit de nos programmes consacrés aux sciences de la nature et à la culture.

Dans une région où le récent conflit a ravivé les antagonismes entre communautés religieuses et entre voisins, comment vous y prenez-vous pour rapprocher les scientifiques ?

Le renforcement des capacités que j'ai évoqué prend, dans une large mesure, la forme de stages et d'ateliers d'été. Plutôt que d'envoyer les étudiants hors de la région, nous organisons ces stages dans les Balkans, non pas simplement pour des raisons d'économie ou de logistique, mais aussi parce que nous pensons que les établissements des Balkans devraient avoir une chance d'apprendre à mettre sur pied ces exercices de formation en commun. Cette démarche offre en même temps

l'avantage de rapprocher des étudiants habitant la région qui n'auraient pas eu beaucoup d'autres occasions de se mélanger. Cela crée les conditions favorables non seulement à l'instauration spontanée de réseaux mais aussi à une forme de tutorat des jeunes scientifiques par des experts reconnus, avec des liens qui souvent résistent au temps.

À propos de création de réseaux à l'occasion de ces stages, je viens de rencontrer en Albanie un couple composé d'une physicienne et d'un informaticien. Ils m'ont dit qu'ils avaient fait connaissance à la conférence des Quatre mers à laquelle nous avons apporté notre contribution à Thessalonique, en Grèce !

Estimez-vous que l'un des grands problèmes de la région, c'est la fuite des cerveaux ?

La fuite des cerveaux reste, certes, un problème chronique, même s'il n'est pas facile d'obtenir des statistiques précises sur le sujet. Elle n'est pas due qu'à la faiblesse des salaires. Les scientifiques ont aussi besoin d'équipements, de revues et de possibilités d'échanger des informations et des expériences.

J'aimerais signaler, en passant, qu'il faut faire nettement la distinction entre la fuite des cerveaux et la mobilité. La science exige une interaction entre les personnes. Pour savoir qui fait quoi et comment, les scientifiques ne peuvent rester cloîtrés dans leurs facultés, il faut qu'ils se déplacent. En liaison avec des organismes comme l'Association des boursiers Marie Curie, le ROSTE recherche les meilleurs moyens de faciliter une forme adéquate de mobilité conviviale au sein de l'Europe. Les pays comprennent que pour que l'Aire européenne de la recherche¹³ fonctionne, elle doit être véritablement paneuropéenne, ce qui suppose la mise en valeur des talents venus de tous les coins de l'Europe.

Pour tenter de s'opposer à la fuite des cerveaux notre bureau de Venise s'est également associé depuis 2003 à la compagnie privée Hewlett Packard sur un projet de fourniture de matériel de calcul de la Grid aux universités de la région (voir p. 12).

Le septième Programme cadre pour l'UE qui débute en 2006 permettra aux scientifiques de l'Europe du Sud-Est qui le désirent de participer aux programmes scientifiques de l'Union. Mais ce qui manque souvent à ces scientifiques c'est l'habitude de postuler pour des subventions, ce qui semble devenir plus compliqué chaque année. En outre, dans ces pays les gestionnaires de la science manquent d'expérience dans le fonctionnement des programmes scientifiques internationaux. Nous espérons tenir bientôt ici un atelier de formation sur ce sujet à l'intention de tous les intéressés en Europe du Sud-Est.

Toujours en matière de politique scientifique, le bureau de Venise est en mesure de conseiller les gouvernements, s'ils en font la demande. Nous sommes par exemple en consultation avec la Bosnie-Herzégovine sur l'éventualité de restructurer son système scientifique, dans le cadre de la loi nationale tant attendue sur la science.

Concernant l'environnement, pourriez-vous décrire brièvement les projets du ROSTE ?

Nous sommes conscients de la grande diversité de l'Europe du Sud-Est, du point de vue culturel et environnemental. La région présente des paysages variés – gorges, forêts, côtes et

montagnes. Du fait que les ressources naturelles ne respectent souvent pas les frontières artificielles fixées par l'homme, il est indispensable de collaborer au plan international pour étudier et gérer au mieux ces ressources. Leur protection doit également s'effectuer de façon coordonnée, par exemple au travers de réserves transfrontalières de biosphère ou de sites du patrimoine mondial. Mon bureau collabore par exemple depuis longtemps aux recherches en commun sur le bassin du Danube.

Ces derniers temps, la Serbie-et-Monténégro nous a demandé de l'aider à protéger le lac Skadar, à cheval sur le territoire du Monténégro et de l'Albanie, car il est pollué. C'est un site très important au point de vue hydrologique, mais aussi culturel car ses rives sont parsemées de monastères et autres lieux culturels.

Le ROSTE peut rendre un grand service aux États membres en leur donnant des conseils de caractère holistique sur les aspects culturels et écologiques du tourisme, dont l'Europe du Sud-Est a bien besoin. La Croatie par exemple, possède un littoral superbe doté d'un immense potentiel touristique, qu'il faut mettre en valeur de façon durable. Nous sommes en train d'élaborer un outil de planification pour la gestion du littoral de la Croatie à l'aide de la technologie du Système d'information géographique. Le gouvernement italien a contribué au financement du « module croate » comme nous l'appelons qui, une fois terminé, sera remis à l'agence croate de l'environnement. Nous espérons faire de même, le moment venu, pour la Serbie-et-Monténégro et pour l'Albanie, situées sur la même côte. Un autre projet, lui aussi soutenu par le gouvernement italien, vise à développer l'enseignement relatif à l'environnement durable dans la partie occidentale des Balkans.

Interview réalisée par Susan Schneegans

10.Ndlr : *L'éclatement de la Yougoslavie a conduit à la création des États indépendants suivants : Bosnie-Herzégovine, Croatie, ex-RY de Macédoine, Serbie-et-Monténégro et Slovénie*

11.Ndlr : *Une trentaine de pays européens se sont engagés, par le Processus de Bologne, à créer une zone européenne d'enseignement supérieur d'ici 2010. Le processus paneuropéen a été lancé en 1999 lorsque les pays ont décidé de réformer leurs systèmes nationaux pour aboutir à un cadre commun sanctionnant trois cycles d'études (licence, maîtrise et doctorat), un système de cumul et de transfert d'unités de valeurs reconnu dans toute l'Europe ; à faciliter la mobilité à l'intérieur de l'Europe ; et à garantir la qualité des études supérieures*

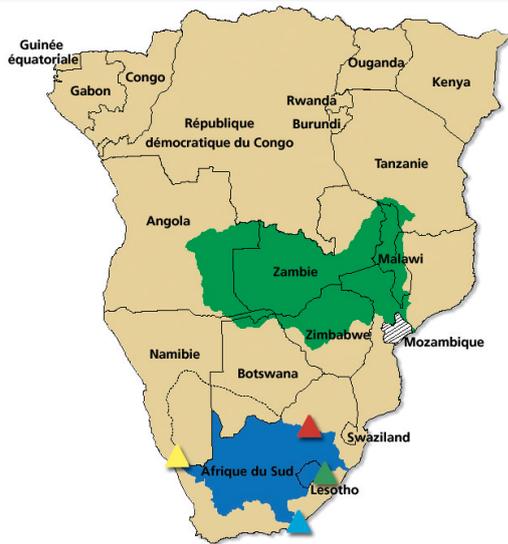
12.Ndlr : *le PISF a été lancé en 2003 par l'UNESCO afin de promouvoir l'excellence en sciences fondamentales. Il s'appuie sur la spécificité des régions, le rôle essentiel étant assumé par les centres d'excellence existants, ou établissements de référence en sciences fondamentales ou en enseignement des sciences. Lire à ce propos l'interview de Planète Science 1(1) d'octobre 2002*

13.Ndlr : *La notion d'Aire européenne de la recherche a été définie en 2000 au moment où était lancé le Processus de Lisbonne. Entre autres dispositions, le Processus fixe pour chacun des pays un objectif de 3 % de son PIB à consacrer à la R & D, dont les 2/3 viendraient des milieux industriels. Même pour l'UE cet objectif est ambitieux. Si sa moyenne s'établit actuellement aux environs de 1,8 %, un tiers de ses pays n'y consacre même pas 1 %. En Europe du Sud-Est seules la Croatie et la Slovénie dépassent le seuil de 1 %*

Les bienfaits de la nature en Afrique australe

L'Évaluation des écosystèmes de l'Afrique australe pour le millénaire (SAfMA) dont nous présentons l'extrait suivant est l'une des quelque 30 études régionales consacrées à l'Évaluation des écosystèmes pour le millénaire. Achevée en 2004, cette étude de l'Afrique australe conduite sur quatre ans portait sur trois services essentiels fournis par les écosystèmes, à savoir l'eau douce, la nourriture et la biodiversité, ainsi que leur impact sur la vie humaine. Les conclusions de l'évaluation font apparaître un paradoxe : d'une part, il existe un potentiel avéré de développement durable et de sécurité alimentaire et d'autre part une population qui vit en dessous du seuil de subsistance, et tire peu d'avantages des services fournis par les écosystèmes.

Aire couverte par la SAfMA. Les trois échelles (régionale, de bassin, locale) ont été retenues pour permettre d'étudier les divers processus écologiques à l'échelle où ils se produisent et de vérifier si l'image que les usagers se font des écosystèmes à chacune des échelles était fidèlement prise en compte dans l'analyse et les conclusions aux autres échelles. Remarquez que le bassin du Gariep déborde de la zone étudiée (indiquée par une ligne en pointillés)



- Échelle régionale
 - L'Afrique au sud de l'équateur
- Échelle de bassin
 - Bassin du Gariep
 - Bassin du Zambèze
- Échelle locale
 - ▲ Gauteng
 - ▲ Great Fish River
 - ▲ Hauts plateaux du Lesotho
 - ▲ Richtersveld
 - Gorongosa-Marromeu

L'Évaluation des écosystèmes pour le millénaire (voir p. 8) définit les services fournis par les écosystèmes comme les bienfaits que la population en retire aussi bien sous la forme de produits matériels comme la nourriture, le bois et l'eau (parfois dénommés « biens ») que sous la forme de services moins matériels mais tout aussi indispensables comme la fertilité des sols, la régulation du climat et les valeurs culturelles. À la base de maints services fournis par les écosystèmes on retrouve la diversité biologique, qui assure la fiabilité et l'efficacité des écosystèmes.

Le rapport SAfMA a évalué trois services fournis, à des échelles géographiques allant des communautés locales jusqu'au sous-continent : eau douce, nourriture et biodiversité. Il a, en outre, conduit de nombreuses études sur le bois de chauffe et des services culturels moins matériels. Les trois échelles d'investigation ont mis en lumière la variabilité de l'offre et de la demande des services fournis par les écosystèmes, ce qui laisse entendre qu'à tous les niveaux la gestion est optimale lorsqu'elle vise des cibles bien définies. En Afrique australe, la pauvreté et l'attribution des terres sont les facteurs qui conditionnent l'accès aux services fournis par les écosystèmes plus que le manque objectif de services disponibles.

Une eau médiocre, cause majeure de mortalité infantile

Tous les grands bassins fluviaux de l'Afrique australe sont partagés entre plusieurs pays. La région possède des organisations et des accords internationaux qui se classent parmi les plus performants du monde en la matière. La majeure partie de l'Afrique au sud du 17ème parallèle sud (Namibie, Botswana et Zimbabwe, en allant vers le sud) a déjà un faible potentiel en eau, au regard des normes internationales. Cette zone devient toujours plus vulnérable à la pénurie d'eau comme facteur de limitation du développement, par suite de l'accroissement de la population, de l'augmentation de la quantité d'eau utilisée par habitant et des effets prévus du changement climatique. La population y est fortement tributaire des eaux souterraines dont elle fait le plus souvent un usage intenable à longue échéance, et qui sont de plus en plus polluées. Au nord du 17ème parallèle sud, la zone dispose d'une réserve d'eau abondante mais souvent contaminée par des éléments pathogènes débilissants pour les humains.

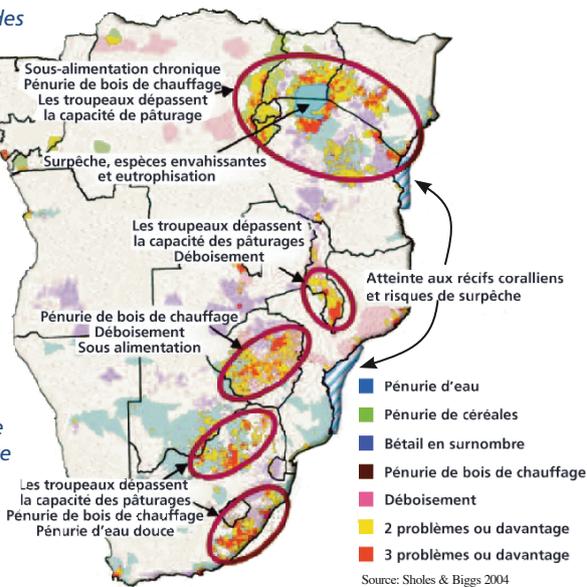
Lorsque l'eau est d'un accès facile et de bonne qualité, les femmes et les enfants peuvent consacrer moins de temps à l'approvisionnement et se livrer ainsi à d'autres activités. La dégradation des écosystèmes d'eau douce due à l'exploitation excessive de l'eau, à l'érosion des zones de captage et à la pollu-

Dans le Kahlari central, l'eau n'est souvent présente que dans les nappes souterraines. Il faut la transporter sur de grandes distances, et dans le cas de la photo, sur un traîneau à bœufs



Capture du poisson dénommé kampango au bord du lac Malawi. Le poisson constitue l'une des principales sources de protéines pour la majorité de la population du Malawi, mais les stocks sont menacés par la surpêche

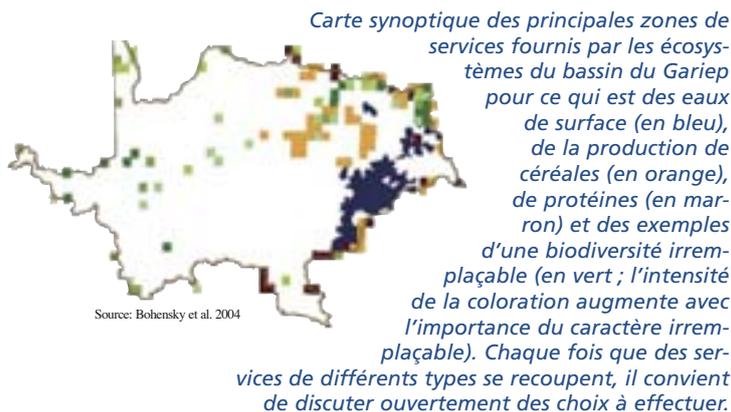
Carte synoptique des principales zones où entrent en conflit les services des écosystèmes avec l'intérêt des populations, telle que présentée dans la SAFMA. La concomitance de différents types de problèmes dans plusieurs zones peut entraîner une spirale descendante vers la pauvreté, une réduction des services fournis par les écosystèmes et la détérioration des conditions de vie des populations. La concordance entre zones de perte de services des écosystèmes et conflits sociaux suggère l'existence d'un double lien de cause à effet: le conflit crée une situation propice à la dégradation de l'écosystème, et l'épuisement des ressources de l'environnement pourrait être à l'origine d'un conflit.



Des fillettes ramassent du bois pour la cuisson du dîner dans un village du district de Salima, au Malawi. Les grands arbres de l'arrière plan sont des baobabs. Le bois de chauffage se ramasse dans les forêts, parmi le bois mort

en phosphore du nord du Zambèze, où le régime alimentaire repose sur des plantes à tubercules et non sur des céréales. En Afrique australe, la population consomme beaucoup de végétaux sauvages et d'animaux non domestiques, sur lesquels on dispose de peu d'études. Les pêcheries en eau douce sont surexploitées et on croit savoir qu'il en va de même des pêcheries marines sur la côte orientale. Le bétail – notamment les bovins – représente l'essentiel des moyens de subsistance et d'identité culturelle des communautés rurales de maintes régions de l'Afrique australe. Étant donné qu'une présence excessive de bétail peut entraîner la dégradation des terres, il existe des liens étroits entre les services culturels et économiques assurés par le bétail et les autres services fournis par les écosystèmes tels que l'eau, l'agriculture et la biodiversité.

C'est l'une des régions du monde où la sécurité alimentaire est le plus précaire, alors qu'elle a la capacité de produire suffisamment de nourriture pour sa population, maintenant et à l'avenir.



Carte synoptique des principales zones de services fournis par les écosystèmes du bassin du Gariep pour ce qui est des eaux de surface (en bleu), de la production de céréales (en orange), de protéines (en marron) et des exemples d'une biodiversité irremplaçable (en vert; l'intensité de la coloration augmente avec l'importance du caractère irremplaçable). Chaque fois que des services de différents types se recoupent, il convient de discuter ouvertement des choix à effectuer.

tion provenant de l'exploitation minière, de l'industrie, des eaux de ruissellement agricoles et des déchets humains, accroît les risques d'inondation, et réduit la capacité de stockage de l'eau, la biodiversité aquatique, la qualité des sites de loisirs, des stocks de poissons d'eau douce et de bord de mer, ce qui a pour conséquence d'affecter la sécurité alimentaire.

La carence en protéines va en s'accroissant

La région visée par l'Évaluation est l'une des régions du monde où la sécurité alimentaire est le plus précaire, alors qu'elle a la capacité de produire suffisamment de nourriture pour sa population, maintenant et à l'avenir. Des facteurs d'ordre politique, économique et d'infrastructure ont empêché ce potentiel de se concrétiser. Il y a un niveau alarmant de malnutrition dans la région. À défaut d'une intervention décisive, des dizaines de millions de personnes se trouveront, d'ici 2020, en situation de pénurie alimentaire.

La carence en protéines est un problème grave et qui va en s'accroissant, notamment dans les zones pauvres en azote et

L'extension des terres dégradées menace la biodiversité

En Afrique australe, la biodiversité est remarquable tant pour ce qui est du nombre d'espèces que des types d'écosystèmes [et], à quelques notables exceptions près, se porte extrêmement bien. C'est à elle que l'on doit l'industrie naissante du tourisme orienté vers la nature, sans compter les amples apports qu'elle fait à l'alimentation et à la pharmacopée.

La SAFMA a mis au point plusieurs moyens novateurs de mesurer l'état de la biodiversité. Ces analyses ont prouvé que les hommes ont un impact sélectif sur la biodiversité, qui se concentre sur des ensembles particuliers d'espèces – souvent de grande dimension – et sur des écosystèmes spécifiques, comme les pâturages et les terres humides. L'urbanisation, l'extension des terres mises en culture et des plantations provoquent certes, des pertes d'habitat, mais ce qui menace le plus la biodiversité dans l'immédiat c'est l'expansion des terres dégradées jusque dans des zones exploitées de manière durable. La dégradation peut prendre

La biodiversité, remarquable tant pour ce qui est du nombre d'espèces que des types d'écosystèmes, se porte bien à quelques exceptions près.

Pourquoi il est indispensable de comprendre les processus naturels

Les processus biologiques et physiques qui permettent aux écosystèmes de fournir des services fonctionnent à différentes échelles spatiales et temporelles : certains sont régionaux (climat), d'autres locaux (renouvellement des eaux souterraines), lents (formation des sols) ou rapides (croissance des végétaux). De même, les systèmes humains qui exploitent et gèrent les services fournis par les écosystèmes (autorités nationales et locales, par exemple) se distinguent également par leurs domaines d'action et leurs délais de réaction. Pour faire fonctionner harmonieusement le système homme-écologie, il est souvent nécessaire de faire coïncider les échelles propres à chacun des deux systèmes, comme dans le cas des bassins fluviaux partagés, gérés par le biais d'organismes multinationaux.

Les écologistes ont cessé de croire que, laissée à elle-même, la nature conservait toujours son équilibre. Dès qu'un écosystème passe un certain seuil de perturbation, il arrive qu'il ne retrouve pas avant longtemps son niveau antérieur. Une érosion rapide des sols, la salinisation de terres irriguées, un déboisement destructeur et la surpêche sont des exemples de pertur-

bations pouvant entraîner une dégradation en spirale difficile à inverser. Il appartient aux décideurs de réussir à améliorer la qualité de vie des humains sans diminuer la résilience du système couplé homme-écologie afin de surmonter les perturbations, qu'elles soient d'origine naturelle ou induites par l'homme.



La guérisseuse Daisy devant un étang sacré, à Cathcartvale, province d'Eastern Cape, en Afrique du Sud. L'accès des sites culturels comme les étangs ou les bois sacrés est interdit à certaines époques

de l'année, ou réservé à des classes particulières de personnes, comme les guérisseurs. Le prélèvement des ressources en ces lieux étant limité ils deviennent d'importants points de régénérations de l'écosystème en temps de crise, comme les grandes sécheresses. Photo Christo Fabricius

la forme d'une surexploitation (des arbres, des poissons, des herbages, du sol ou de l'eau), de pratiques destructrices de la forêt, de la pêche ou de l'agriculture, de l'invasion d'espèces allogènes, et de pollution par les activités industrielles, minières, agricoles ou urbaines. À plus long terme, l'évolution du climat est susceptible de mettre en danger des milliers d'espèces de la région et d'affecter sérieusement la population et l'économie.

La région restera fortement tributaire du bois et du charbon

L'Afrique de l'hémisphère sud continuera à dépendre largement de l'énergie du bois et du charbon dans les décennies à venir. La crise du bois prévue pour la région, il y a deux décennies, ne s'est pas traduite par un effondrement général, bien qu'il existe plusieurs exemples de pénurie à l'échelle des localités ou des districts. La SAfMA estime qu'à l'échelle de la région les

nouvelles plantations ont dépassé le volume du bois consommé et que les localités où la pénurie était susceptible de se produire avaient été correctement repérées.

Des services culturels très appréciés

La SAfMA estime que les qualités culturelles, spirituelles, esthétiques et récréatives offertes par les écosystèmes sont très appréciées par toutes les communautés, quel que soit leur niveau de revenus. Les communautés reconnaissent et protègent des lieux sacrés comme certains étangs ou bosquets, alors que les riches communautés urbaines ont tendance à réclamer la création de parcs nationaux. Ce mode d'utilisation des écosystèmes va en général dans le sens de la résilience de l'écosystème, en visant souvent la protection de zones contenant des ressources essentielles et des espèces déterminées, tout en favorisant la diversité du paysage. Prises dans leur ensemble, elles finissent par réduire la vulnérabilité des écosystèmes et des populations de la région.

Après l'approche sectorielle, la gestion intégrée

Au moins quatre des huit Objectifs de développement du millénaire ne seront pas atteints en Afrique australe si une campagne décisive n'est pas entreprise pour stabiliser les services fournis par les écosystèmes. Ce sont ceux qui visent la réduction de la famine et de la mortalité infantile, la lutte contre les maladies et la maîtrise de la viabilité de l'environnement (voir p. 9).

La méthode de gestion des ressources naturelles par secteurs cède progressivement le pas à des politiques axées sur la notion d'écosystèmes, politiques plus intégrées, mais aussi plus viables et équitables. La gestion intégrée permet, par une réponse unique et cohérente, de remplir de multiples objectifs. Le programme (Euvrer en faveur de l'eau en Afrique du Sud, auquel collaborent plusieurs agences, illustre la volonté d'établir une synergie entre l'eau et le progrès social par la création d'emplois, la réduction de la pauvreté et la réhabilitation des écosystèmes.

Au moins quatre des huit Objectifs de développement du millénaire ne seront pas atteints en Afrique australe si une campagne décisive n'est pas entreprise pour stabiliser les services fournis par les écosystèmes.

Répartir les enjeux entre tous les acteurs

En Afrique australe, les gouvernements mettent en place des institutions dont l'ampleur sera à la mesure de celle des processus écologiques et sociaux, en partant du principe que les services fournis par les écosystèmes seront d'autant mieux gérés que toutes les parties concernées y défendront leurs enjeux. La gestion de plusieurs bassins fluviaux de l'Afrique australe tend ainsi vers une double direction : la dévolution, pour la prise de décisions à l'échelle du bassin de captation local, et l'évolution pour permettre à des organisations internationales de gérer les bassins fluviaux partagés entre plusieurs pays. Les Zones de protection transfrontalières et les Initiatives de développement géographique sont, elles aussi, des façons de marquer la compréhension de la réalité spatiale des processus des écosystèmes et des bienfaits qu'ils apportent à l'homme.



Séchage des roseaux destinés à la construction, dans la région du Caprivi, partie nord de la Namibie



Le sorgho (*sorghum vulgare*, ou *sorghum bicolor*) est une plante herbacée (de la famille des poaceae) dont les graines servent à faire de la farine et du fourrage. Cette culture vivrière, importante en Afrique, en Amérique centrale et en Asie du Sud, occupe le cinquième rang parmi les céréales cultivées dans le monde. Originaire

d'Afrique orientale, c'est en Éthiopie que le sorgho cultivé s'est différencié des espèces sauvages, il y a 5 000 ans. Il est adapté au climat chaud des zones arides ou semi-arides (Source : Wikipedia.org)

Le dilemme des arbitrages

Les décisions les plus difficiles à prendre sont les arbitrages lorsqu'ils favorisent un type d'avantages au détriment d'un autre. Comme cela met en jeu des acteurs différents, ayant des valeurs et des objectifs différents, la médiation peut devenir litigieuse et conflictuelle. Les décideurs endossent une lourde responsabilité lorsque la perte d'avantages retombe sur les catégories de population défavorisées ou sans représentation, comme les jeunes ou les générations à venir. La réflexion doit prendre en compte la totalité des coûts et des bénéfices en jeu dans les dispositions à prendre. Sans oublier le fait que les politiques d'évaluation doivent couvrir le coût total de la ressource.

Un arbitrage s'impose souvent entre le désir de protéger la biodiversité et la nécessité de tirer sa subsistance de la terre. En Afrique australe, on a résolu le problème en accordant des droits d'usage sur les espèces sauvages. En Namibie et en Afrique du Sud par exemple, les propriétaires exercent depuis des décennies le droit de jouissance et de gestion sur leurs terres, ce qui a permis de doubler la superficie des terres protégées, avec les ressources économiques que cela suppose. Au Zimbabwe, le programme Campfire a accordé des droits similaires aux communautés vivant à la périphérie des parcs nationaux ou des réserves de chasse. En attribuant à des individus ou des communautés les droits de propriété et de gestion sur les services fournis par les écosystèmes, on leur confère l'enjeu de

leur protection, ce qui peut toutefois se révéler contre-productif en l'absence de contrôle institutionnel à l'échelon adéquat. Par exemple, la viabilité à long terme du programme Campfire a été mise à rude épreuve lorsque le gouvernement a repris possession des terres qu'il avait octroyées aux communautés.

Dans le doute, rester souple

Puisqu'il nous est impossible de prévoir l'évolution exacte des services fournis par les écosystèmes, il convient de conserver une certaine souplesse dans les stratégies destinées à traiter l'imprévisible. L'analyse de scénarios est de plus en plus souvent utilisée pour découvrir les conséquences des incertitudes qui entourent les forces politiques, sociales, économiques et environnementales. La SAfMA a élaboré des scénarios qui conjuguent ces forces avec les services fournis par les écosystèmes et le bien-être des humains. Différentes perspectives ont été explorées, depuis l'adaptation de scénarios existants jusqu'au recours au théâtre participatif.

Les pratiques culturelles représentent une réponse adaptative intéressante à long terme à l'égard des incertitudes de l'échelon local. Les communautés AmaXosa du bassin de la Great Fish River, en Afrique du Sud, ont des croyances bien établies sur des sites tabous comme les étangs et forêts sacrés qui, en temps de crise comme les grandes sécheresses, constituent de précieux lieux de régénération des écosystèmes. La gestion adaptative, pratiquée de toute éternité par les communautés locales, commence à se trouver intégrée aux politiques institutionnelles et aux décisions de gouvernance.

Le texte intégral du rapport en anglais se trouve sur : www.millenniumassessment.org/en/subglobal.safma.aspx

Tiré du Résumé, établi à l'intention des décideurs, du rapport Nature Supporting People : The Southern African Millennium Ecosystem Assessment, élaboré par l'équipe de la SAfMA.



Une famille du Mozambique. Le niveau de vie est peu élevé en Afrique australe par rapport au reste du monde, en termes d'espérance de vie, de revenu par personne ou de niveau d'instruction¹⁴. La précarité des conditions de vie est un obstacle au respect des ressources et à la protection des services des écosystèmes. Cela peut conduire, dans une spirale descendante, à la dégradation des écosystèmes et des conditions de vie et créer une « trappe de pauvreté ». Mais, à l'inverse, il est possible d'initier une spirale ascendante vers des écosystèmes viables et de meilleures conditions de vie

14.. L'espérance moyenne de vie dans les 19 pays de l'Afrique australe n'est que de 42 ans, avec un pic de 57 ans au Gabon et un creux de 33 ans en Zambie et au Zimbabwe. La mortalité des moins de cinq ans va de 65 pour 1 000 naissances viables en Afrique du Sud à 260 pour 1 000 en Angola. Le taux net de scolarisation dans l'enseignement élémentaire va de 35 % en République démocratique du Congo jusqu'à 93 % au Swaziland, plusieurs autres pays se situant à 80 % ou plus : l'Afrique du Sud, le Botswana, le Gabon, le Malawi, le Rwanda, et le Zimbabwe. Source des données : UNESCO (2003) : Genre et éducation pour tous : le pari de l'égalité. Rapport mondial de suivi de l'EPT ; PNUD (2004) Rapport sur le développement humain

Le trésor enfoui des Amériques

En août 2004, deux voisines se sont mises à discuter de leur « trésor enfoui », ces aquifères qui s'étendent sous les régions montagneuses et côtières de l'île caribéenne d'Hispaniola. Les deux voisines : la francophone Haïti et la République dominicaine hispanophone. Elles ont été rejointes autour de la table par des scientifiques du Programme hydrologique international de l'UNESCO (PHI) et de l'Organisation des États américains (OEA). Cette première rencontre allait aboutir, quelques semaines plus tard, à un accord par lequel les deux pays s'engageaient à entreprendre ensemble un projet pilote de gestion durable de leurs aquifères partagés, afin de lutter contre la dégradation des terres, les excès de l'érosion et de la sédimentation – et la pauvreté.

Le projet concerne la région centrale de l'île et la côte nord, le long de la frontière qui sépare Haïti de la République dominicaine. La région centrale est une zone où prédomine la montagne, où les collines environnantes sont littéralement « scalpées » par un déboisement qui a mis à mal l'écosystème et largement exposé la région aux fluctuations climatiques.

Deux sources vitales d'eau douce pour Haïti et la République dominicaine sont visées : les nappes transfrontalières d'Artibonito et de Masacre. À condition d'être exploitées de façon durable, ces nappes pourraient atténuer la pauvreté omniprésente (80 à 90 % des Haïtiens vivent en dessous du seuil de pauvreté), améliorer la santé et rendre ces deux pays moins vulnérables face aux catastrophes naturelles.

Un programme pour les Amériques

Cette étude de cas aux Caraïbes est à replacer dans le cadre d'ensemble du programme de l'UNESCO pour la gestion des réserves des aquifères transfrontaliers partagés au plan international (ISARM). L'ISARM encourage la collaboration entre pays partageant la même ressource afin qu'ils se mettent d'accord sur les aspects juridiques, institutionnels, socio-économiques, scientifiques et environnementaux. Dans les Amériques, l'ISARM est coordonné conjointement par l'UNESCO et l'OEA. L'étude des Caraïbes est menée par l'OEA, le PNUE et le PHI de l'UNESCO avec une subvention de 1 million de dollars fournis par le Fonds pour l'environnement mondial (FEM). Ailleurs dans le monde, l'ISARM collabore avec d'autres organismes internationaux, notamment la FAO, la Commission économique des Nations unies pour l'Europe et l'Association internationale des hydrogéologues.



Cette région montagneuse qui longe la frontière entre Haïti et la République dominicaine sert de zone de recharge à l'aquifère Artibonito. Elle a été dévastée par un déboisement généralisé.

De grandes masses de sédiments érodés s'accumulent dans l'Artibonito, le plus grand fleuve de Haïti, et s'y accumulent

Depuis sa mise en route en 2002, le programme de l'ISARM pour les Amériques aide les pays de la région à détecter les aquifères transfrontaliers. Actuellement, 26 pays du continent produisent et échangent des données au sein de l'ISARM. Les efforts menés à l'échelle des Amériques ont fourni les éléments d'un Inventaire des aquifères transfrontaliers, en cours de préparation pour la région, et le recensement des « cas critiques » qui pourraient donner lieu à de bons projets pilotes. L'aquifère Yrenda-Toba-Tarijeno situé sous les territoires de la Bolivie, de l'Argentine et du Paraguay en est un exemple. (Voir *Sous la plaine du Gran Chaco*). Le projet des Caraïbes en est un autre.

Un projet « construit avec amour »

« *El proyecto de acuíferos transfronterizos es un proyecto creado con amor*¹⁵ » s'exclamait Jose Febrillet, Coordonnateur national de l'ISARM pour la République dominicaine, dans une interview donnée en août 2004. « Il vise principalement à éviter tout litige le long de la frontière qui sépare les deux pays. Nous savons que les zones qui longent la frontière sont les plus fragiles. Si nous ne partageons pas l'eau disponible, nous finirons par provoquer des conflits latents. Les projets concernant l'eau sont le fer de lance du développement de ces régions frontalières qui sont, dans l'ensemble parmi les plus pauvres et les plus négligées des pays, du moins sur notre continent [...]. Pour le moment, 5 % du couvert végétal de la « zone frontière » se trouvent à Haïti et 16,7 % en République dominicaine. Les Haïtiens la traversent tous les jours pour ramasser du petit-bois, ce qui détruit la végétation de l'autre côté ».

Le projet pilote des Caraïbes recensera les lacunes juridiques (voir *Qu'est-ce qu'un aquifère transfrontalier ?*) avant de résoudre des problèmes en appliquant des connaissances scientifiques et des compétences techniques. L'un de ces problèmes est l'infiltration d'eau salée dans les nappes les moins profondes le long de la côte nord, à Masacre. Les deux pays concentrent actuellement leurs efforts sur l'exploitation des nappes côtières libres, en construisant des puits peu profonds. L'eau puisée sert surtout aux besoins domestiques. Le pompage a fait remonter l'eau de mer à l'intérieur des terres et a accru la salinité des eaux souterraines. Le projet devra mesurer le degré d'infiltration de l'eau salée et aider les deux pays à mettre au point un outil

15. « *Le projet sur les nappes aquifères transfrontalières est un projet construit avec amour* »



En Haïti, les eaux souterraines sont souvent l'unique source d'eau potable. La charge sédimentaire des fleuves et l'absence totale de système de ramassage et de traitement des ordures menacent la vie humaine et la santé des écosystèmes

de gestion adapté aux aquifères côtiers, qui fixera la limite supérieure acceptable pour l'infiltration de l'eau de mer dans la nappe.

Le projet viendra également épauler les agences de gestion des ressources en eau, grâce à des actions de formation et une collaboration accrue entre elles. Il contribuera aussi à améliorer la gouvernance des ressources en eau en facilitant le dialogue entre les différents acteurs : décideurs nationaux, gestionnaires de l'eau, utilisateurs et secteur privé. Il s'agit d'engager les utilisateurs, notamment au plan local, dans la prise de décisions concernant les eaux partagées.

En gérant de conserve et de façon durable les ressources en eaux souterraines partagées, on contribuera à ralentir le rythme effréné de la dégradation des terres et à protéger les écosystèmes spécifiques aux eaux souterraines, comme les marécages du nord et du centre de l'île.

La géologie du bassin de l'Artibonito donne à penser que l'on pourrait trouver de grandes réserves renouvelables d'eau douce dans les profondeurs des formations carbonatées récemment recouvertes par des sédiments clastiques. Le projet évaluera le potentiel de ces ressources au point de vue technique aussi bien qu'économique.

Une île martyrisée par les éléments

L'île d'Hispaniola est très exposée aux ouragans dévastateurs et aux fortes précipitations alternant avec des périodes de sécheresse prolongée. Ces paroxysmes climatiques causent des ravages, provoquent d'innombrables morts, des pertes matérielles

et accentuent la dégradation de l'environnement. Dans la seule année 2004, l'île a été martyrisée deux fois, d'abord en mai par des pluies torrentielles qui ont tué 3 300 personnes le long de la frontière après le débordement de deux rivières et, quatre mois plus tard par la tempête tropicale Jeanne, qui a dévasté la ville de Gonaïves et tué environ 2 000 Haïtiens. Le déboisement est en grande partie responsable du nombre élevé de morts après l'inondation du mois de mai ; l'absence de végétation a non seulement laissé l'eau ruisseler sans y faire obstacle mais a également favorisé les glissements de boue et de terre qui ont enseveli de nombreuses victimes.

Le projet testera plusieurs schémas de gestion de recharge des eaux dans des aquifères bien déterminés, afin d'observer dans quelle mesure ils peuvent réduire la vulnérabilité de ces deux pays face à des conditions climatiques extrêmes. Certaines techniques qui accélèrent la recharge des aquifères tout en atténuant les effets des catastrophes climatiques, comme les inondations, font appel à des moyens technologiques élémentaires. Ce sont pour la plupart des procédés traditionnels en usage depuis des siècles, comme le blocage (ou le barrage) des ruisseaux, qui captent l'eau et ralentissent l'écoulement. L'eau stockée s'infiltré lentement dans le sol pour recharger les aquifères libres. Il en va de même des mares ou bassins d'infiltration qui conservent l'eau de pluie directement ou la recueillent par des conduites et des gouttières de toitures.

Les Amériques recèlent le tiers de l'eau mondiale

L'ensemble du continent américain a été doté d'une profusion d'eau douce et d'une végétation luxuriante. Pour ne citer que l'Amérique latine, des fleuves comme l'Amazone, l'Orénoque, le São Francisco, le Parana, le Paraguay et la Magdalena charrient quelque 30 % des eaux continentales de surface de la planète.

On sait peut-être moins que l'Amérique latine possède environ 5 millions de km² de terres arides et semi-arides. Elles couvrent le nord-est du Brésil et une grande partie de l'Argentine, du Chili, de la Bolivie et du Pérou. Dans ces régions, près du tiers de tout l'approvisionnement en eau provient des nappes phréatiques. Ce sont 60 % des centres urbains de l'État de São Paulo



Vues du village haïtien de Belladère, sur la frontière centrale. Quatre zones rurales de l'île d'Hispaniola ont été retenues pour étudier dans quelle mesure des pratiques améliorées d'utilisation des sols et une gestion plus durable des ressources en eau peuvent induire un accroissement de la production alimentaire et une élévation des revenus. Les communautés rurales de ces zones recevront une formation sur les techniques de collecte et de conservation de l'eau pour en réduire l'abus et en améliorer la distribution, pour les besoins domestiques et agricoles. Chaque communauté participera également à la construction de puits peu profonds et de simples latrines, à la collecte des déchets et à la création de systèmes d'évacuation destinés non seulement à améliorer leur santé mais aussi à prévenir l'aggravation de l'état de l'environnement. Les communautés mettront en commun leur expérience à l'occasion d'ateliers et de réunions organisées par la municipalité. Les quatre zones correspondent à de petites régions qui se font face au long de la frontière du centre et du nord : les sous-bassins de l'Artibonito formés par la rivière Guayamouc du côté haïtien et la rivière Macasia du côté dominicain ; la zone du Marion le long de la frontière haïtienne et la zone du Chacuey de l'autre côté de la frontière, en République dominicaine, ces deux zones faisant partie du bassin de la rivière Masacre, sur la côte nord de l'île. Dans ces régions fortement endommagées, il est difficile de trouver une eau de bonne qualité, si bien que la population dépend, au premier chef, des eaux souterraines

distribution, pour les besoins domestiques et agricoles. Chaque communauté participera également à la construction de puits peu profonds et de simples latrines, à la collecte des déchets et à la création de systèmes d'évacuation destinés non seulement à améliorer leur santé mais aussi à prévenir l'aggravation de l'état de l'environnement. Les communautés mettront en commun leur expérience à l'occasion d'ateliers et de réunions organisées par la municipalité. Les quatre zones correspondent à de petites régions qui se font face au long de la frontière du centre et du nord : les sous-bassins de l'Artibonito formés par la rivière Guayamouc du côté haïtien et la rivière Macasia du côté dominicain ; la zone du Marion le long de la frontière haïtienne et la zone du Chacuey de l'autre côté de la frontière, en République dominicaine, ces deux zones faisant partie du bassin de la rivière Masacre, sur la côte nord de l'île. Dans ces régions fortement endommagées, il est difficile de trouver une eau de bonne qualité, si bien que la population dépend, au premier chef, des eaux souterraines

au Brésil, par exemple, qui sont desservis par des sources souterraines alimentant une population de 5,5 millions de personnes. Ces sources risquent d'être encore surexploitées dans les années à venir, car la pénurie d'eau et l'accentuation des fluctuations climatiques deviennent de plus en plus inquiétantes.

Actuellement, de nombreux aquifères des Amériques sont ponctionnés au-delà de leur capacité à se recharger ou sont menacés d'une pollution galopante, comme l'aquifère qui alimente Mexico. Pour avoir trop pompé d'eau, la ville a subi de sérieux effets de subsidence. Le niveau du terrain s'est parfois abaissé de 7,5 cm dans le centre de la ville, par exemple. En ont souffert les infrastructures, les fondations d'immeubles et les systèmes d'égouts. Le pompage a cessé dans certaines zones, comme au centre-ville, et les autorités ont pris des dispositions pour pallier la pénurie d'eau en ayant recours à des puits situés à la périphérie, et à la surveillance continue des puits. Cela a ramené à environ 3 cm par an la subsidence du centre-ville. Cependant, dans une mégapole comme Mexico, avec ses 18 millions d'habitants, la population ne peut que compter sur son aquifère ; de plus, dans les banlieues où on a délocalisé de nombreux puits, la subsidence se poursuit au rythme de 45 à 60 cm par an.

L'aquifère de Hueco-Bolson est un autre cas d'aquifère urbain menacé de surexploitation. Desservant les villes de Ciudad Juarez et d'El Paso, dans les zones arides du Chihuahua au Mexique et du Texas aux É.-U., c'est actuellement l'unique source d'eau de Ciudad Juarez, qui assure également 30 % des besoins domestiques de la ville d'El Paso. Le prélèvement des eaux du Hueco-Bolson par la ville d'El Paso, qui avait atteint en 1989 un pic de 98,7 millions de m³, a pu être réduit de moitié avant la fin de 2002 au prix d'une politique de protection, d'un traitement efficace des eaux usées et d'une recharge artificielle de l'aquifère.

Il est heureux que le gigantesque système aquifère Guarani¹⁶, partagé entre l'Argentine, le Brésil, le Paraguay et l'Uruguay, ne soit pas en butte à ces graves difficultés. Couvrant une superficie de 1,2 millions de km², il a la chance de contenir suffisamment d'eau de qualité pour alimenter 360 millions de personnes de façon durable. Cependant, on a décelé des points chauds de pollution dans ses zones de recharge et d'extraction.

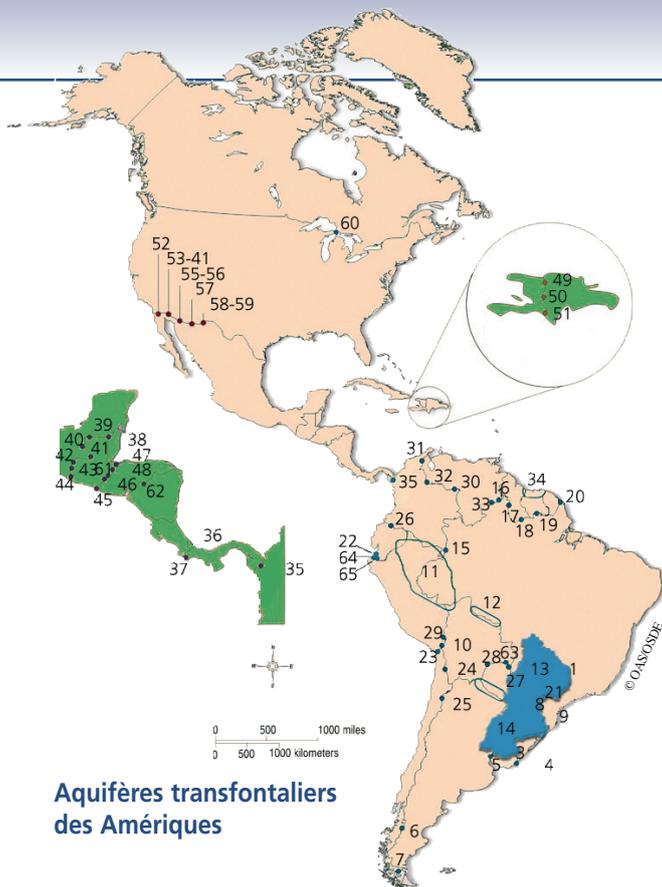
Dans les régions arides et semi-arides, la pénurie d'eau se conjugue avec des problèmes qui touchent à l'accroissement de la population, à l'agriculture, à l'industrie et à la pollution – qui propage des maladies infectieuses frappant surtout les pauvres. Dans la région semi-aride du Gran Chaco Americain, où près de 80 % de la population ne dispose pas d'eau potable, elle s'accroît en moyenne de 2,6 % par an. Dans la zone

16. Lancé en 2002, le projet Système de l'aquifère Guarani est le premier projet des Amériques qui soit consacré aux aquifères transfrontaliers, et l'une des premières initiatives intéressant plusieurs pays, entreprises à l'échelle mondiale. Le projet a été lancé par les gouvernements de l'Argentine, du Brésil, du Paraguay et de l'Uruguay, en collaboration avec la Banque mondiale et l'OEI, sur des fonds fournis par le FEM. Il vise à définir et à mettre en œuvre un cadre institutionnel commun pour gérer et préserver l'aquifère Guarani pour les générations actuelles et futures

N°	Aquifères transfrontaliers	PAYS
AMÉRIQUE DU NORD		
52	Tijuana	Mexique É.-U.
53	Valle de Mexicali	Mexique É.-U.
54	Valle San Luis Rio Colorado (Yuma)	Mexique É.-U.
55	Rio Santa Cruz	Mexique É.-U.
56	Nogales	Mexique É.-U.
57	Rio San Pedro	Mexique É.-U.
58	Conejos – Medanos	Mexique É.-U.
59	Bolson (Valle de Juarez)	Mexique É.-U.
60	Cambrian – Ordovician	Canada É.-U.
AMÉRIQUE CENTRALE		
36	Sixaola	Costa Rica Panama
37	Coto	Costa Rica Panama
38	Hondo San Pedro	Guatemala Mexique
39	San Pedro	Guatemala Mexique
40	Usamancita	Guatemala Mexique
41	Chixoy Xačbal	Guatemala Mexique
42	Selegua Cuilco	Guatemala Mexique
43	Coatan Suchiate	Guatemala Mexique
44	Bajo Suchiate	Guatemala Mexique
45	Cuenca La Paz (Ahuachapan Las Chinamas)	El Salvador Guatemala
46	Alto Paz Ostua/Metapan	El Salvador Guatemala
47	Motagua Norte	Guatemala Honduras
48	Motagua Sur	Guatemala Honduras
61	Olopa	Guatemala Honduras
62	Rio Negro	Honduras Nicaragua
CARAÏBES		
49	Artibonito	Haiti République dominicaine
50	Masacre	Haiti République dominicaine
51	Pedernales	Haiti République dominicaine
AMÉRIQUE LATINE		
1	Guarani	Argentine Brésil Paraguay Uruguay
2	Yrenda Toba Tarijeno	Argentine Bolivie Paraguay
3	Salto Chico Salto Chico	Argentine Uruguay
4	Litoraneo Chuy	Brésil Uruguay
5	Litoral Sistema Acuífero en Areniscas Cretácicas	Argentine Uruguay
6	Probable	Argentine Chili
7	El Condor	Argentine Chili
8	Caiua	Argentine Brésil Paraguay
9	Serra Geral; Serra Geral Arapey	Argentine Brésil Paraguay Uruguay
10	Ignimbritas Cordillera Occidental	Bolivie Pérou
11	Solimoes	Bolivie Brésil Colombie Equateur Pérou
12	Jaci Parana y Parecis	Bolivie Brésil
13	Pantanal	Bolivie Brésil Paraguay
14	Permianos	Brésil Uruguay
15	Ica	Brésil Colombie
16	Sedimentos Paleó Proterozoicos	Brésil Guyana Venezuela
17	Serra do Tucano	Brésil Guyana
18	Boa Vista	Brésil Guyana
19	Sem Denominacao	Brésil Suriname
20	Costeiro	Brésil Guyane (F)
21	Furnas e Altos Gracias	Brésil Paraguay
22	Zarumilla Machala	Equateur Pérou
23	Concordia Caplina	Chili Pérou
24	Ascotan Silala Ollague	Bolivie Chili
25	Puna	Argentine Chili
26	Tulcan	Colombie Equateur
27	Coronel Oviedo Basamento Cristalino	Brésil Paraguay
28	Agua Dulce Palmar de las Islas	Bolivie Paraguay
29	Titicaca	Bolivie Pérou
30	Arauca	Colombie Venezuela
31	Guajira	Colombie Venezuela
32	San Antonio Urena Santander	Colombie Venezuela
33	Sedimentos Grupo Roraima	Brésil Venezuela
34	Zanderji; Coesewijne; A sand	Guyana Suriname
35	Jurado	Colombie Panama
63	Rio Negro Itapucumi	Bolivie Paraguay
64	Tumbes Puyango	Equateur Pérou
65	Chira Catamayo	Equateur Pérou

paraguayenne du Chaco central, le taux de natalité est le plus élevé parmi les groupes autochtones (3,5 %), qui constituent environ la moitié de la population totale. Ces dernières années, les maladies contagieuses ont connu une flambée par suite de la pénurie d'eau potable, du manque d'hygiène et de la malnutrition. Les enfants sont les victimes les plus nombreuses de fléaux tels que l'hépatite, le choléra, la parasitose et les infections respiratoires.

Ce paysage admirable et son sol autrefois fertile subissent une désertification progressive par suite de la surexploitation des forêts, de la chasse et de la pêche pratiquées dans les lagunes et les terres humides (Chaco signifie en quetchua « territoire de chasse »). Une agriculture agressive et envahissante associée à des pratiques non concertées de gestion des terres et de l'eau ont endommagé tous les écosystèmes de la région en accentuant l'érosion et la salinité des sols, et en contaminant les aquifères les moins profonds. Les populations autochtones sont les plus affectées par cette situation. La raréfaction des ressources naturelles provoque une insécurité alimentaire chez ces communautés extrêmement pauvres et modifie leurs coutumes ancestrales. Beaucoup de ces ethnies, comme les Guarani-Ñandeva, Guarayo, Ayoreo, Sanapaná, Toba-Maskoy, Angaité et Manjuy, migrent de part et d'autre du Chaco à la recherche d'un milieu plus sain et d'un niveau de vie plus élevé.



Aquifères transfrontaliers des Amériques

En mai 2005, 65 aquifères transfrontaliers ont été repérés dans l'aire couverte par le programme ISARM pour les Amériques. La grande tache bleue est l'aquifère Guarani, le seul de l'Amérique latine dont les limites soient presque totalement connues

Sous la plaine du Gran Chaco

Le second exemple d'étude « de cas critique » mené par l'ISARM porte sur l'Yrenda-Toba-Tarijano, grand système aquifère transfrontalier situé sous la plaine du Gran Chaco. Il fait partie du bassin du Rio de la Plata et se situe sous la Bolivie, l'Argentine et le Paraguay, couvrant une superficie d'environ 350 000 km², soit quelque 40 % de celle du Gran Chaco. Sa partie bolivienne ne couvre peut-être qu'environ 30 000 km² (9 % du total), mais elle n'en est pas moins d'une importance capitale. Située dans les collines pré-andines, cette aire de recharge de l'aquifère est très vulnérable. Issues des chaînes des Andes, les eaux souterraines s'écoulent vers la plaine, à l'est, pour alimenter une série de zones humides avant de rejoindre le fleuve Paraguay-Parana.

Il est presque certain que le système de l'aquifère Yrenda-Toba-Tarijano recèle la majeure partie des réserves d'eau douce de la région, même si son potentiel n'est pas évalué avec exactitude. Les trois pays qui se partagent le système ont tenté d'attirer l'attention sur lui en le proposant comme sujet d'une étude de cas critique. En août 2004, un atelier réuni à Tarija (Bolivie) a élaboré les grandes lignes d'un cadre pour le projet pilote sur l'aquifère transfrontalier, qui s'inscrit lui-même dans le cadre plus vaste du projet, financé par le FEM, couvrant l'ensemble du bassin du Rio de la Plata. Ce projet déterminera les objectifs communs prioritaires pour la gestion des eaux et élaborera un cadre permettant à la région de s'adapter à la multiplication des grandes inondations et sécheresses provoquées, entre autres, par le phénomène El Niño, et afin de prévenir

la contamination due à une surcharge sédimentaire dans l'estuaire du Rio de la Plata.

Le projet pilote sur l'aquifère Yrenda-Toba-Tarijano¹⁷ est mis en œuvre grâce à un fonds spécial du ministère italien de l'Environnement destiné à renforcer la gestion collective des eaux souterraines partagées. Le projet pilote permettra de connaître sous tous ses aspects le système de l'aquifère ; il servira en outre à orienter les recherches pour créer des mécanismes de gestion plus durable des autres aquifères du bassin du Rio de la Plata.

Aller de l'avant

Alors que plusieurs pays de l'Amérique latine et des Caraïbes sont occupés à effectuer leurs propres études de cas, le programme de l'ISARM pour les Amériques va de l'avant en insistant sur l'importance des aspects scientifiques, juridiques et institutionnels de la gestion des aquifères pour s'assurer que les gouvernements ne négligent pas le « trésor » qui coule sous leurs pieds, au moment d'élaborer leurs projets et leurs politiques nationales et internationales de gestion de l'eau.

Michela Miletto¹⁸

Qu'est-ce qu'un aquifère transfrontalier ?

Les aquifères sont des corps de roches perméables qui stockent de grands volumes d'eaux souterraines. L'eau est souvent de très bonne qualité et peut servir telle quelle pour la consommation humaine. Mais les aquifères sont également des systèmes extrêmement fragiles : une fois épuisés ou pollués il leur faut parfois des siècles pour se reconstituer.

Parmi les principales nappes phréatiques, nombreuses sont celles qui sont partagées entre deux pays au moins. Comme pour tout autre ressource transfrontalière, les aquifères requièrent la collaboration des administrateurs et des agents de gestion des terres et de l'eau, à divers échelons, tant dans un même pays qu'entre pays voisins. Cela est d'autant plus difficile qu'il n'existe pas de conventions internationales ni de cadres juridiques explicites à ce sujet, comme il en existe pour les fleuves.

La Commission du droit international des Nations unies vient de mettre en place un sous-comité spécial chargé d'examiner les lois existantes en matière de partage des ressources naturelles, s'appliquant notamment aux aquifères transfrontaliers ; le PHI de l'UNESCO participe à l'opération en rédigeant des projets d'articles susceptibles de se retrouver au cœur d'une future convention sur les aquifères transfrontaliers et leur gestion.

17. Mis en œuvre par la Bolivie, l'Argentine et le Paraguay, sous la coordination de la Commission intergouvernementale du bassin du Rio de la Plata, avec le soutien du PNUE et de l'OEA et l'assistance financière du FEM

18. Spécialiste principale de l'environnement au Bureau du développement durable et de l'environnement de l'OEA, et officier de liaison du programme ISARM pour les Amériques

Agenda

11-22 juillet

Le siècle d'Albert Einstein

Le CNRS et l'Observatoire de Paris organisent, à l'initiative du Laboratoire Univers et Théories (LUTH), 2 colloques, l'un pour le grand public (11-15 ans), l'autre pour étudiants en sciences (18-22 ans) autour de la théorie de la gravitation, du mouvement brownien, la nature du monde quantique, de la cosmologie, etc. Parmi les intervenants, des Prix Nobel et des médaillés Field : www.einstein2005.obspm.fr

20-23 juillet

Conférence asiatique de mathématiques

Université nationale de Singapour : jakarta@unesco.org

25-29 juillet

Les confins de la physique

Réunion internationale Kuala Lumpur (Malaisie) : jakarta@unesco.org

28-30 juillet

GLOCHAMORE

4^{ème} atelier thématique d'un projet visant la détec-

tion, la surveillance et la gestion du changement climatique et socio-économique mondial en montagne (Suisse) sur le thème « Etude de processus dans le cas des gradients altitudinaux », ayant pour finalité de mettre au point une stratégie de recherche globale pour les réserves de biosphère de montagne et régions gérées à l'identique. Les quatre ateliers se termineront par une conférence publique sur la science (2-6 octobre) : www.mountain.conf.uhi.ac.uk/

14 août – 3 septembre

Exposition GRASP

Le Programme pour la survie des grands singes (GRASP) investit le Pavillon des Nations Unies à l'Expo2005 sur la Sagesse de la Nature, Aichi (Japon) : www.expo2005.or.jp

23-24 août

Camp de robotique pour enfants

Réunion du groupe de travail UNESCO-Asie, avec des professeurs d'université en robotique d'Asie-Pacifique et des sociétés privées pour préparer le camp d'été 2006, dans le cadre du Partenariat université-sciences-industrie (UNISPAR) dont l'objectif est de sensibiliser le public aux programmes « La main à la pâte » (apprentissage par la pratique)

de l'éducation formelle en S&T, Jakarta : m.nakata@unesco.org

30 août – 3 septembre

Conservation et développement durable dans les réserves de biosphère insulaires

9^{ème} réunion. Réseau de réserves de biosphère d'Asie de l'Est. Com. nationale de Corée pour l'UNESCO, collectivités régionales de Jeju. Réserve de biosphère de l'île de Jeju (Rép. de Corée) : jbeijing@unesco.org; skshim@unesco.or.kr

5-9 septembre

Réunion intergouvernementale GRASP

Les gouvernements de 23 pays du projet GRASP situés sur les parcours, dont 6 sont actuellement donateurs et 15 pourraient le devenir, vont finaliser le plan de conservation des populations de grands singes. Kinshasa (RDC) : s.mankoto@unesco.org; sc.eco5@unesco.org

13-29 Septembre

Conseil exécutif 172^{ème} session de l'organe directeur de l'UNESCO. Précède la Conférence générale de 191 Etats Membres qui se réunissent pour adopter le programme et budget pour 2006-2007. UNESCO Paris : www.unesco.org

Vient de paraître

Open Access and the Public Domain in Digital Data and Information for Science

Ed. J. Esanu et P. Uhlir. La National Academies Press, n'existe qu'en anglais. 184 p. ISBN 0-309-09145-4

Compte-rendu d'une réunion d'avril 2003, co-organisée par l'UNESCO, le CIUS et son comité CODATA, l'Académie nationale des sciences des Etats-Unis, et le Conseil international pour l'information scientifique et technique, au siège de l'UNESCO, dont les participants se sont déclarés préoccupés, face à la question : « Comment préserver et faciliter l'accès à la science publique sans pour autant grever inutilement les intérêts financiers et les droits intellectuels des auteurs ? », par la tendance accrue des gouvernements à considérer la recherche financée sur fonds publics comme un bien et par les incidences, pour les chercheurs, plus particulièrement ceux des pays en développement, de la montée des restrictions en matière d'accès aux données et à l'information numériques. Voir Planète Science 1(4), juillet 2003. Téléchargez gratuitement : www.nap.edu/html/openaccess/

Éducation pour les populations rurales

Mallette éducative en ligne préparée par l'UNESCO et la FAO ; présente, essentiellement en anglais, avec certaines rubriques dans d'autres langues, y compris vernaculaires, du matériel éducatif et de formation axé sur l'agriculture, les sciences forestières et halieutiques, les ressources végétales, la biodiversité, l'alimentation et la nutrition, le VIH/Sida, le financement rural, le commerce agricole et les marchés, etc. Ce matériel est destiné aux enseignants et formateurs des zones rurales employés dans l'éducation formelle et non-formelle, qu'il s'agisse d'enseignement primaire, secondaire, de formation professionnelle, d'écoles agricoles ou de formation des maîtres. Contribution attendue des utilisateurs. Téléchargez : www.fao.org/sd/erp/ERPtktoolkit_en.htm

La fuite des compétences en Afrique francophone

Étude de l'UNESCO sur l'exode des cerveaux en Afrique francophone, avec Ahmadou Lamine Ndiaye, ancien Recteur de l'Université de Saint-Louis au Sénégal. Existe en français uniquement, 35 p.

Récapitule les tendances, les problèmes posés par les pertes en capital humain et économique, les questions politiques, propose des initiatives pour favoriser le retour de la diaspora en Afrique, telles que les centres d'excellence, etc. Téléchargez : www.unesco.org/education/wche

The Canoe is the People

Indigenous Navigation in the Pacific

CD-ROM interactif réalisé par le Système de savoirs locaux et autochtones (LINKS) de l'UNESCO. Impression en anglais prévue en septembre, avec quelques éléments en langue vernaculaire.

Il y a des milliers d'années, lorsque la plupart des marins longeaient encore la côte, les insulaires du Pacifique détenaient savoir et compétences pour explorer les grandes voies de navigation, à proximité et au-delà de leur habitation. Les populations du Pacifique construisaient leurs pirogues selon des techniques très élaborées, guidées par les mers, les cieux et la faune marine. Ce CD-ROM explore, au moyen de textes, d'images, de vidéos et d'animations, les connaissances et le savoir-faire des insulaires du Pacifique, qu'il s'agisse de l'origine des îles, de la construction des pirogues, de la navigation sur mer, ou du retour en vogue des voyages en mer. Malgré l'attention spéciale portée à l'île de Satawal, dans l'archipel des Carolines (Etats fédérés de Micronésie), où le savoir en matière de navigation est toujours très vivace, le CD-ROM embrasse l'ensemble du Pacifique. Initialement conçu pour aiguïser l'intérêt des jeunes du Pacifique pour le savoir de leurs aînés, il n'en présente pas moins d'intérêt pour un large public. Pour diffusion en 2006 dans les écoles du Pacifique, avec un ensemble de moyens didactiques comprenant un manuel du maître et des cahiers d'exercices pour l'élève.

... pour les jeunes

YouthXchange

Mallette de formation sur la consommation durable, conçu par Media Ecology Technology Association, Consumers Intl, le PNUE et l'UNESCO, dans le cadre de la Décennie des Nations Unies pour l'éducation au service du développement durable. Constitué d'un guide (support papier) et d'un site web multimedia, il présente des atlas de données et de figures, des tests et des jeux, des pratiques recommandées, des liens vers des sites pertinents, et des réponses à des questions fréquemment posées : www.youthxchange.net/youth.htm; voir aussi : www.unesco.org/education