



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

Nos plus proches parents  
menacés d'extinction p. 20

# Planète SCIENCE

Bulletin trimestriel  
d'information sur  
les sciences exactes  
et naturelles

Vol. 3, No. 1

Janvier-mars 2005

## DANS CE NUMÉRO

### PLEINS FEUX SUR

- 2 La physique sans larmes

### ACTUALITÉS

- 8 Le Nigéria réforme sa politique scientifique
- 8 Une Décennie pour sensibiliser
- 10 Lancement d'un Système de coopération pour l'eau
- 10 Dix-neuf nouvelles réserves de biosphère
- 11 IPSO déterminée à « remettre la paix sur les rails »
- 12 Le demi-siècle du CERN
- 13 Le Prix scientifique de Trieste célèbre le Sud
- 13 Une deuxième chaire UNESCO-Cousteau aux États-Unis

### INTERVIEW

- 14 Herwig Schopper sur ce qu'Einstein nous a légué

### HORIZONS

- 17 Le monde du silence revisité
- 20 Nos plus proches parents menacés d'extinction

### EN BREF

- 24 Calendrier
- 24 Vient de paraître
- 24 Organes directeurs

## ÉDITORIAL

### Pourquoi la **physique** ? Pourquoi **maintenant** ?

Il y a cent ans, un jeune employé du Bureau des brevets de Berne, en Suisse, a publié une série d'articles scientifiques exprimant des idées totalement révolutionnaires sur des questions aussi fondamentales que l'existence des atomes, la nature de la lumière, les concepts de temps et d'espace, d'énergie et de matière. C'était la porte ouverte sur un monde absolument nouveau, composé de l'infiniment petit (les particules), l'infiniment grand (le cosmos) et l'infiniment complexe (les différents états de la matière). Cet homme se nommait Albert Einstein, et ses théories allaient jeter les bases du transistor, de l'ordinateur, du laser, de la télévision, de l'imagerie médicale par résonance magnétique et des voyages interplanétaires.

L'Ambassadeur Moleko du Lesotho a évoqué cette Année miraculeuse, comme on la nomme, en présentant aux Nations unies, il y a six mois, une résolution en faveur d'une Année internationale de la physique en 2005.

L'Année internationale de la physique commémore le génie d'Albert Einstein, mais elle est tournée vers l'avenir autant que vers le passé. Car notre besoin des sciences physiques est encore plus pressant aujourd'hui qu'il ne l'a jamais été. Comment pourrions-nous sans elles résoudre les problèmes majeurs du 21<sup>ème</sup> siècle en matière de production d'énergie, de protection de l'environnement et de santé publique ? Mais il nous faudra commencer par convaincre les politiciens incrédules que les technologies dont ils auront besoin demain sont la recherche fondamentale d'aujourd'hui.

Plus de 60 pays à travers le monde préparent des manifestations spéciales pour fêter l'Année, dont l'UNESCO est l'agence chef de file et l'une des coordinatrices au sein du comité international d'organisation dirigé par la Société européenne de physique.

L'Année est inaugurée par une conférence sur la Physique de demain, qui se tiendra du 13 au 15 janvier au siège de l'UNESCO. Ouverte au grand public, elle aura pour thèmes : le rôle de la physique dans la société et son impact sur la vie quotidienne, l'influence d'Einstein sur la science des 20<sup>ème</sup> et 21<sup>ème</sup> siècles, l'enseignement de la physique et ses rapports avec les autres disciplines.

Face à la désaffection, inquiétante et en certains cas grandissante, des jeunes pour la physique, le présent numéro traite de la nouvelle direction prise par une pédagogie qui privilégie, apparemment avec succès, les méthodes actives.

Une conférence mondiale sur la Physique et le développement durable viendra couronner les activités de l'Année, à Durban, du 31 octobre au 2 novembre. Parmi ses principaux parrains se trouvent l'UNESCO et son Centre international Abdus Salam de physique théorique, l'Institut sud-africain de physique et l'Union internationale de physique pure et appliquée. Quelque 500 physiciens et décideurs du monde entier y débattront des rapports entre la physique, le développement économique, la santé, l'énergie, l'environnement et l'éducation. Cette conférence pourrait élaborer pour l'enseignement de la physique un agenda que la communauté internationale des physiciens puisse mettre en œuvre conjointement.

W. Erdelen

*Sous-directeur général pour les sciences exactes et naturelles*

# La physique sans larmes



La physique n'a jamais été une discipline très appréciée. Les étudiants ont tendance à estimer que, tout compte fait, elle demande trop de travail par rapport aux débouchés qu'elle offre. Les diplômés en physique finissent très souvent, surtout dans les pays en développement, par se retrouver sous-payés comme professeurs d'université ou de lycée. Si bien que peu d'étudiants choisissent la physique comme discipline principale. En l'absence de données complètes dans la plupart des pays, les statistiques existantes semblent indiquer que le pourcentage de diplômés en physique reste faible par rapport à l'ensemble des personnes inscrites à l'université. La bonne nouvelle, c'est que les méthodes d'enseignement sont en train de changer. On met aujourd'hui l'accent sur une formation active, qui associe l'étudiant au processus d'apprentissage. On a constaté que non seulement les étudiants aiment la physique plus qu'autrefois, mais des enquêtes ont récemment mis en lumière une nette amélioration des résultats obtenus par les étudiants dès lors qu'ils bénéficient de méthodes d'enseignement interactif.

Pourquoi est-il si important d'améliorer cet enseignement à l'université ? La réponse est évidente : les étudiants en physique d'aujourd'hui seront demain les scientifiques, les ingénieurs, les médecins et les enseignants du secondaire et de l'université. Même ceux qui se préparent aux métiers d'économistes, de psychologues et d'écrivains suivent habituellement un cours d'initiation à la physique. À l'Université Columbia, aux États-Unis, ce cours a été familièrement baptisé par les étudiants « la physique pour les poètes ». De fait, une connaissance élémentaire de la physique fait partie intégrante d'une « tête bien faite ». Le diplômé d'université qui ne comprend rien aux forces qui animent les phénomènes naturels comme l'éclair ou la gravité vit sa vie avec un handicap. Il ou elle est également handicapé(e) pour comprendre le monde moderne. Herwig Schopper nous en donne un exemple saisissant (p.14) en nous révélant que les médecins ont été contraints de supprimer le terme « nucléaire » dans la dénomination de l'imagerie par résonance magnétique nucléaire pour éviter d'effrayer les patients, dont l'appréhension ne s'explique que par leur ignorance.

L'*American Physical Society* publiait en 2002 dans son Forum sur l'éducation un article qui prétend que le diplômé en physique aux États-Unis serait une espèce en voie de disparition. Les auteurs écrivent qu'« en 1999... le nombre total de diplômés en physique avait atteint son point le plus bas depuis la fin des années 1950 » (voir encadré).

Edmund Zingu, Président de l'Institut sud-africain de physique, donne un aperçu de la situation en Afrique dans *Physics Today*

José Luis Moran-Lopez a réparti les pays d'Amérique latine en quatre groupes selon le nombre de physiciens et leur production scientifique totale. Le groupe le plus élevé de cette catégorie figure en jaune, puis viennent le vert, le rouge et enfin le gris avec les quelques pays restants, dont la communauté des physiciens est négligeable



(janvier 2004) en indiquant que « parmi les pays les plus pauvres, certains enregistrent un taux d'inscription [en sciences au niveau secondaire] ne dépassant pas 5 à 10 %. Il n'est donc pas surprenant », conclut-il, que « l'enracinement d'une tradition en sciences physiques et l'intérêt que leur porte le public soit limité, voire inexistant dans ces pays ».

En Amérique latine, « en dépit d'une croissance et d'une amélioration constantes, la production de physiciens reste faible » comme le regrette José Luis Moran-Lopez dans *Physics Today* (2000). Professeur de physique à l'Université San Luis Potosi du Mexique, il calcule que la région compte « tout au plus 40 000 physiciens [ayant au moins leur licence] sur les 500 millions d'habitants ». Il conclut que, « de toute évidence, plusieurs institutions d'Amérique latine proposent de très bons programmes de préparation aux hautes études mais que le nombre de licenciés est inférieur aux besoins de la région » (voir figure).

## Publier ou périr !

Si les étudiants sont peu nombreux à se spécialiser en physique, le nombre de physiciens et de professeurs de physique reste donc faible. Dans le monde industrialisé, les rares étudiants qui terminent effectivement leur formation de physicien finissent par travailler soit dans le secteur universitaire, soit dans l'industrie. Dans les pays du Sud, les physiciens trouvent le plus souvent un emploi dans les universités. Dans les pays développés comme dans les pays en développement, ceux qui travaillent dans les universités sont censés enseigner tout en effectuant les recherches les plus pointues ou dans des filières spécialisées. Pour eux, la recherche ouvre la porte à des carrières satisfaisantes, ce que ne fait pas l'enseignement. « Publier ou périr » est un adage bien connu des physiciens, dont la réussite se mesure souvent au nombre de publications, alors que l'enseignement n'offre pas une mesure équivalente de réussite.

## Oublier le tableau noir et l'exposé

Avoir un diplôme de physique suffit-il à faire un bon professeur ? « Les professeurs de physique enseignent en général exactement comme ils ont eux-mêmes appris », fait remarquer Lilian McDermott, pionnière plusieurs fois primée en matière de recherche sur l'enseignement de la physique (REP),

au département de physique de l'Université de Washington (à Seattle). « En se rappelant l'enthousiasme qu'ils ont éprouvé pendant leurs cours d'initiation à la physique, beaucoup d'instructeurs ont tendance à voir les étudiants comme des répliques d'eux-mêmes en plus jeunes ». McDermott a par ailleurs montré que les cours de physique à l'université ne confèrent pas aux futurs enseignants les capacités dont ils auront besoin. Nombreux sont les physiciens qui ont enseigné selon la méthode du tableau noir et de l'exposé. Les études de REP ont prouvé l'inefficacité du mode traditionnel d'enseignement magistral. Les résultats de tests portant sur les concepts et la solution de problèmes auxquels ont été soumis 6 000 étudiants en mécanique durant leur cours d'initiation à la physique ont été analysés par Richard Hake, de l'Université d'Indiana (Bloomington, É.-U.) Leur publication en 1998 « donne tout lieu de penser que le recours aux méthodes interactives en salle de classe peut améliorer l'efficacité des cours de mécanique bien au-delà de ce que l'on obtient par les pratiques traditionnelles ». On s'accorde en général pour imputer à la méthode traditionnelle d'enseignement le peu d'attrait de la physique aux yeux des étudiants. L'approche « tableau noir et exposé » n'a pas réussi à transmettre l'enthousiasme et la joie de la découverte qu'avaient ressentis ceux qui enseignent aujourd'hui dans ce domaine.

Dans de nombreux pays – notamment dans le monde en développement – la situation de l'enseignement de la physique pose un problème complexe. La plupart des enseignants de cette discipline, à l'université ou au lycée, ne possèdent pas un bagage suffisant dans la matière, ou bien n'ont qu'un vague souvenir de leurs connaissances conceptuelles de la physique. Les spécialistes de l'enseignement des sciences estiment que la forte proportion des élèves qui ne réussissent pas en physique et l'aversion croissante pour cette matière prouvent que la formation des maîtres devrait aller bien au-delà des séries de conférences qui sont dispensés à ces futurs enseignants. Il faut également se préoccuper de la faiblesse des connaissances de base en la matière. De nombreux départements de physique ne sont pas convaincus de la nécessité de créer et d'entretenir des laboratoires pour les étudiants en cours de licence. En vertu du diktat de « publier ou périr », les laboratoires de recherche bénéficient de plus d'intérêt et de ressources que les laboratoires d'enseignement. Et lorsque des professeurs de physique s'ingénient à donner plus de temps et d'énergie pour rendre plus attrayant leur enseignement, leurs efforts ne sont en général pas remarqués et ne leur rapportent ni estime ni reconnaissance. La situation est encore plus grave lorsque des licenciés en physique enseignent sans avoir jamais eu l'occasion de travailler en laboratoire.

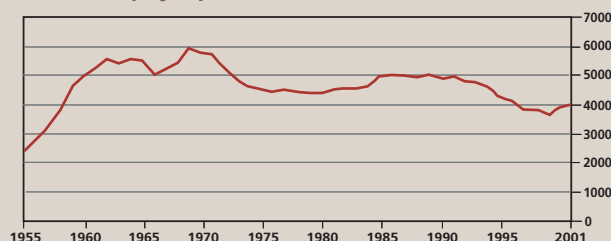
C'est surtout aux États-Unis que des cellules de REP se sont créées ces 20 dernières années dans plusieurs départements de physique, afin de se pencher sur les méthodes innovantes d'enseignement et d'apprentissage, comme l'implication interactive des étudiants dans le processus d'apprentissage.

L'UNESCO a lancé plusieurs projets visant à régénérer l'enseignement de la physique. Des réseaux ont été établis au plan régional sous les auspices de l'UNESCO dans les années 80. L'un d'entre eux, le Réseau asiatique (ASPEN), fonctionne

## Fin de la chute du nombre d'étudiants en physique aux États-Unis ?

Si le nombre de licenciés a régulièrement augmenté aux États-Unis au cours du demi-siècle dernier, passant d'un quart de million en 1955 à 1,2 million en 2001, la progression des licenciés en physique parmi eux a connu un parcours plus accidenté. Le graphique ci-dessous montre bien que leur nombre a augmenté régulièrement dans les années 1950 et 1960 pour atteindre un pic de 6 000 en 1969, avant de retomber à moins de 4 000 vers la fin du siècle. La courbe commence à remonter timidement depuis, mais même ainsi, sur 1 000 licences décernées en 2001, seules 3,4 concernaient la physique.

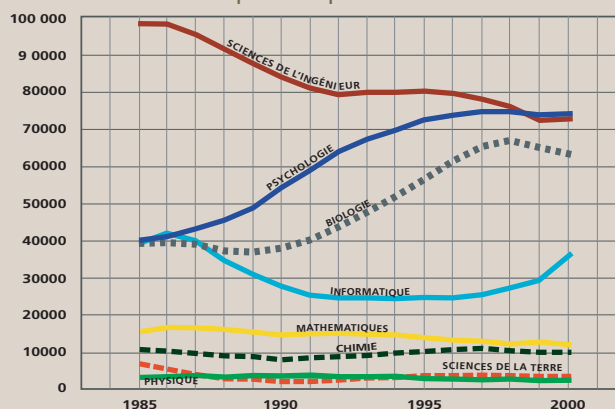
Licences de physique décernées aux États-Unis, 1955–2001



Source : Centre de recherches statistiques de l'Institut américain de physique, *Registre des départements de physique et Digest NCES des statistiques de l'éducation*

Le graphique ci-dessous montre que l'enseignement du premier cycle universitaire a connu des aléas au cours de la décennie 1990. De nombreuses disciplines liées au calcul – comme la physique, l'ingénierie et les mathématiques – ont perdu des étudiants à différents stades de la décennie. Cela semble dû en partie à la multiplicité des options proposées. Les deux domaines qui ont connu la plus forte croissance sont la biologie et la psychologie, qui ont beaucoup de succès auprès des femmes (75 % des licenciés en psychologie étaient des femmes). En 1998, quelque 55 % de l'ensemble des licences ont été attribuées à des femmes, tendance que les projets du Département de l'éducation des États-Unis vont encore amplifier, au point que les femmes représenteront, en 2010, 58 % d'une classe de licenciés. Or, en physique, les femmes n'ont dépassé pour la première fois le seuil des 20 % qu'en 1999. En 2001, elles représentaient 22 % de la classe des licenciés en physique.

Licences décernées, aux États-Unis, 1985–2000 par disciplines



Source : Centre de recherches statistiques de l'Institut américain de physique ; données compilées à partir du WebCASPAR Database System de la National Science Foundation, mars 2002



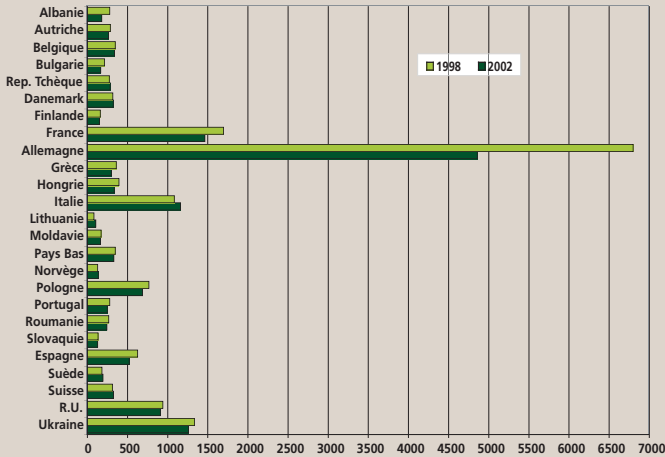
## Des physiciens pour l'Europe de demain

On a en Europe le sentiment que le nombre de diplômés en physique diminue, mais qu'en est-il réellement ? Aucune étude couvrant toute l'Europe n'avait été effectuée lorsque la Société européenne de physique prit sur elle de chercher à savoir s'il existait vraiment une désaffection pour la physique dans l'enseignement supérieur.

Le projet Cartographie des étudiants en physique d'Europe (MAPS) a remis, en avril 2004, son premier rapport à la Commission européenne. Il indique que le nombre de diplômés en physique s'est réduit de 15 % sur l'ensemble de l'Europe entre 1998 et 2002. La moitié des pays a connu une diminution, surtout sensible dans les pays les plus peuplés comme l'Allemagne (- 28 %), l'Espagne (- 16 %) et la France (- 14 %), qui regroupent 200 millions d'Européens (voir le graphique ci-dessous).

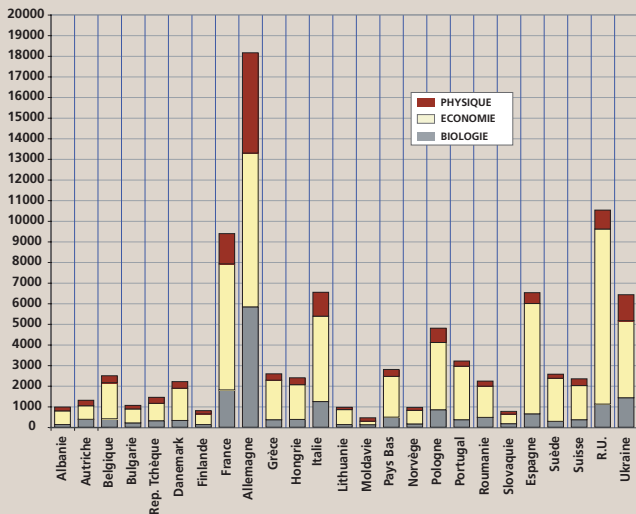
Or, l'Europe aura besoin de 500 000 scientifiques supplémentaires dans tous les domaines, si elle veut atteindre, d'ici 2010, sa cible d'Espace européen de la recherche, qui englobera au moins 30 pays.

### Diplômés en physique en 1998 et 2002



### Diplômés en physique en 2002

Comparés aux licenciés en biologie et en économie



Le rapport MAPS peut être téléchargé sur : [www.eps.org](http://www.eps.org)

depuis des années avec l'appui du bureau de l'UNESCO à Djakarta (voir encadré). ASPEN a organisé diverses activités impliquant des pays d'Asie, notamment le Japon, la Chine, la République de Corée, la Thaïlande, la Malaisie, les Philippines, le Laos et le Vietnam, ainsi que l'Australie.

En 1990, l'UNESCO a lancé l'*University Foundation Course in Physics* (UFCP), afin de renforcer l'enseignement de la physique en première année universitaire, en mettant en commun le savoir-faire des pays industrialisés comme celui des pays en développement pour aider les universités – notamment dans le Sud – à améliorer la qualité, l'efficacité et la pertinence de leurs cours d'initiation à la physique. Tout en insistant sur la nécessité de développer les travaux en laboratoire et des thèmes de la physique contemporaine, l'UFCP reconnaît que tous les thèmes ne se prêtent pas à un traitement aussi rigoureux et efficace.

Le projet a démarré en Asie grâce à ASPEN, qui a mis à sa disposition des experts venus de Chine, de l'Inde, du Japon, d'Australie et des Philippines. Leur participation a abouti à la production d'un manuel et de modules sur des spécialisations de la physique moderne, ainsi que de manuels de laboratoire et autres didacticiels en vidéo et logiciels de simulation sur ordinateurs.



Par groupes de deux ou trois, des participants à un atelier d'apprentissage actif au Sri Lanka étudient en temps réel le mouvement d'un objet qui tombe

L'UFCP représentait un effort pionnier pour rompre avec l'approche traditionnelle de l'enseignement de la physique en première année. L'exemple de collaboration internationale donné par le projet a incité d'autres pays à créer leurs propres matériels didactiques.

Les réseaux d'enseignement de la physique créés sous l'impulsion de l'UNESCO en Amérique latine et dans les pays arabes et africains n'ont pas donné d'aussi bons résultats que celui de l'Asie. Mais ceci pourrait bientôt changer. Depuis la 8<sup>ème</sup> Conférence interaméricaine sur l'enseignement de la physique, co-parrainée par l'UNESCO à Cuba en juillet 2003, il est prévu de réanimer le réseau d'Amérique latine. Sur un autre continent et sur la lancée de l'atelier régional que l'UNESCO a consacré à cette technique au Ghana en octobre 2003 (voir photo), les professeurs de physique de sept pays africains ont mis en place une équipe virtuelle afin de faciliter les échanges de nouvelles et d'informations en ligne sur les méthodes d'apprentissage actif.



On peut utiliser une roue de bicyclette pour illustrer la force de rotation, ou couple, et son rapport à la vitesse et au mouvement cinétique



©UNESCO

Formation d'animateurs à Manille (Philippines). Toutes sortes de matériels locaux basés ou non sur l'informatique sont utilisés durant ces stages

### Apprentissage par la pratique

L'UNESCO et ASPEN organisent des ateliers pratiques illustrant la technique d'apprentissage actif depuis 1996. Ensemble, ils ont également mis au point des techniques novatrices, en coopération avec des experts en REP des États-Unis, ainsi que du matériel de cours pour les travaux pratiques. De tels ateliers ont été organisés au Laos, en Australie, en Malaisie, aux Philippines, en République de Corée, au Sri Lanka et au Vietnam.

En s'appuyant sur l'expérience d'ASPEN, les ateliers récemment organisés en Afrique par l'UNESCO, en collaboration avec la Société des physiciens et mathématiciens africains, sur l'apprentissage actif, ont contribué à promouvoir l'utilisation de travaux de laboratoire et les activités pratiques dans les cours de physique, afin de faire progresser la compréhension des principes de la physique et d'introduire des modalités innovantes dans la transmission du savoir, notamment celles qui ont été mises au point aux États-Unis par McDermott, mais aussi par Prescilla Laws du Dickinson College, par Ronald Thornton de Tufts University et par David Sokoloff de l'Université de l'Oregon.

L'UNESCO a mis en place, pour animer les ateliers, une équipe qui se sent proche des professeurs de physique et comprend la situation des pays en développement. Les membres d'ASPEN y jouent un rôle prépondérant, celui de concevoir du matériel et des activités didactiques, tout en favorisant la collaboration Sud-Sud. D'autres équipes sont, eux aussi, mis à l'honneur pour animer des ateliers dans d'autres langues ; les animateurs sont formés et inspectés quant à l'utilisation et à la conception de matériel d'enseignement actif et de travaux pratiques, ainsi qu'à leur capacité à formuler des questions pour des débats approfondis et l'évaluation des connaissances.

### L'étudiant est le centre d'intérêt

La méthode d'apprentissage actif cherche à marier la stratégie de l'enseignant au style d'apprentissage de l'étudiant. Les étudiants s'engagent personnellement dans ce processus. Ils travaillent en équipes avec du matériel et des instruments, font des pronostics, des observations, échangent des idées entre eux et avec le professeur par le jeu des questions qu'ils posent et de celles auxquelles ils répondent. Ils exploitent leurs résultats sous

forme de descriptions mathématiques et de construction de théories. Ce faisant, ils développent leurs capacités de raisonnement scientifique, apprennent les principes et les concepts de la physique. Ils cessent d'être de simples récepteurs d'informations.

C'est au professeur qu'il incombe d'instaurer un climat propice à l'apprentissage, par le choix qu'il fait des expériences, des exercices et des sujets de discussion. En réduisant autant que faire se peut les exposés et en posant des questions aux étudiants, le professeur aiguille la classe tout au long du raisonnement qui aboutit à la construction de concepts. Il devient un guide et abandonne le rôle de dispensateur de toute l'information.

L'évaluation et le contrôle des connaissances sont des éléments essentiels de la méthode d'apprentissage actif. Ainsi, l'établissement de programmes d'apprentissage actif, fondés

### Le réseau asiatique de l'enseignement de la physique (ASPEN)

ASPEN a été créé en 1981 sur une recommandation du Comité consultatif de l'UNESCO, lors d'une réunion à Khon Kaen (Thaïlande), à laquelle participaient des représentants de l'Afghanistan, de l'Australie, de la Chine, de l'Inde, de l'Indonésie, de la République de Corée, de la Malaisie, de la Papouasie Nouvelle-Guinée, des Philippines, de l'ex-URSS et de la Thaïlande.

ASPEN œuvre en faveur du développement général de l'enseignement de la physique à l'université. Il a créé un programme de coopération entre ses membres, auprès desquels il diffuse des informations.

ASPEN agit par l'intermédiaire d'un réseau de Points de contact nationaux (PCN), normalement nommés par les Commissions nationales pour l'UNESCO. Ce réseau travaille en étroite collaboration avec les programmes de physique de l'UNESCO au Siège et hors siège par le biais des bureaux régionaux de science et de technologie de l'Organisation à Djakarta et à New Delhi.

Le Bureau de coordination, dirigé par un président et un vice-président, se compose des PCN de sept pays membres et d'un représentant de l'UNESCO. Tous les cinq ans, ASPEN réunit son Assemblée générale pour faire le point et élire de nouveaux représentants au Bureau. À la dernière Assemblée générale, tenue au Sri Lanka en décembre 2002, la liste des pays membres comprenait : l'Australie, la Chine, l'Inde, l'Indonésie, le Japon, le Laos, la Malaisie, le Pakistan, les Philippines, la République de Corée, le Sri Lanka, la Thaïlande et le Vietnam.



©UNESCO

Une installation simple, pour montrer la formation d'une image au moyen de miroirs courbes. Ce miroir est en aluminium et la boîte de rayons est construite sur le principe du périscope



©UNESCO

Il est possible de construire un circuit électrique de démonstration, en batterie ou en parallèle, en utilisant une planche de bois, des ampoules électriques, des piles et un interrupteur. Cet appareil peut illustrer un exposé de manière interactive. En comparant la luminosité des ampoules reliées en batterie et en parallèle les étudiants peuvent voir la différence entre ces deux types de circuits quant à l'intensité et au voltage, et observer ce qui se passe lorsque l'on allume et que l'on éteint le circuit. La démonstration est, pour l'étudiant, une expérience vécue des circuits électriques

sur les recherches en enseignement de la physique, est allé de pair avec l'élaboration d'instruments standardisés de contrôle des connaissances destinés à sonder la compréhension des concepts. Trois outils d'évaluation sont remarquables dans ce domaine : l'Inventaire du concept de force, l'Évaluation du concept de force et de mouvement, et l'Enquête sur le concept d'électricité et de magnétisme. Ces instruments d'évaluation diffèrent de l'approche habituelle qui demande aux étudiants de manipuler des formules ou de répondre à des questions en faisant appel à leur mémoire.

### Pas de « taille unique »

On ne saurait adopter une méthode « taille unique ». Pour être efficaces, les modules d'apprentissage actif de la physique doivent prendre en compte les moyens dont l'université dispose effectivement et son contexte culturel. Cela ne signifie pas que le matériel mis au point jusqu'ici et évalué à l'étranger n'est pas valable, mais qu'il faudra l'adapter quelque peu. L'évaluation du concept de force et de mouvement, par exemple, qui sert à tester la compréhension des lois du mouvement de Newton, trouve son

## Des adolescents traitent les problèmes énergétiques de leur pays

L'énergie est l'un des concepts les plus souvent traités dans les cours de sciences, même à l'école élémentaire. C'est bien naturel, car nous sommes entourés d'énergie, sous une forme ou une autre. L'une des premières choses que les enfants apprennent à l'école, c'est qu'on ne peut ni créer ni détruire l'énergie, mais seulement lui faire changer de forme. Ils apprennent que le soleil émet de l'énergie solaire mais que nous ne pouvons en tirer profit qu'en la convertissant en énergie électrique, grâce à des panneaux solaires, ou que le charbon contient de l'énergie chimique qui ne peut être convertie en énergie thermique qu'en étant brûlé. Ils apprennent ainsi que l'énergie, sous toutes ses formes, n'est utile que dans la mesure où nous savons la maîtriser. Cependant, lorsqu'on enseigne aux enfants le concept d'énergie sans leur donner la possibilité de le mettre en pratique, la leçon a du mal à passer.

En Uruguay, le long épisode de sécheresse de 2004, survenant dans un pays où l'énergie hydroélectrique suffit normalement à couvrir 80 % les besoins nationaux d'électricité, a donné l'idée aux professeurs de l'Institut uruguayen Ariel Hebreo de mettre sur pied un projet pratique et d'actualité à l'intention des élèves de troisième du lycée. Il s'agissait de démontrer à des jeunes de 16 ans l'importance pour un pays d'inscrire dans sa politique énergétique un plan d'urgence pour faire face à des événements climatiques extrêmes et imprévisibles, comme la sécheresse. Le projet intégrait des considérations relevant de la physique, de la chimie et de la biologie. Les professeurs ont encouragé les élèves à analyser le concept d'énergie

tout en veillant à les aider à comprendre un concept aussi abstrait que la définition de « capacité ».

Les professeurs ont organisé une discussion selon l'approche didactique mise au point par l'Organisation des États ibéro-américains et par l'Université d'Oviedo en Espagne. La discussion portait, en l'occurrence, sur la récente crise énergétique uruguayenne. La controverse fictive choisie par les professeurs concernait la proposition faite par une entreprise d'installer une centrale nucléaire. Les élèves devaient jouer le rôle de défenseurs des points de vue opposés, en développant leurs arguments à partir d'informations contenues dans des notes distribuées par les professeurs et en y ajoutant tout ce qu'ils pouvaient trouver par eux-mêmes sur les dépenses, les risques etc. associés à ce mode de production d'électricité. On leur demandait ensuite de soumettre des solutions alternatives. L'équipe qui s'opposait à l'idée de la centrale nucléaire fit des propositions en faveur de cellules solaires, de bio-gaz et d'éoliennes. Une fois les arguments présentés par les parties adverses, on a laissé la place aux questions, avant que la classe ne décide quel parti avait remporté la victoire.



©S. Gunther

Dans le laboratoire de l'école, des élèves de l'Institut uruguayen Ariel Hebreo utilisent un ampèremètre et un voltmètre pour observer les changements d'intensité et de voltage dans un simple circuit de courant continu

Pour en savoir plus, s'adresser au professeur de physique Sergio Gunther : [sgunther@adinet.com.uy](mailto:sgunther@adinet.com.uy) ; [www.institutoariel.com.uy/](http://www.institutoariel.com.uy/) Pour en savoir plus sur le programme d'enseignement des sciences de l'UNESCO en Amérique latine, s'adresser à Beatriz Macedo : [bmacedo@unesco.cl](mailto:bmacedo@unesco.cl), ou à Raquel Ejenberg : [arielej@movinet.com.uy](mailto:arielej@movinet.com.uy)



## Aider les filles à se débarrasser des stéréotypes

Mme Koech enseigne depuis cinq ans la physique au Lycée de filles Pangani de Nairobi. La physique est sa passion. Or, enseigner la physique implique une lutte de chaque instant pour vaincre la peur réelle ou supposée que la physique inspire aux filles. Mme Koech est persuadée que les filles peuvent réussir en physique et même y prendre plaisir. N'hésitant pas à choisir ses exemples dans la vie quotidienne, elle évoque la marche en posture verticale pour expliquer la gravité, l'action de soulever un objet pour expliquer la masse, la distance parcourue pour expliquer la force, et ainsi de suite. « La physique est tellement pratique et inscrite dans la réalité », déclare-t-elle, admirative, « vous expliquez ce que vous voyez. En fait, une fois assimilés les concepts de base, les élèves sont en mesure d'expliquer et d'analyser les observations conformément aux principes et aux lois de la physique ».

Mme Koech parle de la phobie de la physique chez les filles, notamment lorsqu'on en vient aux équations mathématiques. Leur crainte est entretenue par les malentendus transmis par la famille et les amis. « Notre famille est persuadée que les filles ne peuvent pas avoir de bonnes notes en sciences », dit à regret une élève. L'attitude défaitiste des filles envers les sciences prend naissance à la maison : c'est là qu'on incite les filles à ne pas choisir des matières scientifiques. Une élève de troisième se



Élèves de troisième du Lycée Pangani

souvent : « ma famille et mes amis m'ont découragée en prétendant que la physique était un cours difficile, avec tous ses graphiques et ses calculs. Ma famille voulait que je prenne plutôt l'histoire ou la géographie ».

Les filles ont tendance à perdre tout intérêt pendant les séances de travaux pratiques, estimant que la mécanique, l'électronique et l'électricité sont des domaines masculins. « Les parents encouragent les garçons à fabriquer des petites voitures et à construire des objets, tout en poussant les filles à jouer à la maman en cuisinant et en s'occupant d'un bébé. Cela affecte le développement des filles et leur attitude à l'égard de la science », regrette Mme Koech.

« Si les élèves sont en mesure de faire le lien entre les concepts mathématiques et les principes de la physique, elles surmontent la peur de la physique et réussissent mieux », explique Mme Koech. L'élève de troisième le confirme : « la physique est amusante et intéressante dès l'instant où on peut la relier aux mathématiques ».

Stimulées par l'amour manifeste de la physique chez leur professeur, ces filles ont créé au lycée un club de physique dont le succès va grandissant.

Pour en savoir plus sur le programme de l'UNESCO pour l'enseignement des sciences en Afrique (à Nairobi) : [Susan.Nkinyangi@unesco.unon.org](mailto:Susan.Nkinyangi@unesco.unon.org)

origine dans un pays tempéré et dans la langue anglaise américaine ; on prépare actuellement son adaptation au contexte des pays tropicaux, où la langue maternelle du professeur n'est pas l'anglais. La version originale présente un traîneau sur la neige, sur lequel une personne portant des chaussures à clous, debout sur la glace, exerce une force qui propulse le traîneau sur la glace. La « version tropicale » commence ainsi :

Une femme travaille dans une fabrique de glace. Elle déplace un grand bloc de glace dans l'usine en le faisant glisser sur un sol bien lisse. La friction entre la glace et le sol est si faible qu'on peut en faire abstraction. La femme porte des chaussures de caoutchouc antidérapantes qui lui permettent d'exercer une force sur le bloc de glace et de le pousser sur le sol poli.

L'utilisation de l'ordinateur est souhaitable dans la mesure du possible, car il permet aux étudiants d'obtenir des données et de tracer des graphiques présentant une image en temps réel d'un événement physique, assistée par ordinateur. Dans l'étude des lois du mouvement de Newton, par exemple, l'utilisation de l'ordinateur permet à l'étudiant de vérifier le mouvement d'un objet, d'observer et de comprendre son évolution.

Or, les ordinateurs n'étant pas encore présents dans tous les laboratoires d'enseignement de la physique, des exercices ne requérant pas l'usage de l'ordinateur ont été prévus, qui font appel à du matériel courant, facilement disponible partout, dont certains sont illustrés dans cet article. Ces exercices vont être regroupés en un manuel de formation qui sera diffusé avant la fin de 2005, en ligne sur le site Web d'ASPEN, ainsi que sous forme imprimée.

Il faudra une ferme volonté de collaboration et des partenaires déterminés pour réaliser la mutation de l'enseignement de la physique. Dans ses travaux récents en ce domaine, l'UNESCO

et son Centre international Abdus Salam de physique théorique (en Italie) viennent de recruter l'adhésion de la Société internationale d'ingénierie optique, l'université Ateneo de Manille (Philippines) et l'Université de l'Oregon (É.-U).

### Relever le défi

Pour former les professeurs de physique des pays en développement à la méthode d'apprentissage actif, il faudra déployer de grands efforts et faire preuve d'une réelle volonté d'opérer des changements. Substituer à un modèle d'apprentissage passif un apprentissage actif ne sera pas chose facile. Les obstacles qui parsèment cette voie sont dus à la généralisation de la culture traditionnelle de l'enseignement de la physique. Cependant, ces obstacles disparaîtront en fonction des progrès que fera la (re)formation des enseignants et nous voyons déjà des signes de progrès dans l'enseignement de la physique. Dans la mesure où la collaboration entre les professeurs de physique est une condition *sine qua non* du processus, et où ils devront mettre en commun leurs idées et leurs expériences, la clé du succès dépendra des réseaux d'enseignement de la physique qui auront su, ou non, relever le défi.

Minella Alarcon<sup>1</sup>

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

Année internationale de la physique : [www.wyp2005.org](http://www.wyp2005.org)

1. Spécialiste du programme à l'UNESCO, Coordinatrice de l'Année internationale de la physique

## Le Nigéria réforme sa politique scientifique

**Le Conseil consultatif international chargé de réformer l'ensemble de la politique du Nigéria en matière de science, de technologie et d'innovation s'est réuni pour la première fois les 27 et 28 octobre. Une fois établi le programme des réformes, le Nigéria convoquera une conférence de bailleurs de fonds qui financeront la mise en place d'un plan pluriannuel d'action en faveur de la science, de la technologie et de l'innovation. Une provision d'un million de dollars des É.-U. a déjà été versée, à parts égales, par le gouvernement du Nigéria et le Fonds de dépôt UNESCO/Japon pour financer l'examen de l'ensemble du dispositif et les autres préparatifs de la conférence des bailleurs de fonds.**

Le ministre nigérien de la Science et de la technologie, le Professeur Turner T. Isoun, a décrit cette première réunion comme « un événement qui fait date dans l'histoire des relations entre le Nigéria et l'UNESCO ». Mis en place par l'UNESCO à la demande du gouvernement du Nigéria, le Conseil est présidé par Jo Ritzen, président de l'Université de Maastricht, ancien ministre de la Science du gouvernement néerlandais et ancien vice-président de la Banque mondiale.

S'adressant au Conseil devant une soixantaine de participants, parmi lesquels l'importante délégation du Nigéria (19 personnes), le Directeur général s'est engagé, au nom de l'UNESCO, à réunir un consortium international qui soutiendra la renaissance du dispositif scientifique nigérien. Avec le Professeur Isoun, il a invité le Centre canadien de recherches pour le développement international à les rejoindre dans cette initiative, en qualité de partenaire technique et financier.

Le Conseil a décidé de lancer une enquête sur les investissements, l'industrie et l'innovation, en collaboration avec l'UNESCO, la CNUED, l'UNIDO et l'OMPI. Des représentants d'autres agences internationales participaient également à la réunion, comme ceux de la Commission économique des Nations Unies pour l'Afrique (ECOWAS), de la Banque mondiale et de l'Association internationale des universités.

Le Professeur Isoun a annoncé que son pays ouvrait, à l'UNESCO, un fonds en dépôt spécial du Nigéria pour la science d'un million de dollars qui aidera « non seulement le Nigéria mais aussi d'autres pays africains à élaborer des propositions de réformes de leurs dispositifs scientifiques nationaux et à développer des capacités en matière de gestion », a-t-il déclaré.

La réunion a fourni l'occasion de mettre en lumière les points forts et les faiblesses de la politique scientifique nigérienne. Toutes les études sectorielles présentées par les divers intervenants ont signalé le potentiel du pays pour ce qui est des ressources humaines, ainsi que le nombre « respectable » d'organismes de recherche : le Nigéria compte 60 universités, 44 écoles polytechniques et 65 instituts de recherche, pour une population de 133 millions d'habitants. Les intervenants ont par ailleurs souligné l'insuffisance du financement de

la recherche-développement, sa mauvaise gestion, l'absence de coordination au sommet et le manque de liaisons entre l'industrie et les instituts de recherche ou les universités.

Le besoin de réformes est évident, en raison des quarante années de régime militaire depuis l'indépendance de 1960, du fléau de la corruption institutionnalisée et de la flambée de la dette extérieure. Depuis la transition vers le régime civil, en 1999, consolidée en 2003 par l'élection du deuxième gouvernement Obasanjo, le Nigéria a lancé des programmes de réforme de sa politique sociale, comme la Stratégie nationale de prise en mains de l'économie et de développement (NEEDS), afin de s'attaquer à l'un des cas de pauvreté les plus criants du monde.

Comble de l'ironie, le Nigéria est virtuellement un pays riche. C'est le 13<sup>ème</sup> producteur mondial de pétrole, le 6<sup>ème</sup> de l'OPEP. Le pays possède aussi des réserves de gaz naturel qui, en pleine exploitation, classeront le pays parmi les dix plus grands producteurs. Cependant, « dans les années 80, le pays n'a pas mis à profit la manne pétrolière pour améliorer les conditions de vie de la société et stimuler les secteurs de l'économie autres que pétrolière », selon les termes du Département du Royaume-Uni pour le développement international (DFID) dans son Projet de Plan cadre d'assistance par pays pour le Nigéria (2004). « Entre 1980 et 2000, le revenu par habitant du Nigéria s'est effondré, pour tomber à quelque 290 dollars, soit nettement en dessous de la moyenne de 490 dollars pour les pays subsahariens ».

La réforme arrive à point nommé. Après la lente croissance qui a suivi de près la fin du régime militaire, le PIB a gagné près de 10 % en 2003, dopé par de forts revenus pétroliers et une croissance de 7 % dans l'agriculture. Le montant de la dépense publique a également grimpé fortement, passant de 19 % du PIB en 1997 à 50 % en 2001 (DFID).

Parmi d'autres objectifs, la réforme de la politique scientifique devra faire en sorte que la croissance serve à diversifier l'économie du Nigéria, afin de réduire sa dépendance par rapport aux fluctuations des prix du pétrole : les exportations de ce produit représentaient 95 % des rentrées de devises en 1998, alors qu'en 1970, elles n'étaient que de 58 % (UNDAF).

*Pour en savoir plus : [sc.nepad-ldc@unesco.org](mailto:sc.nepad-ldc@unesco.org)*

## Une décennie pour sensibiliser

**La Décennie de l'éducation en vue du développement durable démarre le 1er janvier. Elle s'adresse à tous, sans distinction d'âge, afin de les aider à mieux comprendre le monde dans lequel ils vivent, un monde où s'entremêlent les questions complexes de la pauvreté, du gaspillage des ressources, de la dégradation de l'environnement,**





## du vieillissement des villes, de la croissance de la population, des risques sanitaires et des conflits.

La Décennie est un processus et non un programme. Elle se déroulera sur quatre fronts : améliorer l'éducation de base, réorienter l'éducation à tous les niveaux pour faciliter le développement durable, développer dans le public la compréhension et le sens de la viabilité, et assurer une formation dans cette perspective. Des thèmes majeurs de la Décennie seront la biodiversité, la gestion de l'eau douce, la préservation et la protection de l'environnement, la transformation rurale, l'amélioration de la santé et enfin la production et la consommation durables. Au cours de la Décennie, l'UNESCO établira, dans le cadre de son programme d'Éducation pour tous, des indicateurs quantitatifs et qualitatifs afin d'évaluer les progrès accomplis.

Développement et gestion efficace de l'environnement vont de pair : l'accès à une eau potable de qualité et à des installations sanitaires correctes, par exemple, réduit la mortalité infantile, les travaux de drainage limitent l'incidence du paludisme et des inondations. C'est pourquoi « assurer la viabilité de l'environnement » figure au nombre des huit Objectifs du développement du millénaire pour 2015 adoptés en 2000 par les Nations Unies, à côté de la généralisation de l'enseignement primaire, l'éradication de l'extrême pauvreté et de la faim, la réduction de la mortalité infantile, le combat contre le VIH/sida, le paludisme et d'autres maladies, etc...

C'est également la raison pour laquelle le Sommet mondial sur le développement durable (2002) a recommandé à l'Assemblée générale des Nations Unies d'« envisager d'adopter une Décennie de l'éducation en vue du développement durable à partir de 2005 », ce qu'elle a fait trois mois plus tard. En qualité de chef de file de la Décennie, l'UNESCO a élaboré, après 12 longs mois de consultations, un plan qu'elle a soumis à l'Assemblée générale en 2004.

L'UNESCO procède actuellement à la mise au point d'un assortiment de matériel didactique, qui sera présenté périodiquement dans *Planète Science*. On peut citer comme exemple la

2. *Algerie, Afrique du Sud, Argentine, Australie, Bénin, Bolivie, Botswana, Burkina Fasso, Cameroun, Chili, Comores, Cuba, Equateur, Espagne, Gambie, Haiti, Inde, Israël, Jamaïque, Kenya, Madagascar, Mali, Mexique, Namibie, Niger, Nigéria, Pakistan, Pérou, République centrafricaine, Sénégal, Tchad, Uruguay, États-Unis, Vénézuela*

mallette sur la désertification destinée aux écoles, élaborée par le programme MAB de l'UNESCO en tandem avec la Convention des Nations Unies pour combattre la désertification (UNCCD), avec des fonds offerts par l'Italie, la Suisse et Monaco.

La mallette s'adresse aux enseignants et à leurs élèves de 10 à 12 ans. Elle se compose d'un livre du maître, d'une série d'études de cas, d'une affiche pour salle de classe illustrant la désertification dans le monde et d'une bande dessinée. La première partie du livre du maître explique les causes de la désertification et ses effets sur le climat, la géographie, la biologie et la vie socio-économique. La deuxième partie présente l'UNCCD et décrit les moyens de combattre le fléau. Les études de cas portent sur les solutions apportées au problème en Algérie, au Chili, en Chine, en Équateur, en Espagne, en Gambie, en Inde, en Italie, au Kenya, au Niger, en Ouzbékistan et au Pérou.

Dans un premier temps, la mallette a été envoyée l'année dernière à des écoles primaires de pays anglophones et francophones, choisis parmi ceux qui sont affectés par la désertification<sup>2</sup>, par l'intermédiaire du réseau de l'UNESCO des Écoles associées (ASPnet). Invités à noter l'utilité de la mallette sur une échelle de 1 à 10, les enseignants lui ont attribué une moyenne de 8,5. Depuis, la mallette a connu une diffusion bien plus étendue, après avoir été traduite en arabe, en russe et en allemand. La version chinoise sera bientôt au point. Les Éditions UNESCO ont conclu des accords de co-publication avec des maisons d'éditions liées aux ministères de l'Éducation dans de nombreux pays pour traduire, imprimer et diffuser le matériel. Pour sa part, l'UNESCO en a imprimé 5 000 exemplaires, qui ont presque tous été expédiés aux écoles d'ASPnet. Le matériel vient également d'être proposé à la vente (voir p. 24), bien que les pays en développement aient toujours la possibilité de le recevoir gratuitement.

Le programme MAB prépare un matériel similaire, sous forme de jeu, sur l'intérêt de préserver les terres humides. Ce Jeu de l'oie sera testé pour la première fois en janvier 2005 dans 700 écoles de l'ASPnet. Les partenaires de l'UNESCO sont, dans ce cas, la Convention RAMSAR sur les terres humides et l'entreprise privée Danone.

Parallèlement à l'éducation en tant que telle, l'UNESCO s'efforcera d'exercer son influence sur l'élaboration des politiques. Le Groupe consultatif d'experts sur la sensibilisation et l'éducation relatives à la biodiversité en est un autre exemple. Son plus grand mérite jusqu'ici est peut-être d'avoir convaincu les gouvernements de ce que les contenus traditionnels



Extrait de l'ouvrage en bande dessinée *L'école où pousse l'arbre magique* contenu dans la mallette sur la désertification. L'histoire s'inspire d'une étude de cas transmise du Chili par une ONG, concernant les travaux réalisés par des élèves pour créer une pépinière dans une école primaire. La bande dessinée donne un prolongement à ce cas en montrant les jeunes Chiliens visitant l'Europe et l'Afrique, où ils voient des populations qui souffrent, elles aussi, de la désertification, et échangent des idées à ce sujet

de l'éducation font peu de place à l'environnement, notamment aux questions de biodiversité, et qu'il est nécessaire de promouvoir une discipline éducative entièrement nouvelle si l'on veut faire de l'éducation un instrument efficace pour préserver la biodiversité, l'exploiter durablement et en partager les bienfaits.

*Pour en savoir plus : [www.unesco.org/education/desd](http://www.unesco.org/education/desd)  
Pour demander un exemplaire de la mallette :  
[www.unesco.org/mab/capacity/EEKOD/EEKodEng.htm](http://www.unesco.org/mab/capacity/EEKOD/EEKodEng.htm)*

## Lancement d'un **Système de coopération** pour l'eau

**L'UNESCO et le Conseil mondial de l'eau ont mis en place, le 26 novembre à l'Institut UNESCO-IHE de Delft (Pays-Bas), un mécanisme international de médiation pour faciliter la résolution des problèmes de partage des ressources hydriques.**

Le nouveau Système de coopération pour l'eau (SCE) se composera de représentants d'organisations internationales, d'autorités nationales et d'ONG spécialisées dans la gestion des conflits relatifs à l'eau. Il conseillera les parties en conflit sur la façon de résoudre leurs différends avant de recourir à des procédés coûteux et stériles comme les procès ou les affrontements incessants. Le SCE n'interviendra qu'à la demande des parties impliquées dans chaque cas.

La création d'un tel organisme était devenue nécessaire, les ressources hydriques de la planète, qui ne sont pas illimitées, faisant l'objet d'une demande toujours accrue et d'exigences conflictuelles de la part de leurs utilisateurs. En outre, faire coopérer entre eux les pays riverains d'un bassin international demande des années d'efforts et des investissements financiers pour lesquels les États concernés, les bailleurs de fonds extérieurs et les professionnels doivent prendre des engagements de longue durée.



©UNESCO

*La Réserve de biosphère de Cat Ba est un archipel situé dans le Vietnam du Nord, voisin du site du Patrimoine mondial de la baie d'Ha-Long. Elle abrite une espèce endémique de singes qui est menacée, le Langur de Delacour (appartenant au « singe des feuilles ») et constitue une importante zone de pêche côtière ayant un potentiel considérable en agriculture et en aquaculture*

Le Directeur général de l'UNESCO avait déjà évoqué la création du SCE le 21 mars 2003, à la séance de clôture du 3<sup>ème</sup> Forum mondial de l'eau, à Kyoto, en reprenant l'une des recommandations que le Forum avait adoptées dans sa séance sur l'Eau et la paix.

Devenu désormais une réalité, cet organisme offrira ses services dans les affaires de gestion des ressources hydriques partagées, en s'inspirant du principe de solidarité. Il proposera des solutions réalistes et aidera les parties à recourir aux procédés de résolution des conflits qui valorisent la bonne volonté, le consentement, la libre décision, l'impartialité et la neutralité, ainsi que la confidentialité.

Le SCE comportera un Conseil consultatif d'environ dix représentants élus parmi les partenaires du Système, et un secrétariat. Le Conseil consultatif sera responsable de la sélection des cas à régler et assignera chacun d'entre eux à une équipe de travail dont il évaluera régulièrement les progrès. Le secrétariat aura, parmi d'autres fonctions, à créer, gérer et mettre à jour les bases de données d'experts et d'institutions professionnelles impliqués dans les problèmes de gestion des eaux partagées, à recevoir les demandes des parties et à mener une première recherche sur leur positions, intérêts, objectifs et attentes.

*Pour en savoir plus : [c.gonzalez@unesco-ihe.org](mailto:c.gonzalez@unesco-ihe.org)  
ou [www.unesco-ihe.org](http://www.unesco-ihe.org)*

## Dix-neuf nouvelles réserves de biosphère

**Dix-neuf sites appartenant à 13 pays se sont ajoutés au réseau mondial des Réserves de biosphère. L'une des réserves existantes a vu son domaine s'agrandir et une autre a vu son tracé se transformer.**

Ces ajouts et ces modifications au réseau ont été approuvés par le Conseil international de coordination du programme l'Homme et la biosphère (MAB) de l'UNESCO, réuni au siège de l'UNESCO, à Paris entre le 25 et le 29 octobre. Le Conseil du MAB étudiait aussi le cas de la réserve de biosphère Dunaisky d'Ukraine, qui est incluse dans la réserve du delta du Danube, transfrontalière avec la Roumanie, où la construction d'un canal de navigation jusqu'à la mer Noire faisait l'objet d'un litige. Le Bureau s'est déclaré inquiet devant les modifications effectuées sans consultations au niveau local, national ni international ; il a prié les autorités ukrainiennes de reprendre les discussions avec la Roumanie, son partenaire dans cette réserve. Le Bureau du MAB statuera sur la question dès que l'Ukraine lui aura transmis la délimitation officielle et définitive de sa propre zone.

L'agrandissement concerne la réserve de biosphère de la mer des Wadden au Schleswig-Holstein (Allemagne). Reconnu depuis 1990, ce site comporte un parc national et une zone humide d'importance internationale au titre de la Convention de RAMSAR. Cette extension a été demandée par les habitants des îles Hallig, qui prévoient de profiter de l'extension pour encourager une identité régionale sous forme de produits et de

## Les nouvelles réserves de biosphère

Réserve de Taza (Algérie)	falaises impressionnantes, plages, montagnes et vallées; habitat du macaque de Barbarie ( <i>Macaca sylvanus</i> ), espèce menacée de singe, endémique en Algérie et au Maroc; important potentiel touristique
Réserve de Gouraya (Algérie)	payages côtiers et intérieurs pittoresques, variété des écosystèmes; idéal pour l'éco-tourisme; développement agricole envisagé pour les communautés locales
Réserve de Pribuzhskoye-Polésie (Biélorussie)	vaste région transfrontalière des zones humides de Polésie; forêts d'inondation extrêmement rares; complète la réserve de biosphère de Polésie occidentale en Pologne et celle de Shatsky en Ukraine; possibilité de réserve transfrontalière trilatérale à l'avenir
Réserve du littoral de la baie géorgienne (Canada)	partie orientale du lac Huron, inclut les sources du St Laurent; l'un des plus grands archipels d'eau douce au monde
Réserve de Foping (Chine)	l'un des trois principaux habitats en Chine du panda géant; multiplicité d'espèces de plantes médicinales; potentiel pour l'éco-tourisme et la recherche scientifique
Réserve de Qomolangma (Chine)	lieu de la plus haute montagne du monde, l'Everest ( <i>Quomolangma</i> en chinois); écosystèmes alpins extrêmement rares; reflète la richesse historique et culturelle du Tibet
Unité de la Réserve de Babia, Grande réserve de la Cantabrique (Espagne)	région autonome de Castille et Leon, au nord; s'ajoute à la réserve de biosphère multi-sites de la cordillère cantabrique
Réserve de Nanda Devi (Inde)	dans l'Himalaya, dans l'aire centrale: parc national Nanda Devi/site du Patrimoine mondial et parc national de la Vallée des fleurs; communautés locales dans les zones du Lata-Tolma-Malari et du Pindari bénéficiant de sources de revenu alternatives, comme l'éco-tourisme, et de l'amélioration des techniques agricoles
Réserve de Selva Pisana (Italie)	région côtière de l'Italie occidentale; relie le parc régional Migliarino-San Rossore-Massaciucoli à la municipalité de Pise; accent mis sur l'agriculture durable, la sylviculture, le tourisme, l'expérience pratique de réduction de "l'empreinte écologique" (ou empreinte humaine) dans la zone
Réserve du mont Kuwol (République démocratique de Corée)	sur la mer Jaune; patrimoine datant de l'origine du bouddhisme et de la culture coréenne; importante zone de riziculture, équilibre entre la protection des principales fonctions écologiques et hydrologiques et la production alimentaire durable; au pied du mont Kuwol abondance d'herbes médicinales utilisées en médecine traditionnelle Koryo
Réserves de Ria Celestun et de Ria Lagartos (Mexique)	régions côtières du golfe du Mexique, sur la péninsule du Yucatan; comprend d'importantes zones humides relevant de la Convention de RAMSAR; susceptibles d'être regroupées à l'avenir
Réserve de Kedrovaya Pad (Fédération de Russie)	sur la côte Pacifique, protège des espèces en danger comme le léopard d'Extrême-Orient en conciliant protection et exploitation durable des sources de revenus
Réserve de Kenozerskiy (Fédération de Russie)	au N.-O., écosystèmes de forêts vierges de taïga; habitat d'importance mondiale pour les oiseaux migrateurs; comporte des écosystèmes uniques de marécages et de forêts; techniques durables de sylviculture dans les zones tampon; renaissance du tourisme, du commerce et de l'artisanat traditionnels
Réserve de Valdaisky (Fédération de Russie)	sur le plateau des Valdaï, au N.-O., créée autour d'un parc national; fournira des emplois tout en encourageant une utilisation des ressources naturelles respectueuse de l'environnement
Réserve de Karst (Slovénie)	grottes de Skocjan, dans l'aire centrale, à la fois site du Patrimoine mondial et zone humide d'importance internationale au titre de RAMSAR; agriculture viable, préservation des grottes et des processus hydrologiques; surveillance de la pollution de surface et souterraine par les engrais et les eaux usées
Réserve de Kanneliya-Dediyagala-Nakiyadeniya (Sri Lanka)	couvre des forêts tropicales de plaine et de montagne; important bassin versant alimentant plusieurs rivières et ruisseaux indispensables à l'agriculture et à la production énergétique
Réserve de Cat Ba (Vietnam)	(voir photo)
Réserve du delta du fleuve Rouge (Vietnam)	au nord; zones humides d'importance internationale pour RAMSAR dans la zone centrale; précieux habitat de mangroves; site exemplaire de systèmes de pêche durable

services. Le changement de délimitation concerne la réserve de biosphère de Minorque (Espagne), dont l'ancienne aire centrale a été agrandie dans sa partie maritime.

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

## IPSO déterminée à « remettre la paix sur les rails »

**Sari Nusseibeh et Menahem Yaari, sont respectivement président de l'Université Al-Qods de Jérusalem-Est et président de l'Académie israélienne des sciences et des humanités. Ils étaient venus au siège de l'UNESCO, à Paris, le 15 novembre, présenter l'Organisation scientifique israélo-palestinienne (IPSO) à la communauté internationale à l'occasion d'une cérémonie organisée par l'UNESCO pour célébrer la Journée mondiale de la science en faveur de la paix et du développement.**

Les deux cofondateurs de l'IPSO étaient accompagnés de collègues membres du Conseil scientifique international

d'IPSO, l'ISC<sup>3</sup>, parmi lesquels sept lauréats du Prix Nobel et un du Prix Abel (son équivalent pour les mathématiques).

Dans son exposé, Menahem Yaari a posé la question de savoir si la science peut réussir là où la politique a échoué. « À la différence des politiciens, les scientifiques sont généralement d'accord sur l'exposé des problèmes. En outre, la science échappe à l'historicité : elle regarde où vous en êtes et non pas comment vous y êtes arrivé ». « Menahem et moi croyons que la paix est non seulement possible mais qu'elle est inévitable » a ajouté Sari Nusseibeh. « Ne reste plus qu'à savoir combien de souffrances les deux parties sont prêtes à endurer avant d'y parvenir. Notre désir est d'écourter les souffrances ».

Devant un auditoire réunissant, entre autres, les ambassadeurs israélien et palestinien auprès de l'UNESCO et les représentants de divers organismes scientifiques, Sari Nusseibeh a déclaré que l'IPSO<sup>4</sup> symbolisait un effort déterminé pour remettre la paix sur les rails, dans un secteur troublé du Moyen-Orient, en instrumentalisant la science pour « faire advenir la paix ». Il a expliqué qu'en facilitant la coopération scientifique, l'IPSO contribuait à établir un rapport plus équilibré entre les deux communautés. « La vie des Palestiniens et celle des Israéliens sont étroitement imbriquées » a-t-il



remarqué. « L'économie palestinienne dépend à 95 % de l'économie israélienne ». Depuis l'an 2000, les restrictions au mouvement des personnes – ainsi que des biens et des services – ont creusé le fossé économique qui sépare les deux populations. La Banque mondiale estime que, sur les 3,4 millions de Palestiniens, la moitié vit aujourd'hui en dessous du seuil de pauvreté, son revenu annuel moyen ayant baissé de 40 % ces quatre dernières années, pour tomber à 925 dollars, alors qu'il s'établissait à 16 500 dollars pour les 6,7 millions d'Israéliens. La mortalité infantile est quatre fois plus élevée dans les Territoires palestiniens qu'en Israël.

« L'IPSO offre la promesse d'une coopération qui sera bénéfique aux Palestiniens », a affirmé Sari Nusseibeh. Israël est une société très développée, a-t-il rappelé, qui a beaucoup à offrir à la science palestinienne aussi bien qu'à la société palestinienne.

On peut espérer que l'IPSO saura créer un climat permettant aux scientifiques palestiniens d'obtenir des laissez passer pour circuler plus facilement. Les restrictions actuelles, partout sauf à Jérusalem, empêchent même la coopération entre scientifiques palestiniens. C'est pourquoi 40 % des 58 projets de recherche adressés à l'IPSO depuis qu'elle a lancé un appel, en août dernier, émanent de l'Université Al-Qods même.

L'un des critères de leur recevabilité est que les projets proposent une collaboration de scientifiques israéliens et palestiniens. Ceux-ci couvrent les domaines de l'agriculture, de la santé – essentiellement en génétique –, des nanotechnologies, de l'environnement et des sciences politiques. Plusieurs d'entre eux portent sur des problèmes d'intérêt commun aux Palestiniens et aux Israéliens, comme la proposition d'étudier, dans les deux communautés, les troubles psychosociaux nés de la violence ambiante, ou encore le stress de l'environnement dans le biotope qu'ils partagent.

L'IPSO s'est engagée à financer 30 nouveaux projets chaque année. Il lui faut pour cela un budget annuel de 2,5 millions de dollars, dont 10 % consacrés aux frais généraux. Les fonds disponibles à l'heure actuelle sont très loin de suffire. « Nous jouons notre crédibilité », a prévenu Sari Nusseibeh. « Il ne faut pas que nous décevions ceux qui croient en nous ». L'ISC se doit donc, de toute urgence, de réunir des fonds ; pour cela, l'IPSO peut compter sur l'aide de l'UNESCO. « L'UNESCO est prête à collecter des fonds au nom de l'IPSO et à servir d'intermédiaire en ce sens », a déclaré le Directeur général à son auditoire.

*Pour en savoir plus : [www.ipso-jerusalem.org](http://www.ipso-jerusalem.org)*

*Discours du Directeur général : <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001374/137479f.pdf>*

3. *Président : Torsten Wiesel\* (É.-U.), Peter Agre\* (É.-U.), Michael Atiyah\* (Roy-Uni), Kenneth J. Arrow\* (É.-U.), Édouard Brézin (France), Farida Faouzia Charfi (Tunisie), Claude Cohen-Tannoudji\* (France), François Jacob\* (France), Daniel Kahneman\* (É.-U.), Ida Nicolaisen (Danemark), Harald Reuter (Suisse), John Sulston\* (Roy-Uni), Michael Walzer (É.-U.).*  
\* Lauréat du Prix Nobel, \*\* Lauréat du Prix Abel

4. *Historique dans Planète Science 2(3), juillet 2004*

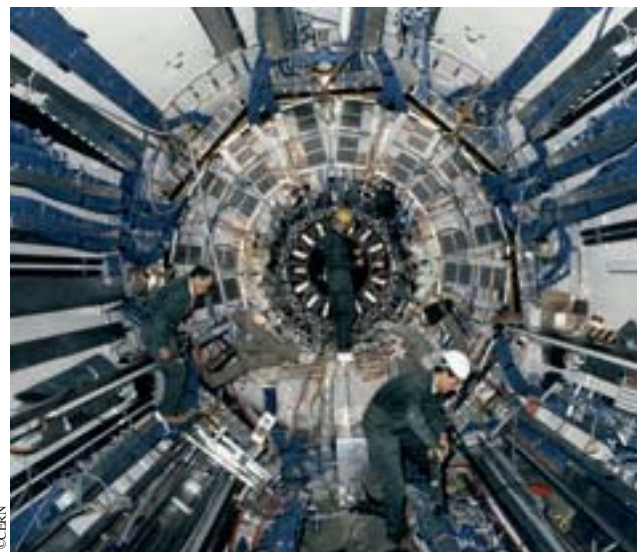
## Le demi-siècle du CERN

**La première organisation intergouvernementale de recherche d'Europe a 50 ans. Plus connue sous le sigle de CERN, l'Organisation européenne pour la recherche nucléaire a été établie par un traité, le 29 novembre 1954, couronnant une série de réunions parrainées par l'UNESCO qui avaient débuté par la mise en place par l'UNESCO d'un conseil international de consultants, en mai 1951.**

« Lorsque les 12 États fondateurs ont ratifié la convention du CERN », rappelle Robert Aymar, son Directeur général du CERN, « ils ont assigné à la nouvelle organisation la mission de fournir des services de qualité, de coordonner la recherche fondamentale en physique des particules et de contribuer à rapprocher les pays d'Europe après les deux guerres mondiales ». Les premiers membres en étaient la Belgique, le Danemark, la République fédérale d'Allemagne, la France, la Grèce, l'Italie, la Norvège, les Pays-Bas, le Royaume-Uni, la Suède, la Suisse et la Yougoslavie.

Si le CERN a assis sa réputation sur la recherche fondamentale, il est également à l'origine d'importantes technologies nouvelles, notamment les TIC. La Toile (le Web) a été inventée au CERN, et aujourd'hui encore l'Organisation est à l'avant-garde des efforts pour élaborer un système de calcul ouvert au monde entier, le GRID. Non content de favoriser les échanges de scientifiques, la collaboration et la formation internationales, le CERN est tenu par ses statuts, de diffuser gratuitement les résultats de ses recherches.

En cette année de jubilé d'or, les regards se portent sur le Grand collisionneur de Hadron (GCH), qui sera le plus grand et le plus complexe des instruments scientifiques du monde lorsqu'il sera mis en service en 2007. Les expériences effectuées



Le Grand collisionneur d'électrons/positrons (LEP), d'une circonférence de 27 km, est entré en service en 1989. Deux mois après la première collision dans le LEP, on apprenait déjà, grâce à des mesures d'une extrême précision des particules Z, que les blocs constituant les particules élémentaires appartenaient à trois familles de particules et seulement trois

avec le GCH permettront aux physiciens de mettre le point final à une aventure commencée avec la description de la gravité par Newton. La gravité agit sur la masse, mais jusqu'ici la science n'a pas su expliquer pourquoi les particules élémentaires ont les masses qu'elles ont. Les expériences avec le GCH pourraient apporter la réponse à cette question. Elles rechercheront également la mystérieuse masse manquante et « l'énergie noire » de l'univers : il semble que la matière visible ne rende compte que de 5 % de ce qui existe réellement. Les expériences tenteront d'élucider la raison pour laquelle la nature semble préférer la matière à l'antimatière, ainsi que d'observer la matière telle qu'elle se présentait à l'aube des temps.

Le CERN a son siège à Genève (Suisse). Il compte aujourd'hui 20 États membres depuis que l'ont rejoint l'Autriche (1959), la Bulgarie (1999), l'Espagne (1961–1969, revenue en 1983), la Finlande (1991), la Hongrie (1992), la Pologne (1991), le Portugal (1985), la République Slovaque (1993), la République tchèque (1993), et que la Yougoslavie s'en soit retirée en 1961. Quant aux États-Unis, à l'Inde, Israël, le Japon, la Fédération de Russie et la Turquie, ils en sont membres associés, tandis que la Commission européenne et l'UNESCO y ont le statut d'observateurs.

« Ce n'est pas un hasard », remarque Aymar, « si de nombreux pays [qui adhèrent] à l'Union européenne sont déjà membres du CERN. La collaboration scientifique les a préparés à la collaboration au plan politique ».

*Pour en savoir plus : [www.cern.ch](http://www.cern.ch)*

## Le Prix scientifique de Trieste célèbre le Sud

**L'Académie des sciences du monde en développement et Illycaffé SA lancent un Prix scientifique de Trieste, qui sera décerné chaque année, en témoignage de la reconnaissance internationale pour des travaux de recherche remarquables menés dans les pays en développement. La date limite de dépôt des candidatures est le 31 mars.**

Deux Prix scientifiques de Trieste, d'une valeur de 50 000 dollars chacun, seront décernés chaque année à des chercheurs travaillant dans les diverses filières scientifiques, qui seront représentées à tour de rôle. Pour 2005, il s'agira de la physique et de l'astronomie d'une part, et des sciences du vivant, de l'autre. Seuls les candidats originaires de pays en développement, vivant et travaillant dans le Sud seront éligibles, sur proposition exclusive d'académies scientifiques, de conseils nationaux de la recherche, d'universités et d'instituts de recherche.

Le Prix tire son nom de la ville italienne de Trieste où la TWAS a son siège, en hommage au rôle que le complexe d'institutions scientifiques de Trieste joue dans la promotion de la science et de la technologie dans le monde en développement.

Le Directeur du Bureau régional de l'UNESCO pour la science en Europe, Howard Moore, a réservé un bon accueil au Prix lors de la réunion générale de la TWAS, le 23 novembre. « La TWAS a travaillé en étroite collaboration avec l'UNESCO

au fil des ans et nos liens sont solides. C'est avec plaisir que nous avons récemment apporté un soutien administratif », a-t-il déclaré. L'UNESCO, la TWAS et le Conseil international pour la science (CIUS) participent de concert à des échanges d'enseignants et de chercheurs entre les centres d'excellence. La TWAS a aussi bénévolement apporté ses conseils pour la mise en place du nouveau Programme international de sciences fondamentales de l'UNESCO, qui cherche à renforcer les capacités nationales dans la recherche fondamentale au moyen de projets concertés.

En 2006, un appel à candidatures sera lancé pour le Prix scientifique de Trieste dans le domaine des mathématiques et des sciences médicales.

*Pour en savoir plus : [www.unesco.org/venice](http://www.unesco.org/venice) – Formulaires de candidature à : [www.twas.org](http://www.twas.org) ; [info@twas.org](mailto:info@twas.org)*

## Une deuxième chaire UNESCO–Cousteau aux États-Unis

**Une chaire UNESCO–Cousteau en « écotechnie » consacrée aux ressources côtières a été inaugurée le 1er décembre à Rutgers, l'Université d'État du New Jersey, aux États-Unis.**

« C'est la deuxième chaire UNESCO–Cousteau qui est créée depuis le retour des États-Unis à l'UNESCO, il y a un an », a déclaré le Directeur général de l'UNESCO lors de la cérémonie de signature. « Les efforts déployés par Francine Cousteau pour la création de ces deux chaires, dans le domaine si important de l'aménagement des côtes, ont été capitaux ». La première avait été établie à l'Université de Rhode Island, le 30 septembre, pour traiter de l'évaluation mondiale de l'état des côtes.

La chaire UNESCO–Cousteau d'écotechnie consacrée aux ressources côtières à Rutgers préparera des programmes, des ateliers et des services d'information en vue d'améliorer la gestion des ressources côtières, comme celle des pêcheries. Elle organisera également des cours et des séminaires interdisciplinaires et des expériences de terrain pour les étudiants dans ce domaine. Fred Grassle, Directeur de l'Institut des sciences marines et côtières de Rutgers, a précisé que « nous sommes impatients de renforcer notre coopération avec l'UNESCO, et d'élever nos activités à un niveau international ».

Le programme UNESCO–Cousteau d'écotechnie est le fruit de la collaboration entre Jacques-Yves Cousteau, aujourd'hui décédé (voir aussi p. 17), et l'UNESCO qui remonte à 1994. Sa mission est de promouvoir l'enseignement interdisciplinaire, la recherche et la prise de décisions en matière d'environnement et de développement. Le réseau compte aujourd'hui 12 chaires d'écotechnie, en Argentine, à Bahrein, en Belgique, en Égypte, aux États-Unis, en Inde, au Liban, en Moldavie, en Roumanie, en Suède et au Vietnam. Une treizième chaire au Soudan doit être inaugurée le 16 décembre.

*Pour en savoir plus : [www.unesco.org/mab/capacity/ucep/ucepmab.htm](http://www.unesco.org/mab/capacity/ucep/ucepmab.htm)*

# HERWIG SCHOPPER

## Ce qu'Einstein nous a légué

Ayant déclaré 2005 Année internationale de la physique, les Nations Unies ont invité l'UNESCO, en juin dernier, à prendre la tête des célébrations du 100<sup>ème</sup> anniversaire de la publication des articles légendaires d'Albert Einstein sur la relativité, la théorie des quanta et du mouvement brownien.

Herwig Schopper, ancien Directeur général de l'Organisation européenne pour la recherche nucléaire (CERN, 1981–1988), a reçu en 2004 la médaille d'or du Prix Albert Einstein de l'UNESCO pour services rendus à la physique et à la coopération internationale. Il préside actuellement le Conseil d'administration du nouveau centre de recherches SESAME pour le Moyen-Orient, fondé sous les auspices de l'UNESCO. Il explique ici comment la théorie d'Einstein a révolutionné les idées sur certaines questions fondamentales et comment cette percée a, à son tour, révolutionné la société telle que nous la connaissons. À l'en croire, l'aventure est loin d'être terminée.

### Pourquoi l'année 1905 fait-elle figure d'annus mirabilis, d'année miraculeuse ?

Einstein a formulé deux théories de la relativité : la première, la théorie **restreinte**, repousse les limites de la mécanique newtonienne jusqu'aux confins de la plus grande vitesse possible, celle de la lumière. Certaines conséquences de cette théorie semblent en contradiction frappante avec le bon sens. Elles ont cependant été confirmées par d'innombrables expériences. L'expérience a prouvé, par exemple, que la pulsation des montres est différente dans des systèmes où elles se déplacent l'une par rapport à l'autre, ou encore que la masse d'un corps dépend de sa vitesse. Selon une autre conséquence, l'énergie peut se transformer en matière et *vice versa*. Tirée d'une recherche purement fondamentale, cette constatation allait être à l'origine de l'application pacifique et militaire de la physique nucléaire pour la production d'énergie. Comme la mécanique des quanta, la relativité restreinte offre un cadre nouveau pour décrire la nature, qui doit cependant être complété par des recherches nouvelles et indépendantes sur le

comportement de la matière et des forces qui animent la nature. Le terme de « relativité » a suscité beaucoup de malentendus : la théorie ne vise pas à mettre en doute les résultats de la science, au contraire, elle se fonde sur des invariants qui restent indépendants de la position de l'observateur.

La théorie **généralisée** de la relativité tente d'expliquer la gravitation en termes de structure de l'espace-temps.

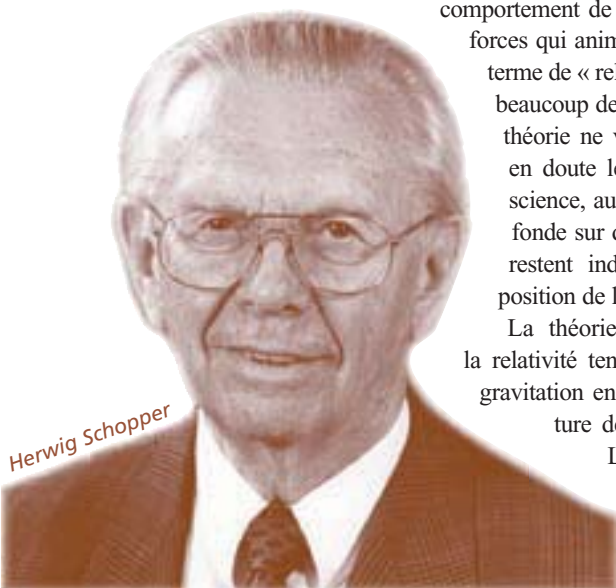
L'effet de la relativité sur la vie

ordinaire est négligeable ; il faut cependant en tenir compte dans le système de positionnement terrestre pour la navigation, autre exemple du bonus inattendu de certains effets de la recherche fondamentale se prêtant à des applications pratiques.

**Les théories d'Einstein et les travaux ultérieurs de recherche en physique nucléaire ont ouvert la voie à la bombe à hydrogène, qui allait donner à l'humanité les moyens de s'anéantir elle-même. Ajouté aux catastrophes des centrales thermo-nucléaires de Three Mile Island (en 1979) et de Tchernobyl (en 1986), sans compter les problèmes lancinants de l'accumulation des déchets radio-actifs, cela a contribué à entretenir la méfiance du public à l'égard de la physique nucléaire. Cette réputation se justifie-t-elle aujourd'hui ?**

Cette vision est totalement infondée, pour de nombreuses raisons. En dehors de l'utilisation de l'énergie nucléaire, la physique nucléaire a trouvé de nombreuses autres applications. Le diagnostic médical moderne est impensable sans le recours aux effets de l'énergie nucléaire. La plus importante de ces applications est sans doute l'imagerie par résonance magnétique nucléaire – principe du scanner utilisé par la médecine. Et, comble d'ironie, on a supprimé de son appellation le terme de nucléaire pour éviter de choquer les patients, preuve de l'attitude quelque peu faussée et irrationnelle du public à l'égard des questions nucléaires !

Les rayons X, devenus un outil indispensable de la médecine depuis leur découverte en 1895 par le physicien allemand Röntgen, sont actuellement surtout utilisés en tomographie, procédé qui fournit des images du corps en coupe. Les accélérateurs de particules, comme le béta-tron et les accélérateurs linéaires, servent, dans presque tous les hôpitaux, à traiter le cancer par les rayons X ; les sources de rayons synchrotron jouent un rôle de plus en plus apprécié dans de nombreuses autres applications, dans la recherche comme dans l'industrie. Le diagnostic par le PET (caméra à positons) détruit la matière à l'aide d'antimatière pour obtenir des informations sur le métabolisme interne du cerveau. Les protons



Herwig Schopper



et autres particules lourdes sont étudiés comme outils potentiels de traitement de certains cancers, comme celui du cerveau. Ce ne sont là que quelques exemples des bienfaits que l'humanité tire des applications de la physique nucléaire.

Mais le public a malheureusement une forte tendance à associer la physique nucléaire à la bombe atomique. Le discrédit provient du fait que les processus physiques de la fabrication d'une bombe atomique et de la production d'énergie à des fins pacifiques sont très semblables : il s'agit dans les deux cas de convertir une masse en énergie selon la fameuse formule d'Einstein  $E = mc^2$ , c'est à dire que l'énergie est égale à la masse multipliée par le carré de la vitesse de la lumière.

Il est évident que, comme toute autre source d'énergie, la nucléaire comporte des risques qu'il faut prendre en compte. À l'avenir, des progrès tels que le recours à la fusion plutôt qu'à la fission réduiront les risques. La différence entre les deux procédés, c'est que la fusion nucléaire lie deux éléments légers pour en former un plus massif, alors que la fission nucléaire fait éclater un élément massif en fragments. Tous deux libèrent de l'énergie mais, dans la fission, les fragments restent fortement radioactifs pour de longues périodes, alors que, dans la fusion, les « cendres » ne sont pas radioactives.

Il semble improbable que nous puissions éviter le problème de l'excès de  $CO_2$  sans recourir à l'énergie nucléaire. Certes, des sources d'énergie alternatives pourraient être mises en place et exploitées dans une certaine mesure, mais il sera impossible de satisfaire la légitime demande énergétique du Tiers monde sans tirer parti de toutes les sources d'énergie, y compris l'énergie nucléaire. En fait, des pays comme la Chine estiment que c'est une exigence pour leur économie.

L'UNESCO pourrait jouer un rôle essentiel si elle contribuait à donner des fondements rationnels et pragmatiques au débat sur la production d'énergie.

**Les décennies qui ont suivi de près la seconde guerre mondiale ont marqué un âge d'or pour l'Europe, les États-Unis et le Japon, dans la mesure où des inventions comme les réfrigérateurs, machines à laver et radios à transistors ont facilité la vie des citoyens et entraîné la croissance de l'économie. Sommes-nous entrés dans un nouvel âge d'or ?**

Pendant plusieurs siècles, les bonnes conditions de vie n'étaient l'apanage que de la noblesse, couche très restreinte d'une humanité privilégiée. La situation a commencé à changer du tout au tout vers le milieu du 19<sup>ème</sup> siècle avec l'arrivée de la technologie moderne : machine à vapeur, chemin de fer et électricité, toutes inventions sur lesquelles nous continuons à bâtir l'avenir. Seules les techniques modernes ont permis de porter le niveau de production au point où la majeure partie de la population en a la jouissance<sup>5</sup>, bien qu'essentiellement dans les pays industrialisés. Sans cette révolution technique, l'esclavage – institué ou dissimulé – n'aurait pu être aboli, aucune nouvelle idéologie sociale n'aurait été en mesure d'assurer suffisamment de nourriture, de logement et de temps à consacrer à des activités culturelles. En réalité, la démocratie elle-même n'aurait pu être menée à ce point de développement

dans une situation où la population aurait été obligée de passer le plus clair de son temps à lutter pour survivre.

Toutes ces applications technologiques qui ont bouleversé notre quotidien découlent des résultats de la recherche fondamentale, mais elles avaient été, en leur temps, considérées comme absolument inutilisables. Il a fallu beaucoup de temps pour que l'on découvre qu'elles pouvaient donner lieu à certaines applications pratiques. Un exemple fameux nous en est donné par Michael Faraday<sup>6</sup>, qui a travaillé sur plusieurs phénomènes électriques. Lorsqu'un représentant du ministère des Finances déplorait le fait que ce genre de recherches ne présentait guère de chances de profiter à la société, Faraday rétorqua que s'il n'était pas en mesure de prévoir l'avenir, il était toutefois certain qu'un jour le ministère prélèverait des impôts sur ses recherches. Il avait bien raison ! Ses travaux sont à la base des applications modernes de l'électricité. Quant à l'ordinateur personnel, qui aurait imaginé qu'il aurait une influence aussi profonde sur notre vie quotidienne ? Qui aurait rêvé que le Web, inventé par le CERN en 1990 pour les besoins de la physique des particules, cette science des plus abstraites, révolutionnerait la communication ?

Il est évident que le niveau de vie élevé des pays industrialisés ne va pas sans effets indésirables, notamment sur l'environnement. Ce genre de problèmes ne pourra être résolu que par des technologies plus avancées, qui seront particulièrement difficiles à introduire dans les pays en développement afin de les préserver, eux aussi. Si nous y réussissons, nous verrons apparaître un autre âge d'or, qui ne sera pas réservé, lui, à quelques nations privilégiées.

**À quelles recherches inédites les physiciens du monde entier travaillent-ils et comment ces recherches profiteront-elles à la société ?**

La recherche en physique progresse sur plusieurs fronts. En recherche fondamentale, la physique des particules et la physique nucléaire pénètrent toujours plus loin dans le microcosme pour résoudre les mystères des éléments constitutifs de la matière et des forces qui s'y exercent. Connaissions-nous toutes les forces de la nature ? Les forces de grande et de petite magnitude n'ont été découvertes qu'au siècle dernier. L'alliance des forces magnétiques et électriques est à l'origine de l'industrie électrique moderne, de la radio, du téléphone, de la télévision et de l'ordinateur. L'étude des atomes<sup>7</sup>, des molécules, de la matière condensée et les recherches en optique ont révélé des phénomènes nouveaux tels que les supraconducteurs à hautes températures ou encore ce que l'on appelle le condensat de Bose-Einstein, phénomène qui dure moins d'un milliard de seconde ; elle a également renforcé la compréhension de la mécanique quantique. Comme par le passé, ce nouveau savoir donnera lieu à des applications inattendues.

Par ailleurs, la recherche fondamentale vise aujourd'hui directement les applications, car la frontière entre recherche fondamentale et appliquée s'estompe. Certaines recherches en nanotechnologie, qui traite d'objets bien plus petits qu'un cheveu humain, relèvent des deux domaines de la recherche.

Il se peut que le service le plus important que la recherche fondamentale ait apporté à la société depuis 200 ans soit la façon

totalement nouvelle d'appréhender la nature, le cosmos et la position de l'humanité dans cet ensemble, avantage culturel qui n'est pas moins appréciable que le progrès matériel. Si le tonnerre n'est plus considéré comme l'expression de la colère des dieux, si la superstition a été vaincue, si nous reconnaissons que la Terre n'est pas le centre de l'univers et que la nature de la matière dont nous sommes faits n'est pas la plus commune dans l'univers (ce qui a été récemment démontré), c'est grâce à la science moderne. Cela implique d'immenses conséquences pour la connaissance que l'humanité a d'elle-même.

**Si le ministre de la Science et de la technologie de l'un des pays les moins développés vous demandait d'expliquer pourquoi son pays devrait investir dans la recherche et l'enseignement de la physique, que lui répondriez-vous ?**

Des politiques m'ont souvent posé la question. Les pays en développement sont confrontés à des problèmes pressants comme la fourniture de nourriture et d'eau, la construction d'infrastructures et la réforme de l'enseignement. Des sommes considérables allouées par les programmes gouvernementaux ou les organismes humanitaires sont dépensées pour pallier ces lacunes à court terme. Et cependant, le fossé entre pays industrialisés et pays en développement menace de se creuser davantage, dans de nombreux cas.

Pour rattraper le retard, les pays en développement devront trouver un raccourci dans leur transition entre une société reposant essentiellement sur l'agriculture ou le commerce et une économie industrialisée. Ce processus a pris environ 150 ans aux nations industrialisées. Pour combler le fossé les pays en développement devront consacrer un petit pourcentage de leurs fonds disponibles pour promouvoir la science, la recherche et l'enseignement supérieur. À défaut d'investissement dans ces activités à long terme, ils connaîtront des problèmes tels que le chômage au cours de leur industrialisation. Dans les pays industrialisés, la part des emplois

agricoles est tombée de 60–70 % de la population adulte il y a 150 ans à guère plus de quelques points aujourd'hui. Les pays du Tiers monde devront mettre en place des activités industrielles utilisant les nouvelles technologies. La preuve que cela est réalisable en peu de temps nous en est donnée par des pays comme la République de Corée et Taïwan (Chine) entre autres.

À maints égards, les technologies sont fondées sur la science, et en particulier sur la physique. La physique fournit également leurs fondements à d'autres sciences, comme la chimie et la biologie. La solution de nombreux problèmes, qu'ils relèvent de l'environnement, des économies d'énergie ou de la production d'énergie, ou encore de l'amélioration du diagnostic médical, pour n'en citer que quelques-uns, passera par une intensification de la recherche en physique. En réalité, la coopération interdisciplinaire entre la physique et d'autres domaines est non seulement porteuse de grands espoirs mais elle deviendra essentielle dans les décennies à venir.

**Si vous pouviez voyager dans le temps, à quoi ressemblerait l'année 2030, d'après vous ?**

Il est toujours difficile de faire des prévisions, surtout sur le long terme! Qui aurait pu prévoir, il y a 30 ans, l'avènement des ordinateurs personnels, des technologies de la communication, le bond en avant de la santé ou les nouvelles possibilités de loisirs et de divertissement, comme la télévision par satellite, les disques compacts, la téléphonie mobile ou le volume actuel des liaisons aériennes ? La science et la recherche nous réservent des surprises, mais la grande inconnue sera de savoir si l'attitude morale et éthique des populations progressera au même rythme que la technologie. Que nous utilisions les progrès futurs dans l'intérêt ou au détriment de l'humanité, la responsabilité en sera entre les mains des politiciens. Le plus difficile sera de faire en sorte que les moins avantagés profitent, eux aussi, des mêmes bienfaits que le monde industrialisé.

Interview réalisée par Susan Schneegans

5. NDLR : *L'un des premiers exemples de production de masse a été celui de la voiture « Modèle T ». En 1914, Henry Ford a ordonné à son usine du Michigan (E.-U.) de n'utiliser que de la peinture émaillée noire : elle séchait plus vite que les autres couleurs, si bien que l'on pouvait fabriquer plus de voitures par jour, pour moins cher. La baisse des coûts de production a permis à Ford d'augmenter le salaire de ses employés et de baisser le prix de vente du modèle T : il est tombé de 850 dollars lors de sa création, à moins de 300 au début des années 1920. En conséquence, les ventes annuelles sont passées de moins de 300 000 à un pointe d'environ 1,8 million*
6. NDLR : *Faraday (1791-1867, Royaume-Uni) est l'un des premiers scientifiques à avoir défini l'électromagnétisme. Il avait le don de l'expérimentation et le talent du physicien intuitif et visionnaire. La preuve en est le fait que le recueil de ses cahiers de notes de laboratoire ne contient pas une seule équation. Au 19<sup>ème</sup> siècle, il a présenté l'idée de champ magnétique sous forme d'espace entourant un corps chargé de lignes de force, que nous appelons généralement des lignes de champ électrique. Il est surtout célèbre pour la loi de l'induction qui porte son nom, l'une des explications fondamentales de l'électromagnétisme. Ses travaux ont posé les bases du développement ultérieur d'inventions telles que le moteur électrique, l'émetteur et le récepteur de télévision, le téléphone, la télécopie et le four à micro-ondes*
7. NDLR : *La découverte et la connaissance approfondie de l'atome sont peut-être la plus éminente des victoires de la physique du 20<sup>ème</sup> siècle. Nous savons tous désormais que l'atome se compose d'électrons, de protons et de neutrons. L'atome a une dimension de  $10^{-8}$  m, et 99,9 % de sa masse réside dans son noyau. La masse de l'électron équivaut à  $1/1837$ <sup>ème</sup> de celle du noyau d'hydrogène et sa charge est négative. On peut déloger un ou plusieurs électrons en exposant l'atome à une énergie puissante. Le noyau a environ  $10^{-4}$  m. Le proton, logé dans le noyau, est l'homologue électrique de l'électron, doté d'une charge identique mais opposée. Les scientifiques ont mis au point des moyens très perfectionnés de sonder toujours plus avant les secrets de la matière. Les accélérateurs de particules animent celles-ci d'une vitesse et d'une énergie qui, dans les expériences de collision, ont révélé la structure interne fine de l'atome. Ces techniques d'investigation ont donné lieu à des inventions pratiques qui ont révolutionné la biologie, la chimie et la médecine. Il s'agit entre autres, du microscope électronique, du microscope à effet tunnel et de la résonance magnétique nucléaire. Dès avant la fin du 20<sup>ème</sup> siècle, les physiciens étaient en mesure d'étudier le comportement des atomes à une échelle infinitésimale*

# Le monde du silence revisité



Il y a cinquante ans, le Commandant Cousteau lançait sa première expédition en Mer Rouge. Dix ans plus tard, à Shab Rumi, ce français réalisa une première mondiale : construire le premier village sous la mer. Les objectifs : mieux connaître la mer évidemment, mais aussi, mieux apprécier les conséquences sur l'homme d'un séjour prolongé sous l'eau. Les connaissances ainsi acquises ont alors permis à l'homme de partir à la conquête du plateau continental. Pour célébrer cet anniversaire, sa veuve, Francine Cousteau, avec le soutien de l'UNESCO, a décidé de revisiter quatre pays de la Mer Rouge en novembre 2003. Trois mois plus tard, deux membres de l'expédition rendait compte de son nouveau visage.

*Même si des véhicules télécommandés permettent de nos jours l'exploration des grandes profondeurs, la soucoupe plongeante de Précontinent II était le seul moyen pour l'homme d'observer le fond des océans, et d'y étudier des espèces uniquement présentes dans l'obscurité*

## Vivre un mois dans un village sous la mer

Shab Rumi, 14 juillet 1963, à une quarantaine de kilomètres au nord de Port Soudan, sous l'œil attentif du Commandant Cousteau, et de son fidèle ami, le Commandant Alinat, sept plongeurs refont surface, après avoir passé avec succès un mois sous la mer. C'est une première mondiale. Jamais auparavant, des plongeurs n'avaient séjourné aussi longtemps sous l'eau.

Lors de cette expérience, Jacques-Yves Cousteau voulait alors démontrer que l'homme peut vivre et travailler sous la mer pendant une longue période tout en étant soumis à des pressions nettement supérieures à celle supportée sur terre. Il s'agissait donc de mesurer les paramètres et les conséquences physiologiques de ces hommes immergés pour une durée et des profondeurs jamais atteintes jusque là. Mais aussi, d'étudier leur comportement dans une atmosphère d'air comprimé et aux différents mélanges gazeux.

Le deuxième objectif était, lui, biologique. Il reposait sur les épaules du professeur Raymond Vaissière, Directeur du service de biologie marine du Musée océanographique de Monaco. Celui-ci fut, d'ailleurs, le premier scientifique à vivre sous l'eau, et à observer in situ le monde aquatique.



*Avant d'être immergé, le village de Précontinent II est assemblé en surface. La maison des océanographes, en forme d'étoile de mer, est à l'eau, prête à être « coulée » à 10 m de profondeur. Sur le quai, le hangar de la soucoupe plongeante fini d'être construit*

## Pour la première fois, des hommes atteignent la profondeur de 110 m

La réalisation de ce projet, alors révolutionnaire, nécessita tout d'abord la construction d'un village sous la mer. Le premier élément fut une « grande » maison en forme d'étoile, installée à 10 m de profondeur. C'est dans celle-ci que vécurent Claude Wesly, chef plongeur de la base, Raymond Vaissière, Pierre Guilbert (cuisinier), André Folco, Raymond Kientzy, Pierre Vanoni et André Portelatine (plongeurs). Le deuxième bâtiment était un hangar construit pour y stationner la soucoupe plongeante. Grâce à ce petit bathyscaphe, des observations scientifiques ont pu être effectuées à plus de 300 m de profondeur. Le troisième élément était un petit abri aménagé pour stocker les scooters de mer. Enfin, le village fut complété par une « petite » maison, encreée à une profondeur de moins 25 m. Deux des sept océanographes y vivront durant huit jours, effectuant des plongées jusqu'à moins 110 m, profondeur encore jamais atteinte par des hommes à cette époque. Le paysage fut complété par la mise en



*Quarante ans séparent ces deux photos ! En haut, le plongeur passera un mois sous la mer lors de l'expérience Précontinent II en 1963, en bas, le plongeur restera quelques heures pour lui rendre hommage et commémorer cet événement historique*





*La dissolution des gaz dans les liquides oblige les plongeurs à calculer minutieusement leur plongée à l'aide de leur montre. Ils établissent ainsi les nécessaires paliers de décompression pour éliminer l'excès d'azote qui peut engendrer un accident de décompression*

place de deux cages à requins dans lesquelles pouvaient se réfugier les plongeurs si des squales se faisaient trop menaçants.

### Les résultats scientifiques de Précontinent II

Quarante ans plus tard, grâce à l'appui de l'UNESCO et au soutien de l'*International Watch Company*, l'équipe Cousteau se retrouve à nouveau à Shab Rumi où subsiste encore le hangar de la soucoupe. Claude Wesley est de retour pour faire partager ses souvenirs.

A l'époque, dit-il, « grâce à cette expérience, un premier pas significatif a été réalisé dans la conquête du monde sous-marin. Car nous avons pu démontrer que l'homme pouvait travailler à des pressions dix fois supérieures à la pression atmosphérique. Nous avons pu également confirmer le choix de nouveaux mélanges gazeux pour éviter la toxicité de l'oxygène et de l'azote à des pressions élevées. C'était le professeur de physiologie Jacques Chouteau et le docteur Jacques Bourde qui étaient responsables de notre suivi médical et de l'ensemble des examens cliniques que nous subissions quotidiennement. Il y a eu également des observations inattendues, comme par exemple celle que j'appellerais les prémices de l'oxygénothérapie. Car en effet, si les blessures de l'équipe de surface étaient difficiles à cicatriser, nous avons noté que les nôtres guérissaient comme par enchantement, et ceci grâce à une pression partielle supérieure d'oxygène.

Mais cette expérience voulait aussi étudier les paramètres psychologiques d'hommes placés en milieu hyperbare et confiné. Là aussi, des observations extrêmement importantes ont été faites. Certaines se vérifient encore aujourd'hui lors des vols spatiaux, comme le fait du repli inévitable d'un équipage sur lui-même car, au fur et à mesure que les jours passaient, nous acceptions de moins en moins bien les contacts et les visites des « terriens ».

Quant au professeur Vaissière, il effectuait tous les jours des plongées pour observer cette faune exubérante de la mer Rouge. Il inventoriait aussi les coraux, et grâce à son petit laboratoire installé dans la grande maison, il a pu étudier un grand nombre d'espèces de planctons. »



*Plus sensible que l'homme à la toxicité des gaz, les canaris étaient les compagnons des mineurs. Alors, il y a quarante ans, Claude Wesley avait emmené un perroquet dans la maison des océanographes, afin de servir de signal d'alarme à un éventuel dysfonctionnement gazeux*

### Prise de conscience des menaces qui pèsent sur la mer Rouge

Depuis trois mois que nous sommes à nouveau en Mer Rouge, nous avons pu saisir toute la mesure des changements apparus en quarante ans d'exploitation des ressources de cette mer. Les menaces actuelles qui pèsent sur les côtes et les différents milieux de la mer rouge s'appellent : le développement touristique, la croissance du trafic maritime, le développement urbain et industriel, le transport et la production d'hydrocarbures, ainsi que la sur-pêche. La liste des conséquences n'est déjà que trop bien connue : destruction des côtes et des habitats marins ; multiplication des pollutions marines, comme des eaux douces ; disparition des espèces et appauvrissement de la biodiversité.

Si un tel constat existe, il est important de souligner que tous les différents acteurs rencontrés ont conscience de cet état, mais surtout qu'ils affichent une volonté de trouver des solutions et de mettre en œuvre des moyens pour préserver l'environnement de la mer Rouge.

Cette volonté, nous avons pu la constater dans les quatre pays où nous avons navigué. Au nord du golf d'Aqaba, la Jordanie et Israël ne possèdent respectivement que 26 et 7 de km de côtes déjà entièrement mises en valeur. L'urbanisme est bien présent, comme les activités industrielles. Cependant, les deux pays ont préservé des espaces pour la conservation des récifs et leurs stations marines respectives ont vocation à former des scientifiques, mais également à effectuer une veille du milieu marin.

### Récifs artificiels, un moyen de préserver les coraux

En Jordanie, l'immersion de récifs artificiels permet de diminuer la pression touristique sur le milieu naturel. Tandis qu'en Israël, deux centres récréatifs ont été aménagés, dont l'un pour offrir un habitat naturel et sécurisé aux dauphins. Enfin, les deux fermes piscicoles israéliennes ont limité leur extension afin de réduire au minimum les impacts sur le milieu ambiant.



Jacques-Yves Cousteau à bord de la Calypso





Dans le golfe d'Aqaba, près de 200 coraux constructeurs sont présents, tel ce *Porites* qui entoure un corail de feu identifiable par sa couleur ocre comme l'argile, et l'extrémité blanche de ses branches. Les splendeurs marines de la Mer Rouge attirent chaque année des dizaines de milliers de plongeurs. Grâce au fait que le golfe d'Aqaba est moins exposé aux accidents climatiques responsables du blanchiment des coraux dans le monde, et grâce à la mise en œuvre de solutions comme les aires marines, les récifs artificiels ou l'application de textes législatifs, beaucoup de récifs coralliens du golfe d'Aqaba sont encore dans un état satisfaisant. Une réserve de biosphère transfrontalière dans le golfe d'Aqaba serait un moyen efficace de renforcer la coopération régionale en faveur des récifs

Le cas de l'Égypte est, bien-sûr, beaucoup plus complexe, avec ses 1941 km de côtes, qui étaient encore pratiquement vierges il y a vingt ans seulement. En effet, pour ceux qui ont connu Sharm el Sheikh ou Hurgada à cette époque, le décor n'est absolument plus le même. C'est un autre monde : des complexes hôteliers ont poussé comme des champignons, des plates-formes offshore sont apparues, des villes se sont construites, et des centaines de bateaux de plongée emmènent quelques millions de plongeurs découvrir les beautés de la mer Rouge. A tel point que, sur le seul site de Sharm el Sheikh, environ huit mille mises à l'eau de plongeurs s'effectuent chaque jour en haute saison ! Alors, pour éviter que cette frénésie d'activités ne détruise la mer Rouge, l'Égypte a élaboré un arsenal juridique de textes pour encadrer les activités humaines, limiter le nombre de bateaux et aussi créer des aires marines protégées.

Au Soudan, le boum économique n'a pas encore eu lieu. Le long de ses 650 km de côtes, le seul centre urbain est la ville de Port Soudan. La plongée n'enregistre que cinq mille plongeurs par an. Mais déjà, cet eldorado attire de plus en plus de monde et la construction récente du terminal pétrolier de Port Soudan n'est qu'un début. Les personnalités que Mme Cousteau a rencontrées sont conscientes des risques d'un développement anarchique des côtes. Elles ont exprimé le souhait de vouloir encadrer leur développement économique. Ce vœu sera-t-il exaucé ?

Car, si chaque pays souhaite avoir une politique de gestion intégrée des zones côtières, il n'en reste pas moins que l'attrait



L'hôtel Hilton à Port Soudan



©Équipe Cousteau

Les épaves constituent un substrat idéal, premier maillon de la chaîne alimentaire, qui offre à la faune et la flore une solution adéquate pour proliférer. Autre avantage, les épaves sont d'excellents moyens de détourner les plongeurs des récifs coralliens naturels vers des habitats artificiels qui leur offrent de très belles plongées

de recettes financières immédiates issues de l'exploitation excessive des ressources freine l'application réelle d'un développement durable.

### Une approche régionale de la mer Rouge

Une réponse possible à cette réalité, comme aux multiples menaces transfrontalières, a été la création de l'Organisation Régionale pour la Conservation de l'Environnement de la Mer Rouge et du Golfe d'Aden (PESGA), dont le programme d'action stratégique a pour but « de formuler un cadre régional pour la protection de l'environnement et pour le développement durable des ressources côtières et marine ».

Il se peut qu'il y ait un jour une réserve de biosphère transfrontalière dans le golfe d'Aqaba, dans le cadre du programme « Homme et Biosphère » de l'UNESCO. Le concept a été évoqué à la Conférence générale de l'UNESCO il y a quelques années, comme moyen efficace de renforcer la coopération régionale en faveur des ressources côtières et marines.

Alors, la conclusion qui s'impose, cinquante ans après les premières expéditions du Commandant Cousteau, est qu'une sensibilisation réelle aux problèmes environnementaux est née, d'ailleurs peut-être depuis le Sommet de la Terre à Rio en 1992. Il est indéniable que des actions sont entreprises pour améliorer ou préserver l'état de la mer Rouge. Cependant, un long chemin reste encore à parcourir pour convaincre les hommes à se déterminer systématiquement pour l'intégration du développement des activités humaines avec la préservation de l'environnement. La garantie de ressources financières pérennisées grâce à une exploitation vigilante des ressources naturelles est encore loin d'être une conception privilégiée.

Grégoire Koulbanis<sup>8</sup> (avec Claude Wesly)

Pour en savoir plus : [www.cousteau.org](http://www.cousteau.org) ;  
[redaction@cousteau.org](mailto:redaction@cousteau.org)

8. Consultant scientifique auprès de l'équipe Cousteau et chef plongeur



# Nos plus proches parents menacés d'extinction

Le temps est compté pour les gorilles, les chimpanzés, les bonobos et les orangs-outangs encore présents sur terre, déclarent l'UNESCO et le Programme des Nations unies pour l'environnement (PNUE), coordonnateurs du Projet pour la survie des grands singes (GRASP). « Si nous devons perdre n'importe laquelle des espèces de grands singes », nous avertit Klaus Töpfer, le Directeur général du PNUE, « nous détruirions une partie du pont qui mène à nos origines, et avec cela une partie de notre humanité même ». Les grands singes partagent plus de 96% de leur ADN avec les humains. Pour lever les menaces de leur extinction imminente, l'UNESCO et le PNUE s'emploient à rallier une diversité de partenaires, y compris des ONG et des sociétés privées, pour canaliser les ressources humaines et financières vers la création de zones où les populations de grands singes puissent se stabiliser puis se développer. Pour sauver les grands singes, il faudra aussi préserver leur habitat.

L'UNESCO et le PNUE craignent que, si aucune action urgente n'est décidée, la prochaine vague d'extinction d'ampleur nationale ait lieu au Sénégal où il reste à peine 200 à 400 chimpanzés en liberté. Parmi les autres pays où le destin du chimpanzé commun ne tient plus qu'à un fil, figure le Ghana, où vivent encore 300 à 500 individus, et la Guinée-Bissau où la population est tombée à moins de 200 individus.

Or, toutes les espèces de grands singes – chimpanzés, gorilles, orangs-outangs et bonobos – sont confrontées à un risque élevé d'extinction, victimes de la destruction de leur habitat (par l'exploitation du bois, la déforestation, les sites d'exploitation minière), du commerce d'animaux vivants et du braconnage – les grands singes tombent sous les balles ou dans les pièges disposés dans la forêt par les braconniers. On a observé dans de nombreuses communautés de chimpanzés, comme chez les Sonso de la forêt de Budongo en Ouganda, la fréquence des blessures infligées par des pièges, provoquant la paralysie des membres et même la mort par infection.

« Sauver les grands singes et les écosystèmes dans lesquels ils vivent n'est pas seulement une question de conservation, c'est un acte majeur dans le combat contre la pauvreté », rappelle le Directeur général de l'UNESCO, Koïchiro Matsuura. « Les forêts qu'ils habitent sont partout une ressource vitale pour les humains,



La station d'exploitation du bois de Tala-Tala, dans le nord de la République du Congo Brazzaville



© Jim Reimond

Bébé chimpanzé capturé dans la forêt et mis en vente au marché de brousse à Libreville, au Gabon. Il deviendra un animal de compagnie

et pour les populations locales elles constituent une source essentielle de nourriture, d'eau, de médicaments autant qu'un lieu doté d'une valeur spirituelle, culturelle et économique ».

## L'habitat des grands singes diminue à vue d'œil

Selon un rapport récent du PNUE, *The Great Apes – the road ahead*, moins de 10 % de l'habitat forestier actuel des grands singes d'Afrique resteront relativement intacts d'ici 2030 si la construction de routes, de campements miniers et autres créations d'infrastructures se poursuivent au rythme actuel. Le rapport examine séparément chacune des quatre principales espèces de grands singes pour évaluer leurs habitats actuels, relativement intacts, offrant de bonnes conditions aux populations viables. Les experts ont ensuite établi une carte de l'impact prévisible et, par voie de conséquence, celle de l'habitat encore sain en 2030 au rythme actuel de croissance des infrastructures.

L'étude estime qu'environ 28 % de l'habitat actuel des gorilles peuvent être classés comme relativement peu touchés. Si la croissance des infrastructures se poursuit au rythme actuel, la zone restante en 2030 sera réduite à 10 % seulement de l'habitat peu touché des gorilles dans des pays comme le Nigeria, le Gabon, le Rwanda et l'Ouganda.

Environ 26 % de l'habitat actuel des chimpanzés peuvent être classés comme relativement peu touchés. Si la croissance des infrastructures se poursuit au rythme actuel, la zone restante en 2030 est évaluée à seulement 8 % dans les pays où l'habitat des chimpanzés est relativement peu touché, comme la Guinée, la Côte d'Ivoire et le Gabon.

L'étude estime qu'environ 23 % de l'habitat actuel des bonobos peuvent être classés comme relativement peu touchés. Si la croissance des infrastructures se poursuit au rythme actuel en République démocratique du Congo (RDC) – seul pays où l'on peut les trouver, la zone restante pourrait tomber à 4 %.



Quant aux orangs-outangs, les prévisions sont les plus pessimistes. Les 36 % de leur habitat actuel pourraient se réduire à moins de 1 % en 2030. Cela représente 5 % de perte annuelle de l'habitat peu touché des îles de Sumatra (Indonésie) et de Bornéo (Kalimantan dans la partie indonésienne, Sarawak et Sabah dans la partie malaise).

### La route sera encore longue

Une réunion organisée par le PNUE et l'UNESCO en novembre 2003 a dressé un plan de sauvegarde des populations de grands singes. Il est prévu de soumettre ce document stratégique à l'approbation des gouvernements lors d'une réunion inter gouvernementale sur les grands singes et GRASP, qui devrait se tenir en RDC, à l'invitation du gouvernement, du 5 au 9 septembre 2005.

La réunion de 2003 avait attiré les représentants de 21 pays africains<sup>9</sup> abritant des grands singes, pays dits « forestiers » d'Afrique et deux pays forestiers d'Asie du Sud-Est (Indonésie et Malaisie) ainsi que des gouvernements donateurs, des agences de l'ONU et des ONG comme l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN).

Les fonds recueillis restent encore insuffisants pour lever la menace immédiate qui pèse sur les grands singes. Du moins la situation semble-t-elle s'améliorer pour eux en RDC. Une conférence de bailleurs de fonds réunie à l'UNESCO en septembre dernier a permis de recueillir la somme de 50 millions de dollars des É.-U. pour protéger et préserver l'extrême richesse de la biodiversité congolaise.

Même si la conférence des pays donateurs ne concernait qu'un État, et ne visait pas spécifiquement les grands singes, il est évident que les chimpanzés, les gorilles et les bonobos qui vivent dans les Parcs nationaux de la RDC bénéficieront d'une protection plus efficace grâce à ces fonds, de même que toutes les autres espèces menacées d'extinction (voir p. 22).

La RDC possède une plus grande variété de grands singes que tout autre nation sur terre, dont deux – le gorille des plaines orientales et le bonobo – ne se trouvent nulle part ailleurs. Les autres variétés en sont le chimpanzé oriental, le gorille de montagne, probablement le chimpanzé central et peut-être le gorille des plaines occidentales. Les doutes proviennent du fait que la guerre a fait obstacle, ces dernières années, à la poursuite des observations.

*Le bonobo (Pan paniscus) est le plus proche parent de l'homme. Il n'a été recensé comme espèce distincte du chimpanzé commun (Pan troglodytes) que dans les années 20. L'identification reposait sur l'observation d'un crâne de chimpanzé au Musée royal d'Afrique centrale, de Belgique*



©Mark Altwater



### La course contre la montre

Dans le cadre du projet Environnement construit pour les gorilles (BeGo), lancé en avril 2003, l'UNESCO travaille avec l'Agence spatiale européenne pour utiliser les satellites ou la télédétection afin de mieux surveiller le taux de destruction de l'habitat. Le projet a commencé par cartographier en 2003 l'habitat de quelque 704 gorilles de montagne<sup>10</sup> en Ouganda, au Rwanda et en RDC, dans des zones montagneuses inaccessibles allant jusqu'à 5 000 m d'altitude.



©UNESCO/WHC

*Ces jeunes chimpanzés rescapés du commerce des animaux de compagnie sont placés dans des sanctuaires tels que celui de Lwiro, à gauche, où on les resocialise et on les prépare à une éventuelle libération dans la nature. L'Alliance panafricaine des sanctuaires coordonne l'action des nombreux sanctuaires d'Afrique comme ceux de l'île Ngamba, en Ouganda, de Kitwe Point en Tanzanie ou de Pandrilus au Nigeria*

En même temps, l'UNESCO travaille avec les gardes forestiers locaux pour aider à renforcer le respect de la loi et la surveillance dans les cinq sites du Patrimoine mondial de la RDC : les Parcs nationaux de Virunga, de Garamba, de Kahuzi-Biega et de Salonga, et enfin la Réserve de faune d'Okapi.

« Faire respecter la loi est un élément essentiel, mais n'est que l'un des éléments, de tout effort de conservation. Nous ne pouvons pas simplement mettre des clôtures et essayer de séparer les singes des humains » déclare Samy Mankoto, de l'UNESCO. « Les grands singes jouent un rôle clé dans l'entretien des forêts tropicales dont dépendent les populations humaines. Ils dispersent, par exemple, les graines à travers les forêts et créent de brèches de lumière dans la canopée, qui permettent aux jeunes plants de pousser et de renouveler l'écosystème ».

## Sauvegarder le patrimoine Congolais

Ces dix dernières années, la RDC a vécu l'une des périodes les plus sombres de son histoire. Fuyant le génocide perpétré en 1994 dans leur pays, des Rwandais se sont réfugiés sur les marches orientales de la RDC, qui abritent quatre des cinq sites naturels inscrits sur la Liste du patrimoine mondial. En 1996, le conflit des Grands lacs s'est étendu à la RDC, et une guerre impliquant une demi-douzaine de pays africains a éclaté.

Les cinq sites de la Liste abritent une biodiversité exceptionnelle, comportant des espèces rares d'animaux, dont certains endémiques, comme le bonobo, le chimpanzé et le rhinocéros blanc du nord, le gorille de montagne et l'okapi. L'intensification du braconnage, qui a fait chuter de manière spectaculaire le nombre de rhinocéros blancs avant qu'il ne se stabilise à 30 individus – et les autres graves infractions à l'intégrité des cinq sites – ont abouti à les faire inscrire sur la Liste du Patrimoine menacé d'extinction.

*Le Parc Garamba est le dernier refuge au monde du rhinocéros blanc du nord. Le Parc souffre des incursions de l'Armée de libération du peuple soudanais, qui traverse la frontière pour se livrer à un braconnage à grande échelle et à la vente de la « viande de brousse ». Le renforcement de la surveillance par les gardiens a fortement réduit le braconnage entre 2000 et 2003 mais celui-ci connaît une nouvelle flambée depuis juin 2003, en raison d'opérations de grande envergure visant spécifiquement les éléphants et les rhinocéros. En septembre 2004, la Commission européenne a fait un don de 150 000 dollars des É.-U. d'aide d'urgence pour sauver les derniers rhinocéros du Parc*



En 2000, l'UNESCO a lancé, en collaboration avec la Fondation des Nations unies, le gouvernement de la RDC et plusieurs organismes de protection de la nature, un programme de Conservation de la biodiversité en zones de conflit armé : préserver les sites du patrimoine mondial en RDC. Dans le cadre de ce projet, le personnel de terrain de l'Institut congolais pour la conservation de la nature (ICCN) a reçu une aide accrue dans sa lutte acharnée pour protéger les sites. Le projet présentait également en volet « diplomatie de la conservation » destiné à sensibiliser les belligérants quant à la nécessité de préserver les sites du Patrimoine mondial.

En septembre 2000, lorsque « la paix a été déclarée », près de 200 représentants de régions profondément divisées par la guerre civile se sont joints à des écologistes internationaux et à des ministres, à Kinshasa, afin de dresser le premier Plan national du pays pour la survie des grands singes. Première nation à avoir mis en place avec succès un tourisme axé sur les gorilles dès les années 1970, la RDC était impatiente d'accueillir le retour des passionnés du chimpanzé, dès lors que leur sécurité pouvait être assurée. Parmi les experts se trouvaient



*La Réserve de faune d'Okapi couvre le cinquième de la forêt d'Ituri. Elle abrite environ 5 000 des 30 000 individus que l'on estime survivant dans la nature, et la plus grande population d'éléphants de la forêt de RDC*

des membres du gouvernement, du Parlement, de la police et de l'armée – l'armée congolaise comporte une unité de protection de la nature –, des universitaires, des juristes, des ONG de communautés ou d'écologistes, le PNUE, l'UNESCO et le PNUD.



*Un garde de l'Institut Congolais pour la Conservation de la Nature tient un chimpanzé*

Les participants à la réunion ont recommandé d'enquêter rapidement sur les zones peu connues afin de déterminer quelles espèces de grands singes survivaient et dans quelles régions, notamment dans la forêt du Mayumbé, située dans le Bas-fleuve dans la continuité des forêts de l'enclave de Cabinda de l'Angola. Le Parc national Maiko, qui abrite une nombreuse population de gorilles des plaines orientales, avait lui aussi besoin d'être réhabilité d'urgence. Aux mains des rebelles, à l'époque, 90 % du Parc national de Kahuzi-Biega devaient être réhabilités sans délai ; il fallait déterminer si quelques grands mammifères avaient survécu aux massacres perpétrés par les braconniers de « viande de brousse » pour alimenter les ouvriers des mines

de coltan. La réunion a également recommandé de créer des emplois dans les régions rurales pauvres, comme autour du village de Lomako, habitat de bonobos, afin de se concilier l'appui des communautés pour protéger des grands singes. Les participants ont demandé le renforcement des lois protégeant ces animaux et lancé une campagne pour sensibiliser les services chargés d'appliquer la loi. Il fallait réunir rapidement des fonds pour les sanctuaires qui prennent soin des bébés singes.

En septembre 2004, le Centre du Patrimoine mondial, à l'UNESCO, et les scientifiques de l'UNESCO travaillant au programme l'Homme et la biosphère ont organisé la première conférence internationale de donateurs et l'Atelier technique pour la promotion et la sauvegarde du Patrimoine congolais. La conférence a rédigé un Plan d'action d'urgence et lancé un partenariat mondial pour soutenir le développement durable du patrimoine congolais en RDC, qui inclut les sites du Patrimoine mondial.

Sur les 50 millions de dollars des É.-U. recueillis par cette conférence, l'Union européenne a fourni 12 millions disponibles immédiatement, dont 5 pour les Parcs nationaux de Virunga et Salonga. Le PNUD a mis sur la table 6 millions pour la mise en œuvre immédiate du projet. D'autres bailleurs de fonds ont généreusement promis leur aide, parmi lesquels USAID/CARPE (15 millions), la Banque mondiale (10) et la Belgique (1,2).

La conférence se doublait d'une exposition au siège de l'UNESCO, ouverte au grand public, du 10 au 24 septembre. Conçue par le Musée royal d'Afrique centrale de Tervuren (Belgique), l'exposition illustrait les liens entre les populations humaines et la nature, à l'aide d'objets ethnographiques, de vidéos, de cartes, de panneaux et d'animaux naturalisés.

*Des unités militaires et autres milices armées se sont installées dans le Parc national de Virunga. Très souvent privés de leur solde mais mieux armés que les gardes, ces hommes ont braconné et tué de grands mammifères, notamment des éléphants et des hippopotames, et pris possession de nombreuses maisons de gardiens de l'ICCN. Il est urgent d'expulser du site ces milices armées, d'invalider les titres frauduleux de propriété et de gagner la confiance des communautés locales. Par ailleurs, il est réconfortant de constater que la population*



*de gorilles est passée de 324 individus en 1989 à 384 en 2003, grâce au rétablissement des patrouilles de gardiens et à un programme qui a réhabilité, avec la participation des communautés, quelque 220 km<sup>2</sup> du territoire qui avaient été colonisés*



Pour mieux comprendre les grands singes, des études sont en cours dans plusieurs réserves de biosphère de l'UNESCO qui abritent des chimpanzés, des gorilles et des orangs-outangs. L'une des plus importantes populations de chimpanzés sauvages vit dans la Réserve de biosphère de Taï, en Côte d'Ivoire, où une équipe de zoologues étudie leur comportement depuis 1979. Beaucoup de ce que nous savons aujourd'hui sur la fabrication d'outils par les orangs-outangs provient d'études réalisées dans la Réserve de biosphère de Tanjung Puting en Indonésie. Ces études vont de pair avec toute une série de projets destinés à concilier la conservation avec les besoins des communautés locales. Pour stimuler la recherche scientifique, GRASP prépare un projet de petites bourses d'étude en collaboration avec Conservation International.

Depuis son lancement en mai 2001, le GRASP a vu 16 des 23 pays abritant des grands singes instaurer tout un éventail de nouvelles mesures de protection de ces espèces. Des ateliers pour mettre au point les politiques nécessaires se sont déjà tenus dans six de ces pays, réunissant toutes les parties prenantes : gouvernements, monde universitaire, industrie privée ainsi qu'ONG et Nations unies.

Ce n'est certes pas par hasard que certains pays choisis pour recevoir ces ateliers sont politiquement instables ou à peine sortis d'un conflit, comme le Rwanda et la RDC. On estime, au contraire, que les plans nationaux constituent un moyen efficace de reconstruire des pays ravagés par la guerre. Comme l'indique Ian Redmond, Chef de l'unité de soutien technique du GRASP, « il est avéré que se préoccuper ensemble de conservation en général, et de grands singes en particulier, peut rapprocher les populations séparées par les guerres et les désaccords ».

Ces ateliers ont permis de dresser des plans nationaux montrant clairement comment les fonds nécessaires peuvent servir à changer la vie des grands singes sur le terrain.

Samy Mankoto, Lucilla Spini et Amy Otchet

Pour en savoir plus : [www.unesco.org/mab/grasp.htm](http://www.unesco.org/mab/grasp.htm) et [www.unep.org/grasp](http://www.unep.org/grasp) ; [s.mankoto@unesco.org](mailto:s.mankoto@unesco.org)  
Télécharger The Great Apes – the road ahead : [www.globio.info](http://www.globio.info)



Bébé et adulte orang-outangs (*Pongo pygmaeus*)

Source : [www.conservation.org](http://www.conservation.org)

### Comment distinguer les grands singes des autres singes ?

C'est la queue qui fait la différence. Aucune des espèces de grands singes n'a de queue, mais toutes les autres en ont une. Autres signes : les singes sont souvent de plus petite taille, mais ce qui fait surtout la différence – plus subtile – c'est que les grands singes sont généralement plus intelligents. Ils ont un langage et une culture, savent utiliser des outils et résoudre des problèmes.

9. États forestiers : Angola, Burundi, Cameroun, Congo, Côte d'Ivoire, Guinée équatoriale, Gabon, Ghana, Guinée, Guinée équatoriale, Guinée-Bissau, Liberia, Mali, Nigeria, Ouganda, Rwanda, Rép. centrafricaine, Rép. démocratique du Congo, Rép. unie de Tanzanie, Sénégal, Sierra Léone, Soudan
10. Source: Dr Annette Lanjouw, *Coordinatrice du International Gorilla Conservation Programme*, 2003
11. Pan-Africa Sanctuary Alliance : [www.panafricanprimates.org/](http://www.panafricanprimates.org/)

## La convention pour la protection du Patrimoine mondial au secours des grands singes



©Gueny Ubumvoh/iaif/CTZ

Des négociations fructueuses avec les factions armées engagées dans le conflit ont permis de préserver les familles de gorilles de haute montagne, dans le Parc national Kahuzi-Biega

Adoptée en 1972 par la Conférence générale de l'UNESCO, la convention pour la protection du Patrimoine mondial réunit 178 États. La Liste du patrimoine mondial comporte plusieurs sites d'intérêt capital pour la sauvegarde des grands singes. Quelque 90% de l'aire des gorilles de montagne ont été inscrits, grâce aux travaux de Diane Fossey, parmi les sites du Patrimoine mondial au titre du Parc de Virunga, en RDC et du Parc national de Bwindi l'impénétrable, en Ouganda. Des pourparlers sont en cours pour faire du Parc national de Virunga une zone transfrontalière du Patrimoine mondial qui inclurait le Parc national des volcans du Rwanda et le Parc national de Mgahinga en Ouganda. La totalité de l'aire du gorille des montagnes serait ainsi protégée par la convention du Patrimoine mondial.

Les autres espèces de grands singes ont également bénéficié des effets de la Convention : le Parc de Kahuzi-Biega (en RDC) abrite environ 70 % du reste de la population des gorilles de Gauer, alors que le Parc national de Salonga (RDC) est la seule zone protégée du monde à abriter les bonobos, le plus proche parent de l'homme. Les chimpanzés sont, eux aussi, nombreux dans plusieurs sites du Patrimoine mondial, celui du Parc national de Dja, au Cameroun, mais le Centre du patrimoine mondial travaille actuellement avec les autorités du Cameroun, du Gabon, de la République centrafricaine, du Congo et de quelques autres partenaires, à créer de nouveaux sites transfrontaliers dans leurs territoires du bassin du Congo.

Depuis que s'est ajouté à la Liste le patrimoine de la forêt tropicale humide de Sumatra, qui comprend trois parcs nationaux, l'habitat de l'orang-outang y figure enfin partiellement. Des pourparlers sont également entamés pour établir un autre site transfrontalier entre l'Indonésie et la Malaisie, qui protégerait les principales régions de la forêt humide de Bornéo.

Inscrire l'habitat des grands singes sur la Liste du patrimoine mondial n'est qu'un premier pas pour améliorer leur conservation. Des programmes sont également en cours d'application dans le bassin du Congo et à Sumatra en vue d'améliorer la gestion des sites inscrits. En dépit des difficultés considérables du travail dans ces zones, des progrès tangibles ont été obtenus ces quatre dernières années. Une enquête récente indique que la population des gorilles de montagne du Parc de Virunga, par exemple, est restée stable, bien que le Parc soit situé au cœur de la zone des combats.

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



## Agenda

### 10-14 janvier

#### Petites îles, grands enjeux

Bilan décennal du Programme d'action de la Barbade pour les petites îles. UNESCO : session sur la culture et le développement durable des îles ; manifestation spéciale : Vision des jeunes des conditions d'existence insulaire. En marge : La voix des petites îles (CSI) et enjeux océaniques (COI). Maurice : [www.un.org/smallislands2005/](http://www.un.org/smallislands2005/)

### 13-15 janvier

#### La physique pour demain

Conf. inaugurale de l'Année internationale de la physique. Co-parrains : UNESCO, Commission européenne, UICPA, SEP, CIPT, CERN, CEA, etc. (voir p. 1). Siège de l'UNESCO : [m.alarcon@unesco.org](mailto:m.alarcon@unesco.org); [www.wyp2005.org](http://www.wyp2005.org); [www.unesco.org/science/bes](http://www.unesco.org/science/bes)

### 18-20 janvier

#### L'éducation au service d'un avenir durable

Forum régional sur le rôle de l'éducation et de la communication dans toute stratégie réussie d'avenir durable ; organisé par le Centre d'éducation à l'environnement (Inde), avec le gov. indien, l'UNESCO, le PNUE, pour org. d'Etat, enseignants, ONG, etc. Ahmedabad (Inde); [www.ceeindia.org/esf](http://www.ceeindia.org/esf)

### 18-22 janvier

#### Prévention des catastrophes

Conf. mondiale des Nations Unies. L'UNESCO orchestre trois sessions : L'éducation au service du développement durable : vers une prévention efficace des catastrophes et un renforcement de la sécurité humaine ; La gestion des risques dans le domaine du patrimoine culturel ; Le renforcement des capacités à la faveur du Programme intl sur les glissements de terrain et de l'Initiative intl sur les inondations. Kobe (Japon) : [www.unisdr.org/wcdr/b.rouhban@unesco.org](http://www.unisdr.org/wcdr/b.rouhban@unesco.org)

### 24-28 janvier

#### Biodiversité : science et gouvernance

Conf. sur les moyens de maîtriser l'érosion de la biodiversité à l'horizon 2010. Co-parrainée par l'UNESCO et le Min. français de la recherche : [www.recherche.gouv.fr/biodir2005paris/](http://www.recherche.gouv.fr/biodir2005paris/); [biodiv2005paris@recherche.gouv.fr](mailto:biodiv2005paris@recherche.gouv.fr)

### 22-25 février

#### Gouvernance de la S&T pour parlementaires

1<sup>er</sup> atelier sous-régional CEDEAO/UNESCO en vue d'élaborer un schéma directeur pour les Etats d'Afrique de l'Ouest. Direction de l'agence de coopération technique en Afrique (DCTA) :

Dr Bassi: [dctadg@dtca-ng.org](mailto:dctadg@dtca-ng.org);  
Dr Ogun: [drdaogum@dtca-ng.org](mailto:drdaogum@dtca-ng.org);

UNESCO Abuja: [a.maduekwe@unesco.org](mailto:a.maduekwe@unesco.org);  
UNESCO HQ: [f.ostimehin@unesco.org](mailto:f.ostimehin@unesco.org)

### 2-5 mars

#### La science au service de la société :

#### nouveaux partenariats

Séminaire intl de suivi de la Conf. mondiale sur la science, organisé par : CIUS, TWAS, UNESCO (Siège + Venise) : [roste@unesco.org](mailto:roste@unesco.org);  
[www.unesco.org/science/bes](http://www.unesco.org/science/bes)

### 3 mars

#### Les femmes et la science

Cérémonie de remise des prix à cinq lauréates et annonce de 15 bourses : [r.clair@unesco.org](mailto:r.clair@unesco.org)

### 7-10 mars

#### Politique de S&T : défis à l'horizon de la mondialisation

Conf. intl NISTADS-CRRID, co-parrainée par l'UNESCO et le Dép. de S&T (Inde). Parlementaires, doctorants, industriels, académiciens d'Asie du Sud échangeront expériences, et résultats de recherche. Chandigarh (Inde) : [mohsinuk@yahoo.com](mailto:mohsinuk@yahoo.com)

### 22 mars

#### Journée mondiale de l'eau

Sur le thème de la décennie des Nations Unies « L'eau au service de la vie » (2005-2014) : [www.unesco.org/water](http://www.unesco.org/water)

## Vient de paraître

### Atlas de l'eau dans le bassin méditerranéen

Par J. Margat, Ed. UNESCO, Com. de la carte géol. du monde, Paris/Plan bleu (en français et anglais), €15,00, 46 p., ISBN : 92-3-103963-6

Illustré de cartes et de chiffres, montre l'extrême diversité de ces ressources, les besoins spécifiques des pays de la Méditerranée et les répercussions sur l'environnement de l'exploitation de l'eau.

### Status of the Coral Reefs of the World

Ed. C. Wilkinson. Préparé par 240 experts de 98 pays, 4e ed. En anglais, résumé en français. ISSN : 1447-6185. Parrainé par l'UICN, l'UNESCO-COI, les gov. français et australien, le PNUE, Fondation TOTAL, etc.

Quelque 20% des récifs ont été dévastés et ne donnent aucun signe de régénération ; la moitié des 16% endommagés par blanchiments se sont régénérés, quasiment en totalité ; 24% des récifs coralliens dans le monde sont exposés à une destruction anthropique et 26% le seront à l'avenir.

Télécharger : [www.aims.gov.au](http://www.aims.gov.au)

### Arthropods of Economic Importance

par M. Dempewolf, CD-ROM avec dessins, photos, cartes, Version 1.0, format: Mac-PC.

Ed. UNESCO/Centre d'expertise en identification taxinomique (ETI). En anglais seulement, €129,95, ISBN : 92-3-103974-1

Agromyzidae du monde. Aide indispensable aux entomologistes spécialisés en agriculture, horticulture et inspection des organismes de quarantaine désireux d'identifier les espèces les plus importantes, comme les mouches mineuses : rend accessible les données taxonomiques et biologiques, passe en revue la documentation disponible et présente de nombreuses images numériques nouvelles.

## ... pour les jeunes

### Mallette pédagogique sur la désertification

UNESCO/UNCCD. Désormais en vente. Ed. UNESCO. Contient un guide de l'enseignant, avec photos, cartes, dessin animé, et affiche. 2e éd. (anglais, français, espagnol, arabe et russe, et pro chainement chinois). €30,00, ISBN : 2003, 92-3-103892-3 (voir p.9)

### Explique-moi les réserves de biosphère

De Christine Sourd, Série UNESCO Raconte-moi, Explique-moi, photos, dessins, graphiques. Eds UNESCO/Nouvelle Arche de Noé, €4,60, ISBN : 92-3-203844-7 (existe en français, anglais et espagnol), 40 p.

S'adresse aux enfants de + 10 ans, parents, et enseignants. Les réserves de biosphère de l'UNESCO appartiennent à un réseau mondial de sites privilégiant la préservation de la diversité biologique, pour le bien des communautés locales. Explique comment ces régions protégées peuvent ralentir, voire juguler la déperdition de la biodiversité.

### Calendrier de l'espace UNESCO 2005

UNESCO/Centre spatial norvégien/EURISY. Présente les 29 lauréats du concours de dessin/peinture pour enfants (6-10 ans) « Vivre avec l'espace », qui a attiré 1500 participants. Distribué aux institutions, quelque 100 exemplaires seront distribués aux premiers (préférentiellement élèves et enseignants) à en faire la demande à : [y.berenguer@unesco.org](mailto:y.berenguer@unesco.org) ou via le journal.

## Organes directeurs

### Les programme et budget 2006-2007 de l'UNESCO ont dominé les débats du Conseil exécutif, qui a siégé en octobre.

Le Conseil a recommandé comme priorités essentielles pour le prochain exercice biennal : a) l'éducation de base pour tous, avec l'accent sur l'alphabétisation, l'éducation préventive contre le VIH/sida et la formation d'enseignants en Afrique subsaharienne ; b) l'eau et les écosystèmes connexes ; c) la promotion de la diversité culturelle, privilégiant le patrimoine culturel matériel et immatériel ; d) l'éthique de la science et de la technologie, avec une large place à la bioéthique ; et e) l'autonomisation des peuples par l'accès à l'information et aux connaissances, l'accent portant sur la liberté d'expression.

Viennent ensuite les thèmes scientifiques suivants : enseignement scientifique et technologique dans le 2<sup>e</sup> cycle, enseignement supérieur, océans ; renforcement des capacités dans les sciences fondamentales et de l'ingénieur, formulation de politiques scientifiques et promotion d'une culture de maintenance ; l'application des sciences, de l'ingénierie et des technologies appropriées au développement durable, à l'exploitation et à la gestion des ressources naturelles, à la préparation aux catastrophes et à l'atténuation de leurs effets, aux sources d'énergie renouvelables et, enfin, promotion des TIC en faveur de l'éducation, de la science et de la culture.

Le Conseil a demandé au Directeur général de ne présenter à son examen qu'une seule proposition de budget, lors de sa prochaine session qui débutera le 18 avril (170 EX/Décisions).



Calendrier de l'espace UNESCO 2005