



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

Repenser l'avenir  
des terres arides, p. 2

# Planète

# SCIENCE

Bulletin trimestriel  
d'information sur les  
sciences exactes et naturelles

Vol. 4, No. 4,  
Octobre – décembre 2006

## SOMMAIRE

### PLEINS FEUX SUR

- 2 Repenser l'avenir des terres arides

### ACTUALITÉS

- 9 Le Président du Nigeria engage 5 milliards de dollars pour la *National Science Foundation*
- 9 L'UNESCO et la BBC portent la science à l'écran
- 10 Un centre régional de biotechnologie pour l'Inde
- 10 Intensifier la recherche sur la montée du niveau de la mer
- 11 Priorité absolue aux systèmes nationaux d'alerte aux tsunamis

### INTERVIEW

- 12 Badaoui Rouhban : sécuriser les écoles en cas de catastrophes

### HORIZONS

- 15 La réussite bien réelle du Campus virtuel Avicenne
- 19 Au Kenya, les étudiants optent pour la vie

### EN BREF

- 24 Calendrier
- 24 Vient de paraître

## ÉDITORIAL

# Faire verdir les déserts

Dans les années 1950, portés par l'optimisme ambiant, nous avons cru que nous pourrions faire verdier tous les déserts du monde. Nous pensions que l'ensemencement des nuages pourrait faire pleuvoir sur les zones arides, que le progrès de l'irrigation accroîtrait leur productivité agricole et que la sélection du bétail induirait un élevage moins gourmand en eau. Bref, nous pensions que la technologie serait capable de faire reculer la pauvreté dans toutes les zones arides.

Un demi siècle plus tard, le réalisme et l'anxiété ont remplacé l'optimisme. La croyance en la possibilité d'agir sur le climat a cédé la place à l'inquiétude devant l'impact des activités humaines sur l'environnement, comme le réchauffement planétaire. Les climatologues prévoient aujourd'hui que les régions les plus arides du monde le deviendront encore plus.

En mai dernier, *Science* publiait un article indiquant que l'aire du climat tropical gagnait du terrain en direction des deux pôles. Selon l'étude, qui exploite des données satellitaires de la période 1979–2005, les *jet streams* des deux hémisphères – vents rapides soufflant à environ 10 km au-dessus de la terre et délimitant les tropiques – se sont déplacés de 1° de latitude chacun (environ 113 km) vers les pôles. « S'ils gagnent encore 2 à 3° au cours du siècle actuel, des zones très arides, comme le désert du Sahara, pourraient faire un pas de plus vers les pôles, peut-être sur quelques centaines de miles » prédit John Wallace, de l'Université de Washington (É.-U.), l'un des auteurs de l'article.

En dépit des progrès technologiques qui ont permis la manipulation génétique des organismes pour accroître leur résistance à la sécheresse et aux parasites, les pays ayant des terres arides restent parmi les plus pauvres du monde et nombre d'entre eux enregistrent en même temps une forte croissance démographique.

Les 50 dernières années nous ont prouvé que la situation écologique et socio-économique des terres arides ne se résume pas à une équation entre les facteurs de climat, nature du sol, eau et végétation. Les spéculations du marché et l'ampleur des fluctuations monétaires sur des produits comme le coton peuvent influencer sur le revenu du cultivateur (ou de la cultivatrice) d'un village perdu du Mali, tout autant que la sécheresse ou l'inondation.

Les choix politiques entrent également en jeu. En Chine, dont près d'un cinquième du territoire est désertique, le gouvernement a annoncé en février un plan ambitieux qui, d'ici 2020, réhabilitera 250 000 km<sup>2</sup> de déserts par la plantation d'arbres et de graminées, l'interdiction pour la population d'exploiter les terres dans certaines zones, l'investissement dans les énergies renouvelables et une utilisation plus efficace de l'eau.

Ce que nous avons appris en 50 ans c'est que, si l'aridité ne règne pas sur l'ensemble de la planète, elle n'en demeure pas moins un problème planétaire. Pour citer les auteurs de *The Future of Drylands – Revisited*, « la poussière de l'Asie centrale affecte la santé non seulement de la Chine et du Japon mais aussi de l'Amérique du Nord, [et] la poussière de l'Afrique contribue peut-être au dépérissement des récifs coralliens des Caraïbes ».

W. Erdelen  
Sous-directeur général pour les sciences exactes et naturelles

# Repenser l'avenir des terres arides

En 1956, *The Future of Arid Lands*<sup>1</sup> prévoyait que les terres arides feraient l'objet d'un nouvel et vif intérêt dans les décennies à venir. Depuis, les terres arides ont, au contraire, souffert d'un sous-investissement, alors même que la progression des déserts ne cesse d'absorber les terres arables à une vitesse inquiétante. Aujourd'hui, un tiers de la surface du globe est menacé de désertification et, selon les prévisions, la superficie des terres arables devrait se réduire des deux tiers en Afrique, d'un tiers en Asie et d'un cinquième en Amérique latine d'ici 2025 par rapport à 1990.



Image offerte par le Goddard Space Flight Center de la NASA

Une publication commandée par l'UNESCO pour marquer l'Année internationale des déserts et de la désertification, *The Future of Drylands – Revisited*, jette un regard critique sur les conséquences imprévues de notre ancienne conception des écosystèmes de terres arides et sur les aspects socio-économiques de leur mise en valeur. Quelles erreurs avons-nous commises et quelles leçons en tirer ? Prévu pour paraître en décembre, l'ouvrage milite en faveur d'une nouvelle impulsion à donner à la recherche sur les terres arides afin de combler les lacunes persistantes de nos connaissances.

Le paradoxe est que le climat des basses latitudes présente toutes les qualités de lieux où il fait bon vivre et cultiver la terre : ciel dégagé, chaleur et longueur de la saison productive. La clé pour faire s'épanouir le désert a toujours été la découverte de ressources en eau. Dans ces conditions, la recherche de nouvelles sources a été intense et constante.

## Ensemencement des nuages et autres astuces

Dans les années 1950, tous les espoirs se sont tournés vers la technologie et ce qui en découlerait. Ce fut l'aube de la construction des grands barrages, alors que l'on se souciait peu de la principale ressource en eau que constituaient les eaux souterraines. Le mot d'ordre était d'exploiter les eaux de surface, de les augmenter en ensemençant les nuages (voir photo) et par d'autres moyens, ou bien de trouver des eaux « nouvelles » tirées de sources inexploitées, comme le dessalement des eaux saumâtres et de l'eau de mer.

Au fil des années, on a assisté à la réalisation de presque tout ce qui avait été prévu, mais inévitablement, beaucoup de choses inattendues se sont produites. Avec les années 1950 s'est ouverte une période – qui se poursuit toujours – où la consommation de l'eau est montée en flèche, notamment dans le secteur agricole. En conséquence, peut-être, de cette accélération de la consommation, il s'est produit un changement radical dans la façon de percevoir l'exploitation de l'eau. Si une analyse coût-bénéfice a été, et est toujours, menée pour la plupart des projets d'exploitation de l'eau, la variété des éléments pris en compte dans les coûts et les bénéfices s'est élargie de façon significative depuis lors : aux coûts strictement économiques se sont ajoutés les coûts environnementaux et sociaux.

Alors que les eaux souterraines avaient été ignorées en 1956 parmi les grandes options, l'exploitation des ressources souterraines s'est rapidement développée à partir des années 1950, mais surtout entre 1960 et 1980. L'exploitation ne visait que les retours immédiats sur investissements et non pas la durabilité.

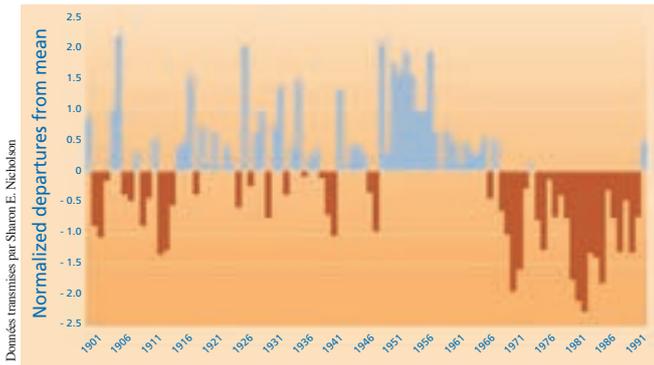
Avec la nouvelle prise de conscience de la valeur de l'eau, les marchés sont désormais promus au rang de mécanisme de correction des injustices commises dans la distribution de l'eau, soit par sa vente, soit par le commerce des denrées qui intègrent de l'eau – l'eau virtuelle.

Si l'on considère comme un ensemble la mise en valeur des ressources en eau et l'utilisation qui en est faite, la différence essentielle entre 1956 et aujourd'hui c'est que l'attention se porte désormais non plus sur l'exploitation de nouvelles réserves d'eau mais sur la nécessité de gérer la totalité des ressources en eau d'un point de vue incluant l'approvisionnement, la demande et la qualité de l'eau.



© NASA et US Geological Survey

Images satellites d'Almería, en Espagne du Sud, en janvier 1974 (à gauche) et avril 2000



Données transmises par Sharon E. Nicholson

Indice de pluviosité annuelle montrant les écarts à la moyenne, relevés entre 1901 et 1994 dans les stations météorologiques sahéliennes d'Afrique de l'Ouest

### Modifier les conditions climatiques

Dans les régions arides, où la pluviosité est souvent faible mais toujours variable, beaucoup d'études ont cherché à comprendre, à prévoir cette variabilité et à trouver des moyens de faire pleuvoir lorsque la pluviosité est insuffisante. A l'époque où était publié *The Future of Arid Lands*, les techniques de modification des conditions atmosphériques étaient balbutiantes. Ce n'est pas par hasard si leur conception coïncidait avec les débuts de la modélisation numérique de la météorologie par ordinateur. Elles apparaissaient comme un moyen prometteur et valable de servir les progrès de la société et même certains objectifs militaires. La preuve fut faite que l'on pouvait faire pleuvoir dans des situations très particulières, sur de très petites zones, mais cette technique était d'un intérêt si limité et parfois imprévisible qu'elle fut mise en sommeil. Elle se poursuit toutefois, dans certaines régions, avec l'espoir que l'on puisse accroître un tant soit peu les ressources en eau, comme dans le bassin du fleuve Colorado, aux États-Unis.

Cinquante ans plus tard, l'optimisme qui accompagnait autrefois notre nouvelle possibilité d'influencer le climat et de créer des conditions plus favorables pour les terres arides, a largement cédé le pas aux inquiétudes sur l'impact indésirable de l'action de l'homme sur le climat mondial, comme le réchauffement planétaire. Le discours scientifique et politique portant autrefois sur une modification volontaire des conditions climatiques a fait place au débat sur les stratégies visant à atténuer l'impact de la modification involontaire du climat et à s'y adapter.

Avec la prise de conscience de plus en plus nette de l'interconnexion entre les systèmes atmosphériques, océaniques et terrestres à grande échelle, la cible des chercheurs n'est plus celle des impacts locaux et régionaux mais celle des changements à l'échelle planétaire. L'élévation des températures menace de plusieurs manières les modestes ressources en eau des terres arides. Il est évident que l'augmentation du taux d'évaporation des plantes en fonction de l'élévation de la température menace non seulement les réserves stockées dans les réservoirs et les sols, mais accroît aussi les besoins en eau des végétaux. Il existe encore une autre menace, peut-être plus alarmante pour de nombreuses régions : à mesure que s'élèvent les températures minimales diminuera la quantité d'eau contenue dans la couverture neigeuse des montagnes qui entourent bon nombre de terres arides dans le monde.

### La nature en équilibre ou en mouvement ?

Plus que toute autre discipline peut-être, l'écologie illustre la manière dont se développent les paradigmes. Ce n'est pas nécessairement une question de chronologie, où un nouveau paradigme succéderait à un autre. Mais plutôt le fait que les écoles de pensée, ou paradigmes, trouvent ou perdent la faveur des communautés qui les pratiquent. En écologie, les deux plus importants paradigmes prennent pour modèles de comportement de l'environnement soit son équilibre, soit son non équilibre (flux).

Dans *The Future of Arid Lands*, la réflexion écologique était dominée par le paradigme de l'équilibre, modèle de dynamique écologique fondé sur des hypothèses conçues dans le cadre des zones tempérées de l'hémisphère nord et datant du début du siècle précédent. Sa validité en tant que cadre de réflexion sur les milieux arides a été contestée presque dès le départ, et pourtant elle en est venue à dominer la pensée politique pendant presque tout le 20ème siècle. Aujourd'hui cependant, les écosystèmes de terres arides sont mieux interprétés par les modèles de non équilibre, qui reconnaissent comme moteurs la perturbation, la variabilité et l'imprévision. Or, le modèle d'équilibre se perpétue dans les institutions, et dans de nombreuses régions arides les gestionnaires adoptent le point de vue de l'équilibre.

Chemin faisant, l'écologie des terres arides a aussi bénéficié de l'émergence et des progrès de la science des systèmes complexes. L'intérêt se concentre maintenant non plus sur l'étude des éléments distincts de ces écosystèmes, comme le sol, l'eau, la végétation et les herbivores, mais sur les rapports et les interactions qui les lient.

### Alternatives végétales et animales

*The Future of Arid Lands* s'intéressait avant tout à la production végétale et animale. Seules une poignée de stratégies étaient envisagées pour améliorer l'agriculture des terres arides : exploiter les ressources existantes au plan végétal et animal, en introduire d'autres empruntées à des régions similaires ayant

*Ensemencement de nuages au Nouveau Mexique (É.-U.) dans le cadre du projet Cirrus (1947-1952). Cette technique vise à provoquer des précipitations (pluie ou neige) en dispersant dans l'air de minuscules particules d'iodure d'argent par exemple, ou de CO<sub>2</sub> congelé (neige carbonique) faisant fonction de noyaux de condensation. Cela induit la formation de gouttelettes d'eau ou de cristaux de glace dans le nuage. Alors que l'ensemencement par la neige carbonique se faisait nécessairement à partir d'un aéronef, l'iodure d'argent pouvait être vaporisé depuis le sol, d'où il s'élevait avec les courants ascendants (photo : pulvérisateur d'iodure d'argent monté sur une vieille Oldsmobile). L'ensemencement des nuages réduit effectivement la couverture nuageuse, mais sa capacité à accroître les précipitations est controversée. Comment savoir, par exemple, quelle hauteur de précipitation un nuage aurait donné s'il n'avait pas été traité ?*



Images satellitaires montrant le recul des glaciers sur le mont Kilimandjaro, en République unie de Tanzanie, en 1993 (à g.) et 2000. En juillet dernier, le Comité du patrimoine mondial de l'UNESCO a adopté une stratégie pour prévoir et gérer les effets du changement planétaire sur les sites naturels (dont le Kilimandjaro) aussi bien que sur les sites culturels



© NASA and Goddard Space Flight Center

des chances de mieux réussir, créer de « meilleures » cultures ou de meilleurs élevages par le croisement ou par des manipulations génétiques plus élaborées.

Pour certains, les animaux de grande taille étaient par nature plus productifs que les espèces plus petites ; ils voyaient dans le chameau l'animal idéal, mais ils n'ont pas pensé à la difficulté d'étendre au-delà de son aire traditionnelle la vente des produits des camélidés. De l'avis général, l'élément clé de la production animale était la production d'un fourrage plus abondant et de meilleure qualité. La culture des végétaux devenait donc la principale préoccupation pour les pâturages et l'agriculture.

Les plantes exotiques semblaient détenir un grand potentiel. Un siècle de transplantations involontaires de végétaux avait prouvé que beaucoup d'espèces réussissaient bien mieux en dehors de leur domaine naturel, notamment dans des climats analogues. Dès 1956, des programmes visaient à réensemencer avec des graminées exotiques des pâturages brûlés ou dégradés.

Depuis, on a beaucoup critiqué l'usage d'espèces exotiques. En de nombreux endroits, comme dans le désert de Sonora, dans le nord du Mexique, de grands espaces de végétation naturelle

ont été défrichés etensemencés avec des graminées exotiques (voir photo). Souvent, les éleveurs apprécient leurs capacités à coloniser des zones perturbées, à concurrencer les espèces natives et à survivre à la sécheresse ; ils ont l'impression que leurs terres peuvent désormais nourrir plus de bétail. Or, ces mêmes caractéristiques rendent les espèces exotiques indésirables dans d'autres endroits de la région, où on les considère comme un danger nouveau, car elles remplacent les espèces natives et amènent les incendies là où il n'y en avait jamais eu.

Beaucoup de cultures conventionnelles sont prodigieusement gourmandes en eau. Les recherches n'ont pas manqué sur de « nouvelles » cultures mieux adaptées à l'aridité. En 1956, concernant cette quête, deux approches différentes s'affrontaient. L'une préconisait d'exploiter les plantes natives des terres arides présentant des propriétés particulières, comme le jojoba qui donne une cire d'excellente qualité. L'autre recommandait de sélectionner les semences ou de traiter les cultures conventionnelles de façon à en optimiser telle ou telle caractéristique, comme le rendement, la tolérance à la sécheresse ou la résistance aux maladies. Dès 1956, les travaux

## L'élevage de chameaux

Le nombre de chameaux paissant en plein désert est souvent excessif, ce qui constitue une lourde charge pour la végétation. L'élevage de chameaux pourrait résoudre le problème. Si l'on cultivait les mêmes plantes qui poussent naturellement dans le désert, pour les faire manger aux chameaux, leur élevage permettrait aux écosystèmes de pâturage de se reconstituer.

L'élevage des chameaux en étables permettrait également de réduire la quantité d'eau douce nécessaire pour produire du lait et d'économiser de l'électricité. Le lait de chamelle n'a pas besoin d'être produit dans des étables climatisées et une chamelle produit quatre fois plus de lait par jour (8 litres) qu'une vache en plein désert (une vache peut produire 25 litres de lait par jour, mais seulement en étable climatisée). Cultiver comme fourrage les plantes et les halophytes (tolérant le sel) présents dans le désert consommerait par ailleurs moins d'eau que l'Alfa ou les herbes de Rhodes que les chameaux mangent habituellement.

Il existe déjà une ferme d'élevage de chameaux à Dubaï, aux Emirats arabes unis. Le bureau de l'UNESCO à Doha prépare un projet de recherche sur les avantages et les inconvénients d'en créer d'autres. Les scientifiques qui travaillent sur le projet chercheront à savoir quels sont les (dés)avantages du lait de chamelle au plan

nutritionnel et médical par rapport au lait de vache ou de chèvre, et la quantité d'eau impliquée dans la production d'un litre de lait de chamelle, comparée à celle de la chèvre ou de la vache. Le projet étudiera également l'attitude du public à l'égard du lait de chamelle.

En cultivant à la ferme toute la gamme des plantes qui poussent dans le désert (*Cenchrus*, *Pennisetum*, *Panicum*, *Rhanterium* etc.), les scientifiques chercheront à savoir si ce fourrage pourrait réduire la production d'herbe de Rhodes et d'Alfa, consommateurs d'eau. Ces plantes à cultiver seront, elles aussi, étudiées afin de déterminer comment chacune donne son goût au lait. Ils examineront aussi la variété génétique des chameaux des diverses régions arides afin de vérifier si les bêtes (et lesquelles) peuvent être nourries avec des plantes locales ou halophytes, tout en produisant un lait abondant et de bonne qualité.

L'exploitation du pétrole et la disponibilité de l'eau ont changé le mode de vie du bédouin, en bien et en mal. L'élevage de chameaux pourrait contribuer non seulement à réhabiliter le désert, qui est leur lieu de vie, mais aussi à les sortir de la pauvreté.



Chameaux en plein désert au Qatar

© Henning Schwanz/World Habitat Society

Pour en savoir plus : [b.boer@unesco.org](mailto:b.boer@unesco.org)

## La Révolution verte

C'est au Mexique qu'ont débuté dans les années 1940 une multitude d'expériences qui ont permis de mettre au point des variétés de cultures améliorées car plus abondantes, d'une qualité constante et plus résistantes aux parasites. Cela a abouti à la Révolution verte des années 1960, qui a sauvé de la famine certaines parties du monde en développement, comme l'Inde par exemple. Elle n'a cependant pas profité de manière égale à toutes les populations ni à toutes les régions. Elle a même été critiquée pour s'être focalisée sur les variétés hydrides et génétiquement modifiées et avoir ainsi accentué la perte de biodiversité, sans parler des risques sanitaires qui accompagnent l'usage des pesticides chimiques.

Parmi les terres arides, les premières vagues de la Révolution verte n'ont touché que les zones qui pouvaient être irriguées. La plus grande partie de l'Afrique subsaharienne n'en a donc pas bénéficié. Ceci a été partiellement imputé au manque de fiabilité du climat et à l'absence d'irrigation, mais aussi à l'incapacité des agriculteurs pauvres à investir dans des entrants tels que les engrais exigés par les variétés modernes. On a aussi suggéré que, si la Révolution verte avait tardé à pénétrer dans de nombreuses terres arides, c'est parce que les ressources végétales locales n'avaient pas été inventoriées et que des programmes de sélection génétique convenant à des milieux de zones arides de faible rendement n'avaient pas été préparés.

Des centres récents, tels que le Centre international de recherche agronomique sur les régions arides (ICARDA) et l'Institut international de recherche sur les cultures des zones tropicales semi-arides (ICRISAT) se sont confrontés à ces problèmes spécifiques. En Afrique subsaharienne, les tentatives pour améliorer des cultures comme le mil, le sorgho et le manioc ont commencé à donner des résultats dans les années 1990. Cependant, les modestes avantages enregistrés dans de nombreuses zones arides ont été contrebalancés par une chute généralisée du prix des principales céréales, ce qui a été très préjudiciable à ces agriculteurs. Il semblerait que seule la poursuite des recherches par la communauté internationale permettrait aux agriculteurs de se tirer d'affaire.

*Cultivateur de sorgho au Burkina Faso*



du Centre international pour l'amélioration du maïs et du blé (CIMMYT) avaient assuré au Mexique l'autosuffisance en blé ; ce succès avait relancé l'intérêt pour l'approche génétique de l'augmentation des rendements (voir encadré).

Mais ces approches ont leurs limites. Dans la photosynthèse, les végétaux empruntent du CO<sub>2</sub> à l'atmosphère et lui rendent de l'eau. Cela implique deux contraintes. En premier lieu, si les plantes peuvent être rendues plus économes en eau, il y a des limites fondamentales à cette manipulation. En second lieu, les adaptations que beaucoup de plantes développent pour réduire les pertes en eau diminuent par ailleurs leur capacité à absorber du CO<sub>2</sub> : beaucoup de plantes du désert ne sont pas particulièrement économes en eau. Qui plus est, certaines d'entre elles, comme le jojoba, ne produisent pas de fruits en cas de sécheresse ; si les agriculteurs désirent une récolte chaque année – et c'est bien le cas – les parcelles ont besoin d'être fréquemment irriguées, ce qui annule l'avantage présumé de leur adaptation à la sécheresse.

Une troisième approche de l'exploitation des végétaux des terres arides, qui a été débattue en 1956, a attendu les quelques dernières décennies pour retenir l'attention. Les plantes du désert produisent des composés spécifiques pour résister à la concurrence, à la chaleur, au stress de la sécheresse et à la prédation. Certains programmes de recherche s'attachent maintenant à découvrir et analyser les composés produits par ces plantes et par les microbes qui leur sont associés, afin de décider s'ils ont des vertus pour traiter des maladies comme le cancer et le VIH/Sida.

En 1956, les débats cherchaient à identifier une culture, ou tout au plus un petit nombre de cultures susceptibles de transformer l'agriculture des terres arides. Depuis, la recherche et le développement s'intéressent non plus seulement à l'amélioration génétique de la plante et de son environnement par l'irrigation, les fertilisants et la lutte contre les parasites, mais aussi à l'amélioration des modes de vie ruraux et du bien-être physique, social et économique des familles et des communautés.

### Faire verdier le désert

En 1956 dominait la stratégie de « faire verdier le désert » en exploitant essentiellement les ressources en eaux de surface et en étendant les installations d'irrigation à toutes les terres qui pouvaient le supporter au plan économique. Sans beaucoup se soucier de savoir comment une exploitation plus ou moins efficace de l'eau allait affecter l'environnement et la société. Agrandir autant que possible la zone de production agricole dépendant des pluies passait aussi pour une priorité. On comprenait toutefois qu'en raison de la variabilité du climat, il était risqué d'étendre les cultures hors irrigation à des terres qui avaient d'abord été consacrées au pâturage.

L'inquiétude était grande en 1956 quant à l'éventualité d'effets indésirables des systèmes traditionnels d'exploitation foncière dans les zones arides, notamment dans les pays en développement. La production animale, surtout par le pastoralisme, apparaissait nettement moins souhaitable que la culture, et son rendement devait être amélioré par les techniques modernes



*Prolifération du mesquite dans l'élevage expérimental de Santa Rita, désert de Sonora au Mexique, entre 1902 (à g.) et 2003*

## Les scientifiques choisissent les priorités contre la désertification

Chaque année 2,4 milliards de dollars sont dépensés pour combattre la dégradation des terres arides du monde entier, problème dont les experts prévoient qu'il ira en s'aggravant.

Le 21 juin, 400 scientifiques, experts et décideurs venus de toutes les régions arides du monde ont établi, avec la *Déclaration de Tunis*, une liste des priorités de la recherche sur le sujet. La *Déclaration* a été adoptée à l'issue d'une conférence de trois jours co-organisée par l'UNESCO sur l'Avenir des terres arides, événement marquant de l'Année internationale des déserts et de la désertification.

Parmi les domaines de recherche sélectionnés dans la *Déclaration* figurent l'interdépendance et la protection des diversités culturelle et biologique, la gestion intégrée des ressources en eau, la quête de moyens d'existence durables pour les habitants des terres arides, les énergies renouvelables permettant de mettre en valeur les terres arides, et enfin les manières de faire face aux catastrophes, naturelles et provoquées par l'homme, ainsi que le coût réel de la passivité dans la lutte contre la dégradation des terres.

Lire la *Déclaration de Tunis* : [www.unesco.org/mablecosyst/futureDrylands.shtml](http://www.unesco.org/mablecosyst/futureDrylands.shtml)



Courtesy of Chris Reij

*Logement pour touristes dans la Réserve de biosphère de Dana (Jordanie) au crépuscule. L'écotourisme est l'une des activités rémunératrices que soutient le projet de Gestion durable des terres arides marginales (SUMAMAD), dirigé par le MAB de l'UNESCO et l'UNU. Parallèlement, le projet améliore la gestion de l'irrigation dans la Réserve, produit du savon à base d'huile d'olives et emploie des femmes uniquement pour la création de bijoux*

de gestion des élevages. Cela pouvait cependant nécessiter un « aménagement » par la suppression de la végétation indésirable par des moyens mécaniques ou chimiques, et/ou par une réduction de la taille des troupeaux afin de laisser la végétation se rétablir. Les deux termes de l'alternative étaient, et sont toujours, coûteux et probablement peu adaptés aux pays en développement.

Depuis, la rigidité des distinctions entre différents modes d'exploitation des terres s'est estompée. L'agronomie et ses applications considèrent désormais ces modes d'exploitation comme des éléments d'un système plus vaste, ce qui permet de valoriser leurs synergies, comme c'est le cas de l'agro-sylvipastoralisme. Le prix des terres a fini, lui aussi, par être fixé selon d'autres critères, tels que les valeurs environnementales, historiques, sociales, culturelles et spirituelles.

L'attention a également été attirée sur les conséquences négatives de certaines méthodes modernes mises en place il y a des décennies. Le risque d'accumulation du sel dans le sol était déjà reconnu dans les années 1950, ainsi que les concepts de base de la gestion de la salinité, mais les solutions comme les systèmes de drainage, étaient coûteuses. On savait aussi que le processus s'inversait facilement. Gérer les problèmes de salinité reste le principal défi de l'agriculture irriguée.



©Méchir Landolt

*Collecte des eaux de pluie au Burkina Faso, grâce à des structures peu coûteuses, fabriquées à la main*

De plus, comme l'inquiétude pour la dégradation des sols et la désertification ne fait que croître, les grands projets d'irrigation sont souvent considérés d'un œil sceptique car ils coûtent très cher, aux plans financier, social et environnemental, et des dommages qu'ils pourraient infliger à d'autres secteurs comme celui de la pêche, notamment dans les pays en développement.

Des progrès considérables ont été réalisés pour rendre l'utilisation de l'eau plus efficace. L'irrigation par pivot central s'est rapidement répandue à partir des années 1960. Avec ce dispositif, des combinés d'arrosage installés sur des tuyaux tournent autour de points fixes (les pivots) pour irriguer des champs circulaires. Cette technologie permettait une irrigation relativement peu coûteuse presque partout où on disposait d'eau. Elle permettait aussi d'irriguer toutes sortes de terrains. L'irrigation conventionnelle aussi a connu des progrès. Sur les grandes propriétés, le nivellement des sols a

bien amélioré le rendement de l'eau. Sur les petites, l'installation de petites pompes portables a permis à de nombreux agriculteurs d'assurer leur production pendant les périodes de sécheresse, et d'accroître le nombre de récoltes annuelles. L'invention du goutte à goutte a également accru le rendement de l'eau utilisée, notamment dans les pays développés.

Depuis peu, des techniques de micro-irrigation impliquant le goutte-à-goutte au moyen de seaux et de tubes peu coûteux a démontré ses multiples avantages potentiels pour les petits agriculteurs des pays en développement, avec l'amélioration des rendements tout en économisant l'eau, les fertilisants et la main d'œuvre.

Dans les pays en développement, la collecte des eaux de pluie au moyen de structures à bas prix et faites à la main pour guider la pluie (voir photo) fait aussi l'objet d'un intérêt accru



*Cette plante en fleur du Qatar est une Limonium axillare, parfois appelée lavande de plage. Elle tolère une forte salinité et se classe donc parmi les halophytes. Les scientifiques étudient les possibilités de sélectionner les halophytes et d'en cultiver certaines. Le bureau de l'UNESCO à Doha a aidé la publication, cette année, de Biosaline Agriculture and Salinity Tolerance in Plants (voir p. 24)*

©UNESCO

comme moyen de faciliter l'autosuffisance, réduire la pauvreté et accroître la sécurité alimentaire là où il est impossible d'irriguer. Ce genre de solutions apparaît comme potentiellement plus viable, car il repose sur des technologies et des matériaux locaux qui en général n'exigent pas de grosses mises de fonds.

Au fur et à mesure que nous préverrons le temps à plus longue échéance, il nous faudra probablement assouplir nos politiques de gestion. Si, par exemple, nous pouvons prévoir six mois à l'avance une bonne ou une mauvaise saison de récolte, il faudra avoir mis en place des mécanismes pour en aviser les cultivateurs et les éleveurs, et leur permettre de régler en conséquence leurs stratégies de culture et d'élevage.

Le principal objectif, en 1956, était de faire « mieux ». Cela impliquait une plus grande dépense en eau et une plus forte production agricole. Beaucoup de filières adoptées après cette date en vue du développement étaient manifestement non viables, comme l'exploitation des eaux souterraines fossiles en Amérique du Nord, en Afrique du Nord et dans la péninsule arabique. L'amélioration de la performance du système, enregistrée depuis 50 ans, est peut-être due en grande partie à la technique, comme l'amélioration des variétés agricoles, mais elle est également due, dans une grande mesure, à l'action politique par le biais des subsides et des tarifs douaniers.

## Pourquoi investir dans la recherche sur les terres arides ?

**En premier lieu**, le problème énoncé par Malthus<sup>2</sup> il y a 200 ans n'a pas disparu. Dans les 40 années à venir, la population mondiale va augmenter de 50 % et atteindre les 9 milliards. Les terres arides, qui représentent environ 41 % de la surface de la terre, seront appelées, à long terme, à jouer un plus grand rôle pour satisfaire une demande croissante.

La croissance démographique aura lieu, majoritairement dans les pays en développement, et surtout dans leurs zones arides, et massivement dans les zones urbaines. Le problème se posera de fournir aux agglomérations un approvisionnement régulier d'eau de qualité sans pénaliser indûment le secteur agricole – ce qui encouragerait d'autant la migration vers les villes – ou porter atteinte à la capacité de l'environnement à fournir des biens et des services aux générations futures. L'une des solutions réside dans l'assainissement et la réutilisation des flux d'eaux usées des villes. La politique doit considérer les eaux usées et les eaux des fortes pluies comme des ressources dont l'importance ira croissant.

**En second lieu**, d'un point de vue plus immédiat pour l'environnement, il est possible de soutenir qu'une bonne partie

## Jardins botaniques coraniques pour la péninsule arabique

La péninsule arabique manque de jardins botaniques, en dépit de leur évidente valeur en tant que conservatoires des espèces végétales *ex situ* et du savoir traditionnel séculaire de l'Islam en matière de botanique.

En s'appuyant sur une équipe d'architectes, de botanistes, d'ingénieurs, de phytochimistes et d'érudits du monde musulman, le bureau de l'UNESCO à Doha a conçu le projet de créer un réseau de jardins botaniques à la gloire des antiques traditions et cultures de la région. Ces jardins présenteront des spécimens vivants des plantes citées dans le Coran, comme le palmier-dattier, la grenade, la figue et le raisin. Ils donneront également à voir des végétaux qui ont leur importance pour l'Islam, comme les plantes médicinales utilisées par le prophète Mohamed et mentionnées dans ses Dits.

Les jardins enseigneront au public la nécessité de préserver la diversité biologique. Victime de pertes d'habitats, de déversements de pétrole et de pratiques d'élevage inappropriées, la flore de la péninsule arabique soumise à un développement accéléré a bien besoin d'être mieux protégée de l'influence de l'homme.

Le plan des jardins botaniques respectera les deux grands concepts paysagers de l'horticulture islamique. Le premier ressortit aux environnements typiquement désertiques, ceux des *wadi*, *baadiya* et *raudhas* – espaces sablonneux et oasis. Le second renvoie aux jardins

planifiés selon les notions persanes de plates-bandes encaissées, *gulistan* (jardins fleuris), *bustan* (vergers) ou *chahar bagh* (jardins à quatre quartiers, voir la photo).

Le principe de ces jardins est de présenter un assemblage de végétaux disposés en quatre quartiers séparés par des canaux et reliés à une fontaine ou un bassin central. Ce schéma général s'enrichit de plates-bandes encaissées, ingénieux système traditionnel permettant de limiter les besoins d'irrigation en réduisant l'évaporation au sol et la transpiration des végétaux.

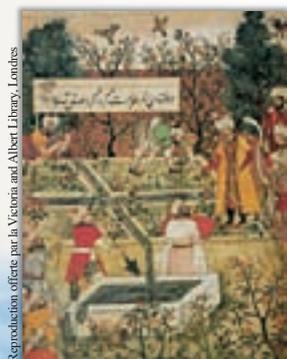
Autour de ce concept, chacun des jardins servira de conservatoire d'espèces venues des différents écosystèmes de la région : y seront cultivées des plantes originaires de la côte, des montagnes, des régions sablonneuses, des déserts de graviers, des *wadis*, des oasis et des habitats aquatiques, ainsi que des plantes agricoles et halophytes (qui tolèrent l'eau salée).

Le projet sera mis en œuvre au cours de l'année prochaine. Pour chacun des jardins, des accords de fonds-échéance et des plans de travail sont en voie de négociation avec des donateurs potentiels.

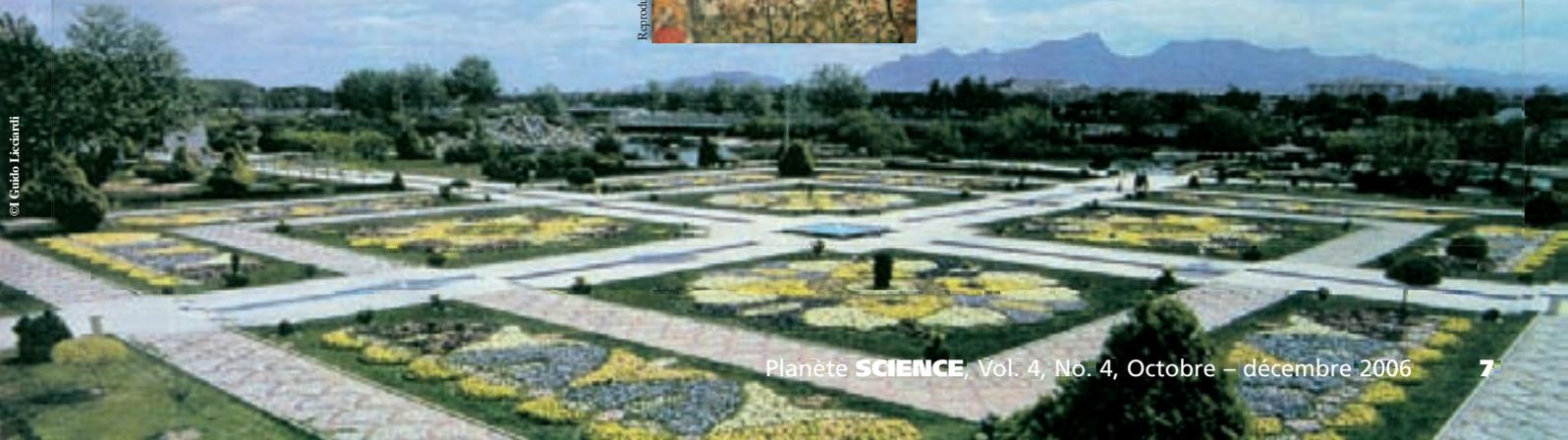
Pour en savoir plus (à Doha) : [h.al-hammami@unesco.org](mailto:h.al-hammami@unesco.org)

(à gauche) L'empereur Bâbur surveille la construction d'un jardin. Enluminure du manuscrit Baburname

(ci-dessous) Un jardin moderne d'Ispahan (Iran) sur le modèle traditionnel à quatre quartiers



Reproduction offerte par la Victoria and Albert Library, Londres



## Combattre la désertification avec l'énergie solaire



Une fillette vend du charbon de bois au marché de Ouagadougou (Burkina Faso) en 2005

Le bois à brûler reste la principale source d'énergie (à 80%) en Afrique subsaharienne, où il sert essentiellement à cuisiner, éclairer et chauffer de l'eau. Autrefois, la population ramassait du bois mort mais avec la diminution des surfaces boisées, elle ne peut maintenant que s'approvisionner sur les arbres vivants. Dans le contexte de la pression démographique, de la culture sur brûlis et des sécheresses à répétition, cette pratique est en train de décimer les forêts africaines, dont on estime que 10 % auront disparu dans les 20 ans à venir.

En zone sahélienne, il est facile aujourd'hui pour le vent d'éroder le sol, car il y a bien peu de végétation pour le retenir. La Fondation Eden, une ONG suédoise implantée au Niger, a même observé des dunes à 200 km au sud du Sahara, non que le vent les y ait poussées ; elles se sont formées là, à partir de sols érodés lorsque les arbres ont été abattus pour faire place à des cultures annuelles comme le mil. Le directeur du département de l'environnement du Niger a confié en 1992 à la Fondation Eden que « 250 000 ha sont perdus chaque année au Niger à cause de la désertification » (soit la superficie du Luxembourg). Il ajoutait que « le bois de chauffage destiné à la ville de Zinder est ramassé dans un rayon de 200 km. »

Des projets pilotes ont été mis en œuvre depuis des dizaines d'années pour sensibiliser les populations afin qu'elles remplacent le bois par des formes durables d'énergie domestique. En Afrique, le programme des énergies renouvelables de l'UNESCO soutient des projets pilotes de création de « villages solaires ». L'an dernier, le programme a aidé les gouvernements du Burkina Faso et du Mali à installer l'électricité solaire dans des services publics comme les dispensaires et maternités de villages isolés. Les maternités avaient surtout besoin de pouvoir chauffer de l'eau afin d'améliorer l'hygiène et de protéger la mère et le nouveau-né d'infections potentiellement mortelles.

Pour en savoir plus : [o.benchikh@unesco.org](mailto:o.benchikh@unesco.org)



©B. Benchikh/UNESCO

En Mauritanie, des femmes utilisent un cuiseur solaire en plein air pour faire cuire des aliments. Ces cuiseurs permettent d'épargner les faibles ressources en bois. Ils sauvent aussi des vies : chaque année, des milliers de femmes dans le monde sont victimes d'émanations de monoxyde de carbone dans des habitations mal ventilées

des terres arides du monde est à l'origine de certains problèmes mondiaux qui pourraient être graves. La poussière de la région sahélienne et du Sahara en Afrique et les terres arides d'Asie centrale se déplace sur des continents entiers et suscite des inquiétudes non seulement en Chine et au Japon, mais aussi en Amérique du Nord. La poussière de l'Afrique est peut-être l'une des causes de la dégradation des récifs coralliens des Caraïbes. Les chercheurs s'inquiètent des effets possibles de la poussière des terres arides sur le climat planétaire par réflexion, dispersion et absorption du rayonnement solaire, ainsi que par la formation de nuages et les précipitations.

En troisième lieu, du point de vue de l'économie globale, les zones arides ont été très marginalisées. C'est dû en partie à leur isolement physique, mais c'est aussi une conséquence de leur manque d'influence économique, politique et sociale dans leurs propres pays. Ce n'est pas le cas pour certains de ces territoires lorsqu'ils possèdent des ressources minérales ou énergétiques indispensables à l'industrie mondiale. A l'avenir, grâce aux avantages que présentent leur situation géographique, leur climat, l'absence de concurrence dans l'utilisation de l'espace et le faible prix du foncier qui en découle, il se peut que les terres arides jouent également un rôle central sur la scène des énergies renouvelables, avec l'amélioration prévisible de la technologie solaire et la baisse de son coût de revient. Il est concevable que les zones arides profitent aussi d'autres avantages, de plus en plus compétitifs en tant que productrices de cultures rares et comme destinations du tourisme. Et, ce qui est peut-être le plus important, il est désormais démontré que les retours potentiels sur investissements sont plus élevés dans ces zones que dans les régions plus humides.

En dernier lieu, la mondialisation dépasse le seul domaine économique. Des questions d'équité sont en jeu. A l'heure actuelle, 20 % de la population mondiale consomme 85 % des ressources de la planète. Bon nombre des problèmes évoqués ici ont, au moins en partie, la pauvreté pour origine. Entre 1997 et 2020, on estime que la pauvreté, conjuguée à la détérioration de l'environnement, va pousser 60 millions de personnes à quitter les zones désertiques de l'Afrique subsaharienne pour aller en Afrique du Nord et en Europe. La viabilité de l'environnement tout autant que la suppression de l'extrême pauvreté et de la faim font partie des Objectifs du millénaire pour le développement.

Charles F. Hutchinson et Stefanie M. Hermann<sup>3</sup>

1. En 1956, l'American Association for the Advancement of Science (AAAS) publiait *The Future of Arid Lands*. Edité par Gilbert White, l'ouvrage reprenait des articles présentés à des réunions internationales d'experts tenues en 1955 au Nouveau Mexique (É.-U.), afin d'établir un calendrier des recherches sur les terres arides. Les réunions étaient organisées par l'AAAS et parrainées par l'UNESCO, avec le soutien de la Fondation Rockefeller
2. Thomas Robert Malthus. *Démographe et économiste politique anglais, il est surtout connu pour son Essai sur le principe de population (1798)* ; il prévoyait que la population dépasserait la production alimentaire selon le principe que, si elle n'est pas régulée, la population croît en progression géométrique (2, 4, 8, 16, 32...) alors que la production alimentaire croît en progression arithmétique (1, 2, 3, 4...)
3. Les deux auteurs de *The Future of Drylands – Revisited* sont membres de l'Office of Arid Land Studies de l'Université d'Arizona (É.-U.)

## Le Président du Nigeria engage 5 milliards de dollars pour la *National Science Foundation*

**Le 23 mai dernier, Olusegun Obasanjo, Président du Nigeria, a annoncé qu'une dotation de 5 milliards de dollars serait allouée pour la création de la *National Science Foundation du Nigeria (NSF-N)*. Cette déclaration se situait dans le cadre d'une séance d'information organisée à Abuja par le Conseil consultatif international de l'UNESCO pour la Réforme du système nigérian de science, technologie et innovation (IAB).**

Cette décision témoigne de la volonté du Président de mettre à profit la manne que constitue actuellement le prix élevé du pétrole pour diversifier l'économie du Nigeria, en investissant dans la S&T. Le Président Obasanjo est déterminé à faire de son pays l'un des 20 leaders mondiaux de l'économie d'ici 2020.

Dans cette perspective, l'IAB de l'UNESCO a avancé en mai trois propositions, qui ont été bien accueillies par le Président. Indépendamment de la dotation du Fonds, six universités nigérianes vont bénéficier de mesures incitatives qui pourraient les propulser au rang des 200 meilleures universités du monde d'ici 2020. Des zones « incitatives pour les entreprises » grâce à leur environnement technologique seront en outre créées dans chacun des Etats de la Fédération. A ces 5 milliards de dollars devraient s'ajouter des fonds apportés par d'autres donateurs.

La NSF-N serait un organe indépendant, qui financerait, sur une base compétitive, des projets de recherche, de développement et des programmes d'innovation. Elle servirait essentiellement à attribuer sur concours des allocations à des organismes de recherche, des universités, des entreprises et des particuliers, à fournir leur matériel à des équipes de chercheurs et enfin à créer des universités vouées à la recherche.

Assistaient à la séance d'information du Président, le 23 mai, les représentants des divers groupes d'intérêt, parmi lesquels le ministre de la S&T, le Président de l'Académie des sciences du Nigeria et d'autres professionnels. La délégation dirigée par Hans d'Orville, comprenait Hubert Charles et Anthony Maduekwe, respectivement directeur et responsable national du programme au Bureau de l'UNESCO à Abuja, ainsi que Folarin Osoimehin, conseiller principal en politique scientifique et Secrétaire de l'IAB.

L'IAB est présidé par le Dr. Jo Ritzen, Président de l'Université de Maastricht, ancien ministre de la science des Pays-Bas et ancien vice-président de la Banque mondiale. Le Dr. Ritzen a fait, le 23 mai, un exposé à l'intention du Président sur le thème « le Nigeria s'engage dans la S&T pour la croissance : scénario 2020 ». Citant des chiffres de la Banque mondiale, il prévoit que la Réforme du système de science du Nigeria donnerait lieu à une croissance économique de 8 à 10 % par an, au lieu des 4 % actuels, et que le nombre de personnes disposant de moins de

1 dollar par jour passerait, pour la même période, de 71 à 20 % de la population. La population du Nigeria devrait passer, selon les prévisions, de 130 à 175 millions d'ici 2020.

Le projet de loi portant sur la création de la NSF-N est en préparation chez le Prof. T. Isoun, ministre de la S&T et chez le Dr Osita Ogbu, principal conseiller économique du Président, en collaboration avec l'UNESCO. Le Dr. Ogbu est par ailleurs Chief Executive de la Commission nationale au Plan, et membre de l'IAB. Le projet de loi, ainsi que les modalités opérationnelles de la NSF-N seront étudiés par le Cabinet et, une fois approuvés, soumis à l'examen du Parlement.



Président Obasanjo

Dans le cadre du processus de la Réforme, l'UNESCO travaille déjà avec les comités de S&T du Parlement. Le Directeur général de l'UNESCO a lancé à cet effet, le 21 juin à Abuja, le Forum parlementaire nigérian sur la S&T.

Les progrès réalisés pour revitaliser le secteur nigérian de S&T ont été évalués le 10 août lors de la Retraite présidentielle sur la S&T. Y participaient plus de 600 personnalités, parmi lesquelles des ministres du Cabinet et des membres du corps diplomatique. Le Président a profité de la Retraite pour exhorter l'UNESCO à accélérer le programme de la Réforme et l'élaboration du Plan d'action pour la science, la technologie et l'innovation.

Juste avant la Retraite, l'UNESCO avait soumis au gouvernement nigérian un rapport précisant le cadre du futur Conseil supérieur de gouvernance de la science, qui sera présidé par Olusegun Obasanjo.

Pour en savoir plus : [www.unesco.org/science/psd/](http://www.unesco.org/science/psd/)

## L'UNESCO et la BBC portent la science à l'écran

**L'UNESCO et la *BBC Worldwide* se sont entendues pour collaborer afin de fournir aux pays en développement l'accès à des émissions de télévision de qualité sur la science, au titre de la nouvelle Initiative de l'UNESCO pour la communication sur la science. Un mémorandum d'accord a été signé à cet effet le 22 septembre à Paris (France).**

Dans un premier temps, l'UNESCO a acheté pour une année, et à un prix modique, les droits de 46 documentaires de la célèbre série de la BBC intitulée Horizon pour diffusion dans 41 pays africains et 9 Asiatiques<sup>4</sup>.

Chacune de ces émissions de 50 minutes sera distribuée par l'UNESCO aux chaînes publiques des 50 pays par l'intermédiaire du réseau hors-Siège de l'Organisation. Les télévisions nationales seront autorisées à diffuser jusqu'à six fois chaque film. Les sujets traités couvrent aussi bien la théorie d'Einstein sur la relativité que la science des catastrophes naturelles comme les glissements de terrain et les tsunamis ou la thérapie génique.

La *BBC Worldwide* est le département commercial de la *British Broadcasting Corporation*.

Pour en savoir plus : [i.panevska@uneso.org](mailto:i.panevska@uneso.org); [a.candau@unesco.org](mailto:a.candau@unesco.org)

## Un centre régional de biotechnologie pour l'Inde

L'UNESCO et le gouvernement indien ont signé, le 14 juillet à New Delhi, un accord concernant la création d'un centre régional de formation et d'enseignement de la biotechnologie conjuguant formation et recherche. Il sera hébergé par l'Institut national d'immunologie, à New Delhi, en attendant la construction d'un bâtiment permanent dans la capitale. Le nouveau centre devrait être opérationnel dès janvier.

« Le Centre s'intéressera aux domaines de la nanobiotechnologie, de la biotechnologie, de la biotechnologie de l'environnement et ainsi de suite », a déclaré au *Times of India*, après la signature, Maciej Nalecz, Directeur à l'UNESCO de la Division des sciences fondamentales et des sciences de l'ingénierie. « Il proposera des programmes de troisième cycle et de post-doctorat en biotechnologie et domaines connexes comme les droits de propriété intellectuelle, le transfert de technologie, l'entrepreneuriat et la gestion en biotechnologie, la bioéthique et la bio-sécurité ».

Lors de la signature, M. K. Bhan, Secrétaire du Département indien de biotechnologie, a souligné que le Centre traduisait la volonté de développer les moyens de la recherche et le désir du gouvernement de lier l'enseignement et la recherche. Le Centre établira des partenariats avec d'autres instituts en Inde et dans toute l'Asie afin de résoudre par la recherche et ses applications nombre de problèmes qui se posent dans la région dans les domaines de l'agriculture, de la santé et de l'environnement. Il s'efforcera également de développer la coopération avec des institutions dépassant le cadre de l'Asie, afin d'améliorer les capacités de la recherche.

Du fait que le Centre sera placé sous l'égide de l'UNESCO, son organe directeur comprendra des représentants de l'UNESCO et des Etats membres. « Nous nous attacherons les services des meilleurs scientifiques de différents pays pour siéger dans son organe consultatif » a ajouté Nalecz, « et par leur intermédiaire, nous solliciterons la participation de leurs gouvernements respectifs afin qu'ils aident le Centre à se développer davantage ».

Le gouvernement indien fournira les fonds initiaux avec l'espoir de voir d'autres pays de la région soutenir ses efforts, une fois le Centre lancé et opérationnel.

Pour en savoir plus : [m.nalecz@unesco.org](mailto:m.nalecz@unesco.org); [l.hoareau@unesco.org](mailto:l.hoareau@unesco.org); [www.unesco.org/bes](http://www.unesco.org/bes)



Sourire de Kapil Sibal, ministre indien de la science, de la technologie et de l'océanologie, qui regarde Maciej Nalecz passer à M.K. Bhan le mémorandum d'accord sur le centre de biotechnologie pour qu'il le signe, le 14 juillet dernier

## Intensifier la recherche sur la montée du niveau de la mer

Réunis à Paris, du 6 au 9 juin, les scientifiques ont confirmé le fait que depuis l'aube de l'altimétrie satellitaire de haute précision, dans les années 1990, le niveau moyen de la mer à l'échelle mondiale n'a cessé de monter de 3,2 mm ( $\pm 0,4$ ) par an, alors qu'il montait de 1,7 ( $\pm 0,3$ ) au cours du 20ème siècle, selon les mesures des seuls marégraphes.



Inondation au bord de la mer d'Irlande en 2002, « la pire, de mémoire d'homme »

Il n'est pas encore établi si cette augmentation reflète une véritable accélération ou bien une simple variabilité décennale. Pour dissiper les doutes et par là même affiner les projections utiles aux gestionnaires des côtes, les 163 experts, spécialistes de géologie, géodésie, météorologie, océanographie, sciences de la mer, glaciologie et hydrologie, ont lancé un appel pour que la recherche sur la hausse du niveau de la mer bénéficie d'un plus grand soutien.

Pour mieux faire la part de la variabilité temporelle et spatiale du niveau de la mer d'une décennie à l'autre, les experts recommandent de prolonger de dix ans le service des altimètres satellitaires Jason. Leurs observations permettront également de détecter une accélération éventuelle de l'élévation du niveau mondial de la mer.

Ils recommandent de compléter le réseau du Système mondial d'observation du niveau de la mer (GLOSS), coordonné par l'UNESCO-COI et constitué de 300 marégraphes, dont 2/3 seulement sont actuellement opérationnels. Ceux-ci peuvent également aider à vérifier les changements de fréquence et d'intensité des événements extrêmes comme l'inondation qui a accompagné, l'an dernier, l'ouragan Katrina à la Nouvelle Orléans (É.-U.).

Les experts estiment que la dilatation thermique des océans est à l'origine d'environ la moitié de la valeur de la hausse du niveau moyen mondial de la mer observée pendant cette première décennie de mesures altimétriques, mais du quart seulement du changement intervenu au cours du demi-siècle précédent. Est-il dû à un sous-échantillonnage de la température océanique ou à un changement plus important du climat pendant la dernière décennie ? Les experts recommandent d'augmenter le nombre de profileurs Argo dérivants, qui mesurent la température et la salinité depuis la surface jusqu'à une profondeur de 2 000 m, pour qu'il passe de 2 500 aux 3 000 prévus. Ils considèrent comme

de la plus haute priorité d'étendre l'observation en déployant des bouées Argo sur les régions polaires couvertes de glace, mais aussi dans les eaux profondes de l'océan (au-delà de 2 000 m).

La Terre est perpétuellement en mouvement. Dans quelle mesure cela contribue-t-il à l'élévation et à la variabilité du niveau de la mer? Le Système mondial d'observation géodésique étudie la Terre, son champ gravitationnel et des phénomènes comme le déplacement des pôles, la croûte terrestre et les marées. Pour garantir toute sa puissance au système, les experts recommandent d'installer des GPS sur toutes les stations appropriées de marégraphes du GLOSS.

La quantité d'eau s'écoulant des glaciers des calottes polaires s'intensifie, au sud du Groenland comme en certains points critiques de l'Antarctique. La fonte des neiges de l'intérieur des terres ainsi que celle de la glace des côtes se sont accélérées sur la calotte du Groenland, mais la tendance est moins nette en Antarctique. Les experts recommandent de consacrer davantage d'études à l'équilibre de masse des calottes et d'exploiter au maximum les diverses missions en cours et prévues afin d'observer la calotte glaciaire, l'altitude de la surface et la gravité.

On connaît mal les effets sur le niveau de la mer des changements induits par l'homme dans les stocks d'eaux continentales. Les experts recommandent d'extrapoler les dernières estimations du stockage des grands réservoirs, en se basant sur les données de la Commission internationale des grands barrages, afin d'y inclure progressivement les réservoirs de moindre capacité. Ils recommandent aussi de compiler, pour des sites représentatifs, les données de stockage des eaux souterraines en prenant en compte le drainage des terres humides, l'exploitation des eaux souterraines, le creusement de puits dans les nappes, la recharge par l'irrigation et les fuites de stockage en surface, tous phénomènes qui empêchent l'eau douce de rejoindre l'océan via les fleuves.

L'atelier de juin sur L'interprétation de la montée et de la variabilité du niveau de la mer s'est tenu au Siège de l'UNESCO-COI. Il était organisé dans le cadre du Programme mondial de recherche sur le climat, parrainé conjointement par l'UNESCO-COI, le CIUS et l'OMM.

Lire le rapport : <http://copes.ipsl.jussieu.fr/Workshops/SeaLevel/>

## Priorité absolue aux systèmes nationaux d'alerte aux tsunamis

**Les pays de l'océan Indien doivent considérer comme priorité absolue d'aider les communautés à se protéger elles-mêmes après un avis de tsunami. Tel est le message qui a été adressé à Bali (Indonésie), le 31 juillet, aux délégués à la troisième réunion du Groupe intergouvernemental de coordination pour le système d'alerte aux tsunamis.**

La réunion se tenait tout juste deux semaines après qu'un tsunami local eut tué à Java Est plus de 600 personnes et laissé plusieurs milliers de sans abris. Il avait été déclenché, le 17 juillet, par un séisme sous-marin de magnitude 7,7.

Ce fut la première occasion de tester le système d'alerte mis en service le 24 juin dans l'océan Indien. Dans les 12 minutes ayant suivi le séisme, le Centre d'alerte aux tsunamis du Pacifique à



Photo courtesy of Iles of Man Newspapers

*Inondation de forte marée à Funafuti, le 28 février. Les marées des deux premiers mois de l'année furent parmi les plus fortes jamais enregistrées à Tuvalu. La plus élevée des éminences de ce minuscule groupe d'atolls (26 km<sup>2</sup>) du Pacifique Sud a une altitude moyenne d'1,5 m et culmine à 5m.*

Hawaï avait émis un bulletin estimant que l'impact serait ressenti 24 minutes plus tard en Indonésie. Reçu par le gouvernement indonésien, le message ne fut pas répercuté à temps sur la côte.

« Ce tragique événement met en lumière l'urgente nécessité d'améliorer les capacités nationales et locales d'alerte et de réaction aux tsunamis » a déclaré Patricio Bernal, Secrétaire exécutif de l'UNESCO-COI, qui avait organisé cette réunion de trois jours. Y parvenir est désormais la plus grande priorité du GIC.

Si « la Thaïlande est confiante dans sa capacité à prévenir rapidement les personnes qui se trouvent sur les plages, et si plusieurs autres pays, dont Madagascar et les Maldives, en prennent le chemin » selon Bernal, « nombre des 28 pays de la région n'ont toujours pas les moyens de le faire ». De même que l'Indonésie, « d'autres nations dont les côtes sont situées près de lignes de faille restent vulnérables, comme le Pakistan, Oman et l'Iran ».

A Bali, Kusmayanto Kadiman, ministre indonésien de la science et de la technologie, a exhorté les pays de la région à recourir à tous les moyens pour [mettre en place des systèmes nationaux de réaction aux tsunamis], comme les haut-parleurs des mosquées et les cloches de village. « La meilleure technologie ne peut, à elle seule, apporter toutes les réponses » a-t-il dit, « surtout dans des régions isolées ».

Ces 18 derniers mois, les efforts ont essentiellement porté sur la création des infrastructures scientifiques du système. Aujourd'hui, sur les 28 centres d'information nationaux prévus, 24 sont opérationnels et en mesure de recevoir et diffuser des alertes 24 heures sur 24. Le système dispose de 25 nouvelles stations sismographique reliées en temps réel à des centres d'analyse, et d'un réseau de 23 nouvelles stations de niveau de la mer en temps réel. En outre, trois bouées DART subissent en ce moment des tests ; l'une d'elles dépend de la Malaisie, les deux autres de l'Allemagne. Des capteurs de pression des eaux profondes et des capteurs de déformation de la terre devraient être disponibles d'ici 2008.

Pour en savoir plus : <http://ioc3.unesco.org/indotsunami/>

4. **En Afrique** : Algérie, Angola, Bénin, Burkina Faso, Burundi, Comoros, République Démocratique du Congo, Djibouti, Égypte, Guinée équatoriale, Érythrée, Éthiopie, Gambie, Ghana, Guinée, Guinée-Bissau, Kenya, Lesotho, Libéria, Madagascar, Malawi, Mali, Maroc, Mauritanie, Mozambique, Namibie, Niger, Nigeria, République centrafricaine, Rwanda, Sénégal, Sierra Leone, Somalie, Soudan, Swaziland, Tanzanie, Tchad, Togo, Tunisie, Uganda, Zambie. **En Asie** : Bangladesh, Bhoutan, Cambodge, Inde, Laos, Maldives, Nepal, Pakistan, Sri Lanka.

# Badaoui Rouhban

## Sécuriser les écoles en cas de catastrophes

L'UNESCO a annoncé, depuis son siège, le 15 juin, une campagne mondiale dont le but est de montrer que c'est à l'école que commence la prévention des risques de catastrophes. La campagne, d'une durée de deux ans, a été lancée par le secrétariat interagences de la Stratégie internationale des Nations unies pour la prévention des catastrophes (UN-ISDR), en tandem avec l'UNESCO et le Comité national français pour la Décennie de l'éducation en vue du développement durable. La campagne poursuit un double objectif : intégrer la réduction des effets des catastrophes dans les programmes scolaires, et améliorer la sécurité des bâtiments scolaires en militant pour l'application de normes de construction garantissant la résistance des écoles à tous les types de catastrophes naturelles.

Ingénieur en sismique, Badaoui Rouhban est Chef de la section de prévention des catastrophes à l'UNESCO. Il décrit dans ses grandes lignes la stratégie de la campagne.

### Quel est le rôle de l'UNESCO dans cette campagne ?

L'initiative en revient à la Coalition pour l'éducation, qui s'est mise en place durant la conférence mondiale à Kobe (au Japon) en janvier 2005 sur la Prévention des catastrophes naturelles. Le volet éducatif est l'un des cinq grands domaines d'action prioritaires fixés dans le Cadre d'action décennal de Hyogo, qui a été adopté à Kobe. Si celui-ci désigne l'UNESCO comme point focal dans ce domaine, cela ne signifie évidemment pas que nous accomplirons le travail à nous seuls. Ce sera un « mouvement » collectif, impliquant les nombreuses parties concernées.

C'est bien pourquoi l'UNESCO a été le lieu d'où la campagne a été lancée et où se sont tenues les séances de brainstorming entre les agences des Nations unies et les ONG concernées. L'UNESCO coordonne déjà le Programme mondial d'évaluation des ressources en eau, qui regroupe 24 agences des Nations unies, et elle devient également l'agence de référence pour une constellation d'au moins 15 agences des Nations unies et d'autres organismes internationaux.

### Comment comptez-vous introduire dans les programmes scolaires l'atténuation des risques de catastrophes ?

Il s'agit d'instiller dans l'esprit des enseignants et des élèves la notion de résilience face aux catastrophes, lorsque les programmes n'abordent pas les risques naturels ou bien, s'ils existent, de leur accorder une place plus importante. Il est tout à fait possible d'initier les enfants à la science des volcans, des séismes, des inondations etc. en intégrant ces thèmes dans les cours existants de géographie, ou de géologie, par exemple.

Il existe un second aspect : la préparation à l'éventualité des catastrophes. Celle-ci doit prendre en compte le type particulier de catastrophes naturelles auxquelles est exposée la région où se situe l'école. En fonction du degré de probabilité du risque, on modulera l'importance à accorder, dans le programme, à la préparation. A Amsterdam (Pays-Bas), inutile de trop s'inquiéter, les séismes ne sont pas de grande magnitude. A Paris (France) ou Addis Abeba (Ethiopie), on se souciera davantage des inondations et des risques dus à l'action de l'homme. Vous souvenez-vous de ce qui s'est passé dans la ville française de Toulouse, il y a cinq ans ? L'explosion de l'usine AZT d'engrais a creusé un cratère de 50 m de profondeur, tuant 29 personnes et en blessant gravement 650. L'usine n'était qu'à 3 km du centre de Toulouse, ville de 500 000 habitants.

### La campagne couvre-t-elle également les risques anthropogéniques ?

La campagne relève de l'UN-ISDR. Si elle concerne essentiellement les catastrophes d'origine naturelle, la Stratégie reconnaît l'interaction certaine entre les effets des événements qui sont dus à la nature et ceux qui sont dus à l'homme. En fait, développer dans les écoles une culture de prévention, c'est renforcer la sécurité face à toutes les sortes de risques, qu'ils soient naturels ou anthropogéniques.

### Comment les écoles des zones exposées peuvent-elles se préparer au pire ?

Dans les communautés particulièrement menacées, comme la ville d'El Asnam, en Algérie, où se produit un tremblement de terre à répétition presque tous les 25 ans, la situation voudrait que les professeurs du second degré consacrent plus de temps à des disciplines étroitement liées à l'évaluation et à l'atténuation des risques, ainsi qu'à la préparation de la communauté quant à l'éventualité d'une catastrophe.

Selon les cas, il faut soit créer une nouvelle discipline, soit faire un exposé toutes les deux semaines. Les exposés



Badaoui Rouhban

*Tilly Smith (11 ans) fait partie de la douzaine d'enfants qui, lors de l'inauguration de la campagne en juin à l'UNESCO, ont décrit les catastrophes dont ils avaient été témoins. Grâce à ce qu'elle avait appris sur les tsunamis pendant un cours de géographie avant de partir en vacances en Thaïlande en décembre 2004, Tilly a reconnu les signes avant-coureurs du danger lorsque la mer s'est brusquement retirée. En insistant pour que ses parents et les autres baigneurs quittent la plage, elle a sauvé la vie d'une centaine de personnes*

pourraient par exemple, montrer quelles sont les causes des séismes, des inondations, des glissements de terrain, etc. et dans quelle mesure la communauté est menacée par ces différents dangers. Les cours suivants pourraient expliquer la manière d'atténuer les risques en améliorant la prévention.

### **En quoi leurs cours de prévention vont-ils aider les enfants d'El Asnam si la terre tremble à nouveau ?**

Il s'agit de préparer quelque peu les enfants, psychologiquement, à l'éventualité d'un tremblement de terre, de sorte qu'ils ne découvrent pas brusquement le phénomène au moment où il se produit. Cela ne signifie pas qu'ils se comportent alors normalement, mais au moins sauront-ils à quoi s'attendre au moment où le tremblement de terre surviendra, comme c'est le cas pour les enfants au Japon. Le traumatisme en serait d'autant moins violent, et cela pourrait permettre aux élèves et aux enseignants de réagir rationnellement pendant la phase critique.

### **Comment cela pourra-t-il leur sauver la vie ?**

Un séisme dure en moyenne de 5 à 50 secondes. Pendant la secousse les enfants sauront réagir : ne pas s'enfuir de la classe en courant, par exemple, mais s'abriter sous les tables. Ils connaîtront la structure des bâtiments scolaires et sauront se diriger vers la zone désignée pour le rassemblement. Ils sauront où chercher une trousse de premier secours et emprunter les voies d'évacuation. En cas d'incendie ils sauront où se trouvent un extincteur et la caserne de pompiers la plus proche.

Les enfants auront également appris à reconnaître les signes avant-coureurs d'une catastrophe, comme l'a fait Tilly pendant le tsunami de décembre 2004 (voir photo). Malheureusement, en cas de séisme ce genre de signes n'existe pas.

Le 4 août dernier, un exercice d'alerte au tsunami a été organisé pour la première fois dans la province indonésienne des

*Dans la province de la Frontière du Nord-Ouest du Pakistan, un collège détruit par le séisme du 8 octobre 2005. « Le tremblement de terre a tué 18 000 enfants, pour la plupart dans leurs salles de classe. Près de 1 000 enseignants de cette province, de l'Azad Jammu et du Cachemire ont subi le même sort. Dans les provinces les plus durement touchées, 46 % de l'ensemble des écoles et des collèges ont été soit détruits soit gravement endommagés. Dans certaines parties de l'Azad Jammu et du Cachemire, le pourcentage atteint 96 %. Aujourd'hui encore, lorsque nous rendons visite aux responsables de l'enseignement nous sommes invités à prendre le thé sous une tente ou bien sur une pelouse – le personnel administratif a, lui aussi, perdu des membres de sa famille et des collègues dans les maisons et des bureaux détruits. Le gouvernement a promis de reconstruire mieux qu'avant ». Résumé de la situation communiqué en mars par Eli Rognerud, responsable de l'éducation pour les secours et la reconstruction au bureau de l'UNESCO à Islamabad*

îles Riau, afin de préparer les résidents de Batam, à l'éventualité d'une catastrophe réelle. L'exercice, qui s'adressait aux habitants du hameau de Panau, district de Nongsa, a dû être réalisé plusieurs fois de suite avant que les participants ne comprennent où se réfugier si le tsunami se produisait. Des centaines d'élèves et de résidents ont pris part à l'exercice, qui était si bien simulé que certaines personnes en ont gardé le sentiment qu'un tsunami se dirigeait réellement vers leur île.

La survie dépend de ce genre d'exercice. Celui-ci a été, de toute évidence, motivé par les tragiques tsunamis engendrés par les séismes qui ont dévasté en décembre 2004 Aceh et en juillet dernier la côte sud de Java, catastrophes qui ont parfaitement démontré l'absence totale de préparation à ces phénomènes.

### **Envisagez-vous d'exploiter les acquis de ces récentes catastrophes pour faire passer votre message ?**

De tout désastre, nous tirons toujours des enseignements. Le séisme qui a frappé le Pakistan en octobre dernier a tué 73 000 personnes, dont de nombreux enfants dans les écoles (voir photo). Les enfants algériens ont eu plus de chance ces dernières années car les tremblements de terre se sont surtout produits de nuit, en dehors des heures de cours. En février, un glissement de boue a tué, aux Philippines, environ 1 500 personnes dont, dans une même école élémentaire, 250 enfants et leurs enseignants.

Nous allons choisir cinq pays d'Asie et cinq pays d'Afrique pour y mener une série de projets pilotes. Dans chacun de ces pays nous ferons équipe avec le ministère de l'éducation pour organiser des ateliers de formation à l'intention de son personnel, qui prendra ainsi conscience du problème. Nous lui fournirons la marche à suivre pour veiller à ce que toute nouvelle école soit construite selon les normes de sécurité ou que les écoles existantes soient sécurisées.

Ensuite, nous organiserons des ateliers régionaux où les instituteurs apprendront à informer les enfants. Nous envisageons d'inviter à ces ateliers 10 enseignants de chaque pays, qui iront ensuite former des collègues dans leurs pays respectifs.

Dans les prochains mois, nous allons nous rendre avec nos bâtons de pèlerins dans plusieurs pays donateurs afin de battre le rappel pour financer ces projets pilotes et d'autres activités.

### **La Coalition va-t-elle reconstruire des écoles ?**

Non, nous n'avons pas vocation à traiter de l'infrastructure : il ne nous appartient pas d'agir au niveau local. Nous n'avons



d'ailleurs aucun moyen pour le faire. Il y avait à l'UNESCO une unité consacrée à l'architecture scolaire mais elle a été supprimée il y a six ans. La (re)construction physique des écoles ne fait pas partie de la stratégie actuelle de l'UNESCO.

**En mars dernier, le journal pakistanais *The Nation* a annoncé que l'ONU allait construire des structures permanentes, à partir d'avril. Étant donné la rigueur de l'hiver dans cette région montagneuse du Pakistan, la reconstruction n'aurait-elle pas dû commencer plus tôt ? Des écoles reconstruites aux normes parasismiques n'auraient-elles pas abrité la population du froid mordant plus efficacement que des tentes ?**

Vous soulevez là des questions importantes mais complexes. Il est certain que des écoles reconstruites auraient pu servir d'abris. Reconstruire une école est une tâche prioritaire car la reprise des cours donne à la communauté le sentiment de sa guérison, tout comme la réouverture d'un hôpital. Un hôpital qui fonctionne redonne du courage à la communauté.

Ceci dit, il y a une différence entre reconstruire une école et en reconstruire une aux normes parasismiques. Le coût, cependant, n'est pas très différent entre une école parfaitement parasismique et une qui ne l'est pas. Selon la magnitude du séisme envisagé, le supplément s'élève à 10 ou 15 %. Comme le rappelait en juin Salvano Briceño, directeur de l'UN-ISDR, lors de l'inauguration de la campagne, dans beaucoup de pays en développement sujets aux catastrophes, sécuriser une école ne coûte que quelques centaines de dollars. Dès lors, cela devient une simple question d'économie. La technologie existe pour sécuriser une école, et nous savons qu'elle n'est pas coûteuse.

**Après un tremblement de terre dramatique en Turquie, on a appris que le dortoir d'un internat s'était effondré sur les élèves parce que l'entreprise de construction avait mélangé trop de sable au ciment pour faire des économies. La Coalition comporte-t-elle un organisme qui puisse vérifier si l'architecture scolaire respecte la politique gouvernementale ?**

Vous posez là, encore, une question très importante. Mais le rôle des agences des Nations unies n'est pas de se substituer aux autorités nationales en matière d'application des codes de construction. La Coalition ne comporte aucun organisme de contrôle de ce type. Néanmoins, lorsque nous donnons des conseils sur les normes, nous insistons sur la nécessité de rendre les codes de construction obligatoires dans la législation nationale.

**Pouvez-vous citer quelques normes de construction parasismiques ? Quels matériaux devraient, dans le meilleur des cas, être utilisés ?**

Les États sont invités à adopter, au plan national, des codes de construction parasismiques, notamment pour les grands bâtiments publics comme les hôpitaux et les écoles. Dans l'idéal,

un tel bâtiment doit être conçu de façon à ce que tous ses éléments soient à la fois souples et stables. Il doit être conçu comme un tout : le plan de base, sa forme et sa configuration doivent être simples. La meilleure option est celle d'un bâtiment de forme et d'élévation symétriques. Mieux vaut éviter, par exemple, les formes en L ou en T. Balcons en corbeille (ou en surplomb), corniches et parapets devraient également être évités autant que faire se peut.

Les matériaux devraient être ductiles. Autrement dit, capables d'absorber l'énergie et les vibrations sans se rompre brutalement. L'acier, par exemple, se courbe sans casser. À l'inverse, des matières fragiles, comme la brique ou le béton ordinaire ont besoin d'être correctement renforcées.

**Quelle sera la contribution des universités à cette campagne ?**

Nous prévoyons que les instituteurs seront, eux aussi, en mesure de s'informer sur les séismes, les éruptions volcaniques, les inondations etc. auprès des diverses facultés des universités de leurs pays. Pour savoir si une école se trouve dans une zone sismique, par exemple, on a besoin de connaître la sismicité de la zone. Cette information ne peut être fournie que par les géophysiciens et les sismologues du pays, attachés aux instituts d'enseignement supérieur.

**Allez-vous vous adresser à des commissions parlementaires ?**

Nous ne nous sommes pas penchés sur la question. Il est vrai que la notion de « groupes de parties concernées », citée dans l'UN-ISDR, inclut les parlements. Les forums parlementaires régionaux sur la science et la technologie que l'UNESCO est en train de mettre en place en Asie de l'Ouest et du Sud, en Amérique latine et dans les États arabes, pourraient devenir des voies d'accès vers les parlements.

**Comment allez-vous mesurer les progrès ?**

Nous aimerions proposer quelques repères. L'un d'entre eux pourrait être que d'ici l'an 2010, nous ayons obtenu qu'environ 50 écoles soient sécurisées. Nous nous demandons s'il est bon de fixer ce genre d'objectifs. On pourrait objecter que le rôle de la communauté internationale se borne à insuffler des idées.

**Pourtant n'existe-t-il pas des précédents, comme les Objectifs du millénaire pour le développement, ou l'Index du développement humain ?**

Oui, on a besoin d'avoir des résultats chiffrés. En 2010, il nous faudra annoncer aux États ce que la Coalition a réalisé durant ses cinq premières années. C'est le défi que nous devons relever.

Interview réalisée par Susan Schneegans

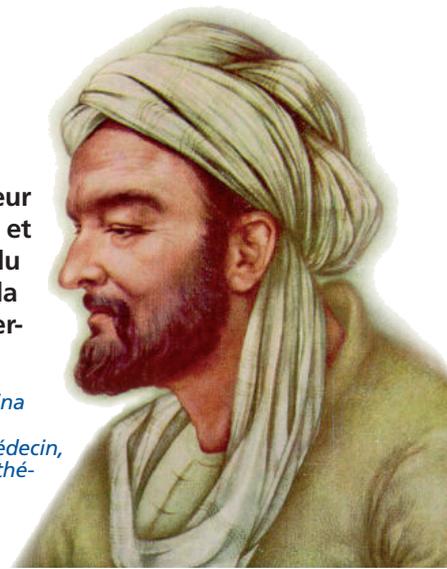
Pour en savoir plus : [b.rouhban@unesco.org](mailto:b.rouhban@unesco.org)

# La réussite bien réelle du Campus virtuel Avicenne

Il a suffi de trois ans et demi au réseau méditerranéen d'apprentissage par ordinateur pour devenir un modèle de méthode en ligne pour la formation des enseignants et l'instruction des étudiants. Baptisé du nom d'un scientifique et philosophe persan du 10<sup>e</sup> siècle, le Campus virtuel Avicenne utilise la technologie de l'information et de la communication pour enseigner aux étudiants et partager entre les différentes universités les compétences, les ressources et les résultats des recherches.

Participent à ce programme certains établissements des pays et territoires suivants : Algérie, Chypre, Égypte, Espagne, France, Italie, Jordanie, Liban, Malte, Maroc, Palestine, Royaume-Uni, Syrie, Tunisie et Turquie. Par-delà les limites de la Méditerranée, d'autres pays réclament la possibilité d'adhérer au projet : ce sont par exemple, la République démocratique du Congo, l'Éthiopie, la Hongrie, l'Irak, l'Iran, le Mozambique, la Tanzanie et l'Ukraine.

Portrait d'Ibn Sina (dit Avicenne), 980-1037, le médecin, astronome, mathématicien et philosophe le plus célèbre de son époque



Avicenne a été lancé par l'UNESCO en novembre 2002 sur des fonds alloués par la Commission européenne, au titre de son programme pour la Société de l'information euro-méditerranéenne (EUMEDIS). La dernière tranche de financement de 3,7 millions d'euros remise en juin dernier marquait l'aboutissement du projet. La Commission européenne a qualifié le Campus virtuel Avicenne de « modèle durable » qui a atteint l'objectif de créer un campus fondé sur la coopération entre institutions capable de perdurer par lui-même. Le projet étant terminé, c'est aux directeurs des Centres Avicenne qu'il appartiendra de poursuivre le travail.

A la différence des autres modèles de campus virtuels, chaque université crée ici de façon autonome le matériel de ses cours en ligne. En outre, chacune est en droit de puiser dans la banque de connaissances d'une bibliothèque virtuelle ouverte, alimentée par les partenaires du réseau. Les professeurs y déposent en ligne des cours relevant de la science et de l'ingénierie, selon les programmes propres à leurs universités. Celles qui y participent sont libres d'utiliser, d'adapter et de traduire les modules d'enseignement disponibles dans la bib-

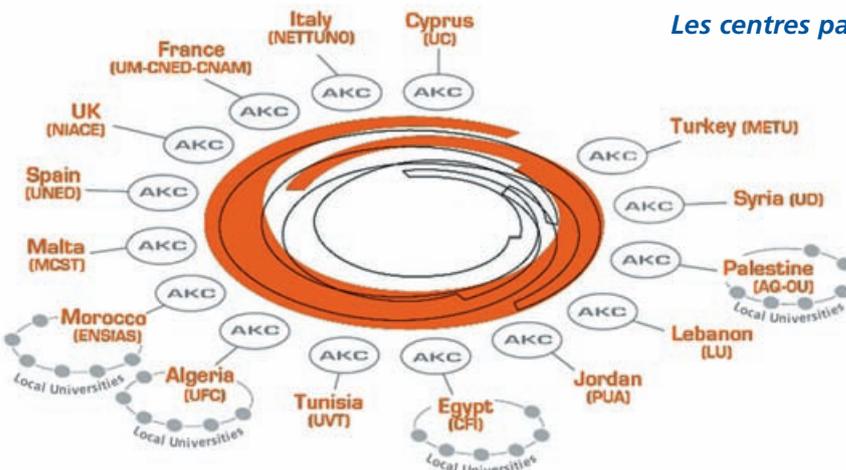
liothèque virtuelle ouverte. En dépit de son titre de campus, Avicenne ne délivre pas de diplômes par lui-même ; cela reste la prérogative des universités respectives.

Non content de dispenser des cours, Avicenne a contribué à créer localement des infrastructures et à transférer les meilleures pratiques et le savoir-faire professionnel entre les universités participantes. « Nous avons lancé le programme de formation des enseignants afin qu'ils puissent mettre leurs cours en ligne » explique Mohamed Miloudi, l'un des principaux auteurs du projet, et qui fut professeur d'informatique à l'Université de Versailles, en France.

En trois ans, Avicenne a formé 300 enseignants à la production de cours en ligne. Pour l'utilisation des cours, 300 tuteurs ont été également formés. Plus de 200 modules en ligne ont été créés.

L'une des clés du succès du projet réside dans son architecture autour de cinq piliers : organisation, enseignement, technologie, questions juridiques et contrôle de qualité. « La réussite

## Les centres participant au Campus virtuel Avicenne



### LÉGENDE :

- AKC : Centre de savoir Avicenne
- AQ-OU : Université ouverte d'Al-Quds
- CNED : Centre national d'enseignement à distance
- CNAM : Conservatoire national des arts et métiers
- CU : Université du Caire
- ENSIAS : École supérieure d'informatique et d'analyse des systèmes
- LU : Université libanaise
- MCST : Conseil maltais pour la science et la technologie
- METU : Université technique du Moyen Orient
- NETTUNO : Consortium Nettuno
- NIACE : Institut national de formation permanente des adultes
- PUA : Université Philadelphie d'Amman
- UC : Université de Chypre
- UD : Université de Damas
- UFC : Université de la formation continue
- UM : Université de Marseille
- UNED : Université nationale d'enseignement à distance
- UVT : Université virtuelle de Tunis



d'Avicenne vient de ce que nous évaluons les cours et fixons des règles selon des critères très stricts » déclare Miloudi. « Nous avons également résolu le problème des droits de propriété intellectuelle en établissant un contrat qui convient à tous les partenaires. Tous les producteurs de matériel didactique accordent à Avicenne le droit d'utiliser le matériel dans le réseau ».

En septembre, à la fin de l'année universitaire 2005–2006, quelque 70 000 étudiants auront utilisé les modules d'apprentissage et ce chiffre est appelé à doubler d'ici la fin de l'année prochaine.

### Partager le savoir entre voisins

En Espagne, l'Université nationale d'enseignement à distance (UNED) fut l'une des fondatrices d'Avicenne. Alicia del Olmo, directrice du Centre Avicenne de l'UNED, déclare qu'« Avicenne a permis d'élargir considérablement la portée du téléenseignement et de l'e-learning. Pour nous, le principal avantage a été de partager notre savoir et nos ressources avec des pays méditerranéens, ce qui était nouveau pour nous, car notre domaine de coopération a toujours été l'Amérique latine ».

« L'apport le plus important que nous ayons fait à Avicenne », dit Mme del Olmo, « c'est le progiciel mondial Numéro six, qui implique aussi le développement de la Bibliothèque virtuelle Avicenne. C'est un outil d'apprentissage très important : il comporte un catalogue des cours des 15 partenaires du Fonds Metadata. Cet outil innovant est une sorte de stock d'objets d'apprentissage (de méta-données) que les différents partenaires peuvent partager, qu'il s'agisse de vidéos ou de documents servant de support à un modèle pédagogique d'Avicenne ».

L'UNED a en outre organisé à Madrid en 2004 une réunion de directeurs des Centres de savoir Avicenne et d'experts en pédagogie et en technique. Cinquante personnes attachées à 17 institutions y participaient.

Si Madame del Olmo s'est réjouie du nombre de participants, qui représentait un défi et un avantage pour « la richesse du programme », elle a également découvert l'intérêt des sous-réseaux. « L'UNED a eu de très bonnes relations avec le Liban, la Turquie et la Palestine, avec lesquels elle a créé un sous-réseau technique », dit-elle, en précisant que leurs

experts, venus en Espagne, avaient contribué à développer la bibliothèque virtuelle.

Madame del Olmo confirme que l'UNED poursuivra sa collaboration avec l'UNESCO dans divers domaines. « Nous envisageons de soumettre des propositions à la Commission européenne » dit-elle. « Nous voulons tirer profit d'Avicenne en créant de petits partenariats sur des questions telles que « la mobilité virtuelle », la reconnaissance des unités de valeur et des normes de qualité. La mobilité virtuelle », explique-t-elle, « signifie donner aux apprenants des universités ouvertes et à distance la chance de suivre, sans quitter leurs pays, les cours dispensés en ligne par d'autres universités, qui seraient reconnus par leurs universités respectives ».

Le Campus virtuel Avicenne a indirectement donné lieu à la création d'un réseau d'e-learning en biotechnologie en matière de santé dans la région euro-méditerranéenne (BINTEL). Lancé en janvier dernier, ce programme est une initiative conjointe de l'Académie mondiale des technologies biomédicales et l'équipe d'Avicenne. Onze pays partenaires d'Avicenne collaborent au Campus virtuel BINTEL, qui les intégrera à la plate-forme européenne de l'Académie.



*Session de formation de professeurs sur l'ingénierie de production de cours en ligne, en Tunisie en janvier 2006*

### Apprentissage couplé et méta-cours en Jordanie et en Egypte

Mohamed Bettaz, doyen de la faculté de technologie de l'information à l'Université Philadelphia de Jordanie, est spécialiste en réseaux. « Avant Avicenne, nous n'avions que des stages de téléenseignement à l'attention des doyens », dit-il. « Le programme nous a bien aidés à concevoir du matériel en ligne et les cours eux-mêmes. La formation des maîtres est aussi importante que celle des étudiants. Il faut que les professeurs connaissent l'existence de ce nouveau mode d'enseignement pour transmettre ce savoir aux étudiants ».

Bettaz reconnaît qu'il a été difficile de traiter avec un aussi grand nombre de partenaires. « Au début », dit-il, nous avons eu des problèmes parce qu'il nous fallait créer un réseau impliquant des cultures et des pays différents. Nous avons tous dû faire des

efforts pour nous comprendre, mais c'est normal ». Le personnel aussi bien que les étudiants s'interrogeaient sur l'utilité du programme. « Mais lorsqu'ils ont vu les nouveaux modules qui ont été créés, les nouvelles méthodes pédagogiques et la manière de les utiliser, les difficultés se sont aplanies », ajoute Bettaz.

L'Université a mis au point huit cours, qui sont disponibles en ligne sur le Système de gestion de l'apprentissage : quatre en technologie de l'information, deux en science et deux en ingénierie. Ils font partie du programme normal de l'Université Philadelphia. Certains éléments de chacun de ces cours seront disponibles en 2006-2007 sous forme d'apprentissage couplé, combinant l'enseignement traditionnel et l'e-learning.

En outre, l'Université Philadelphia a créé un cours de formation en ligne en anglais, français et arabe à l'intention des concepteurs de cours Avicenne. « C'est un méta-cours permettant aux concepteurs de cours d'e-learning en général, et à ceux d'Avicenne en particulier, d'apprendre en ligne la pédagogie et les techniques requises pour concevoir un cours en ligne et le placer sur le Système de gestion de l'apprentissage », précise Bettaaz.

Pour l'avenir, l'Université Philadelphia se prépare à créer de nouveaux cours. « Lorsque tous les cours du programme auront été placés en ligne, nous demanderons au ministre de l'enseignement supérieur la permission de créer un diplôme en ligne », dit-il. « Nombreux sont les pays du Golfe qui nous appellent pour le demander. Notre second objectif est d'ouvrir plus grand le réseau pour réaliser une version nationale d'Avicenne à l'adresse des universités jordaniennes ».

Gamal Darwish est l'un des partenaires qui ont fondé Avicenne. Consultant au ministère de la technologie des communications et de l'information d'Égypte, et professeur de technologie de l'information à l'Université du Caire, il contribue à introduire de nouveaux projets en Égypte et dans la région. « Toutes les universités peuvent utiliser les cours que notre Centre de l'Université du Caire a produits au niveau de la licence ou du master », rappelle-t-il, « que ce soit en Égypte ou en dehors du pays. Si l'enseignement peut être soit



Le professeur Dima faisant un cours d'informatique à l'Université Al-Quds

couplé soit simplement dispensé à distance, la tendance est nettement en faveur du couplage » dit-il.

« Avicenne a été très bénéfique car nous utilisons les cours dans notre programme universitaire. Les étudiants adorent cela et en tirent grand profit, même dans leurs examens de fin d'études » dit Darwish. « D'autres universités égyptiennes demandent aussi à utiliser ces cours ».

Le Centre fonctionne désormais sur un nouveau schéma, inspiré du programme Avicenne, intitulé Education pour tous, destiné aux instructeurs et aux élèves du primaire et du secondaire. « Nous avons l'intention d'utiliser le modèle d'Avicenne dans la formation des enseignants, ce qui contribuera à élever la qualité de l'éducation », déclare Darwish, en ajoutant qu'ils n'attendent plus qu'un soutien financier pour faire démarrer le programme.

### Un service 24 heures/24 et 7 jours/7

Les étudiants, eux aussi, sont satisfaits du programme. À l'Université ouverte Al-Quds de Palestine, Jennifer Moghanam, étudiante au titre d'un programme d'échange, déclare : « En utilisant les cours d'Avicenne, j'ai obtenu des réponses rapides et détaillées. J'ai appris de façon indépendante, j'ai planifié moi-même mes études et j'ai étudié au rythme qui me convenait ».



Jeunes filles en chemin pour l'école dans un village égyptien du Nil. Les jeunes femmes peuvent utiliser le Campus virtuel d'Avicenne pour étudier à domicile

L'un de ses camarades, Jad Freij, en fin d'études à Al-Quds, ajoute : « Avec l'aide d'Avicenne, j'ai accès à mes cours sept jours sur sept, 24 heures sur 24, pendant mon temps libre ».

### Donner aux villageoises une mobilité virtuelle

Avicenne peut supprimer l'un des obstacles à l'enseignement supérieur qui se dresse devant des femmes arabes. « Dans de grands pays comme l'Algérie, le Maroc et l'Égypte, les femmes ne peuvent pas facilement quitter le village pour aller en ville à l'université » dit Miloudi. « Avec Avicenne, elles peuvent s'inscrire à l'université sans quitter la maison. Il leur suffit d'être connectées à l'Internet. Pour paraphraser un vieil adage *« si elles ne peuvent pas aller à l'université, l'université peut venir à elles »*.

### Aider les aveugles

Le modèle d'Avicenne peut être utilisé pour aider les aveugles. Miloudi a été le responsable du projet de Centre virtuel d'apprentissage pour les malvoyants en Inde, lancé par l'UNESCO en novembre 2001. Il a formé le personnel, les techniciens et les éducateurs du Conseil national de la recherche et de la formation pédagogique de New Delhi, sur la manière d'utiliser cette technologie innovante, composée d'un terminal Braille et d'une voix électronique, au profit des étudiants malvoyants.

*Étudiant aveugle utilisant un terminal Braille (lecteur d'écran) à la bibliothèque d'Alexandrie. Le prototype de cet équipement, qui permet aux aveugles de surfer sur l'Internet et de taper sur un clavier d'ordinateur, a été conçu par Mohamed Miloudi*



En important un matériel Braille peu coûteux, fabriqué en Inde, Miloudi a introduit une technologie qui, autrement, aurait été d'un prix inabordable. « Nous essayons de l'adapter aux étudiants aveugles des Centres Avicenne », dit-il ; il ajoute que l'UNESCO a mis en œuvre au Qatar, au Maroc et en Égypte d'autres projets s'adressant aux malvoyants. « Nous avons déjà 1 000 étudiants aveugles qui utilisent le Centre de la bibliothèque d'Alexandrie », dit-il. Une étude de faisabilité est en préparation pour un projet similaire au Centre Avicenne de Tunisie.

### Universités ouvertes pour l'Égypte et l'Irak

Avec l'aide de l'UNESCO, plusieurs activités sont prévues ou réalisées. L'une d'entre elles est l'Université ouverte de science et technologie d'Égypte, destinée à créer des infrastructures et à transférer les meilleures pratiques et les compétences professionnelles dans certaines universités.

Darwish s'explique, « Notre intention est de créer l'Université ouverte selon le concept de l'e-learning, que nous avons découvert avec le projet Avicenne ». Alors que l'on discute encore pour savoir comment s'y prendre, et que le financement n'est pas encore assuré, les organisateurs espèrent lancer le projet en octobre 2006. L'Université ouverte couvrirait 17 Centres de téléenseignement, au sein d'un réseau national qui serait mis en place en deux temps. Miloudi calcule qu'« en Égypte, 1 million d'enseignants seront formés, ainsi que 16 millions d'élèves des écoles élémentaires et secondaires ».

Parmi les autres projets nouveaux, il y a celui de l'Université ouverte d'Irak, qui prévoit de créer 23 Centres de téléenseignement d'ici 2010. « L'UNESCO nous a demandé de transférer notre savoir-faire en Irak » dit Bettaz. « Des émissaires de l'Unesco se sont rendus de l'Université ouverte d'Irak en Jordanie afin de préparer un projet d'aide à ces Centres. Nos enseignants sont formés. Nous sommes prêts ». Bettaz explique que, si tout va bien, la formation des enseignants débutera en septembre, la conception des cours en janvier et l'enseignement vers le milieu de 2007.

### Utiliser Avicenne pour former des enseignants en Afrique

Lors du Sommet de l'Union africaine à Khartoum (Soudan) en janvier dernier, l'UNESCO a accepté d'utiliser le modèle d'Avicenne pour former des enseignants dans les pays de l'Afrique subsaharienne dans le cadre du Nouveau partenariat pour le développement de l'Afrique (NEPAD). Le premier projet, qui visera la République démocratique du Congo, sera financé par la Banque africaine de développement. Le modèle sert également à former 200 000 enseignants en Algérie, où il est prévu d'ouvrir 40 centres Avicenne.

A l'heure actuelle, l'Université virtuelle africaine est l'unique réseau existant sur le continent. Financé par la Banque mondiale, cette université entretient des centres d'apprentissage électronique privés. L'expansion de ce modèle d'études payantes est toutefois freinée par la pauvreté de la majorité des étudiants.

S'il était possible d'établir un centre d'apprentissage électronique Avicenne dans chaque université africaine, les étudiants et enseignants de l'ensemble du continent pourraient partager des cours gratuits en ligne ainsi que les autres ressources didactiques. Ce n'est pas un mince défi que l'UNESCO, la Banque africaine de développement et la Commission européenne doivent relever pour aider l'Afrique.

Marnie Mitchell<sup>5</sup>

*Pour en savoir plus : <http://avicenna.unesco.org> ; [m.miloudi@unesco.org](mailto:m.miloudi@unesco.org) ; [m.el-tayeb@unesco.org](mailto:m.el-tayeb@unesco.org).*

*Consulter des exemples de cours en ligne : <http://pleiad.unesco.org/> – (Login et mot de passe : *ibnsina*)*

5. Journaliste

# Au Kenya, les étudiants optent pour la vie

Bien que les universités kenyanes aient fait de grands progrès ces dernières décennies, le Sida se propage si rapidement qu'il existe un risque de régression. Nulle part l'épidémie n'a frappé aussi fort qu'à l'université, où elle atteint des proportions alarmantes, notamment chez les jeunes filles. A 15,5 %, le taux d'infection chez les femmes de 15 à 24 ans représente plus du double de la moyenne nationale (6,7 %)⁶ et plus du double de celui des jeunes hommes de la même classe d'âge (6,0 %). Le virus a précipité des centaines d'étudiants – et souvent leurs professeurs – vers une mort prématurée. La perte de ces jeunes et brillants cerveaux est certes une tragédie personnelle mais aussi une tragédie pour les perspectives de développement du Kenya.

Si les universités du Kenya réussissent à infléchir la propagation du VIH et du Sida sur les campus, ce sera une victoire collective dont les différents acteurs se partageront le mérite. Parmi eux, l'UNESCO, qui a fermement soutenu les universités du Kenya, et celles d'autres pays, pour qu'elles mettent en place une politique institutionnelle et intègrent le Sida dans leurs programmes d'enseignement. Et une victoire aussi pour *I Choose life-Africa*, une ONG fondée en 2001, ainsi que pour la Commission kenyane pour l'enseignement supérieur et, bien sûr, pour le personnel et les étudiants de ces universités.

En novembre 1999, le président en exercice de la République du Kenya, Daniel Moi, déclara le VIH/Sida catastrophe nationale. Le ministère de l'éducation, de la science et de la technologie reçut l'ordre d'intégrer l'enseignement du Sida dans tous les établissements d'éducation du pays. Tous les ministères et toutes les institutions devaient créer une unité de lutte contre le Sida.

Les universités du Kenya ont, pour la plupart, elles aussi décidé de créer, sur leurs campus, des unités de lutte contre l'infection afin d'assurer la liaison avec la sous-direction de la Commission à l'enseignement supérieur qui est chargée de la lutte contre le Sida. Un grand nombre d'entre elles se sont souvent servi de leur Bulletin annuel ACU pour diffuser les dernières nouvelles sur le Sida auprès des étudiants et du personnel.

Fin 2003, plusieurs établissements avaient adopté une politique de prévention, de soins et de soutien aux personnes infectées, comme par exemple l'Université Kenyatta. D'autres universités, publiques et privées, avaient suivi le mouvement, notamment après la mise en place par le gouvernement de sa politique de lutte contre le VIH/Sida dans le secteur de l'éducation. Grâce à ces politiques et à certains programmes pratiques, la prise de conscience a atteint un très bon niveau dans ces universités.

Fin 2005, beaucoup d'entre elles avaient ouvert des cours d'initiation pour les étudiants de première année. D'autres, comme l'Université Kenyatta, ont un programme qui comporte des

entretiens sur l'épidémie et des renseignements sur la façon dont les étudiants peuvent se protéger du virus. L'université a également rendu obligatoire pour tous un cours sur le VIH/Sida et l'abus des drogues.

Dans certaines de ces universités, la brusque prise de conscience de la pandémie a même conduit les étudiants à créer des associations anti-Sida afin de sensibiliser davantage la population estudiantine. L'Université de Nairobi possède, par exemple, une association très active, intitulée Etudiants en médecine contre le Sida, qui étend son action au-delà des limites du campus. L'UNESCO l'a invitée à mener des campagnes « d'éducation solidaire » dans les écoles secondaires de certaines provinces du Kenya. L'Université Kenyatta a, elle aussi, constitué une organisation estudiantine de lutte contre le Sida afin de décourager les conduites sexuelles à risque.

Bien que toutes les universités kenyanes se soient lancées dans la prévention, l'intensité de leurs efforts, de même que l'impact de leurs programmes, sont inégaux.

## Pression positive du groupe

L'introduction du programme *I Choose Life* dans les six établissements d'enseignement supérieur au Kenya regroupant 80% des étudiants a également porté ses fruits. Le programme adopte une démarche éducative nouvelle qui s'appuie sur la pression amicale du groupe. *I Choose Life-Africa* (ICL) a tout d'abord testé sa méthode à



Des étudiants écoutent un exposé sur le Sida lors d'un stage organisé par le programme *I Choose Life* de l'Université Kenyatta

## Aider les universités à combattre le VIH et le Sida

L'Initiative mondiale sur l'éducation et le VIH/Sida (Edusida) est pilotée par l'UNESCO en collaboration avec d'autres agences des Nations unies, dans le cadre de l'Onusida. Elle s'efforce de prévenir la propagation du virus par des campagnes massives visant les personnes les plus exposées, c'est-à-dire les jeunes, en passant par les systèmes scolaires et universitaires et par l'éducation informelle. Les jeunes de 15 à 24 ans comptaient en 2004 pour la moitié des 3,2 millions de nouvelles infections en Afrique sub-saharienne.

Le bureau de l'UNESCO à Nairobi est le bureau régional pour la science en Afrique. En 2001, il a commencé à répertorier, avec les ministères de l'éducation et les autres autorités compétentes, les activités déjà en place dans les secteurs de l'éducation visant à prévenir la progression du VIH/Sida et à en réduire les effets. Alice Ochanda, point focal de ce bureau sur le VIH, la jeunesse et l'égalité entre filles et garçons, a établi des relations avec la Commission kenyane pour l'enseignement supérieur afin d'inciter les universités à établir une politique institutionnelle ou, du moins, des directives sur la prévention du Sida et l'atténuation de ses effets, et à intégrer le sujet dans leur enseignement. A la suite d'un premier atelier en 2004, 12 des 18 universités du Kenya ont défini leurs politiques institutionnelles sur le VIH/Sida ; de son côté, la Commission kenyane pour l'enseignement supérieur a défini sa propre politique. Depuis, l'Université Kenyatta a également ouvert un cours de troisième cycle sur la nutrition en rapport avec le VIH/Sida.

Alice Ochanda a fait un pas de plus en nouant des relations avec l'Association des femmes africaines en science et ingénierie (AWSE) afin d'inciter les facultés de science et d'ingénierie des

universités africaines à mettre en place des filières sur la biologie en rapport avec l'impact social du Sida, à la faveur d'un projet financé par l'Onusida. Il se donne pour objectif de sensibiliser ces facultés au rôle important qu'elles doivent remplir non seulement en luttant contre la prévalence du VIH et du Sida sur les campus, mais aussi en se mettant au service d'une société affectée par le Sida et qui a résolument besoin de leur aide.

Faire équipe avec l'AWSE s'imposait dans ce continent où les femmes sont de plus en plus nombreuses sur les campus et dans la recherche, tout en étant plus vulnérables au Sida que leurs homologues masculins. En 1988, il y avait 2 millions de femmes et autant d'hommes porteurs du VIH/Sida en Afrique. Fin 2004, le nombre de femmes séropositives (14 millions) dépassait largement celui des hommes (10 millions).

En avril dernier, le bureau de l'UNESCO à Nairobi et l'AWSE ont organisé ensemble un atelier pour faire le point sur les progrès réalisés. Il réunissait les doyens des facultés de science et d'ingénierie et les coordinateurs des programmes contre le VIH/Sida de 23 universités du Botswana, d'Erythrée, du Ghana, du Kenya et du Rwanda. L'objectif de l'atelier était de convaincre les scientifiques et les ingénieurs de la nécessité de mener en commun, dans leurs établissements, des cours de premier cycle et de les former afin qu'ils conçoivent, développent et enseignent des modules didactiques sur le VIH/Sida. Ceux qui avaient déjà créé de tels cours – comme les six universités publiques du Kenya – étaient invités à partager leur expérience avec les collègues des autres universités.

Pour en savoir plus :  
a.ochanda@unesco.unon.org



l'Université de Nairobi il y a quatre ans, avant de l'étendre aux universités Kenyatta, Moi, Maseno, Egerton et Jomo Kenyatta d'agriculture et de technologie.

Analysant l'impact de l'éducation solidaire à la prévention du sida chez les étudiants de l'Université Kenyatta, un rapport publié par ICL en avril dernier avec le soutien de l'UNESCO démontre l'importance que cette ONG accorde au suivi de son action. La première chose qu'a faite, par exemple ICL en arrivant en 2004 dans cette université a été de conduire chez les étudiants une enquête qui servirait de référence. Celle-ci révéla que 92 % des étudiants avaient une bonne connaissance du VIH/Sida. Le problème n'était donc pas dû à un manque de connaissances mais à la difficulté de mettre ces connaissances en pratique.

Fort de cette constatation, ICL a décidé de gagner la confiance des étudiants pour faire évoluer les comportements, notamment auprès des élèves de première année. Les premiers « solidaires » ont été recrutés en 2004, avec un souci constant d'assurer la parité entre les sexes. La même méthode a été utilisée dans les cinq autres universités publiques, avec des résultats encourageants.

### Comment (et pourquoi) ça marche

Voici comment opère le programme ICL : les étudiants sont recrutés en fonction de leur engagement antérieur dans la lutte contre le VIH/Sida sur le campus. Chacun d'entre eux reçoit, en 32 heures, une formation d'animateur en tant que personne solidaire sur les questions de sexualité et de VIH/Sida, suivies d'un cours de quatre semaines sur les compétences indispensables à la vie. A mi-parcours de leur formation, ils s'associent deux par deux à d'autres étudiants afin de créer des « groupes de communication pour faire évoluer les comportements ». Ces groupes se forment autour d'une « quelconque passion partagée, pouvant aller de la salsa à la planification financière ». ICL fournit aux formateurs le matériel didactique et les informations ainsi que le tutorat et la logistique.

Le programme vise à faire mieux connaître le VIH/Sida, à retarder la première expérience sexuelle, à réduire le nombre de partenaires, à intensifier l'emploi du préservatif chez les étudiants sexuellement actifs, à lutter contre la stigmatisation des séropositifs et à renforcer l'adoption et la mise en œuvre d'une politique de lutte contre la propagation du virus, avec la

participation des étudiants. Il incite également les étudiants à se faire dépister et conseiller.

### Notre peuple, notre problème

Le programme exalte la volonté individuelle et institutionnelle, élément crucial de la lutte contre le virus. Dans les universités publiques, des unités mobiles de dépistage et de conseils sont disposées, chaque semestre, à des emplacements commodes pour les étudiants. Bien signalisées, ces unités assurent, pendant deux à quatre semaines, des tests gratuits de dépistage. Les véhicules sont fournis par des organismes tels que le programme national de lutte contre le Sida et autres maladies sexuellement transmissibles (MST), de l'hôpital national de Kenyatta.

Par ailleurs, certaines associations d'étudiants ont institué une journée annuelle de dépistage sur les campus. A l'Université Kenyatta, en 2004, le thème de cette première Journée était Notre peuple, notre problème. La manifestation, qui s'est répétée tous les ans depuis, est en général couronnée par un défilé avec concours de beauté, lors duquel sont élus « Monsieur et Madame État sérologique », qui deviendront ambassadeurs du programme

## Donner aux femmes du pouvoir « dans l'alcôve »

« Alors qu'elles ont grand besoin de se protéger des maladies sexuellement transmissibles (MST), les femmes ont fort peu de possibilités de le faire », selon le rapport<sup>7</sup> du groupe de travail sur la Science, la technologie et l'innovation, publié l'an dernier par le Projet des Objectifs des Nations unies du millénaire pour le développement. « Le préservatif requiert le consentement de l'homme... Par son manque de discrétion, le préservatif féminin est loin d'être une solution idéale ».

Or, voici que l'innovation pourrait venir conforter le pouvoir des femmes « dans l'alcôve ». « La génomique et autres biotechnologies permettent de mettre au point des moyens par lesquelles les femmes pourront se prémunir contre les MST comme le VIH et le sida », annonce le rapport. « Parmi les biotechnologies, citons les microbicides vaginaux. Ces formules de composés chimiques sous forme de gels ou de crèmes bloquent la migration de l'infection à travers la paroi vaginale ». En 2005, six microbicides vaginaux de première génération étaient soumis à des essais de sécurité et d'efficacité.

Les principaux essais concernent le gel Pro 2000. Quelque 10 000 Africaines, toutes séronégatives, devraient participer à ces essais organisés par le British Medical Research Council (MRC), sur des fonds publics s'élevant à 62 millions d'euros. Le MRC a commencé à recruter des volontaires en Afrique du Sud et en Ouganda en octobre 2005. Il a, depuis, étendu sa campagne à la Tanzanie et à la Zambie. La moitié des volontaires recevront un placebo mais toutes seront informées sur la nécessité d'utiliser le préservatif pendant les rapports par mesure de protection. Le gel, qui a passé les tests de laboratoire et sur l'animal, a prouvé son efficacité contre le virus du sida mais aussi contre des MST comme l'herpès ou la chlamydie et la gonorrhée, toutes deux dues à des bactéries. Les essais cliniques devraient durer jusqu'en 2010.

Sida sur le campus. ICL signalait dans son rapport de 2006 que cet événement annuel « avait fait monter en flèche le nombre de dépistages et de consultations volontaires à l'Université ».

### Conduites à risques

Pourquoi les étudiants sont-ils singulièrement vulnérables au VIH et au Sida? Plusieurs facteurs sont en cause. La multiplicité des partenaires, la négligence dans l'usage du préservatif et le mode de vie en vase clos ont précipité la propagation du VIH/Sida sur les campus, au sein d'une population jeune et sexuellement active. La pression du groupe et l'influence des médias semblent également jouer et induire l'alcoolisme, la consommation de drogues et la précocité de l'expérience sexuelle. La consommation d'alcool réduit, sans conteste, les chances d'utiliser le préservatif. Or, cette tendance semble fort marquée dans la population estudiantine.

Le message sur les conduites à risques est-il reçu par les étudiants? Les résultats d'une deuxième enquête effectuée au début de 2006 ont permis à ICL de mesurer l'évolution des comportements à l'Université Kenyatta au cours des deux dernières années. L'enquête de 2004 indiquait que 36 % des étudiants pratiquaient la chasteté. Chez les autres, 40 % seulement utilisaient avec constance le préservatif. L'enquête de 2006 n'a pas révélé de diminution du nombre de partenaires sexuels ni d'augmentation du taux de chasteté. Mais le nombre d'étudiants utilisant systématiquement le préservatif était en augmentation (voir la page suivante). De plus, « ceux qui étaient en faveur de l'usage du préservatif semblaient y avoir recours un peu plus fréquemment ».

### Les femmes sont les plus exposées

Les études effectuées en Afrique subsaharienne montrent que la proportion de femmes infectées par le Sida par rapport aux hommes est en moyenne de 3 pour 2. Mais chez les femmes jeunes, le ratio<sup>8</sup> atteint même 3 pour 1. La mort frappe ces femmes à l'âge de 20-30 ans, ces hommes entre 25 et 30 ans. Cela indiquerait que les femmes deviennent sexuellement actives plus tôt que les hommes.

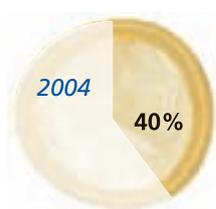
#### *Manque de pouvoir « dans l'alcôve »*

L'inégalité entre les sexes peut expliquer la supériorité du taux d'infection chez les étudiantes par rapport à celui des étudiants. Le partage du pouvoir, dans de nombreuses relations, penche en faveur des hommes. Les jeunes femmes ne sont pas en situation de refuser les relations sexuelles ou d'exiger l'usage du préservatif, même lorsqu'elles soupçonnent le partenaire de n'être pas monogame ou d'être porteur du virus. C'est ce qu'Arnfred<sup>9</sup> appelle « le manque de pouvoir dans l'alcôve ».

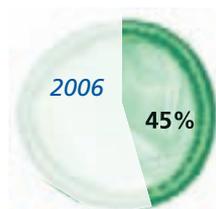
#### *La mentalité de la « ruée vers l'or »*

Le rapport ICL 2006 décrit le phénomène de « ruée vers l'or ». « En découvrant l'autonomie de la vie universitaire », déclare-t-il, « de nombreux [étudiants] s'essayent à toutes sortes de conduites à risques dès qu'ils arrivent sur le campus. Chaque année les nouvelles arrivées donnent lieu à une « ruée vers l'or » : la chasse aux étudiantes inexpérimentées de la part des

## Enquêtes auprès des étudiants de l'Université Kenyatta en 2004 et 2006



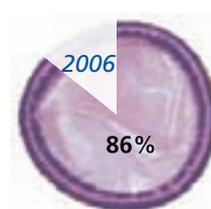
Étudiants qui déclarent utiliser un préservatif systématiquement



### Utilisation du préservatif



Étudiants qui déclarent avoir déjà utilisé un préservatif



### Attitudes à l'égard du préservatif

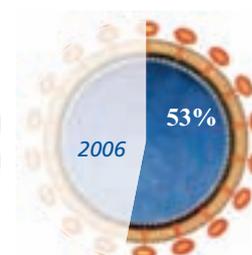
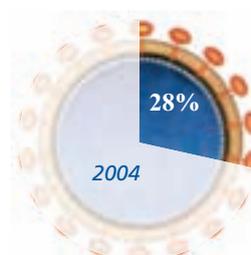
Affirmation	Étudiants d'accord ou tout à fait d'accord avec l'affirmation	
	Hommes (%)	Femmes (%)
Je peux avertir mon (ma) partenaire « pas de relations sans préservatif ».	78	82
Employer un préservatif, c'est montrer que je respecte ma santé et celle du (de la) partenaire.	80	84
On ne peut pas faire confiance au préservatif pour se protéger du VIH.	72	76
Si je propose qu'on utilise un préservatif, mon (ma) partenaire va me soupçonner d'avoir le VIH.	22	15

Note : Les réponses de 2004 et de 2006 ont été amalgamées car il n'y a pas eu d'évolution statistiquement significative



Première journée de dépistage du VIH à l'Université Kenyatta en juin 2004. Les étudiants prennent conscience, à l'occasion de cette Journée annuelle, de l'importance pour chacun de connaître son état sérologique

© I Choose Life Africa



### Étudiants ayant fait un test de dépistage

### Attitudes envers ceux qui vivent avec le VIH

Affirmation	Étudiants d'accord ou tout à fait d'accord avec l'affirmation (%)
Si un membre de ma famille tombait malade, je le prendrais en charge chez moi.	96
Si je savais qu'un épicer/marchand d'alimentation avait le Sida, je n'achèterais pas chez lui.	19
Si un membre de ma famille était contaminé par le Sida, je ne voudrais pas qu'on le sache.	47
Les personnes touchées par le Sida devraient avoir le droit de poursuivre leur travail ou leurs études.	94
Un enseignant séropositif mais qui n'est pas malade devrait avoir le droit de continuer à enseigner.	92

Note : Il n'y a pas eu d'évolution statistiquement significative entre les attitudes de 2004 et de 2006

Source: ICL (2006) The Impact of Peer Education on HIV Prevention among Kenyatta University Students. I Choose Life—Africa. Nairobi

étudiants plus âgés. C'est le point de départ des pressions que les étudiants subissent à longueur d'année sur le campus ».

#### *Une vulnérabilité biologique accrue*

L'acte sexuel avec pénétration est bien plus risqué pour une femme que pour un homme en raison de la grande surface offerte à l'entrée du virus du VIH/Sida par le vagin. En outre, la concentration du virus est bien plus élevée dans le sperme que dans les humeurs vaginales. A chaque exposition, le risque d'infection d'une femme saine par un homme infecté est estimé à environ 1/500 alors qu'il est de 1/1 000 d'une femme infectée à un homme sain.

#### *Le sexe comme marchandise*

Poussées par la pauvreté et le désir d'améliorer leur niveau de vie, certaines étudiantes utilisent le sexe comme marchandise, en échange de services, d'argent ou de logement. Sur le campus, des étudiantes emménagent chez des petits amis qui peuvent couvrir leurs frais de logement. D'autres entament des relations pré-maritales à la fois avec leurs petits amis et avec des partenaires plus âgés.

Venant parfois de familles très pauvres, elles se lancent dans la prostitution afin de se mettre au diapason des filles « de bonnes familles ». Elles se laissent séduire par les attraits de la belle vie que promettent leurs clients éventuels, en espérant amasser le minimum nécessaire à une vie d'étudiante. Personne n'ignore qu'une bonne partie des filles qui arpentent certains boulevards bien connus de Nairobi viennent des établissements d'enseignement supérieur, notamment des universités.

#### *Avortements à risques*

Confrontées à des grossesses non désirées, des étudiantes se voient obligées d'envisager l'avortement pour éviter d'abandonner l'université ou par crainte d'une punition parentale. Désespérées, certaines s'adressent à des praticiennes non qualifiées qui ont souvent recours à des méthodes rudimentaires d'interruption de grossesse et mettent ces jeunes femmes en danger de mort ou de contamination par le virus du Sida.

### **Signes d'évolution dans les comportements ?**

En dépit des efforts incessants et des moyens considérables investis pour sensibiliser les jeunes à la prévention par le préservatif et l'abstinence sexuelle ainsi qu'aux MST, il est évident que le savoir ainsi dispensé ne se traduit pas dans les actes. Les jeunes du Kenya, et d'autres pays d'Afrique, continuent à être de plus en plus vulnérables à la contamination du virus, essentiellement par les pratiques sexuelles. La tranche des 15-24 ans, actuellement jugée la plus affectée par la pandémie, se trouve en majorité dans les établissements d'enseignement supérieur, d'où le besoin de conjuguer nos efforts pour que la prévention ait l'effet recherché. Ces jeunes ont non seulement une vie sexuelle extrêmement active, mais ils ont également tendance à se révolter contre presque tout ce qui est prôné par la génération précédente, qu'ils soient parents, conférenciers ou responsables religieux.

## **« Nous constatons une évolution certaine des comportements »**

Cinq ans après que les chefs d'État africains ont déclaré la guerre à l'épidémie du VIH/Sida, il existe des raisons d'espérer. Dans une interview accordée à l'agence de presse Reuters le 4 mai dernier pendant le Sommet sur le Sida à Abuja (Nigeria), Peter Piot, Chef de l'Onusida, a déclaré que les jeunes du Kenya, de l'Ouganda et du Zimbabwe perdaient leur virginité deux ans plus tard qu'auparavant et que le taux des nouvelles infections diminuait dans les villes de l'Afrique de l'Est. « Nous constatons une évolution certaine des comportements », aurait déclaré Piot. « Les jeunes ont leur premier rapport sexuel plus tardivement. Il se produit également une diminution du nombre de partenaires et une augmentation de l'emploi du préservatif ».

Le nombre d'Africains bénéficiant de médicaments de survie au Sida s'est également multiplié de façon exponentielle, selon Piot : il est passé d'à peine quelques dizaines de milliers il y a cinq ans à 750 000 aujourd'hui.

Pour conclure, Piot remarque que « des milliards de dollars ont été investis – voire déversés, selon certains – dans les campagnes antisida en Afrique et, jusqu'ici, les bons résultats étaient rares. Maintenant, ils se multiplient ».



© Choose Life Africa

Des étudiants de l'Université de Moi rendent visite à des familles touchées par le Sida dans le cadre de leur formation pratique. Celui du milieu feuillette une publication sur les soins à domicile à donner aux êtres chers

Tout n'est pas perdu. Le fait que les étudiants s'engagent personnellement dans l'éducation solidaire marque un pas dans la bonne direction. Après tout, qui mieux que leurs camarades peut convaincre les étudiants que le moyen de réduire leur vulnérabilité au Sida est entre leurs mains ?

Alice Ochanda, Reginah Njima<sup>10</sup> et Susan Schneegans

Cet article s'inspire du rapport publié à Nairobi en 2006 par l'ONG I Choose Life–Africa intitulé *The Impact of Peer Education on HIV Prevention among Kenyatta University Students*. Ce rapport a bénéficié du soutien financier de l'UNESCO, de l'Université Kenyatta et du ministère du développement international du Royaume-Uni (DfID). Celui-ci finance également le programme ICL de l'Université Kenyatta

6. Kenyans âgés de 15 à 49 ans, sur une population totale de 32 millions ; statistiques fournies par la Commission kenyane à l'éducation
7. *Projet des Objectifs du millénaire des Nations unies (2005) – Innovation : Applying Knowledge in Development*. Ce Projet est un organe consultatif indépendant, chargé par le Secrétaire général de l'ONU de proposer les meilleures stratégies pour atteindre les Objectifs du millénaire pour le développement. L'un d'eux vise à réaliser l'égalité entre les sexes et à accroître le pouvoir des femmes en éliminant d'ici 2015 les disparités entre sexes à tous les niveaux dans l'enseignement. Un autre de ses objectifs consiste à inverser la tendance à la propagation du VIH/Sida, du paludisme et autres maladies. Dirigé par Jeffrey Sachs, le Projet comprend dix groupes de travail thématiques mobilisant plus de 250 experts du monde entier. L'ingénieur Tony Marjoram, de l'UNESCO, a été membre de l'équipe travaillant sur la Science, la technologie et l'innovation
8. Onusida (2006) Rapport sur l'épidémie mondiale de Sida
9. Arnfred, S. (2004) *Rethinking Sexualities in Africa*. Nordic Africa Institute. Uppsala, Suède, p. 25–26
10. Étudiante à l'Université de kenyatta

## Agenda

**16–20 octobre**

### Gérer l'approvisionnement en eau pour une demande accrue

Symposium international organisé par la Com.nat. Thai pour l'UNESCO-PHI. Ministère des ressources naturelles et de l'environnement, Bangkok (Thaïlande) : [g.arduino@unesco.org](mailto:g.arduino@unesco.org); [www.thirdaphw.org/](http://www.thirdaphw.org/)

**19–20 octobre**

### Sources d'énergie pour tous

Séminaire international parrainé par l'UNESCO. UNESCO Paris : [o.benchikh@unesco.org](mailto:o.benchikh@unesco.org)

**23–25 octobre**

### Enseignement relatif à l'environnement dans les zones protégées

2<sup>ème</sup> congrès, gouvernement basque et bureau de l'UNESCO à Etxea. Réserve de biosphère de Urdaibai (Espagne). [m.chusener-godt@unesco.org](mailto:m.chusener-godt@unesco.org)

**23–27 octobre**

Conseil du programme MAB – Approbation des nouvelles Réserves de biosphère et de l'extension de certaines autres, prix MAB pour jeunes scientifiques, etc. UNESCO Paris : [www.unesco.org/mab](http://www.unesco.org/mab); [mab@unesco.org](mailto:mab@unesco.org)

**29–31 octobre**

### Eaux souterraines pour situations d'urgence

Atelier international. Centre régional de gestion des eaux urbaines (RCUWM), UNESCO-PHI et UNESCO Téhéran, Iran : [a.aureli@unesco.org](mailto:a.aureli@unesco.org); [www.rcuwm.org.ir/](http://www.rcuwm.org.ir/)

**1<sup>er</sup> novembre**

Niveau de la mer – 1<sup>er</sup> atelier ODINAFRICA sur le sujet. Bureaux des projets de l'IODE. Ostende (Belgique) : [m.odido@unesco.org](mailto:m.odido@unesco.org)

**1<sup>er</sup>–3 novembre**

Enseignement de l'ingénierie pour un développement durable – Atelier à l'Université de Tsinghua. Beijing (Chine) : [t.marjoram@unesco.org](mailto:t.marjoram@unesco.org)

**6–10 novembre**

### Téledétection et océanographie opérationnelle

Atelier GOOS-Grands écosystèmes marins, en parallèle avec la réunion de la Faculté virtuelle mondiale de téledétection (Bilko). Le Cap (Afrique du Sud) : Projet UNESCO-Bilko : [www.noc.soton.ac.uk/bilko/](http://www.noc.soton.ac.uk/bilko/)

**6–10 novembre**

### Gouvernance des pôles de haute technologie

Atelier de formation UNESCO-WTA. Daejeon. (Rép. de Corée) : [y.nur@unesco.org](mailto:y.nur@unesco.org)

**6–11 novembre**

### Apprentissage actif en optique et photonique

4<sup>ème</sup> atelier UNESCO. Professeurs et chercheurs en physique sont invités à y participer. Miranda House, Université de Delhi (Inde) : [pratibha.jolly@gmail.com](mailto:pratibha.jolly@gmail.com); [m.alarcon@unesco.org](mailto:m.alarcon@unesco.org)

**12–15 novembre**

### Initiative internationale sur les sédiments

1<sup>ère</sup> conf. de l'Initiative UNESCO. Chaire UNESCO sur les ressources en eau, sous le patronage du Prés. du Soudan, Khartoum. [knn.thein@unesco.org](mailto:knn.thein@unesco.org); [www.isic.ucwr-sd.org](http://www.isic.ucwr-sd.org)

**13–17 novembre**

### Gestion durable des terres arides marginales

5<sup>ème</sup> atelier international pour le projet SUMAMAD de l'UNESCO-MAB. Alep (Syrie) : [t.schaaf@unesco.org](mailto:t.schaaf@unesco.org)

**26–29 novembre**

### Gouvernance de la biodiversité et prévention des conflits – UNESCO-MAB. UNESCO Paris :

[m.bouamrane@unesco.org](mailto:m.bouamrane@unesco.org)

**27 novembre – 1<sup>er</sup> décembre**

### Variabilité des ressources en eau

Conf. internationale FRIEND co-organisée par l'UNESCO-PHI. La Havane (Cuba) : [m.bonell@unesco.org](mailto:m.bonell@unesco.org); [planos@met.inf.cu](http://planos@met.inf.cu)

**28–30 novembre**

### Changement planétaire dans les régions de montagne

Organisé par l'Initiative de recherche sur la montagne, partenaire de GLOCHAMORE. Almaty (Kazakhstan) : [t.schaaf@unesco.org](mailto:t.schaaf@unesco.org)

**28–30 novembre**

### Evaluation des ressources en neige, glaciers et eau d'Asie

Centre régional pour l'environnement de l'Asie centrale, Institut de géographie du Kazakhstan, UE, UNESCO Almaty, etc. Avec les bureaux de l'UNESCO à Almaty, Beijing, Delhi, Moscou et Tashkent : [a.zotkina@unesco.org](mailto:a.zotkina@unesco.org); [www.unesco.kz](http://www.unesco.kz)

**28–30 novembre**

### Estuaires et côtes

2<sup>ème</sup> conf. internationale organisée par IRTCES, UNESCO. Pearl River Water Resources Committee de Chine, AISH, WASER, AIRH. Ghangzhou, Chine : [www.irtces.org](http://www.irtces.org); [knn.thein@unesco.org](mailto:knn.thein@unesco.org); [chliu@iwahr.com](mailto:chliu@iwahr.com)

**30 novembre**

### Prix d'ingénierie Mondialogo

Date limite pour candidatures. Chaque équipe doit comporter deux groupes d'étudiants ; l'un d'un pays en développement, l'autre d'un pays développé. Rédiger un projet d'ingénierie pratique pour villages de pays en développement, visant l'éradication de l'extrême pauvreté et le développement durable. Soumettre la proposition avant le 31 mai 2007. Dix prix de 20 000 € à gagner et 5 000 € chacun pour 20 autres équipes. 2<sup>ème</sup> édition de ce partenariat UNESCO-Daimler Chrysler. Formulaire : [www.mondialogo.org/290.html](http://www.mondialogo.org/290.html) ; pour en savoir plus : [t.marjoram@unesco.org](mailto:t.marjoram@unesco.org)

**4–9 décembre**

### Ecosystèmes des tropiques humides

Conf. internationale sur les changements, les défis et les ouvertures en recherche de pointe, protection et renforcement des capacités. Kandy (Sri Lanka) : [mab@unesco.org](mailto:mab@unesco.org)

## Vient de paraître

### Science, Research and Technology in Nepal

D. Bajracharya, D. Raj Bhuju et J. Raj Pokhrel. UNESCO Kathmandu Series of Monographs and Working Papers 10, en anglais seulement, 136 p.

Moyens institutionnels de S&T dans l'enseignement secondaire et supérieur et dans les organismes publics nationaux de S&T ; tendances observées en R&D dans les secteurs public et privé. Plans de développement et politique scientifique de 1980 à 2007 ; progrès réalisés en agronomie, chimie, physique, sciences de la terre, ingénierie, sylviculture, médecine, botanique etc.

Pour en savoir plus : [Kathmandu@unesco.org](mailto:Kathmandu@unesco.org)

### The Virtual University

#### Models and messages | Lessons from case studies

Susan D'Antoni (Ed). Collection L'Éducation en marche. Produit par l'Institut international de planification de l'éducation de l'UNESCO (Paris). Éditions UNESCO. ISBN 92-3-104026-9. En anglais seulement, 14,00 €, 452 p.

Ce rapport évalue les répercussions de l'Université virtuelle sur la politique des TIC, la planification et la gestion de plusieurs établissements de l'enseignement supérieur, nouveaux ou réorganisés ; il décrit les tendances et l'impact d'un enseignement qui ignore les frontières ; et présente huit études de cas choisis dans des régions différentes, illustrant des modèles institutionnels différents.

### Stone in Scotland

Ewan Hyslop, Andrew McMillan et Ingvál Maxwell, avec la collaboration de Joan Walsh et Luis Albornoz-Parra. Collection Sciences de la Terre, Éditions UNESCO/IAEG. ISBN 92-3-104031-6, en anglais seulement, 16,00 €, 72 p.

Cet ouvrage énumère les ressources en pierre d'un pays qui fut l'un des grands pourvoyeurs de granite, de grès et de dalles. La grande diversité géologique de l'Écosse a fortement marqué la diversité de son patrimoine architectural.

### Biosaline Agriculture and Salinity Tolerance in Plants

Münir Öztürk, Yoav Waisel, M. Ajmal Khan, Güven Görk (eds) Birkhäuser Verlag, Bâle, Suisse. Publié avec le soutien du Bureau de l'UNESCO à Doha. En anglais seulement, 205 p. – Nouvelles informations scientifiques sur les aspects physiologiques de la tolérance des plantes à l'égard de la salinité ainsi que sur la biogéographie des communautés halophytes. Comment utiliser les plantes halophytes

**Corrigendum** : Dans le numéro de juillet de *Planète Science*, il fallait lire sous la carte à la page 12 que la Ceinture de feu du Pacifique « ...regroupe 90% des tremblements de terre et la majeure partie de l'activité volcanique du monde ».

(qui tolèrent la salinité), l'irrigation à l'eau saline, les techniques de drainage. Effets de la salinité sur la productivité agricole. Pour en savoir plus (à Doha) : [b.boer@unesco.org](mailto:b.boer@unesco.org)

### Guidelines for a Science and Research Policy in Bosnia & Herzegovina

Produit par le Bureau régional de l'UNESCO pour la science en Europe, à Venise, Italie, avec le soutien financier du gouvernement italien. Collection Politique scientifique de l'UNESCO, en anglais seulement, 80 p.

Ce rapport souligne la nécessité pour la Bosnie-Herzégovine d'adopter une législation nationale sur la S&T, et recommande un train de mesures urgentes pour relancer les activités de science, technologie et innovation sur une base compétitive. Élément de la Stratégie de l'UNESCO pour renforcer la coopération avec les Etats membres d'Europe du Sud Est. Pour télécharger le rapport : [www.unesco.org/science/psd/publications/s-p\\_series.shtml](http://www.unesco.org/science/psd/publications/s-p_series.shtml)

### Laissons-nous éduquer par nos enfants!

De Ben Wisner pour ActionAid (ONG). Produit par la plate-forme du savoir et de l'éducation du Système ISDR, soutenu par UNESCO, UNISDR, Conseil de l'Europe, ActionAid, etc. Existe en français et en anglais.

Meilleures pratiques de réduction des risques de catastrophes par l'éducation, le savoir et l'innovation. Regard critique (et stratégique) sur les actions en cours afin d'identifier les lacunes et les ouvertures.

Pour en savoir plus : [www.unisdr.org/](http://www.unisdr.org/); [b.rouhban@unesco.org](mailto:b.rouhban@unesco.org)

## Pour les jeunes

### Le Gulf Stream

Par Bruno Voituriez. Collection COI Forum Océans. Éditions UNESCO. En français, espagnol et anglais. ISBN 92-3-203995-8, 18,00 €, 210 p.

« Qu'est-ce que le Gulf Stream ? » est la question à laquelle répond ce livre : la découverte scientifique du Gulf Stream, les phénomènes qui en sont la cause, son rôle dans la dynamique du climat et son impact sur les écosystèmes marins de l'Atlantique Nord tracé de lui un portrait affranchi des fantasmes à la mode. Dans la même collection : *Le changement climatique* ; *El Niño : réalité et fiction* ; *Les humeurs de l'océan*.