

La science dans la société de l'information

Publications de l'UNESCO pour le Sommet mondial sur la société de l'information

Les désignations employées dans cette publication et la présentation du matériel adoptée ici ne sauraient être interprétées comme exprimant une prise de position du secrétariat de l'UNESCO sur le statut légal d'un pays, d'un territoire, d'une ville ou d'une région, ou de leurs autorités, non plus que sur le tracé de ses frontières. Les idées et opinions exprimées sont celles des auteurs de ce rapport et ne reflètent pas nécessairement la position officielle de l'Organisation.

Publié en 2004 par l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO),
7, place de Fontenoy, F-75352 Paris 07 SP

© UNESCO 2004
(CI-2004/WS/04 cld: 15603)
(version anglaise : CI-2003/WS/6)

Préface

L'UNESCO soutient pleinement, depuis le début, le processus de préparation du Sommet mondial sur la société de l'information (SMSI). A ce titre, elle est parvenue à définir et promouvoir ses positions tout en articulant sa contribution à la Déclaration de principes et au Plan d'action que le Sommet adoptera. Les éléments que propose l'UNESCO à fin d'inclusion dans la Déclaration de principes et dans le Plan d'action sont fondés sur son mandat, qui la mène à promouvoir le concept de *sociétés du savoir*, plutôt que celui, général, de *société de l'information*. Il lui semble en effet que se contenter de renforcer les flux d'information n'est pas suffisant pour saisir l'ensemble des opportunités qu'offre le savoir mis au service du développement. Il est ainsi nécessaire de définir une vision plus complexe, complète et holistique de l'utilisation des technologies de l'information au service du développement.

Les propositions que l'UNESCO a ainsi formulées sont des réponses aux principaux défis posés par l'édification des sociétés de l'information : il est tout d'abord nécessaire de réduire le fossé numérique qui augmente les disparités dans le développement, excluant des bénéficiaires de l'information et du savoir des groupes sociaux et nations entiers ; ensuite, de garantir la libre circulation de et l'accès équitable aux données, à l'information, aux bonnes pratiques et au savoir dans la société de l'information ; enfin, de bâtir un consensus international sur les normes et principes qu'il est désormais nécessaire de défendre.

Les sociétés du savoir doivent en effet être bâties sur un engagement solennel en faveur des droits de l'homme et des libertés fondamentales, au premier rang desquelles la liberté d'expression. Elles doivent par ailleurs assurer l'entier respect du droit à l'éducation et des autres droits culturels. De la même manière, l'accès au domaine public de l'information et au savoir à des fins éducatives et culturelles doit être aussi large que possible au sein des sociétés du savoir et permettre la consultation d'une information fiable, diversifiée et de haute qualité. Une attention particulière doit enfin être portée à la diversité des cultures et des langues.

En outre, la production et la diffusion de contenus éducatifs, scientifiques et culturels, la conservation du patrimoine numérique, la qualité de l'enseignement et de l'apprentissage sont autant de composantes essentielles des sociétés de la connaissance. Il faut enfin favoriser le développement de réseaux de spécialistes et de groupes d'intérêt virtuels, qui sont autant de vecteurs d'échange et de coopération réels et efficaces dans les sociétés de la connaissance. Les technologies de l'information et de la communication sont en effet autant une discipline à maîtriser qu'un outil pédagogique au service de systèmes éducatifs efficaces et adaptés aux besoins.

Enfin, ces technologies ne sont pas uniquement des outils, elles informent et modèlent nos modes de communication, mais également nos manières de penser et de créer. Comment agir de telle manière que cette révolution mentale et instrumentale ne soit pas le privilège d'un petit nombre de pays économiquement très développés ? Comment assurer que tous puissent avoir accès à ces ressources informationnelles et intellectuelles, en déjouant les obstacles sociaux, culturels ou linguistiques ? Comment promouvoir la mise en ligne de contenus toujours plus diversifiés, susceptibles d'être une source d'enrichissement pour l'ensemble de l'humanité ? Quelles opportunités pédagogiques présentent ces nouveaux moyens de communication ?

Il s'agit là d'autant de questions cruciales dont les réponses devront être trouvées pour que les *sociétés du savoir* soient une réalité et offrent un espace d'interaction et d'échange mondial. Ce sont également des questions auxquelles doivent répondre ensemble les acteurs du développement de ces technologies, États, entreprises privées et société civile.

A l'occasion du Sommet mondial sur la société de l'information, l'UNESCO entend mettre à la disposition de tous les participants une série d'ouvrages de synthèse sur certaines des questions les plus préoccupantes que l'on vient d'évoquer. Il s'agit de prendre la mesure des bouleversements induits par l'apparition des nouvelles technologies de l'information et de la communication (NTIC), en évoquant les promesses de développement mais aussi les difficultés rencontrées, les solutions possibles, et les projets mis en œuvre par l'UNESCO et ses nombreux partenaires.

Abdul Waheed KHAN

Sous-Directeur général de l'UNESCO
pour la communication et l'information

Table des matières

Plan d'ensemble	7
De la presse à imprimer jusqu'au Web	7
Rôle de la science et de la technologie dans la société de l'information	9
Le « fossé numérique », symptôme d'un « fossé scientifique »	10
Le rôle de l'UNESCO dans le processus du Sommet	15
Vers les sociétés du savoir	19
La place de la science dans le Sommet	25
La science et la technologie occupent la scène	25
Inscrire la science à l'ordre du jour du Sommet	27
Le message de la communauté de S&T	33
Présentation	33
Le rôle de la science dans la construction de sociétés du savoir	35
Quel avenir pour la science en libre accès ?	39
Agir pour renforcer le domaine public : <i>Agenda pour l'action</i>	48
Données scientifiques pour la société	50
Le dilemme des bases de données	53
Conserver les données scientifiques	56
Publication électronique des travaux scientifiques	61
La Déclaration de Carthage sur la fracture numérique	66
Message des Ministres	71
Présentation	71
Communiqué ministériel	71

Modèles innovants	79
Présentation	79
• dans le secteur de l'environnement	79
• dans le secteur de la santé	81
• dans la publication électronique	82
• dans l'enseignement, la formation et le renforcement des capacités	86
• initiatives des gouvernements	91
 Conclusion	 95

Plan d'ensemble

De la presse à imprimer jusqu'au Web

*L'émergence de la société de l'information
est une révolution comparable
à la profonde transformation du monde qui a suivi
la double invention de l'alphabet et de la presse à imprimer*

Walter Erdelen

Sous-directeur général de l'UNESCO
pour les sciences exactes et naturelles

En 1572 la nouvelle de l'épouvantable massacre des Protestants, la nuit de la Saint Barthélemy, a mis trois jours pour parvenir de Paris à Madrid. En 2003 quelques secondes y auraient suffi. Le courriel permet à des personnes situées à l'autre bout de la terre de s'informer en un clin d'œil. Elles n'ont qu'à s'installer confortablement devant leur ordinateur et naviguer sur l'Internet pour apprendre les dernières nouvelles du monde entier, ou trouver la réponse à une question. De même, les scientifiques peuvent participer à une recherche virtuelle par l'Internet avec des homologues qui se trouvent aussi bien dans la pièce voisine que sur un autre continent.

Tout comme Johannes Gutenberg a révolutionné le monde en inventant la presse à imprimer moderne¹ au milieu du xv^e siècle, Tim Berners-Lee a révolutionné les moyens de produire et d'échanger des informations en créant le Web.

1. Les caractères mobiles étaient en usage en Chine dès le xi^e siècle. Mais ils étaient en argile, alors que ceux de Gutenberg étaient fondus dans le métal. La méthode de Gutenberg étaient encore en usage au xx^e siècle.

Ni l'une ni l'autre ne sont de simples révolutions technologiques : toutes deux ont influencé – et continuent à le faire – le tissu économique, social, culturel et politique de la majeure partie des sociétés du monde. Un écrivain italien se plaignait en 1550 qu'il y eût tant de livres en circulation, à cause de l'invention de la presse à imprimer, qu'il n'avait même pas le temps d'en lire tous les titres². Que dirions-nous aujourd'hui alors que le monde est inondé d'une multitude de médias, différents mais complémentaires, qui transmettent, à chaque seconde, des quantités astronomiques d'informations, d'un bout à l'autre de la planète ?

La presse à imprimer a servi à répandre le savoir et les idées. Vers la fin du XIX^e siècle, l'historien Lord Acton a dit de l'invention de la presse à imprimer qu'elle avait eu deux effets : un effet horizontal, en rendant le savoir plus accessible à un public plus vaste, et un effet vertical en offrant aux générations à venir la possibilité de s'appuyer sur les travaux intellectuels de leurs ancêtres³.

Tout comme l'imprimerie a élargi l'horizon de l'homme, l'Internet étend toujours plus loin son réseau : en atteignant un nombre toujours croissant d'individus, il modifie les règles actuelles de notre façon d'acquérir l'information, la manière de prendre connaissance des nouveautés, accélère les opérations tout en donnant naissance à de nouvelles valeurs, à des tendances et des défis inédits. La formule « société de l'information » a été lancée au début du siècle pour décrire une société dans laquelle les technologies de l'information et de la communication (TIC) font désormais partie intégrante de la vie quotidienne. Pour des millions de personnes partout dans le monde c'est devenu une seconde nature d'utiliser des distributeurs de billets de banque, d'écouter la radio, de se déplacer avec un téléphone mobile, de naviguer sur l'Internet ou de consulter leur boîte aux lettres électronique, pour ne citer que quelques exemples.

2. Briggs, A ; Burke, P. (2002) *A social History of the Media. From Gutenberg to Internet.*

3. *Ibid.*

Rôle de la science et de la technologie dans la société de l'information

Sans la science il n'y aurait pas de société de l'information

Roger Cashmore
CERN

La facilité d'échanger des informations grâce au Web et aux autres technologies de l'information a révolutionné toutes choses, depuis le commerce mondial jusqu'à notre mode de communication avec les amis et la famille⁴. La recherche scientifique donne lieu à la création de nouvelles technologies et à la production de données et d'informations qui, en tirant parti de ces technologies, peuvent être d'un grand profit pour la société dans son ensemble.

Sir Roger Elliot, Président du Bureau exécutif du Conseil international pour la science (CIUS), souligne le rôle des scientifiques dans la création des TIC, fondement de la société de l'information : « La recherche scientifique, l'accès à l'information scientifique libre et illimité à tous les scientifiques, l'amélioration de l'enseignement et de la formation scientifique » dit Elliot, « sont autant d'éléments capitaux pour élever le niveau de compréhension de la science dans le public, si l'on veut que la société soit en mesure de prendre des décisions plus éclairées⁵ ».

« L'application du savoir scientifique continue de fournir de puissants moyens de relever bon nombre des défis auxquels est confrontée l'humanité, depuis la sécurité alimentaire jusqu'aux maladies comme le sida, depuis la pollution jusqu'à la prolifération des armes » déclare le Secrétaire général des Nations Unies, Kofi Annan⁶. « Les percées récentes de la technologie de l'information, de la génétique et de la biotechnologie ouvrent de vastes perspectives pour le bien-être de l'individu et de l'humanité dans son ensemble. Mais en même temps, la manière dont les efforts scientifiques

4. Cette idée, comme d'autres idées avancées dans ce document, ont été puisées dans divers documents-cadres et articles rédigés pour le SMSI de Genève 2003 et de Tunis 2005.

5. Allocution d'ouverture de Sir Roger Elliot, du CIUS, à l'Atelier UNESCO/CIUS/CODATA sur La science et la société de l'information, 12 mars 2003, au siège de l'UNESCO, à Paris.

6. A Challenge to the World's Scientists. (Article de tête) *Science*, 7 mars 2003.

s'effectuent partout dans le monde témoigne d'inégalités notoires. Les pays en développement, par exemple, dépensent en général bien moins de 1 % de leur produit intérieur brut pour la recherche scientifique, quand les pays riches y consacrent entre 1,5 et 3 %. Le nombre de scientifiques rapporté à la population dans les pays en développement est de 10 à 30 fois inférieur à celui des pays développés ». Une très grande partie de l'innovation scientifique est créée dans les pays du Nord « et elle néglige, dans une grande mesure les problèmes – du domaine de la santé par exemple – qui touchent la plus grande partie du monde⁷ ».

**Le « fossé numérique »,
symptôme d'un « fossé scientifique »**

*Un cinquième de la population mondiale produit
les quatre cinquièmes de la science mondiale*

Institut de statistique de l'UNESCO

Selon l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE), 45 % des utilisateurs de l'Internet habitaient en 2000 les États-Unis et le Canada, 27 % l'Europe, 23 % l'Asie et le Pacifique, 3,5 % l'Amérique latine et 1,5 % les pays d'Afrique et du Moyen-Orient. Autrement dit, 2 milliards d'individus n'ont jamais utilisé un téléphone et seuls 400 millions de personnes utilisent régulièrement l'Internet, selon les estimations de l'Association latino-américaine pour l'intégration (ALADI) citées dans *The digital gap and its effects in the ALADI country members*⁸.

7. www.pugwash.org/reports/ees/KofiannaninScience299.pdf

8. www.aladi.org/NSFALADI/SITIO.NSF/INICIO

Utilisateurs de l'Internet en 2001 (pour 100 habitants)

Dans les pays d'au moins 30 millions d'habitants

Corée (République de)	52,11	Kenya	1,60
États-Unis	50,15	Iran	1,56
Canada	46,66	Maroc	1,37
Japon	38,42	Viet Nam	1,24
Allemagne	37,36	Ukraine	1,19
Royaume-Uni	32,96	Bangladesh	0,14
Italie	26,89	Égypte	0,93
France	26,38	Inde	0,68
Espagne	18,27	Algérie	0,65
Argentine	10,08	Pakistan	0,34
Pologne	9,84	Tanzanie	
Afrique du Sud	6,49	(République Unie de)	0,30
Turquie	6,04	Soudan	0,18
Thaïlande	5,77	Nigeria	0,10
Brésil	4,66	Éthiopie	0,04
Mexique	3,62	Congo	
Fédération de Russie	2,93	(République	
Colombie	2,70	démocratique du)	0,01
Chine*	2,57	Myanmar	0,01
Philippines	2,56		
Indonésie	1,91	*Hong Kong = 38,68	

Source : http://unstats.un.org/unsd/mi/mi_goals.asp

Le fossé numérique a plusieurs causes, principalement les grandes disparités du produit intérieur brut et de sa répartition entre les catégories sociales et économiques, la mise en place des infrastructures de communication, le niveau d'éducation des citoyens. Sans compter, comme le signale l'étude d'ALADI, que les frais d'accès aux TIC pour les particuliers peut restreindre la participation des personnes à l'économie du Web.

Mike Jensen⁹ souligne que « les modèles de fourniture de l'infrastructure sont sans doute fort différents [dans les pays en développement] de ceux des pays développés, en raison du niveau généralement peu élevé des revenus, de la faiblesse de l'activité commerciale

9. Jensen, M. (2003) Network connectivity in Africa – the current status. Proceedings of the Open Roundtable on Developing Countries, ICTP, 23-24 octobre 2003.

Nous avons besoin d'une solidarité dans le domaine numérique, qui s'appuierait peut-être sur une charte spécifique obligeant les pays plus avancés sur l'échelle du développement des TIC à aider ceux qui se trouvent à l'autre extrême. Le savoir se déplace dans les deux directions : la sagesse, la couleur, la joie et la cordialité du Sud peuvent eux aussi être envoyées se réfléchir à la vitesse de la lumière, sur le reste du monde.

Abdoulaye Wade, Président du Sénégal

du secteur formel, et de la bien plus grande proportion de leur population rurale, qui peut atteindre 80 % du total ». Il poursuit en disant que « en ce qui concerne la faiblesse des revenus, il pourrait s'avérer nécessaire de rechercher des modèles innovants permettant de partager des infrastructures, des services d'accès public et de recourir à des intermédiaires servant de médiateurs pour un public plus ou moins illettré et de toute façon ignorant l'informatique ».

Jensen rappelle que si « l'Afrique subsaharienne abrite environ 10 % de la population mondiale (626 millions) elle ne possède que 0,2 % des lignes téléphoniques du monde (1 milliard). La pénétration des lignes de téléphone dans le sous-continent est environ cinq fois moindre que dans la moyenne des pays à bas revenus ». Bien que le nombre de lignes fixes soit passé de 12,5 millions dans l'ensemble de l'Afrique entre 1995 et 2001, 11,4 millions de ces nouvelles installations ont eu lieu en Afrique du Nord et 5 millions en Afrique du Sud, selon Jensen. Mais du côté positif, il remarque qu'« il y a cinq ans, seule une poignée de pays disposait d'un accès local à l'Internet, alors qu'il est aujourd'hui présent dans toutes les villes du continent ». Il estime aussi que la situation n'est pas si mauvaise qu'il pourrait paraître en raison de la pénétration des réseaux du téléphone mobile, même si « le coût élevé de son utilisation est démotivant pour les appels locaux ordinaires ou pour l'accès à l'Internet ».

Si les pays industrialisés peuvent se maintenir à jour dans la révolution scientifique et technologique et avancer au même rythme que le changement technologique, les pays en développement doivent faire de gros efforts pour installer les infrastructures nécessaires et acquérir le savoir requis afin de profiter pleinement des TIC. Il est impératif qu'un changement profond s'effectue dans la société : restructuration des systèmes de commercialisation

« ...la pauvreté procède aussi de l'ignorance.
Renforcer les connaissances, c'est combattre la pauvreté »

Adama Samassékou, Président, PrepCom 2

et d'innovation, changements des schémas de l'éducation et du renforcement des capacités, et enfin modification des priorités politiques. L'une des grandes difficultés consiste à trouver comment accumuler et systématiser l'information sous forme de savoir utile, par les deux processus de l'apprentissage par la société et de son appropriation du savoir¹⁰.

Il est paradoxal de constater que si les TIC facilitent la communication du niveau mondial au niveau local et vice versa, elles peuvent également élargir le fossé numérique entre ceux qui peuvent participer au processus de la communication et ceux qui ne le peuvent pas.

Les TIC facilitent la croissance économique des pays qui exploitent leurs connaissances, si bien que l'avantage relatif qui les accompagne crée des conditions favorables aux investissements nationaux et internationaux, ce qui accroît la productivité, démocratise le savoir et l'information en tant qu'instruments de l'équité, de l'élargissement de la participation des citoyens à la vie sociale, et va dans le sens de sociétés plus démocratiques, où le gouvernement devient plus efficace et plus transparent¹¹. Mais elles ne sont pas une panacée. De même qu'elles ne peuvent garantir des résultats directs et automatiques, elles peuvent aussi accroître la dépendance technologique et économique.

« Cette répartition déséquilibrée de l'activité scientifique », ajoute Annan dans la revue *Science*, « suscite de graves problèmes non seulement pour la communauté scientifique des pays en développement mais aussi pour le développement lui-même. Elle aggrave la disparité entre pays avancés et pays en développement, ce qui crée des problèmes sociaux et économiques au plan national comme au plan international. L'idée d'une science scindée en deux mondes est scandaleuse pour l'esprit

10. Chaparro, F. (2003) In *Estado de la Informatizacion y Fomento a la Integracion Digital en Colombia*. Septembre 2003 : www.corporacionescenarios.org/documentospreparado.htm

11. *Ibid.*

scientifique. Il faudra mobiliser les scientifiques et leurs institutions du monde entier pour changer cet état de choses et apporter à tous les bienfaits de la science ».

L'Amérique latine estime que le changement encouragé par les TIC pourrait fournir l'occasion d'améliorer les conditions de vie des sociétés de la région et faire progresser le développement économique, social et culturel des pays, en y associant de vastes groupes de personnes qui en avaient été systématiquement écartées¹². Réunis à Lisbonne, au Portugal en juin 2001, les représentants de plusieurs gouvernements de la région ont conclu qu'il importait d'établir des statistiques et des indicateurs nationaux et internationaux pour imposer des changements dans les agendas politiques et la gouvernance citoyenne. Ils ont estimé indispensable de mener des études sur l'impact de la S&T afin que les diverses sociétés soient mieux préparées à les adapter, à créer et à définir leurs propres réalités nationales.

David Dickson lance cet avertissement : « Les TIC ont déjà radicalement modifié les économies – et les pratiques sociales sur lesquelles elles s'appuient – dans les pays riches du monde. Plus les pays en développement tarderont à adopter les mêmes pratiques, plus grand sera le fossé économique entre eux et les riches »¹³.

Dans les pays en développement, les divers groupes d'intérêt sont conscients de l'importance de rejoindre la société de l'information. En réaction à la pression que font peser sur eux les nouvelles économies et sociétés de l'information, certains pays ont pris des dispositions. Ils se sont efforcés d'investir davantage dans les infrastructures que dans le renforcement des capacités et dans l'élaboration de contenus locaux et régionaux.

Cependant, pour combler le fossé numérique il est urgent que les citoyens des pays en développement aient non seulement accès aux TIC mais acquièrent aussi les compétences nécessaires pour les

12. Ana Maria Prat, CONICYT, Chili. Séminaire sur la Société de l'information et promotion de la culture scientifique, les politiques publiques et les indicateurs de suivi. Lisbonne, Portugal, 25-27 juin 2001 : www.campus-oei.org/revistactsi/numero1/lisboa.htm

13. www.scidev.net (article de tête), 6 octobre 2003.

utiliser. Dans ces pays la plupart des possesseurs d'ordinateurs les sous-utilisent. Fernando Chaparro¹⁴ le regrettait récemment. D'autres appareils restent tout simplement dans leurs emballages (personne ne sait s'en servir) ou restent en pièces quand les propriétaires ne peuvent payer les réparations.

« La société de l'information n'est plus déterminée par les nouvelles TIC » déclare Pablo Valenti de la Banque interaméricaine de développement dans son article intitulé *La société de l'information en Amérique latine et dans les Caraïbes – les TIC et le nouveau cadre institutionnel*, « elle dépend de la nouvelle organisation économique et sociale qui découle de la société de l'information. Dès lors, production, diffusion et utilisation du savoir doivent être mises au service des pays en développement comme leur meilleure chance de se développer¹⁵ ». À défaut, nous n'aurons pas d'autre chance de nous associer à la révolution du numérique et nous en serions réduits à en devenir de simples spectateurs ».

Le rôle de l'UNESCO dans le processus du Sommet

La première phase du Sommet mondial sur la société de l'information a lieu du 10 au 12 décembre 2003 à Genève (Suisse) et la deuxième phase du 16 au 18 novembre 2005 à Tunis (Tunisie). Fidèle à son mandat, l'UNESCO concentre sa contribution au Sommet sur ses domaines de compétence, à savoir l'éducation, les sciences, la culture et la communication. Les domaines d'activité et de production, sur lesquels l'impact des TIC s'exerce la plus fortement, sont la substance même de la société de l'information.

Guidée par la Déclaration des Nations Unies sur les objectifs du millénaire et conformément aux autres objectifs internationaux du développement, la contribution de l'UNESCO au Sommet se concentre sur les

14. Entretien personnel avec Fernando Chaparro, Director of Digital Nations Colombia, Bogotá, Septembre 2003.

15. Valenti, P. (2002) The information society in Latin America and the Caribbean : ICTs and the new institutional framework. In : *Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación*. No. 2 janvier-avril 2002 : www.campus-oei.org/revistactsi/numero2/valenti.htm

quatre principaux thèmes en rapport avec la préparation du Sommet, sa *Déclaration de principes* et son *Plan d'action* :

- S'accorder sur des principes communs pour construire des sociétés du savoir (voir *Vers les sociétés du savoir*, (page 19)
- Promouvoir l'utilisation des TIC pour le renforcement des capacités, l'autonomisation, la gouvernance et la participation des citoyens à la vie sociale
- Renforcer les capacités de la recherche scientifique, du partage des connaissances et, dans le domaine culturel la création, les représentations et les échanges
- Améliorer les possibilités d'apprentissage par l'accès à des contenus diversifiés et des systèmes de diffusion.

La contribution de l'UNESCO embrasse les dimensions éthiques, juridiques et socioculturelles de la société de l'information et facilite la possibilité de saisir les chances offertes par les TIC en plaçant l'individu en leur centre.

La culture nouvelle, fondée sur des symboles, des codes, des modèles, des programmes, des langages convenus, des algorithmes, des représentations virtuelles et des paysages mentaux, est en train de naître, qui réclame un nouvel apprentissage, celui de l'information. Information et connaissances sont non seulement devenus les principaux moteurs de la transformation sociale, elles contiennent la promesse de remédier efficacement à bon nombre de difficultés auxquelles les sociétés humaines sont confrontées – si seulement l'information et le savoir-faire requis étaient utilisés et partagés de façon systématique et équitable.

Il est indiscutable que la naissance d'une société de l'information, à des rythmes différents dans les diverses parties du monde, soulève de grands espoirs. Mais cet événement est en butte aux extrêmes disparités d'accès à la nouvelle culture et au nouvel apprentissage, entre pays industrialisés et pays en développement, ainsi qu'à l'intérieur même des sociétés.

Dans cette optique, l'UNESCO estime que le principal défi que le SMSI devra relever est celui du fossé numérique. Ce fossé accentue les disparités du développement et exclut de vastes secteurs de la population ainsi que des pays entiers, des bienfaits de l'information et du savoir. Cela donne des situations paradoxales, où ceux qui en ont le plus grand besoin – groupes

défavorisés, communautés rurales, populations illettrées ou même pays entiers – n'ont pas accès aux outils qui leur permettraient de devenir des membres à part entière de la société de l'information.

Le deuxième défi du Sommet consiste à assurer la libre circulation des données, de l'information et des meilleures pratiques et leur accès équitable pour tous les secteurs de la société et dans toutes les disciplines. La libre circulation ne peut prendre tout son sens par le simple accès à l'information : encore faut-il encourager l'apprentissage par l'éducation et la formation et par la mise au point de contenus indispensables pour traduire le savoir et l'information en atouts d'autonomisation et de production.

Le troisième défi que le Sommet doit relever consiste à créer un consensus international sur les normes et les principes requis depuis peu pour répondre aux exigences et aux dilemmes éthiques de la société de l'information. La tendance actuelle à l'uniformisation des activités éducatives, culturelles, scientifiques et de la communication est inquiétante et risque d'imposer l'uniformité dans les contenus et les façons de penser, aux dépens de la diversité universelle de création. La montée de la commercialisation de nombreuses sphères autrefois considérées comme des biens publics – l'éducation, la culture et l'information – fait craindre pour les segments les plus faibles et économiquement les moins puissants quoique tout aussi importants, de la communauté mondiale. Les innovations technologiques et la puissance des mécanismes d'entraînement exigent de nouvelles dispositions pour protéger les droits de l'individu tout en maintenant la protection contre le piratage électronique – activité qui affecte sérieusement la créativité.

Cela demande le lancement d'études sur des thèmes précis tels que les relations, dans la société de l'information, entre les TIC et l'éducation, la diversité culturelle et le plurilinguisme, les bibliothèques et les archives, les médias, l'égalité des sexes, l'accès des personnes handicapées aux TIC, etc.

L'UNESCO souhaite attirer la participation des plus hautes autorités des gouvernements, du secteur privé, de la société civile et des ONG, des décideurs, des groupements professionnels, des représentants de la société civile, des partenaires bilatéraux et multilatéraux et du secteur privé dans le débat sur les conditions de développement d'une société de l'information au service de tous.

L'importance du Sommet tient, selon l'UNESCO, à ce qu'il traitera l'ensemble des questions relatives à la société de l'information pour aboutir à une vision et une compréhension partagées de la transformation de la société. Le but recherché est de faciliter la croissance effective de la société de l'information et le progrès vers la connaissance.

Au niveau des gouvernements, l'UNESCO incite ses États membres à préparer le Sommet en organisant des réunions régionales en Europe, en Amérique latine et aux Caraïbes, en Asie et dans le Pacifique, en Afrique et dans la région arabe.

Au niveau non gouvernemental, l'UNESCO organise des consultations avec des institutions de la société civile et des symposiums thématiques ; elle a également participé aux conférences des comités préparatoires du Sommet et à celles des réunions régionales qui ont eu lieu.

L'Institut de statistique de l'UNESCO prépare en ce moment un rapport statistique qui fournit un tableau mondial de l'utilisation des TIC dans l'éducation, les sciences, la culture et la communication. Il comportera une étude comparative de la qualité de l'information statistique et les indicateurs clés servant à mesurer l'impact des TIC sur la vie socioéconomique. Le rapport présentera également une vue d'ensemble des principaux paramètres concernant la société de l'information : données sur les ordinateurs personnels, sites Internet et leurs utilisateurs, abonnés à des téléphones mobiles et marché des TIC.

L'UNESCO est déterminée à réduire le fossé numérique et à donner à tous les citoyens une chance d'utiliser et de bien comprendre les nouvelles TIC. Partageant les inquiétudes exprimées ces dernières années par les communautés de scientifiques et d'ingénieurs, elle s'associe à ces partenaires pour établir des recommandations et des lignes directrices pour la science à l'ère du numérique. L'UNESCO s'efforce également de réduire le « fossé scientifique » en stimulant la collaboration scientifique et le renforcement des capacités par des réseaux Nord-Sud et Sud-Sud. Des exemples de ce type de projets sont présentés dans la section *Modèles innovants* (page 79).

Depuis 1980 le Programme international de développement de la communication (PIDC) aide les pays en développement à renforcer leurs

capacités de communication et à améliorer la formation dans ce domaine. L'autre grand instrument est le programme d'Information pour tous, lancé par l'UNESCO en 2001 comme plate-forme pour tenter de réduire le fossé numérique grâce à l'éducation, les sciences, la communication et la culture.

Vers des sociétés du savoir¹⁶

L'un des principaux messages adressés par l'UNESCO au Sommet mondial sur la société de l'information est que, pour combler le fossé numérique, nous devons nous engager sur le chemin des sociétés du savoir. Le Sous-directeur général de l'UNESCO pour la communication et l'information, Abdul Waheed Khan, explique en quoi la notion de « sociétés du savoir » diffère de celle de « société de l'information » et pourquoi, alors que 80 % de la population mondiale n'a toujours pas accès aux services les plus élémentaires des télécommunications, les sociétés du savoir détiennent la clé d'un avenir meilleur.

L'information et le savoir peuvent-ils contribuer au développement ?

Nous sommes très conscients du rôle déterminant que joue l'apprentissage dans le développement durable, notamment par sa capacité de réduire la pauvreté, de générer des revenus, de préparer et consolider la démocratie, de prévenir la maladie et préserver la santé, et enfin de protéger l'environnement.

L'accès à l'information et l'acquisition du savoir et des techniques par le biais de l'éducation et de l'apprentissage n'ont jamais été plus nécessaires qu'ils ne le sont aujourd'hui. Je suis personnellement de plus en plus convaincu que les progrès à réaliser, à tous les niveaux, se mesureront selon notre capacité de réagir à des changements rapides.

C'est pourquoi l'information et le savoir sont aujourd'hui au cœur du développement, qui doit permettre d'atteindre les Objectifs de développement du millénaire. Nous constatons, en fait, que les révolutions qui ont été introduites par les nouvelles technologies – elles-mêmes résultats de plus en

16. Cette interview a d'abord été publiée par le périodique de l'UNESCO *Planète Science*, Vol. 1, No. 4, juillet 2003.

plus souvent des avancées des sciences fondamentales – constituent une condition nécessaire mais non suffisante de l'avènement des sociétés du savoir.

Mais ces outils sont-ils vraiment accessibles à tous ?

Nous savons que 80 % de la population mondiale n'a pas accès aux services élémentaires de télécommunication, infrastructure essentielle de la société de l'information et des sociétés émergentes du savoir, et que moins de 10 % de la population mondiale a accès à l'Internet. L'accès aux autoroutes de l'information et à son contenu, comme, par exemple, aux données et à l'information sur le développement, reste problématique dans maint pays. Le plus grand défi que doivent relever tous ceux qui œuvrent pour le développement c'est « la fracture numérique ».

Il est indéniable que les sociétés ne sont équitables que si toutes les personnes, y compris les groupes défavorisés et marginaux comme les handicapés, les populations autochtones et les miséreux, mais aussi les femmes et les jeunes, tirent parti des TIC en toute égalité. Il faudrait que ces groupes soient en mesure d'utiliser les TIC pour s'insérer dans des réseaux, échanger des informations, créer des centres de connaissances et acquérir des savoir-faire qui les aident à vivre et à travailler dans le champ du numérique. Dans nos travaux quotidiens nous encourageons et favorisons l'utilisation des TIC comme moyen d'accroître l'autonomie des communautés locales et de les aider à combattre la marginalisation, la pauvreté et l'exclusion, notamment dans les pays les moins développés, qui se situent majoritairement en Afrique.

Vous introduisez ici le terme de « sociétés du savoir ».

En quoi cette notion nouvelle

diffère-t-elle de celle de « société de l'information » ?

En fait, les deux notions sont complémentaires. La société de l'information est la pierre angulaire des sociétés du savoir. Alors que, pour moi, la notion de « société de l'information » est liée à l'idée d'innovation technologique, la notion de « sociétés du savoir » comporte une dimension de transformation sociale, culturelle, économique, politique et institutionnelle, ainsi qu'une perspective de développement plus diversifiée.

À mon sens, la notion de « société du savoir » est préférable à celle de « société de l'information » car elle fait une place plus large à la complexité et au dynamisme des changements qui sont à l'œuvre. Comme je l'ai déjà dit, le savoir en question est utile non seulement pour la croissance économique, mais aussi parce qu'il contribue à l'autonomie et au développement de la société dans son ensemble. Le rôle des TIC s'étend donc au développement humain d'une façon plus large et par conséquent, à des domaines tels que la coopération intellectuelle, l'éducation permanente et les valeurs et droits fondamentaux de l'homme.

Quel rôle l'éducation joue-t-elle dans ce processus ?

À mon sens, l'éducation, aussi bien dans son acception traditionnelle que nouvelle, ouvre la voie à l'avènement de sociétés équitables du savoir. J'aimerais toutefois distinguer deux genres de relations entre les TIC et l'éducation.

La première réside dans l'enseignement et la diffusion des technologies mêmes de l'information, en vue de familiariser les sociétés à celles-ci. Mettre tous les citoyens en mesure d'utiliser les TIC en toute confiance, tant dans leur vie privée que dans leur milieu professionnel, certains pays en ont fait une politique délibérée.

La seconde relation concerne l'utilisation des TIC à l'intérieur des systèmes d'éducation et de formation afin d'atteindre des objectifs d'apprentissage qui n'appartiennent pas nécessairement au domaine des TIC. Après quelques années de résultats mitigés obtenus avec les stratégies axées sur cette technologie, visant à équiper en TIC les systèmes d'éducation, il est grand temps d'entamer la réflexion sur les méthodes axées sur l'éducation elle-même, où c'est l'objectif recherché par l'enseignement ou la formation qui détermine l'emploi des TIC et non pas le contraire.

Je suis convaincu que cette mise en cause démontrera, entre autres choses, que les bonnes vieilles méthodes de transmission des connaissances ne sont pas à même de répondre à l'accroissement de la demande de savoir. Les premiers signes de cette insuffisance ont déjà donné lieu à plusieurs innovations : enseignement ouvert, téléenseignement, enseignement à la carte, enseignement souple, enseignement par modules et apprentissage électronique.

De nombreux pays en développement s'efforcent d'intégrer l'enseignement ouvert et le téléenseignement, dans la mesure où le pouvoir politique désire élargir l'offre des moyens d'étude, tout en réduisant les dépenses dans ce secteur, qui croissent en proportion des taux de participation. Nous assistons, par ailleurs, à une montée des aspirations des populations à la démocratie et aux garanties d'équité et d'égalité des chances. Parallèlement se fait jour le besoin pressant d'améliorer la pertinence et la qualité des programmes éducatifs et de passer à la formation permanente.

C'est pourquoi l'éducation – j'entends par là les méthodes traditionnelles d'enseignement aussi bien que les méthodes modernes – est la condition *sine qua non* des sociétés du savoir.

*Les sciences revêtent-elles, elles aussi,
une importance critique dans ce processus ?*

Oui, absolument. L'impact des TIC sur la production, l'utilisation et la diffusion du savoir scientifique est considérable. J'estime qu'elles détiennent de nombreuses possibilités de combler la fracture scientifique en améliorant, par exemple, l'intégration des scientifiques nationaux et internationaux dans des réseaux et en fournissant aux décideurs des informations et des connaissances scientifiques qui les aident à mieux gouverner.

Il est évident, également, que les TIC sont d'excellents instruments pour faciliter aux scientifiques des pays en développement l'accès aux revues spécialisées, aux bibliothèques, aux bases de données et aux services scientifiques de pointe. Elles présentent aussi l'avantage de pouvoir améliorer la collecte et l'analyse de données scientifiques complexes.

Et cependant, malgré leur potentiel, je crains de voir se creuser la fracture du savoir scientifique, ce qui affecte directement les chances de développement durable et les Objectifs de développement du millénaire, auxquels la science, la technologie et l'innovation peuvent apporter une si grande contribution. Cela s'applique non seulement pour la recherche en sciences fondamentales et appliquées, mais aussi pour l'enseignement, la santé, l'agriculture, la technologie, le développement économique et le gouvernement. Pour atteindre ces objectifs les universités et les centres de recherche du monde entier ont besoin de disposer d'une infrastructure de

réseaux, de matériel de traitement de l'information et de formation dont les coûts soient abordables.

C'est un rôle essentiel que la science et les scientifiques ont à jouer pour l'avènement de sociétés du savoir ; c'est à nous de promouvoir un accès équitable au savoir scientifique.

La place de la science dans le Sommet

La science et la technologie occupent la scène

*Les ordinateurs deviendront si puissants,
et ils seront si nombreux, dotés d'une telle mémoire qu'ils seront,
en fait, plus puissants, ou aussi puissants,
qu'un cerveau et seront capables d'écrire un programme,
qui est un gros cerveau*

Tim Berners-Lee, inventeur du Web
dans une émission d'information de la BBC,
le 25 septembre 2003

La première phase du Sommet mondial sur la société de l'information a lieu du 10 au 12 décembre 2003 à Genève, en Suisse. Ses bienfaits, ses défis, ses promesses et ses dommages possibles concernent chaque homme en particulier. Les Nations Unies ont souligné l'utilité de la présence au Sommet des représentants des gouvernements, des organisations internationales, des affaires et de la société civile.

La recherche scientifique étant l'un des principaux facteurs de l'avènement de la société de l'information, l'élément S&T a suscité beaucoup d'attention dans les débats. L'UNESCO, le CIUS et le Comité des données destinées à la science et à la technologie (CODATA), l'Académie des sciences du Tiers Monde (TWAS), le Conseil international pour l'information scientifique et technique (ICSTI), le Centre international Abdus Salam de physique théorique (CIPT) et d'autres institutions ont organisé des réunions sur des questions intéressant les communautés scientifiques et d'ingénierie. Plusieurs d'entre elles sont brièvement présentées dans ce rapport (voir *Le message de la communauté de S&T*, page 33).

Le Centre Abdus Salam de physique théorique

Fondé en 1964 par Abdus Salam, lauréat du prix Nobel, le Centre de physique théorique de Trieste (Italie) est l'un des plus grands centres de formation et de recherche pour les scientifiques du monde en développement.

Plus de 4 000 scientifiques viennent chaque année au CIPT pour participer à des recherches et des formations en physique des hautes énergies, mathématiques, physique de la matière condensée, physique de la météorologie et du climat et une foule d'autres domaines où prédomine le rôle de la physique et des mathématiques. Le CIPT a plusieurs programmes liés aux TIC : pour en connaître des exemples voir *Modèles innovants* (page 79).

Le Centre est administré par un accord tripartite entre le gouvernement italien, l'UNESCO et l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA).

Partant du principe que le savoir scientifique est « un bien public »¹⁷, ils ont décidé que les données et l'information scientifiques devaient être mises à la disposition de tous, à un prix aussi raisonnable que possible car plus nombreux sont ceux qui peuvent les partager, plus grands en seront les effets bénéfiques et les avantages pour la société. Cependant le secteur commercial et même certains gouvernements qui sont favorables à la cause, réclament que les droits de la propriété intellectuelle et la réglementation du droit d'auteur soient encore renforcés.

Si nous nous reportons à 1641, moins de deux siècles après l'invention de la presse à imprimer moderne, Samuel Hartlib, un exilé de Grande Bretagne, écrivait : « l'art de l'imprimerie va répandre le savoir et, si le profane prend conscience de ses droits et de sa liberté il ne sera plus jamais gouverné par l'oppression¹⁸. Ce qui est en jeu aujourd'hui c'est la possibilité pour chaque citoyen du monde d'avoir un accès équitable et commode au

17. R. Stephen Berry définit un bien public comme un bien dont l'usage ne diminue pas la valeur. Les biens publics produits à partir de la science ajoutent, au contraire à sa valeur avec l'usage qui en est fait. Que la science soit un bien public implique que toute institution qui finance de la recherche dans l'intention de produire des biens publics porte la responsabilité de veiller à ce que les résultats de la recherche soient diffusés. La diffusion est indispensable pour que des biens publics naissent de la recherche. Comme les biens publics tirés de la recherche s'amplifient avec l'usage, les bienfaits de leur diffusion produisent nécessairement un intérêt marginal qui peut dépasser rapidement l'investissement fait dans la diffusion.

18. Briggs, A et Burke P. (2002) *A Social History of the Media From Gutenberg to Internet*.

savoir et à l'information scientifiques par le Web. La création des nouvelles TIC ouvre des possibilités inédites de fournir un accès universel et équitable aux données et à l'information scientifiques et d'enrichir le capital mondial des connaissances. Cependant, l'excès de privatisation et de commercialisation des données et de l'information scientifiques menace sérieusement la concrétisation de ces chances qui seraient offertes à la société pour son bien. Cette dernière tendance va à l'encontre de l'éthique du partage qui a toujours caractérisé la science. Elle restreint le domaine public et menace le libre accès au bien public universel, et revient à une perte de possibilités au niveau national comme au niveau international¹⁹.

Nous avons été punis pour n'avoir pas participé à la Révolution industrielle de la fin du XVIII^e siècle parce que nous n'avions pas la possibilité de voir ce qui se passait en Europe. Maintenant nous voyons que les TIC sont devenues un outil indispensable. Cette fois-ci nous ne devrions pas laisser passer cette révolution technologique.

F.K.A. Allotey, scientifique ghanéen

Si l'attention générale a été dûment focalisée sur les nouvelles possibilités commerciales qui exploitent l'information numérique et sur le renforcement des droits de la propriété intellectuelle, on s'est, cependant, relativement peu soucié de sauvegarder la liberté d'accès à la source, en amont, des données et de l'information scientifiques produites dans le domaine public dans l'intérêt d'utilisateurs situés en aval, ou au souci d'équilibrer les intérêts publics et privés. (Pour un plus ample développement de ce sujet, voir *Quel avenir pour la science en libre accès ?* (page 33))

Inscrire la science à l'ordre du jour du Sommet

Les débats qui se sont multipliés entre 2000 et 2003 (voir *Message de la communauté de S&T*, page 33) sur le fossé numérique ont convaincu la

19. Rapport succinct du Symposium international sur l'accès libre et le domaine public dans les données numériques et l'information pour la science, 10-11 mars 2003, organisé en concertation par l'UNESCO, le CIUS, CODATA, les Académies nationales des États-Unis et le ICSTI, ainsi que de l'Atelier sur la science dans la société de l'information, 12 mars 2003, co-organisé par l'UNESCO, le CIUS et CODATA.

communauté de science et technologie de la nécessité d'intégrer la perspective scientifique dans le Sommet mondial sur la société de l'information. Or jusqu'en juin 2003 le projet de Déclaration de principes et le Plan d'action étaient pratiquement exempts de toute allusion à la science.

L'une des questions sur lesquelles les scientifiques – et d'autres groupes de participants au Sommet – insisteront est celle d'un système de logiciels ouverts qui assureraient la gratuité des logiciels ou la modicité de leur prix, plutôt que de « payer Microsoft, le géant du logiciel » remarque Diego Malpede, Directeur de la science et de la technologie à la TWAS (voir *L'UNESCO encourage la gratuité des logiciels*, page 29). Le « fossé numérique » dit-il encore, « caractérisé par les disparités d'accès aux réseaux téléphoniques et à l'Internet, aux ordinateurs et à l'électronique, est lui-même le symptôme d'un fossé scientifique. En dépit des progrès technologiques, ce fossé continue à s'élargir ; il se manifeste, par exemple, dans la montée des prix des publications scientifiques ».

Dans un article de fond publié par la revue *Science*²⁰, le Professeur Jane Lubchenko, Présidente du CIUS écrit, en collaboration avec Shuichi Iwata, Président de CODATA, « bien que personne ne paraisse très opposé au principe d'accès libre et équitable aux données et à l'information scientifique, cette valeur peut facilement se trouver reléguée au second plan derrière les intérêts à court terme du commerce. Il est donc impératif que la communauté scientifique continue à promouvoir les avantages d'un savoir scientifique largement partagé par la société... Notre objectif est de faire en sorte que la science continue à figurer en position forte dans les dernières versions des documents officiels auxquels le Sommet donnera lieu ».

Vers la fin de 2003, la situation s'était améliorée, au point que le CERN avait le plaisir de déclarer à la presse que « les représentants de la communauté scientifique internationale se trouvaient enfin en mesure de convaincre les Nations Unies de prendre en compte leurs contributions au processus préparatoire du SMSI de décembre ».

20. Lubchenko, J ; Iwata, S (2003) Science in the information society. *Science* 301 : 5639. (Septembre, p. 1443).

L'UNESCO encourage les logiciels libres

En 2001, l'UNESCO a commencé à accorder son soutien à des mouvements prônant le développement et l'utilisation des logiciels libres et 'open source', lesquels jouent un rôle clef dans l'éducation en matière de logiciels. En novembre de la même année, le portail de l'UNESCO sur les logiciels libres a été mis en ligne. Il donne accès à des documents à la fois locaux et distants qui constituent des ouvrages de référence pour ces mouvements, de même qu'à des sites web abritant les logiciels libres/'open source' les plus utiles et populaires dans les domaines de compétence de l'UNESCO.

Le portail contient des liens vers des sites web en astronomie, chimie, biologie, instruments de cartographie et physique. Les scientifiques y trouveront aussi la boîte à outils logiciels de laboratoire virtuel de l'UNESCO contenant les informations et les logiciels libres/'open source' nécessaires à la création d'un laboratoire virtuel. Elle permet de réaliser une communication de 'personne à personne' et de 'personne à équipement' et offre aux scientifiques un moyen de créer ou faire partie d'un laboratoire virtuel.

On y trouve aussi des liens vers des bibliothèques virtuelles, telles que la bibliothèque numérique africaine libre destinée à ses habitants, avec ses 8 000 ouvrages électroniques en texte intégral²¹. L'UNESCO diffuse aussi actuellement sur son site et sur CD-ROM en anglais, français et espagnol le logiciel libre appelé Greenstone qui permet de construire, et donne accès à, des bibliothèques numériques. Greenstone est édité dans le cadre du projet néo-zélandais de bibliothèque numérique, à l'Université de Waikoto et est développé et diffusé en coopération avec l'UNESCO et l'ONG belge *Human Info*.

Les logiciels de traitement de l'information²² distribués gratuitement par l'UNESCO s'adaptent progressivement au modèle de logiciel libre/'open source' ; ce sont : WinIDAMS²³ pour la validation, la manipulation et l'analyse statistique des données et CDS/ISIS²⁴ pour le stockage et la recherche avancée de l'information.

D'un point de vue historique, les compagnies ou développeurs de logiciels propriétaires ne donnent pas le code source (à savoir le programme initial) aux utilisateurs, mais seulement le binaire exécutable. Avec le logiciel libre/'open source', chaque utilisateur peut également consulter le code source et bénéficie du droit de l'exécuter, le copier, le diffuser, l'étudier et le modifier sans avoir à demander l'autorisation, ou payer des droits, à quelque personne physique ou morale que ce soit.

Pour en savoir plus, consulter : www.unesco.org/webworld/portal_freesoft

21. www.africaeducation.org/adl/

22. Le logiciel est distribué gratuitement mais sans le code source, tandis que 'open source' n'est pas nécessairement gratuit mais le code source est communiqué avec l'exécutable.

23. www.unesco.org/idams

24. www.unesco.org/isis

Le Conseil international pour la science

Le CIUS est une organisation qui regroupe 101 membres nationaux pluridisciplinaires, associés et observateurs et 27 unions scientifiques internationales d'une discipline spécifique. Par sa composition, le CIUS accède à un vaste champ de savoir scientifique qui confère à ses membres la possibilité de traiter les grands problèmes internationaux et interdisciplinaires qu'aucun d'entre eux ne pourrait traiter seul.

Pour enrichir le débat sur le pouvoir que possède la science de réduire le fossé numérique, l'UNESCO, le CERN, la TWAS et le CIUS se sont associés pour organiser, les 8 et 9 décembre, une conférence sur le Rôle de la science dans la société de l'information (RSIS), au siège du CERN à Genève — ville qui recevra le Sommet. Cette conférence précèdera directement le SMSI dans la même ville.

Au CERN, les séances comporteront des communications sur l'histoire de l'Internet et du Web, la façon dont la science y a contribué et en a bénéficié, et la manière dont les TIC peuvent révolutionner l'éducation, les soins médicaux, la gestion de l'environnement, le développement économique et les technologies habilitantes. Parmi les orateurs prestigieux se trouveront Tim Berners-Lee, inventeur du Web, Ismail Serageldin, Directeur général de la bibliothèque d'Alexandrie et le Président de la Roumanie, Ion Iliescu.

La première réunion rédigera une déclaration reconnaissant les apports de la science au partage de l'information électronique, et un plan d'action qui assurera la poursuite des travaux de développement des TIC et de leur application à la société. Ces documents nourriront la réflexion du Sommet. « La science est l'un des fondements essentiels de la société de l'information ; elle sera le moteur de la poursuite de son développement » déclare Robert Eisenstein, Président de l'Institut de Santa Fé et membre du comité exécutif du RSIS. « Cette réunion donne aux scientifiques de toutes disciplines une occasion unique d'échanger leurs points de vue avec des représentants de gouvernements et de se faire une opinion commune de l'avenir ».

Les conclusions de la conférence nourriront la réflexion du Sommet lui-même et de la table ronde de l'UNESCO qui se tient en marge du Sommet

Et la science créa le Web

Le World Wide Web (la Toile de dimension mondiale) a été inventé en 1990 dans le plus grand centre mondial de physique des particules, l'Organisation européenne pour la recherche nucléaire (CERN) afin de permettre à des scientifiques de pays différents de travailler ensemble. En mettant ensuite gratuitement le Web à la disposition de la communauté mondiale, le CERN révolutionnait le paysage mondial de la communication. Il a fait son chemin en abaissant partout les barrières et en démocratisant la circulation de l'information.

Tim Berners-Lee a inventé le Langage de balisage hypertexte (HTML) qui permet de passer d'un site du Web à un autre et le Protocole de transfert hypertexte (HTTP), qui permet à tous les ordinateurs connectés à l'Internet de communiquer entre eux.

C'est lui aussi qui est à l'origine de l'Emplacement uniformisé de ressource (URL), système qui attribue des adresses particulières à chaque page du Web, et à l'origine de la première version du Web lui-même.

Les millions d'utilisateurs du Web du monde entier reconnaissent ces initiales sans savoir, le plus souvent, qui est Berners-Lee. En tant qu'inventeur, il a non seulement renoncé à tous ses droits à la propriété intellectuelle sur ses créations mais il veille aussi à ce que l'Internet reste ouvert à tous sans devenir la propriété de quiconque.

Quelques mots sur le CERN. Le laboratoire est placé sous l'égide de 20 États membres de l'Europe. Créé en 1954 sous les auspices de l'UNESCO, le CERN est devenu l'un des grands laboratoires mondiaux qui étudient les éléments constitutifs de la matière. Les physiciens de plus de 50 pays du monde entier participent aux expériences dans les installations du CERN ; le nombre total de ses utilisateurs se situe autour de 6 500. (Voir www.cern.ch)

le 11 décembre sur *La science, la société de l'information et les objectifs du Millénaire*. Les Ministres chargés de la science des pays du Nord et du Sud y seront invités pour expliquer comment ils appliqueraient un plan d'action visant à assurer un accès universel et équitable au savoir scientifique dans une société de l'information. L'accent sera mis sur un sujet qui est cher à l'UNESCO : combler le fossé numérique, en promouvant l'accès de tous au savoir scientifique, en améliorant l'éducation et la formation et en résolvant certaines questions politiques en matière d'information scientifique. Le débat portera sur plusieurs thèmes parmi lesquels le fait que le développement

L'Académie des sciences du Tiers-Monde (TWAS)

La TWAS a été fondée en Italie en 1983 par un groupe d'éminents scientifiques de pays du Sud, sous la direction de feu Abdus Salam, Pakistanais, prix Nobel. www.ictp.trieste.it/profSalam/index.html Le principal objectif de l'Académie est de promouvoir la capacité et l'excellence scientifique en vue du développement durable des pays du Sud. Les membres de la TWAS sont à 80 % des scientifiques appartenant à quelque 60 pays du Sud.

durable dépend d'un accès libre et équitable au savoir scientifique, et le rôle que les TIC peuvent jouer.

À l'invitation du gouvernement suisse, la Fédération mondiale des organisations d'ingénierie (WFED) organise les 11 et 12 décembre à Genève une réunion²⁵, en collaboration avec la Fédération internationale du traitement de l'information, l'Académie suisse des sciences de l'ingénieur et la Fédération suisse des sociétés de traitement de l'information. Cette réunion débattrà de ce qu'il faut faire pour réaliser une société du savoir centrée sur l'homme, solidaire et viable.

La WFEO s'est beaucoup impliquée dès le début dans la préparation du Sommet. Elle a organisé le Congrès mondial d'ingénierie sur le fossé numérique, à Tunis en octobre 2003, qui a attiré plus de 160 organisations de science et de technologie du monde entier, pour aboutir à la Déclaration de Carthage (voir page 66).

Une exposition a également été organisée par le CERN et le Bureau des Nations Unies pour le service des projets (UNOPS), au nom de la communauté scientifique mondiale. Intitulée SIS-Forum@ICT4D, elle se tiendra à Palexpo, à Genève, du 9 au 13 décembre. On y verra des présentations sous forme numérique de projets et d'activités illustrant le rôle déterminant de la science dans la mise en place de la société de l'information. Ces présentations mettront en scène les aspects de la science qui se prêtent à l'innovation dans le domaine des TIC.

25. <http://ict.satw.ch/>

Le message de la communauté de S&T

Présentation

Les TIC offrent des moyens sans précédents de soutenir les programmes d'enseignement de la science et de formation, qui exploitent et étendent le savoir universel, tout en étant susceptibles d'adaptation aux besoins locaux. Cependant, en l'absence d'enseignement et de formation sur la manière de les approcher et de les utiliser efficacement et réellement, leurs avantages potentiels pour la société dans son ensemble ne pourront se concrétiser.

Jane Lubchenko
Présidente du CIUS

La recherche scientifique et la technologie sont aujourd'hui les moteurs de l'économie, ce sont les piliers jumeaux du progrès qui conditionnent l'avancement du savoir pour le bien de l'humanité dans son ensemble. En même temps, la recherche scientifique elle-même ne saurait se passer des TIC : elles permettent aux scientifiques d'effectuer des recherches fondamentales et appliquées, de conclure des partenariats et des associations internationales de scientifiques, de mener des expériences, de collationner des données, de coordonner les activités de plusieurs laboratoires et de communiquer leurs résultats à leurs pairs et au public. Le monde du numérique dans lequel nous vivons n'est pas seulement le produit de la science c'est aussi une force qui définit les orientations de la recherche scientifique et décide de la façon dont se développera et sera appliqué l'avenir du savoir scientifique.

Les TIC possèdent le pouvoir de mettre le savoir scientifique à la disposition d'un plus grand nombre de personnes partout dans le monde. Le monde du numérique ouvre des possibilités nouvelles d'attirer des scientifiques de pays en développement dans des activités scientifiques de leur

choix, n'importe où dans le monde, à condition qu'ils puissent utiliser les simples outils des TIC.

En dépit de ce potentiel, le fossé du savoir semble s'élargir. En s'accroissant, l'inégalité d'accès aux TIC réduit les chances qu'auraient les particuliers et les institutions d'acquérir et d'utiliser un savoir scientifique qui pourrait induire l'innovation, faciliter la prise de décisions éclairées et soutenir l'enseignement et la formation. Le fossé numérique, dont le SMSI va traiter, présente beaucoup de traits communs avec le fossé scientifique, cette différence considérable dans la recherche, l'innovation et la diffusion de la technologie.

Pour réduire ces inégalités et réaliser le développement durable et les objectifs de développement du Millénaire, la science, la technologie et l'innovation devront jouer un rôle de premier plan, en optimisant les possibilités et les avantages des TIC dans les domaines de la recherche fondamentale et appliquée, l'éducation, la santé, l'agriculture, la technologie, le développement économique et le gouvernement.

C'est pourquoi il est essentiel de garantir un accès équitable au savoir scientifique et aux logiciels afin d'analyser et de diffuser cette information, ainsi que de faire en sorte que soit abordable le coût des infrastructures de mise en réseau, le matériel de traitement de l'information, les logiciels et la formation pour les universités et les instituts de recherche, dans le monde entier²⁶.

Comment le monde peut-il partager l'information et les connaissances dans des conditions égales partout ? Les TIC, leurs effets sur les échanges d'information en S&T et les nouveaux scénarios sociaux et économiques introduits par les TIC sont des questions qui concernent le monde entier.

Les réunions qui se tiennent en décembre 2003 sur le *Rôle de la science dans la société de l'information* et sur *L'ingénierie de la société du savoir* s'inscrivent dans un processus de réflexion qui remonte à plusieurs années. Ce processus a impliqué de nombreux établissements d'enseignement

26. Extrait des commentaires et des contributions de la communauté scientifique au sujet du projet de *Déclaration et de Plan d'action* (CERN, UNESCO et CIUS, en collaboration avec la TWAS et le CIPT).

et de S&T ainsi que des organismes internationaux. Foyer de débats, ces réunions ont fait appel à des participants venus des secteurs public et privé, du Nord et du Sud. Le chapitre qui suit donne un aperçu des enjeux et des messages que la communauté de S&T souhaite faire passer aux diverses parties prenantes de la science.

Le rôle de la science dans la construction de sociétés du savoir

Valeur intrinsèque et résultats de la science fondamentale

Luciano Maiani, Directeur général du CERN, a adressé trois messages aux Ministres qui participaient à l'UNESCO en octobre 2003 à la table ronde ministérielle sur le thème *Vers une société de l'information*. « Les sciences fondamentales sont un moteur essentiel de l'innovation dans nos sociétés » a-t-il déclaré. Elles « ont fait un apport crucial à la mise au point des TIC modernes, d'abord sous la forme du Web, et maintenant avec le DataGRID ; elles ont le pouvoir d'intégrer les pays en développement dans un réseau de TIC, ce qui contribue à combler le fossé numérique ».

Prenant ses exemples dans la science qui lui est le plus familière, la physique des particules élémentaires, Maiani s'est d'abord intéressé à la valeur intrinsèque de la recherche fondamentale, puis aux bienfaits qui en découlent, du fait que notre science formule des exigences à l'égard de la technologie. (Il va sans dire que l'on pourrait choisir des exemples dans l'astronomie, la génomique, l'étude du cerveau ou toutes les autres sciences qui ont pour objet d'explorer le monde qui nous entoure, ses rapports avec nous, bref, les sciences qui tentent de comprendre la façon dont la nature opère dans toutes ses manifestations).

« Grâce à la recherche fondamentale en physique, nous savons que toute la matière que nous voyons dans l'Univers se compose d'une poignée de particules élémentaires » a dit Maiani aux Ministres. « Je peux vous expliquer presque tout sur la façon dont ces particules agissent les unes sur les autres. Cependant je peux aussi vous dire que ce que nous voyons de l'Univers ne représente qu'environ 5 % de ce que nous savons qu'il contient. Sur le reste nous ne savons à peu près rien.

Que nous occupions une si petite fraction de l'Univers est fascinant, et élargir notre savoir est, en soi, une bonne raison de poursuivre la recherche fondamentale » a-t-il déclaré. « Avec l'accélérateur de particules qui est en construction au CERN, le Grand collisionneur de hadrons, nous effectuerons les premiers pas dans la recherche de ce que sont les 95 % restants et de la façon dont ils se relient aux 5 % que nous habitons.

Mais la recherche fondamentale ne nous a pas apporté qu'un surcroît de connaissances. L'argument classique pour défendre la recherche fondamentale en tant que puissant moteur de l'innovation est que toutes les grandes percées technologiques de l'histoire provenaient de projets qui avaient la curiosité pour motif et non pas un objectif pratique déterminé.

La recherche appliquée et la mise au point expérimentale (R&D) pourrait vous fondre une meilleure bougie, mais elle ne vous apportera jamais l'ampoule électrique. De même, la R&D appliquée pourrait perfectionner la soupape thermo-ionique mais elle ne tombera jamais par hasard sur la mécanique des quanta, qui est indispensable au fonctionnement des transistors.

Il y a 50 ans, il n'existait que quelques accélérateurs de particules dans le monde, servant à la recherche fondamentale. Il y en a aujourd'hui des milliers dans le monde, et on a bien plus de chances de les trouver dans les sciences appliquées, dans les hôpitaux ou les usines, que dans les laboratoires de recherche fondamentale.

L'une des applications les plus importantes des accélérateurs est le rayonnement synchrotron. On l'utilise pour étudier la structure des petits objets comme les virus, ou le comportement des plastiques de haute technologie. Dans plus de la moitié du monde les accélérateurs de particules sont utilisés en médecine.

De nombreuses formes de diagnostic font appel à des radiomédicaments produits à l'aide d'un accélérateur de particules : quelque 20 millions de personnes subissent chaque année un examen qui utilise des radiomédications.

L'imagerie médicale, sous ses diverses formes dépend de la technologie de détection des particules, qui avait été d'abord mise au point pour les besoins

de la physique nucléaire et de la physique des particules. Les précurseurs des détecteurs utilisés dans de nombreux PET-scans avaient été montés pour des expériences de physique des particules aux États-Unis et au CERN.

En thérapie aussi, les accélérateurs de particules ont un rôle à jouer. La radiothérapie est un traitement courant appliqué à plus de la moitié des malades du cancer. C'est une forme de chirurgie biologique où le scalpel est remplacé par une minuscule particule capable de stériliser les cellules malignes en supprimant l'ADN qui les fait se multiplier.

Sous sa forme la plus courante, la radiothérapie utilise les rayons X ou des électrons émis par un réacteur linéaire. Dans les années 1960 les neutrons sont entrés en scène. Les accélérateurs de protons et d'ions lourds ont depuis peu été adoptés pour la thérapie aux hadrons, selon le nom que l'on donne à ce domaine naissant. Ces dernières particules présentent l'avantage de déposer toute leur énergie en un seul point, ce qui permet d'utiliser cette thérapie pour traiter des tumeurs situées près d'organes vitaux, où la précision est indispensable.

Les TIC pour la science et la science pour les TIC

Le plus connu des avantages inattendus de la recherche fondamentale est sans aucun doute le Web. Inventé au CERN en 1990 pour répondre aux besoins croissants de communication ressentis par la communauté des spécialistes mondiaux de la physique des particules, le Web a été placé en 1994 dans le domaine public et a fini par révolutionner notre façon d'échanger de l'information et de faire des affaires. Ses apports à l'économie mondiale auraient pu rembourser plusieurs fois les frais de toute la science fondamentale effectuée au siècle dernier.

La liberté d'expression et la liberté d'opinion, le droit de rechercher, de recevoir et de transmettre des informations et des idées (inscrits dans les articles 19 et 29 de la *Déclaration universelle des droits de l'homme*) constituent les prémisses nécessaires de la société de l'information. Pour ériger cette société de l'information, il est essentiel que tout un chacun puisse utiliser et fournir des informations, des idées et des connaissances. C'est sur ces principes que le Web a été créé : ils sont à la base de la recherche fondamentale comme du succès du Web.

Un autre aspect remarquable des TIC, c'est le concept d'un GRID (Groupement de recherche et d'innovation pour le développement) mondial pour le traitement de l'information. Ce GRID de calcul répond au besoin de traiter les quantités considérables de données qui seront produites au CERN par le Grand collisionneur de hadrons, et qui seront mises à la disposition du monde entier. D'autres disciplines scientifiques profiteront aussi du GRID, comme la recherche sur le climat ou la génétique.

Le GRID va exploiter la puissance d'ordinateurs mis en réseau partout dans le monde afin d'améliorer la société – la santé, la médecine et l'éducation – et de faire partager par tous les bienfaits de la technologie. Le premier prototype mondial du GRID, déjà fonctionnel, relie le CERN à ses laboratoires associés.

Les scientifiques qui travaillent dans de larges collaborations internationales sont voués à créer de nouveaux outils comme le GRID qui pourraient être utiles à tous les pays, des deux côtés du fossé numérique, dans le domaine de la science, de l'éducation, de la médecine, de la technologie et du développement économique. Ce qui le permet c'est la nature même de la science fondamentale, qui favorise l'ouverture, la libre communication et la collaboration par delà les frontières nationales, ethniques et raciales ».

Comment tirer le meilleur parti des nouvelles réalisations ?

Pour tirer le meilleur avantage de ces événements révolutionnaires, quatre conditions sont nécessaires, selon Maiani :

- que l'information en science fondamentale soit disponible gratuitement
- que les logiciels de diffusion de cette information soient eux aussi disponibles gratuitement
- que soit établie partout dans le monde une infrastructure en réseau pour la diffusion de cette information
- que soient fournis aux nations réceptrices, la formation et l'équipement requis pour exploiter cette information.

En concluant, Maiani déclare que « remplir ces conditions partout dans le monde constitue un redoutable défi qui réclamera une étroite collaboration entre science, industrie et gouvernements. Le CERN conseille vivement que

ces quatre sujets soient dûment mis en valeur dans les débats du SMSI de décembre 2003 ».

Quel avenir pour la science en libre accès ?²⁷

La décision prise par l'Organisation européenne pour la recherche nucléaire (CERN) de lancer dans le domaine public un genre de logiciel assez peu connu intitulé *World Wide Web* (la Toile) ouvrait les vannes au développement de la Toile à l'échelle mondiale. Dix ans plus tard, la Toile figure parmi les exemples les plus spectaculaires d'une recherche financée sur fonds publics, dont le produit a été placé dans le domaine public. Et pourtant, la Toile aurait pu ne jamais exister. La tentation croissante de privatiser ou de commercialiser un savoir scientifique financé par les gouvernements et destiné à l'intérêt général pousse à imposer toutes sortes de restrictions à la science en libre accès. D'où vient cette tendance, quelles sont ses incidences sur la science ? Et comment pouvons-nous préserver et favoriser l'accès libre à la science publique sans porter atteinte aux droits légitimes du commerce et aux droits intellectuels des auteurs ?

Ces questions fondamentales ont été traitées, les 10 et 11 mars 2003 par un symposium international réuni au siège de l'UNESCO, à Paris. La réunion sur *Le libre accès aux données numériques et à l'information pour la science, et le domaine public* était co-organisé par l'UNESCO, le CIUS, CODATA, l'Académie nationale des sciences des États-Unis et le CISTI. Le résumé, préparé par l'UNESCO, qui en est présenté ci-dessous exprime les principaux sujets de préoccupation de la réunion. Le symposium a été suivi, le 12 mars, d'un atelier chargé de rédiger l'*Agenda pour l'action pour la science dans la société de l'information* (voir page 48).

La Toile est dorénavant une partie inhérente du paysage moderne des communications, mais il aurait pu en être tout autrement. Son inventeur, Tim Berners-Lee, s'explique : « La décision prise par le CERN de livrer les structures et les protocoles de la Toile en accès libre de tous droits d'auteur, sans autres entraves, a été cruciale pour l'aventure de la Toile. En l'absence

27. Ce texte reproduit un article publié dans le périodique de l'UNESCO *Planète Science*, Vol. 1, No. 4.

d'un tel engagement, le montant des investissements, privés et institutionnels, dans la technologie de la Toile aurait été prohibitif et nous n'aurions pas la Toile aujourd'hui ».

Ses retombées économiques ont été vertigineuses. La Toile a permis, au cours de la dernière décennie, de gagner des milliards de dollars en commerce électronique, surtout dans les pays du Nord. Il a même donné lieu à une nouvelle Bourse, le Nasdaq. Bon nombre de ces retombées économiques représentent le dernier maillon d'une chaîne qui commence avec l'information et les données scientifiques et se termine par des produits et des services innovants.

*Mise en réseau électronique mondiale
des universités et des institutions de recherche*

Outre sa qualité d'instrument incomparable de communication, l'Internet est un véhicule extrêmement riche en information et en données utiles pour l'éducation, la recherche et, en dernier lieu, l'innovation avec ses implications dans le domaine économique.

L'isolement des communautés scientifiques du Tiers-monde peut, dans une certaine mesure, être surmonté grâce à un accès illimité à l'information et aux données scientifiques et par la collaboration internationale. Le maillage Nord-Sud et Sud-Sud est un puissant instrument de renforcement des capacités et de développement. On en connaît déjà de nombreux exemples. À la suite des désastres provoqués par l'ouragan Mitch au Honduras et au Nicaragua et par le tremblement de terre de l'El Salvador, par exemple, ces trois pays ont créé des Centres d'information sur les catastrophes. Les programmes d'environnement de l'UNESCO en hydrologie, océanographie, écologie et géologie reposent, dans une large mesure, sur les réseaux opérant à ces deux niveaux²⁸. (Voir les détails sur *Modèles innovants*, page 79).

Les laboratoires de recherche, les bibliothèques et les campus universitaires virtuels se multiplient. À l'UNESCO on trouve le campus virtuel Avicenne, qui réunit 15 pays du bassin méditerranéen²⁹ et l'Université

28. PHI, COI, MAB, PICG : www.unesco.org/science

29. <http://avicenna.unesco.org>

virtuelle de science et de technologie, lancée en partenariat avec l'ASEAN³⁰, qui étend actuellement ses travaux de recherche et développement virtuels en s'alliant à des instituts d'ingénierie locaux et des sociétés privées. L'UNESCO encourage également la liberté d'accès aux données et à l'information par des projets tels que ODINAFRICA et SANGIS en insistant sur l'obligation d'observer rigoureusement les conventions internationales qui régissent la propriété intellectuelle³¹.

Aux États-Unis, le prestigieux Massachusetts Institute of Technology³² a annoncé l'an dernier qu'il chargerait sur l'Internet 2 000 cours et leur matériel d'accompagnement, en consultation gratuite pour tous les établissements d'enseignement supérieur du monde et leurs étudiants. Le MIT propose même des conseils sur la manière d'adapter ces cours, en réponse à des demandes telles que celle d'Abdulaye Diakité, de l'Université de Guinée à Conakry, qui déclare que « certaines expériences de laboratoire effectuées au MIT ne seraient pas praticables dans les universités de pays en développement ».

Voilà, certes, une bonne nouvelle, mais les universités et les instituts de recherche du Sud ne pourront pleinement tirer profit de ces divers programmes que s'ils disposent de connexions à prix abordable, sûres et à haut débit.

Montée des pressions sur la science en accès libre

L'information et les données numériques du « domaine public » peuvent être consultées gratuitement sans que cela porte atteinte à quelque droit légitime que ce soit. En mars 2003, un symposium international a signalé le fait que des restrictions commençaient à grignoter insidieusement le champ de la science en accès libre. Les données et l'information résultant de travaux de recherche effectués sur fonds publics, dans l'intérêt du public, seraient de plus en plus souvent privatisées ou commercialisées. La réunion a également relevé les difficultés croissantes auxquelles se heurtent les auteurs pour protéger leurs travaux contre un accès abusif, difficultés qui se traduisent par

30. A Djakarta : s.hill@unesco.org

31. www.unesco.org/culture/copyrightbulletin

32. <http://ocw.mit.edu>

des appels à renforcer la protection de la propriété intellectuelle de l'information sur l'Internet.

Quelles auraient été les incidences sur la recherche médicale mondiale si le projet du génome humain avait été commercialisé ? Lancé par le gouvernement des États-Unis vers la fin de la décennie de 1980, le projet était menacé en 1998 par les ambitions d'une société privée. À ce moment-là le Wellcome Trust³³, une association de bienfaisance du Royaume-Uni, s'allia au gouvernement des États-Unis pour renforcer substantiellement les investissements dans le projet, si bien que l'Institut Sanger du Trust put décoder le tiers des trois milliards de caractères qui constituent le « code de la vie ». À ce jour, le décodage des séquences, terminé en avril 2003, est à la libre disposition de la communauté scientifique mondiale.

Alors, où fixer les limites ? Robin Cowan, de l'Université de Maastricht, aux Pays-Bas, remarque qu'il y a bien un sujet de tension, et que tous les articles consacrés à l'aspect économique des droits de la propriété intellectuelle ne visent qu'à résoudre cette tension ou à trouver l'équilibre optimal... de telle sorte que les gens puissent exploiter le contenu des connaissances mais [non] leur expression littérale ».

Cette tension est sensible dans le présent dilemme des Chinois. Au mois de mai, la revue SciDev.net indiquait que le Bureau national chinois de la propriété intellectuelle avait conseillé aux chercheurs de faire breveter leurs travaux concernant le SRAS à la suite de nouvelles diffusées par les médias selon lesquelles certains instituts de recherche du Canada, des États-Unis et de Hong Kong s'apprêteraient à faire breveter, au plan local et international, des résultats concernant le décodage du génome du SRAS ainsi qu'un test de dépistage de la maladie. La Chine a investi des millions de dollars des É.-U. dans des projets concernant le SRAS. Même si maints chercheurs chinois refusent de déposer des demandes de brevets par crainte d'entraver la coopération internationale, Lin Jianning, Directeur de l'Institut pharmacologique gouvernemental de Chine méridionale, s'inquiète de ce que, « en l'absence de protection suffisante par des brevets, les découvertes des Chinois pourraient devenir des sources de profit pour des sociétés pharmaceutiques internationales ». Le virologue Malik Peiris, originaire du

33. www.wellcome.ac.uk/

Sri Lanka, et son équipe de l'Université de Hong Kong, ont été les premiers à isoler l'agent responsable du SRAS, à la mi-mars.

Cowan souligne le paradoxe selon lequel la facilité d'accès à la connaissance encourage l'innovation en fournissant à la recherche des données et des informations, alors même que les droits de propriété intellectuelle limitent la diffusion de ce nouveau savoir, jusqu'au moment où, à l'expiration du brevet, il tombe dans le domaine public.

Un tabou brisé

Le financement consacré à la science en accès libre a bien diminué ces vingt dernières années dans les pays du Nord. « Aux États-Unis, la loi Bayh-Dole, entrée en vigueur en 1981, a brisé un tabou » se rappelle Cowan. « C'est l'une des premières mesures gouvernementales qui ont commencé à éroder le principe de la science en libre accès ». La loi visait à faciliter le transfert de technologie du monde de la recherche à celui de l'industrie en autorisant les universités financées sur fonds publics à vendre les droits de leurs inventions aux entreprises, qui pouvaient ainsi en fabriquer des applications. « Aux États-Unis », remarque-t-il, « cela a fait exploser le nombre de brevets déposés par les universités ». Des universités d'Europe, du Canada, de l'Inde et d'ailleurs ont voulu imiter la démarche Bayh-Dole en commercialisant les résultats des recherches effectuées sur fonds publics au sein des universités.

Traiter comme une marchandise la recherche du secteur public peut avoir des effets pervers. Peter Weiss, de la Météorologie nationale des États-Unis, estime que, lorsqu'un institut de recherche d'État doit payer un autre institut d'État pour obtenir de l'information scientifique ou des données financées par un même contribuable, cela revient à « fausser l'économie ».

Prix préférentiels pour les publications en vente

Produire et diffuser de l'information entraîne une dépense. Mais pour les pays pauvres, cette dépense est le plus souvent prohibitive si c'est l'utilisateur qui doit s'en acquitter. La question se pose de savoir comment ajuster le prix aux moyens dont dispose l'utilisateur, pour s'assurer que l'information reste abordable. Fixer des prix préférentiels est une solution possible. De nombreuses maisons d'édition sont d'accord sur le principe de céder à prix

préférentiels leurs publications sous forme électronique au bénéfice de la science et de l'enseignement, notamment pour les utilisateurs des pays en développement, à condition que les droits d'auteurs en soient rigoureusement respectés.

À l'instar des maisons d'édition privées, des organismes professionnels recherchent un équilibre optimum entre accès libre et rentabilité économique. Certains de ces organismes ou d'autres entités ont adopté la formule du libre accès, mais la majorité reste attachée à une politique plus protectrice.

De nombreux programmes internationaux démontrent aujourd'hui qu'il est possible de fournir à des prix raisonnables pour les pays en développement un accès aux publications mises sur le marché (voir *Modèles innovants*, page 79). De nombreux éditeurs mettent également leurs publications gratuitement à la disposition des pays en développement, comme le *British Medical Journal*.

L'UNESCO recherche les moyens d'encourager ce genre d'initiatives, comme les accords d'autorisation bénévole aux termes desquels les éditeurs et autres titulaires de droits pourraient conférer des droits spécifiques à des utilisateurs de pays en développement, soit à titre permanent soit pour une durée déterminée.

Frontières dans le cyberspace

Dans les pays du Sud, les chercheurs se heurtent souvent à ce que Weiss appelle « les frontières du cyberspace » lorsqu'ils essaient de consulter des informations et des données du Nord. Les prix fixés par certains gouvernements dépassent largement les moyens des pays pauvres et l'utilisation des données est soumise à des contraintes onéreuses. Cela porte un coup sévère, évidemment, à des travaux de recherche d'intérêt public, qui pourraient générer des découvertes utiles à la nation, à la région ou même au monde, comme dans le domaine de la météorologie, par exemple.

Weiss souligne que les agences gouvernementales des États-Unis sont non seulement soumises à l'interdiction de faire payer la diffusion de l'information scientifique plus cher que son prix de revient, mais sont même

exhortées, pour ce faire, à profiter des moyens de transmission offerts par les organismes privés, éducatifs ou autres. « Cela s'explique », souligne Weiss, « par la conviction inébranlable, économiquement parlant, que les informations gouvernementales sont une ressource nationale précieuse, tout comme le pétrole, le charbon ou l'eau, et un atout pour le développement économique. Les retombées économiques pour la société sont optimisées lorsque les informations gouvernementales sont mises à la disposition de tous, sans délais, et de façon équitable ». C'est pourquoi Weiss prévoit que « les États-Unis, qui n'ont pas de législation spécifique pour protéger leurs bases de données, ne sont pas près d'en adopter une de sitôt ».

Un pas supplémentaire vers l'appropriation des données ?

L'Union européenne s'est dotée, en mars 1996, d'une législation pour la protection de ses bases de données. « Du point de vue de la science et de la technologie », remarque CODATA, « la Directive européenne sur la protection juridique des bases de données a pour effet d'instituer pour la première fois un droit de propriété absolu et exclusif sur le contenu des bases de données, en contradiction avec les prémisses implicites du droit classique de la propriété intellectuelle, qui pose le principe que personne ne doit s'approprier les données factuelles en tant que telles ; la Directive confère un droit de propriété exclusive au contenu de toutes les bases de données, même celles qui ne relèvent pas du droit d'auteur. Ce droit s'exerce pendant une période initiale de 15 ans, qui peut être renouvelée indéfiniment dès lors qu'y sont apportés des mises à jour ou de nouveaux investissements substantiels ».

Selon CODATA, « même si la Directive européenne autorise à titre d'exception l'usage loyal³⁴ des données aux fins de recherche ou d'enseignement, cette exception est définie de façon restrictive, et certains États n'ont pas incorporé à leur législation une clause « d'usage loyal ».

Thomas Dreier, de l'Université de Karlsruhe, en Allemagne, attire l'attention sur le fait que « alors que la législation du droit d'auteur dispose que

34. L'utilisation de matériel protégé par le droit d'auteur est autorisée par une clause lorsque l'intérêt public est en jeu, par exemple aux fins de la recherche ou de l'enseignement. Ce sont précisément ces dispositions qui ont permis l'existence des bibliothèques publiques. Dans le domaine numérique, la clause d'usage loyal pourrait porter atteinte aux intérêts légitimes de détenteurs des droits dans la mesure où l'information numérique peut être facilement reproduite.

le dépôt de brevets effectué par des chercheurs de France, d'Allemagne ou d'Italie est soumis à des conditions identiques par l'Office européen des brevets, la Directive européenne a été interprétée dans les législations nationales de différentes manières. Elle n'a donc pas mis fin aux divergences nationales. « Cela », remarque-t-il, « annonce des batailles juridiques à venir ».

En 2002, la Commission européenne a entamé une révision de la Directive, à laquelle se sont joint le CIUS et CODATA. Un rapport a été soumis en 2003 à la Commission européenne. La prochaine étape consistera à soumettre au Parlement européen des recommandations de modifications.

La propriété intellectuelle ne joue pas en faveur du Sud

L'élaboration de limitations, de restrictions particulières, d'accords négociés et de politiques de recouvrement des frais sont en train de compliquer, pour certains scientifiques plus que pour d'autres, l'accès aux données et aux informations. Les plus exposées sont évidemment les communautés scientifiques des pays en développement et des pays en transition.

Clemente Forero-Pineda, des Universités des Andes et de Rosario, en Colombie, fait remarquer que, « si l'Accord sur les aspects des droits de propriété intellectuelle qui touchent au commerce (« TRIPS ») de 1994 protège les bases de données originales, les bases de données non originales sont, elles aussi, protégées dans l'Union européenne, certains pays de l'Europe du Nord et au Mexique. Le plus inquiétant, c'est que même les informations du domaine public pourraient, au prix d'un simple remaniement, passer pour des bases de données originales ... Les premières analyses effectuées pour des pays d'Amérique latine montrent que la plupart des données non originales proviennent d'ailleurs »³⁵. Il poursuit ainsi : « Si cette tendance à renforcer la protection juridique devait s'amplifier, ... le rôle joué par les chercheurs des pays en développement dans la science mondiale devrait diminuer en termes relatifs en raison du rétrécissement de l'accès aux informations scientifiques ». Le Comité permanent de l'OMPI sur le droit d'auteur et les droits voisins étudie en ce moment même les modalités d'une protection internationale des bases de données non originales.

35. Selon Alan Story, les bases de données de l'Amérique latine et des Caraïbes ne représentaient en 2001 qu'environ 0,2 % de l'ensemble des bases de données existantes.

En vertu du TRIPS, le logiciel d'ordinateur est protégé comme une œuvre littéraire, telle que définie par le principal instrument international en matière de droits d'auteur, la Convention de Berne pour la protection des œuvres littéraires et artistiques. Ces deux accords confèrent au logiciel les droits de propriété.

De nombreuses agences de coopération et de gouvernements du Nord se targuent d'aider les pays en développement à accéder plus facilement aux données et à l'information. Dans ce cas, remarque Alan Story, de la faculté de droit de l'Université du Kent au Royaume-Uni, ils « devraient cesser de privilégier les logiciels protégés par des droits de propriété dans leurs programmes d'assistance à l'information à l'adresse des pays pauvres ». Story cite le Coordonnateur de l'initiative Leland, activité du programme USAID, qui livre aux pays les plus pauvres des ordinateurs personnels équipés de produits Microsoft, et qui déclare que « tout compte fait, nous sommes partisans de la solution la moins coûteuse et la plus abordable, qui serait les logiciels *open source* ». À en croire Story, les pays du Sud s'orientent de plus en plus vers ce genre de logiciels, parce qu'ils ne peuvent s'offrir les systèmes soumis aux droits de propriété (voir *L'UNESCO encourage les logiciels libres*, (page 29).

Tout pays qui veut adhérer à l'Organisation mondiale du commerce (OMC) doit en même temps adhérer au TRIPS qui lui impose, à son tour, d'observer toutes les clauses principales de la Convention de Berne. Ces trois traités sont des accords « de droits minimaux », c'est-à-dire que tout pays signataire doit assurer la protection des bases de données pendant un délai minimum (50 ans après la mort de leur auteur dans le cas du TRIPS).

« Cela signifie », explique Story, « qu'un pays du Sud ne pourrait, étant donné sa dépendance vis-à-vis de l'agriculture et les dommages provoqués dans son secteur agricole par les insectes et autres bêtes nuisibles, décider d'interdire l'application de la protection des droits aux bases de données sur les insectes et à l'encodage de telles bases de données, même si l'objectif de cette interdiction était d'encourager la recherche scientifique. De même, n'existe-t-il aucune exemption, en matière de santé publique, qui permettrait, par exemple, aux chercheurs d'accéder aux données sur le SIDA. Bien que la réglementation en matière de bases de données pose que la protection « ne s'applique pas aux données... elles-mêmes », leur codage suffit à interdire totalement l'accès aux données et fait obstacle, en réalité, à l'utilisation

légitime de ces données à titre d'usage loyal ou d'exception en faveur des bibliothèques ou des centres d'archives ».

Le Traité du droit d'auteur de l'OMPI de 1996 présente la particularité de ne pas fixer de limite supérieure à la durée de protection du matériel, en fait de quoi les pays sont libres de rendre permanente la protection.

Story souligne ironiquement le fait que la surprotection de la propriété intellectuelle n'est pas considérée comme une entorse aux règles du commerce, malgré les preuves du contraire. « Au nom de la non-discrimination, les pays du Sud sont assimilés aux pays du Nord, alors que leurs besoins et leurs moyens sont très différents ».

« Le principe qu'il n'y a pas deux lois et deux mesures engendre l'inégalité et non le contraire », conclut Story. « Il nous faut mettre en question les présupposés de la protection intellectuelle car, dans l'ensemble, celle-ci ne se positionne pas, dans la conjoncture actuelle, du côté des pays du Sud ».

Agir de façon à renforcer le domaine public : *Agenda pour l'action*

La nécessité de renforcer le domaine public et d'assurer un accès équitable aux données et à l'information scientifique a été très clairement exprimée par ce symposium consacré à l'Accès libre et au domaine public en matière de données et d'information numériques pour la science.

Tout de suite après le symposium du 12 mars, l'UNESCO et le CIUS ont réuni un atelier d'éminents scientifiques du monde entier et de représentants d'organisations internationales pour rédiger un *Agenda d'action pour la science dans la Société de l'information*. Il avait pour mission d'alerter les gouvernements au sujet des préoccupations de la communauté scientifique en cette période de préparation du SMSI.

Dans leur *Agenda pour l'action* les scientifiques ont émis un message énergique à l'intention des gouvernements. Avant la fin du mois d'octobre 2003 ce message avait déjà été approuvé par plusieurs académies, unions et organisations scientifiques internationales.

Agenda pour l'action

concernant la science dans la société de l'information

1. Veiller à ce que toutes les universités et tous les établissements de recherche soient connectés à l'Internet par des liaisons d'un prix raisonnable, fiables et à haut débit afin qu'ils puissent jouer leur rôle vital dans la production d'information et de connaissances, dans l'éducation et la formation.
2. Promouvoir des initiatives de longue haleine visant à renforcer les capacités afin que tous les pays puissent tirer profit des nouvelles possibilités offertes par les TIC de produire et d'échanger des données et des informations scientifiques.
3. Veiller à ce que toute législation protégeant les bases de données garantisse l'accès illimité et gratuit aux données créées sur des fonds publics. En outre, les restrictions imposées aux données soumises aux droits de propriété devraient prévoir des exemptions pour les besoins de la recherche et de l'enseignement.
4. Promouvoir les principes d'interopérabilité et des normes pour les métadonnées afin de faciliter la coopération et l'utilisation de l'information et des données recueillies.
5. Fournir une assistance à long terme à la collecte systématique, à la conservation et à la diffusion des données numériques essentielles, dans tous les pays.
6. Promouvoir la publication électronique, des systèmes de prix préférentiels et des initiatives visant la fourniture gratuite, afin de rendre l'information scientifique facilement accessible.
7. Encourager les initiatives qui élargissent le champ de la vulgarisation scientifique et de la sensibilisation du public à l'interprétation des informations scientifiques disponibles sur le Web.
8. Soutenir des recherches ayant un caractère d'urgence sur l'utilisation des TIC dans des domaines capitaux comme les systèmes de positionnement géographique et la télémédecine, sur l'utilité socioéconomique de l'information du domaine public et sur les systèmes de libre accès.
9. Reconnaître l'importance du rôle de la science dans l'élaboration et la mise en vigueur des nouveaux mécanismes de gouvernance exigés par la société de l'information.

Données scientifiques pour la société

Les données scientifiques sont les informations de forme quantitative par lesquelles sont communiqués les résultats scientifiques. En tant que telles c'est précisément le genre d'information qui devrait être véhiculé par les TIC. Expériences, observations, théories, modèles et simulations produisent tous des données scientifiques, qui étaient autrefois présentées sous forme de tableaux et de nombres. Aujourd'hui les données scientifiques sont le plus souvent stockées dans des bases de données constituées de nombres, de texte, d'images, de diagrammes, de dessins et d'équations.

La grande différence entre données scientifiques et information scientifique, c'est que les données donnent les résultats de la science mais pas la description de ce qui a été fait, comment et quand cela a été fait. Pour bien comprendre la science il faut des informations complètes. Pour exploiter les résultats scientifiques dans de nouvelles recherches il faut disposer des données elles-mêmes.

Aujourd'hui notre capacité de créer des données est sans précédent. Les nouveaux instruments, comme l'Observatoire spatial Hubble rendent possibles des observations très fines, sur une échelle immense. L'électronique et les ordinateurs simplifient les opérations expérimentales et facilitent

Le Comité des données destinées à la science et à la technologie

Le Comité du CIUS sur les données destinées à la science et à la technologie (CODATA) s'emploie à améliorer la qualité, la fiabilité, la gestion et la facilité d'accès des données importantes pour tous les domaines de la science et de la technologie. C'est un organe qui fournit aux scientifiques et aux ingénieurs l'accès aux activités internationales relatives aux données, de façon à faciliter la sensibilisation, la coopération directe et les nouvelles connaissances.

Le CODATA s'intéresse à tous les types de données provenant de mesures expérimentales, d'observations et de calculs dans tous les domaines de la science et de la technologie, comme les sciences physiques, la biologie, la géologie, l'astronomie, l'ingénierie, la science de l'environnement, l'écologie et autres. Il s'attache particulièrement à résoudre les problèmes de gestion des données communes à plusieurs disciplines et aux données utilisées hors du domaine où elles ont été produites. (voir www.codata.org)

grandement l'acquisition de mesures répétitives. Les ordinateurs, les logiciels d'application, les progrès des algorithmes informatiques et les techniques de modélisation permettent de calculer pratiquement tout phénomène physique. Heureusement la technologie de l'information nous donne la capacité de saisir, de stocker, de gérer et d'utiliser de grandes masses de données. En fait, ces 20 dernières années, tous les domaines de la science sont devenus tributaires des opérations liées aux données scientifiques lorsqu'il s'agissait de saisir et d'exploiter les percées réalisées dans leurs disciplines, et presque tous les scientifiques sont devenus des adeptes des bases de données (qu'ils créent et utilisent).

L'importance croissante des données scientifiques est due aussi à une cause moins apparente mais peut-être plus importante, le caractère de plus en plus multidisciplinaire de la R&D. Les progrès d'une discipline deviennent indispensables dans un autre domaine, et les données sont le mécanisme qui permet d'établir ces liens de façon quantitative. Par exemple, un chercheur en médecine imaginera une thérapie génique potentielle qui fait appel à des données de biologie moléculaire. La modélisation de l'environnement requiert des données sur les taux de base des réactions chimiques et de la solubilité.

En général la société utilise de plusieurs façons les résultats de la science. Elle profite des progrès de la connaissance du monde physique pour améliorer la qualité de la vie. Elle utilise les résultats de la recherche pour résoudre des problèmes. La société accepte les percées technologiques dans la mesure où elle comprend leur impact sur le monde physique. Elle se sert de la science pour se préparer à l'avenir sur la base de prévisions exactes et de décisions raisonnées. C'est ainsi, entre autres, que la société exploite les résultats scientifiques, sans se soucier généralement de l'objectif initial de la recherche scientifique.

Parce que les données sont le mécanisme primordial de communication des résultats scientifiques, les données scientifiques sont importantes pour la société. Les questions de santé, de sécurité, de société, d'environnement et autres sont éclairées par ces données et pour que la société en tire avantage, la qualité des données, leur accès et leur utilité sont importants.

La qualité des données est sans doute la plus décisive dans la prise de décision. Les non-scientifiques ont du mal à comprendre ce qui signifie la qualité des données. L'importance croissante des données pour la société oblige la communauté scientifique à rendre cette notion plus compréhensible pour le grand public.

L'accès aux données est également important car sans accès aux données, c'est comme si elles n'existaient pas. Il semble inimaginable aujourd'hui que les données ne soient pas accessibles. L'Internet, le Web, les moteurs de recherche, les ordinateurs personnels sur les bureaux et les millions de pages Web pourraient sembler avoir résolu le problème d'accès. Ce n'est pas le cas. D'importantes barrières économiques bloquent l'accès de la société aux données. Les compagnies désirent les exploiter à leur profit. Les nations estiment que les lois protégeant la propriété intellectuelle favorisent leur développement économique. Les vendeurs de données veulent gagner de l'argent en fournissant un accès aux données. Et de vastes pans de données existantes restent dans l'oubli en raison du prix de la numérisation des anciennes collections imprimées. La société et la science doivent travailler de concert pour veiller à ce que les investissements faits dans la science ne soient pas minimisés par la difficulté d'y accéder. En soi, les données sont rarement source de profit, c'est leur utilisation qui l'est. Les avantages économiques ne devraient pas reposer sur la pénurie de données mais bien sur l'innovation et l'exploitation des données.

Exemple :

l'adoption de réfrigérants qui respectent l'environnement

Dans les années 1980 se sont accumulées les preuves scientifiques de la nocivité des chlorofluorocarbones en diverses régions de l'atmosphère de la terre. Ces CFC étaient couramment employés dans les appareils ménagers et industriels. Cependant les données scientifiques ont été clairement et vigoureusement présentées, non pas seulement aux scientifiques et ingénieurs mais aussi au grand public. C'est l'acceptation de ces données par la société qui a contribué aux nombreuses concessions qui ont été faites pour le passage à de nouveaux propulseurs et réfrigérants.

La gestion des données est, elle aussi, un sujet de préoccupation. Que faites-vous d'un téraoctet de données ? Que fait-on de données provenant de 10 sources différentes, dans des formats différents ou même dans des langages différents ? Comment tirer parti d'ensembles de données incomplets ou comparer un ensemble de données avec un autre lorsqu'ils contiennent des quantités différentes de données, de nature différente ? Ces questions préoccupent les scientifiques eux-mêmes et davantage encore les utilisateurs non initiés. L'élaboration de normes, de procédés de visualisation et d'analyse à l'intention des utilisateurs non spécialistes aura un poids décisif pour permettre à la société de bénéficier des données scientifiques. C'est à la science qu'il revient d'aider la société à gérer et à utiliser les données.

Il faudrait que l'utilité des données scientifiques pour le bien de la société soit clairement mise en évidence. Il suffit de citer les innombrables questions que la société doit traiter, comme l'adoption des organismes génétiquement modifiés, la crise de l'énergie, le VIH, la modification du climat mondial, pour comprendre qu'aucune décision éclairée ne peut être prise si les données scientifiques de qualité ne sont pas communiquées et diffusées dans le grand public. Le SMSI offre une occasion remarquable de sensibiliser la société au sujet des données scientifiques et de leur importance.

Le dilemme de la base de données

Les scientifiques sont producteurs et utilisateurs de bases de données. Mais les bases de données scientifiques sont rarement statiques : au cours de leurs recherches les scientifiques puisent souvent dans plusieurs bases de données existantes pour en créer une nouvelle qui réponde à leurs objectifs spécifiques. Synthétiser des données provenant de sources différentes afin d'ouvrir de nouvelles perspectives et faire progresser notre connaissance de la nature constitue l'essence du processus scientifique. L'histoire de la science est riche d'exemples de recueils de données qui ont joué un rôle déterminant dans une révolution scientifique et qui ont, en retour eu un grand impact sur la société.

Le CIUS, CODATA et leurs organisations membres sont de plus en plus préoccupés par des propositions émanant de l'Organisation mondiale de la propriété intellectuelle (OMPI) et de certaines juridictions nationales tendant à instituer une nouvelle forme de protection de la propriété

intellectuelle pour le contenu des bases de données. Cette protection se situerait en dehors des juridictions classiques des brevets et des droits d'auteur. Pour traiter ces questions du point de vue du scientifique en activité, le CIUS et CODATA ont créé en commun un Groupe spécial sur les données et l'information.

Le Groupe propose un ensemble fondamental de principes rédigé en juin 2000 pour soutenir l'accès libre et illimité des données requises aux fins de la recherche scientifique et de l'éducation. Il s'agit de concilier les besoins de la science avec ceux de l'industrie en pleine expansion de l'information. Un équilibre a été trouvé entre les deux. Pour que la société prospère il lui faut une communauté scientifique en possession de tous ses moyens car c'est la recherche qui crée les produits d'information de l'avenir. En même temps, l'information considérée comme une activité économique a donné lieu à d'innombrables entreprises commerciales dans le monde entier. Le CIUS et CODATA estiment que si les scientifiques, les hommes d'affaires, les juristes et les autorités de contrôle sont bien pénétrés de ces principes, ils pourront arriver à un partenariat fonctionnel où chacun trouvera son intérêt³⁶.

Les principes

La science est un investissement effectué dans l'intérêt du public. Par la recherche et l'éducation, les scientifiques favorisent la création et la diffusion des connaissances. Cela peut avoir de profondes répercussions sur le bien-être des populations et l'économie des pays. La science est un investissement public vital dans notre avenir, un bien qui rapporte des dividendes extraordinaires.

Les progrès scientifiques exigent un accès libre et illimité aux données. La meilleure façon de servir la science autant que le public est de leur fournir un système de recherche et de communication où les données à analyser sont le moins possible assujetties à des contraintes. La tradition d'accès libre et illimité aux données a permis les percées du savoir aussi bien que les avantages économiques et de politique publique qui en ont résulté. L'idée qu'un individu ou une organisation puisse se réserver l'accès aux faits de la nature, ou s'en prétende propriétaire est étrangère à la science.

36. www.codata.org/codata/data_access/principles.html

L'accès aux données sur un modèle commercial ne convient ni à la recherche ni à l'éducation. La science est une entreprise collective et non pas compétitive. Aucun individu, aucune institution, aucun pays ne saurait recueillir toutes les données qui lui sont nécessaires pour traiter des grands problèmes scientifiques. On a donc besoin, pour faire progresser la science et en tirer des avantages sociaux, de pratiques qui stimulent l'échange des données. Étant donné la faiblesse des budgets de la recherche, le partage des données n'est possible que lorsque leur accès se fait à un prix abordable. Si les données sont officiellement proposées à la recherche scientifique mais à un prix prohibitif, c'est comme si leur accès était refusé. Cela est d'autant plus vrai pour les scientifiques des pays en développement.

La publication des données est indispensable à la recherche scientifique et à la diffusion des connaissances. La crédibilité des résultats de la recherche dépend de leur publication, qui l'authentifie et permet à des collègues de les reproduire. La capacité des scientifiques à faire progresser les connaissances ne supporte pas que l'on restreigne la publication des données ou que l'on oblige les collègues à recompiler une base de données à partir des sources originales.

Les intérêts des propriétaires de bases de données doivent être contrebalancés par l'intérêt que prend la société à l'échange des idées. Étant donné l'importance des investissements dans la collecte des données et l'intérêt qu'ils représentent pour la société, il est également indispensable que les données servent le plus grand nombre d'utilisateurs possible. Les données recueillies à des fins très diverses peuvent s'avérer utiles à la science. Les bases juridiques et l'attitude de la société devraient favoriser la recherche d'un équilibre entre les droits de l'individu sur les données et l'avantage pour le public de profiter des données.

Le législateur devrait prendre en compte l'impact que pourraient avoir les lois de la propriété intellectuelle sur la recherche et l'éducation. L'équilibre réalisé dans le droit actuel du droit d'auteur, même s'il n'est pas parfait, a permis à la science de s'épanouir. Il a en même temps autorisé l'existence d'une industrie florissante de la publication. Toute nouvelle législation devrait rechercher l'équilibre, tout en continuant à garantir un accès libre et illimité aux données requises par la recherche et par l'éducation.

Un rapport de l'OCDE intitulé « *Favoriser l'accès aux données destinées à la recherche publique aux fins du développement scientifique, économique et social* », a relevé cinq grands domaines ou groupes de questions à traiter :

1. *Les questions technologiques.* La facilité d'accès aux données destinées à la recherche et leur exploitation optimale requièrent des infrastructures technologiques soigneusement élaborées, une large concertation internationale sur les possibilités d'interopération et sur les contrôles de qualité efficaces.
2. *Les questions d'institutions et de management.* La diversité de l'entreprise scientifique exige une grande variété de modèles institutionnels et des approches spécifiques de la gestion des données pour satisfaire au mieux les besoins des chercheurs.
3. *Questions financières et budgétaires.* On ne saurait tirer le plus grand parti des données destinées à la recherche si les frais d'accès, de gestion et de conservation viennent s'ajouter aux projets de recherche.
4. *Questions juridiques et politiques.* Les législations nationales et les accords internationaux ont souvent été adoptés sans prendre en compte leurs effets sur l'échange des données financées sur fonds publics.
5. *Questions de culture et de comportement.* Il est indispensable de prévoir des mécanismes de reconnaissance si l'on veut promouvoir l'accès aux données et les habitudes d'échange.

Conserver les données scientifiques

En novembre 2002, l'ICSTI déclarait qu'en dépit des efforts des nombreuses parties prenantes de tout ordre impliquées dans la création, l'organisation et la fourniture d'accès à l'information et aux données scientifiques, une bonne partie d'entre elles sous forme numérique risquait d'être perdue pour les générations futures.

On peut en dire autant des données numériques recueillies ces quarante dernières années. Les données de la mission Viking vers Mars sont l'un des exemples d'informations importantes, recueillies à grands frais, qui sont déjà perdues.

Principes de maniement des données

L'exemple de la Stratégie d'observation mondiale intégrée

En 2000, les partenaires de la Stratégie d'observation mondiale intégrée (IGOS) ont adopté une série de principes pour les systèmes et services de données et d'informations. Ces principes s'appliquent à toutes les activités d'IGOS, y compris celles des « équipes thématiques », collaborant sur : l'océan, les risques géologiques et géophysiques, le cycle global du carbone, la chimie atmosphérique et le cycle global de l'eau. Une équipe œuvrant sur le sous-thème « les récifs coralliens » est actuellement en cours de constitution, comme volet initial d'un futur thème sur les zones côtières.

Les 14 partenaires d'IGOS sont libres de compléter ou interpréter les principes comme ils le jugent utile, dans les limites de leurs propres politiques de données, qui parfois sont juridiquement contraignantes. Les 11 principes régissent à la fois les systèmes d'observation à court-terme et à long-terme.

Le premier principe sous-tend le besoin d'un « engagement continu... par la participation des gouvernements nationaux et des organismes internationaux aux systèmes et services de gestion des données pour garantir la constitution, la conservation, la validation, la description, l'accessibilité, la fiabilité et la distribution de données de haute qualité. » Parmi ces organismes figure le Comité sur les satellites d'observation de la Terre (CSOT)³⁷, l'OMM avec le Système mondial d'observation du climat et le Programme mondial de recherche sur le climat, l'UNESCO et le Système mondial d'observation de l'océan ayant son secrétariat à la COI, la FAO et le Système global d'observation terrestre, le PNUE, le Conseil international pour la science (CIUS) et le Programme international sur la géosphère et la biosphère.

L'UNESCO et la NOAA co-président actuellement l'IGOS. Un autre principe stipule que 'le partage intégral et sans restriction et l'échange en temps utile de données et de produits entre tous les utilisateurs constitue l'objectif fondamental'. Les partenaires estiment également que 'les méta-données devraient être collectées et conservées de manière à être facilement et pleinement accessibles aux utilisateurs'. Ces métadonnées comprennent des informations sur le calibrage, les évaluations qualitatives à long-terme et des directives sur la localisation et l'obtention des données enregistrées. Pour la liste complète des principes (voir www.igospartners.org).

37. L'UNESCO est membre du CSOT depuis novembre 2002.

Il est urgent d'intensifier les efforts pour mettre en place des automatismes qui assurent la disponibilité à long terme des travaux scientifiques pour tous ceux qui en ont besoin, compte tenu des difficultés particulières des pays en développement pour avoir accès aux publications numériques.

Un système complet d'archives numériques prendrait sans doute la forme d'un réseau complexe, produit par différents organismes axés sur chaque discipline et différentes institutions, au plan national et international. Il faudra étudier les modalités des politiques d'archivage, définir nettement les responsabilités respectives et veiller à ce qu'une structure bien soutenue, convenablement financée et permanente soit mise en place, et qu'elle fasse la preuve de sa viabilité.

La question de l'archivage numérique relève essentiellement de la politique scientifique et générale, qui devrait être chère au cœur des scientifiques, surtout de ceux qui sont en position d'influencer la politique.

Pour l'ICSTI, les problèmes se situent à quatre niveaux :

La documentation officielle

L'importance de conserver les publications officielles de la science, approuvées par des pairs, est bien connue et admise. Mais pour les publications numériques, plusieurs problèmes subsistent :

- Faut-il en archiver uniquement le contenu ou également la forme et la présentation ?
- Comment en garantir l'authenticité ?
- Quelle(s) version(s) devrait-on préserver ?
- Comment fixer les bonnes procédures d'indexation ?
- Faut-il maintenir les liens, qui sont si importants dans beaucoup de services d'information électronique, et dans l'affirmative, comment ?
- Comment traiter les questions de droits d'auteur, de protection des données et autres droits de la propriété intellectuelle, de telle sorte qu'elles permettent aux dépositaires d'en conserver les archives perpétuelles tout en fournissant un accès adéquat aux utilisateurs ?

Les services d'archivage, les bibliothèques et les maisons d'édition attendent les conseils de la communauté scientifique à cet égard.

La documentation informelle

En dehors de la documentation scientifique officielle et approuvée par les pairs, beaucoup d'études font l'objet de rapports, de plus en plus souvent sur le Web. Dans le langage traditionnel de la presse, cette « littérature grise », qui a souvent joué un rôle important pour la science a été recueillie et conservée par des bibliothèques de recherche. Étant donné l'extrême variété et la rapidité d'évolution des canaux et des plates-formes de publication, recueillir ce matériel pose des problèmes particuliers à l'ère du numérique. On ne sait même pas si prélever ce matériel sur le Web est licite, étant donné que le droit d'auteur appartient habituellement à l'auteur ou à la maison d'édition.

Archives personnelles

À un autre niveau, les archives personnelles des scientifiques ont souvent été intéressantes et utiles pour la science. Comment les scientifiques peuvent-ils placer leurs travaux dans l'environnement électronique de telle façon que les générations futures puissent les étudier efficacement et économiquement ? Quelles directives donner aux scientifiques et comment les inciter à suivre ces directives ?

Les données

Dernier point, mais non le moins important, comment conservons-nous les données scientifiques ? La science moderne produit et utilise d'énormes quantités de données de qualité. Rien que dans les sciences de l'atmosphère, certains systèmes de satellites et de radar sont en train de produire des centaines de téraoctets de données. Des investissements substantiels sont faits dans la collecte et l'analyse des données. Si rien n'est fait pour les conserver, elles seront perdues, alors que leur majeure partie (comme les données d'observation) de par leur nature, ne pourront jamais être collectées de nouveau. La valeur des données scientifiques est intemporelle et il faut prévoir la possibilité d'y donner accès à bon escient. Les programmes d'ordinateurs ayant servi à analyser ces données doivent aussi être préservés.

Depuis six ans, l'ICSTI cherche à sensibiliser la communauté des scientifiques, celle de l'édition, des bibliothèques, des archives et des données sur l'urgence et l'importance d'agir afin d'assurer un accès à long terme aux archives de la science. Grâce à la coopération active et au soutien d'autres organismes internationaux, comme l'UNESCO, le CIUS, la Presse de CIUS et CODATA, l'ICSTI a pu réunir les principales parties prenantes dans des

conférences visant à promouvoir une meilleure connaissance des nombreuses questions en jeu, à faciliter le transfert de connaissances entre secteurs et à renforcer la collaboration nécessaire entre scientifiques, éditeurs, archivistes, bibliothécaires et gestionnaires de données.

Des progrès considérables ont été réalisés :

- L'importance de constituer des archives de la science a été reconnue par la Conférence mondiale sur la science organisée par l'UNESCO et le CIUS à Budapest (Hongrie) en 1999.
- Un modèle de référence du Système ouvert d'information d'archive (OAIS) a été admis comme norme ISO. Ce modèle, qui doit beaucoup aux travaux effectués pour les sciences spatiales sur l'archivage des données, est déjà bien accueilli comme base de départ pour les archivistes.
- Plusieurs maisons d'édition, grandes et petites, commerciales ou à but non lucratif, se sont dotées de politiques d'archivage et, dans de nombreux pays, les éditeurs et les bibliothèques nationales collaborent au dépôt volontaire ou légal des publications électroniques.

De nombreuses recherches parrainées par des agences et des fondations intergouvernementales et gouvernementales sont en cours pour mettre au point des normes, rechercher des infrastructures techniques pour l'archivage, créer des structures de coopération, analyser les besoins des usagers et définir les attributs et les responsabilités de futurs dépositaires fiables.

Les efforts collectifs des archivistes, des bibliothécaires, éditeurs et gestionnaires de données ont abouti à mieux connaître les techniques de conservation et les normes à appliquer à l'économie et à l'accès des données. Ces efforts vont se poursuivre et s'amplifier. Ils sont indispensables mais insuffisants pour atteindre l'objectif d'un réseau bien ordonné, correctement financé et viable d'archives de données et d'information scientifique permettant de suivre les traces des travaux scientifiques et d'y donner accès à l'avenir.

Il faut que parallèlement à ces efforts se fasse entendre la voix de la science et des scientifiques. Pour cela il est impératif :

1. d'effectuer pour chacune des disciplines scientifiques un audit très sérieux des politiques et des pratiques de conservation numérique

actuellement en vigueur (l'ICSTI salue l'initiative prise par l'Union internationale de physique pure et appliquée – UIPPA– qui propose un système de suivi permanent des pratiques de publication et de conservation électroniques dans son propre domaine).

2. de travailler en concertation avec les autres parties prenantes pour définir les besoins des usagers en matière d'archives.
3. de formuler et de diffuser des politiques de conservation de la recherche parrainée par des agences de financement.

D'importantes questions de caractère technique, administratif et économique se posent quant à la disponibilité à long terme des données et de l'information scientifique, questions cruciales lorsque l'on doit décider des politiques de libre accès. L'ICSTI recommande qu'au moment de commencer leurs travaux de recherche, tous les scientifiques aient présenté à l'esprit l'idée de préserver pour le long terme les données et l'information qu'ils produisent, et adoptent les normes qui leur sont recommandées.

Publication électronique des travaux scientifiques

En concluant les travaux d'une réunion organisée du 19 au 23 février 2001 par l'UNESCO et le CIUS sur la publication électronique dans le domaine des sciences, Sir Roger Elliott, alors Président de la Presse de CIUS, signalait qu'il ne subsistait plus de consensus sur le modèle économique le plus adéquat pour les revues électroniques, même si plusieurs modèles faisaient alors l'objet d'expérimentation. Il était sceptique quant à l'idée qu'un système spécifique unique puisse se dégager à court terme et a déclaré qu'« il était bien possible que l'on doive continuer à recourir à des sources de financement différentes ».

Ce qui est nettement ressorti de la réunion c'est que la communauté des scientifiques et des chercheurs « s'intéresse davantage et surveille de plus en plus près la diffusion de leurs travaux et leur comportement, celui de leurs employeurs et des agences de financement. Il importe qu'ils connaissent bien le cadre juridique qui se met en place au fur et à mesure de la modification des droits d'auteur classiques sous la poussée de l'électronique. Les nouvelles lois ont parfois été dommageables à l'entreprise scientifique, du fait qu'elles obéissent à des objectifs économiques différents. C'est là un autre domaine où la communauté doit s'engager plus avant dans le débat ».

La réunion était organisée au siège de l'UNESCO, à Paris, entre CODATA, l'ICSTI et la Fédération internationale des Associations de Bibliothécaires et d'Institutions (IFLA). Elle a adopté les directives suivantes sur la publication électronique des travaux scientifiques qui visent, à des degrés divers, toutes les parties prenantes de la filière : gouvernements, agences de financement, organisations scientifiques, éditeurs, bibliothécaires et scientifiques à titre individuel.

I. Questions d'ordre général

1. Au stade actuel d'évolution de la publication électronique il convient d'effectuer de grands efforts d'expérimentation. Il faut mettre au point des modèles permettant de développer et de faciliter la production de communications savantes. Les gouvernements et les autres organismes concernés doivent éviter d'édicter des règlements restrictifs, qui font obstacle à ces expériences.
2. Il est indispensable que les revues électroniques soient largement disponibles et faciles à consulter.
3. Les éditeurs et bibliothécaires devraient s'entendre pour mettre à profit ce nouveau média lorsqu'ils veulent obtenir des informations pour améliorer la gestion des publications scientifiques et les services permettant leur utilisation aux fins scientifiques.
4. Le CIUS et l'UNESCO devraient reconnaître l'intérêt de ce genre de réunions largement ouvertes, pour faciliter la circulation de l'information scientifique dans la filière. Étant donné la rapidité de l'évolution de la technologie, ce genre de réunions pourrait avoir lieu à des intervalles plus rapprochés que les cinq ans écoulés entre la première et la deuxième conférence.

II. Questions soulevées par la publication électronique

Archivage

1. L'archivage numérique des publications électroniques est indispensable si l'on veut que des résultats de recherche uniques ne soient pas perdus pour la postérité. Un organisme transdisciplinaire devrait être créé et chargé de proposer des directives qui assurent cet archivage au niveau (inter)national, impliquant peut-être des tierces parties de confiance.

Évaluations par les pairs

2. L'évaluation par les pairs est essentiel pour garantir la qualité de l'information scientifique. Il n'est pas recommandé d'adopter à cet effet une approche standard pour toutes les disciplines. Il convient de poursuivre la recherche d'alternatives (des variantes plus ouvertes, par exemple) afin d'évaluer l'impact de ces processus et leurs effets. Les résultats de l'expérimentation seront largement diffusés.

Prépublications

3. Lorsque des moteurs de prépublications sont utilisés dans la chaîne de la communication, on doit garder une trace bibliographique de l'historique de la publication, qui devra être accolée au document. Les auteurs devront être sensibilisés à l'intérêt de fournir ce type d'information mais la responsabilité de garder cette trace relève d'un cadre institutionnel.
4. Lorsqu'ils citent des prépublications, les auteurs devraient être encouragés à préciser la version à laquelle ils se réfèrent. La mention bibliographique (voir la recommandation II.3 ci-dessus) devrait signaler la référence à toute autre version publiée ultérieurement.
5. Chaque fois que cela est techniquement faisable, les versions d'articles disponibles dans le public, et notamment celles qui ont reçu l'approbation des pairs, devraient être authentifiées pour garantir que ce sont les versions correctes.

Liens entre citations

6. Les détenteurs des droits et les éditeurs devraient faciliter l'établissement de liens pour toutes les références. Il est souhaitable que les systèmes de référence soient bidirectionnels, interopérables et ouverts à tous les auteurs et éditeurs.

Normes éthiques

7. En matière d'édition les normes éthiques ont une importance considérable. Chaque fois que le code de conduite des sociétés scientifiques et professionnelles a été apparemment violé, il incombe à l'éditeur de la revue d'instruire l'affaire et d'agir en conséquence.

III. Questions économiques

1. Pour optimiser la diffusion, partout dans le monde, d'une information scientifique de qualité, il est impératif que soit édifiée une infrastructure (ordinateur, bande passante, etc.) dont la qualité soit régulièrement améliorée.
2. Les agences de financement devraient prendre une part de responsabilité dans le financement de la publication des résultats de la recherche à laquelle ils ont apporté leur soutien.
3. Il faudrait encourager l'expérimentation pour tester des méthodes provisoires de financement de la publication et communiquer largement les résultats de l'expérimentation.
4. Une tarification différentielle tirant parti du faible coût d'utilisation du Web devrait être encouragée pour prendre en compte les capacités de paiement ; la tarification et les conditions d'utilisation devraient être simplifiées autant que possible.
5. L'information scientifique devrait être exempte des taxes imposées par chacun des médias utilisés, et cet usage devrait être uniformisé au niveau inter(national).

IV. Initiatives et événements

dans les pays en développement et en transition

1. Le CIUS, l'UNESCO et tous ceux qui s'intéressent à la diffusion de l'information scientifique devraient se mobiliser pour faciliter l'accès à l'information en direction des scientifiques des pays en développement et en transition, en améliorant les infrastructures comme l'établissement rapide des services de l'Internet, de connexion et de mise en réseau, selon les besoins locaux.
2. Il faudrait, de même, améliorer les compétences des scientifiques, des éditeurs et des bibliothécaires de la chaîne de publication afin qu'ils écrivent, qu'ils publient, diffusent, commercialisent et archivent mieux.
3. Il faudrait stimuler la coopération et le partenariat aux plans national, régional et international, en partageant les ressources, le savoir et l'expérience et en créant des consortiums et des alliances afin d'élaborer des modèles plus abordables au plan économique.
4. Il faudrait encourager l'établissement, au niveau national, d'un climat de prise d'autonomie faisant une place au dialogue avec les communautés locales, et les initiatives de participation aux niveaux régional et international.

5. Il faudrait obtenir un engagement universel pour soutenir ces initiatives.

V. Questions juridiques

1. Il faudrait maintenir, dans le domaine électronique, les principes du droit d'auteur, avec ses concessions et ses exceptions classiques.
2. La science progresse en ayant accès à l'information factuelle et en en faisant un usage non restrictif. L'utilisation non lucrative des données et de l'information scientifiques ne devrait pas être limitée par des restrictions sur les données ou l'information tirées des bases de données.
3. Pour les bases de données, il n'existe en général qu'un seul fournisseur, qui est en position de bloquer les marchés ou de ne pas les servir correctement. Les organisations nationales et intergouvernementales devraient donc tendre à mettre en place une politique garantissant la disponibilité des informations sur les bases de données pour un coût raisonnable.
4. Et si le détenteur des droits ne peut assurer l'archivage à long terme du contenu des bases de données scientifiques, cette politique devrait être étendue de façon à permettre la prise de dispositions appropriées pour leur conservation à long terme.
5. Le CIUS devrait élaborer une politique d'accès rapide, illimité et libre aux données et à l'information scientifiques acquises dans le cadre des programmes qu'il aura parrainés lui-même. Cette politique serait conforme au principe d'universalité de la science qu'il prône sur la libre circulation des scientifiques.
6. Le CIUS et l'UNESCO devraient élaborer une politique de mise à disposition rapide, illimitée et ouverte des données financées sur fonds publics. Cette politique favoriserait l'efficacité et la production des recherches scientifiques tout en étant profitable à la société dans son ensemble, en informant mieux le public et en favorisant la croissance économique.

VI. Questions relatives à l'intéressement du public aux affaires scientifiques

Dans ce domaine particulier, toutes les parties prenantes de la chaîne de l'information scientifique, comme le CIUS, l'UNESCO, l'IFLA, les sociétés savantes et les autres groupements de scientifiques devraient multiplier leurs efforts pour arriver à aider les lecteurs à distinguer sur le Web les informations crédibles de celles qui ne le sont pas.

La Déclaration de Carthage sur la fracture numérique

La société de l'information nous rend encore plus dépendants de la technologie : c'est pourquoi il est de la plus haute importance d'établir un cadre approprié à cet égard. L'Internet devrait jouer un rôle d'humanisation en créant une société plus démocratique et équitable, à l'échelle mondiale.

Ion Iliescu

Président de la Roumanie

Il est bien établi que les ingénieurs ont joué et continuent à jouer, un rôle essentiel dans la mise en place de la société de l'information. Ils transfèrent la science dans la pratique et ouvrent la voie à la satisfaction des besoins. Les effets conjugués de la science, de l'ingénierie et de la technologie ont permis d'opérer des changements considérables dans notre monde depuis quelques dizaines d'années.

La communauté des ingénieurs a reconnu les enjeux du SMSI. La *Déclaration* et le *Plan d'action* adoptés fourniront des lignes directrices pour l'avenir de la société de l'information. Acteurs clés du développement technologique, les ingénieurs ont recensé plusieurs questions qui devraient être incluses dans le cadre du Sommet.

Au cours des préparatifs à la première phase du Sommet, la famille de S&T, représentée au sein du Bureau de la société civile, par la Fédération mondiale des Organisations d'Ingénieurs (FMOI), a entretenu un dialogue nourri entre les parties prenantes et les gouvernements. Le communiqué reproduit ci-dessous au nom de la communauté de S&T met en valeur le rôle des ingénieurs dans le processus de création de la société de l'information en précisant que c'est aux ingénieurs qu'il incombe de transférer et de mettre en œuvre la nouvelle technologie qui permettra à toutes les nations d'avoir accès à l'information – et non pas seulement aux nations développées.

L'une des questions les plus importantes qui se pose pour la mise en place de la société de l'information est de pouvoir réaliser un accès à l'information qui soit généralisé et à bon marché. Le fossé entre pays info-pauvres et info-riches reste considérable. Dans certaines régions l'accès à l'Internet est quasiment impossible en raison du coût des infrastructures. C'est aux ingénieurs qu'il appartiendra de résoudre le problème en trouvant des solutions à bas prix.

Dans le cadre de la préparation du Sommet, la WFEO a organisé à Tunis, du 14 au 16 octobre 2003 le Congrès mondial d'ingénierie consacré au fossé numérique. Le Congrès a attiré plus de 160 organisations du domaine de la S&T. Son programme scientifique s'articulait autour de cinq sessions thématiques :

- Capital humain, société du savoir, nouvelles pédagogies
- Stratégies pour ériger la société de l'information
- Considérations juridiques et éthiques en vue d'un développement harmonieux, dynamique et durable
- Solutions pratiques pour combler le fossé numérique : la contribution des ingénieurs et des scientifiques
- Infrastructures, réseaux et possibilité de connexion.

Le Congrès a souligné le rôle de l'ingénierie et de la technologie dans l'élaboration des TIC et de la société de l'information. Il a également lancé un appel à une collaboration plus étroite en matière de transfert de technologie et de renforcement des capacités pour la mise en place de l'infrastructure et de la connectivité afin de combler le fossé numérique et de susciter une solidarité du numérique. Événement exceptionnel, le Congrès était placé sous l'égide du Président de la Tunisie et ouvert par son Premier ministre ; les cinq sessions thématiques étaient présidées par des ministres du gouvernement.

Les représentants de la communauté mondiale des ingénieurs ont recommandé :

- de mobiliser le potentiel humain au niveau international afin de déterminer par quels moyens les pays en développement pourraient tirer profit des acquis technologiques des pays développés et réduire ainsi le fossé entre pays info-riches et info-pauvres
- de souligner le rôle de la communauté des ingénieurs dans le renforcement des capacités au sein des pays en développement
- d'accroître la sensibilisation à l'importance de la participation d'ingénieurs au processus de la prise de décision
- de promouvoir chez les jeunes l'étude de l'ingénierie.

La *Déclaration de Carthage*³⁸ adoptée par le Congrès contient des propositions précises à introduire dans la *Déclaration* et le *Plan d'action* du

38. www.coi-tn.org/wfeo-cic/declaration_en.htm

SMSI. La *Déclaration* soutient en outre l'idée de la création d'un fonds mondial de solidarité. La communauté des ingénieurs demande que ce fonds devienne le point de départ d'un fonds de solidarité du numérique qui financerait des projets tels que la recherche de solutions techniques pour généraliser l'accès à un réseau d'information à haut débit pour un prix abordable.

Déclaration de Carthage sur la fracture numérique
Fédération mondiale des Organisations d'Ingénieurs

Nous, représentants de la communauté des ingénieurs et techniciens, réunis à Tunis du 14 au 16 octobre 2003 par la Fédération Mondiale des Organisations d'Ingénieurs dans le cadre de la préparation du Sommet mondial sur la société de l'information, en partenariat avec :

- les Gouvernements Tunisien et Suisse
- l'Union Internationale des Télécommunications
- l'UNESCO, la Banque Mondiale, les Commissions Économiques pour l'Afrique et l'Asie de l'Ouest, l'Organisation Internationale des Satellites, le Parc Technologique de Trieste, la Fondation Mondiale pour l'Innovation

proclamons les principes suivants :

- Les Technologies de l'Information et de la Communication (TIC) offrent d'importantes potentialités pour créer et distribuer de la richesse et du bien-être et contribuer aux Objectifs de Développement du Millénaire des Nations Unies et au *Plan d'Action* du Sommet Mondial sur le Développement Durable.
- Il est essentiel que la fracture numérique entre les « riches » et les « pauvres » dans l'accès à l'information soit réduite. Cette fracture numérique contribue à accroître le fossé économique et aggrave l'exclusion et la marginalisation.
- Nous exprimons notre forte préoccupation quant aux disparités croissantes dans l'accès aux réseaux techniques d'information. Ces disparités se manifestent bien au-delà du seul clivage Nord-Sud mais existent au sein même des divers pays entre générations et entre couches sociales.
- Nous sommes convaincus de l'importance potentielle du Sommet mondial sur la société de l'information qui constitue un forum pour

- débattre de ces questions et avancer vers des solutions viables en mobilisant des partenariats entre le secteur public et le secteur privé.
- Nous mettons résolument en avant l'aptitude prouvée de la recherche, du développement et de l'innovation pour trouver des solutions aux problèmes engendrés par la nouvelle société de l'information.
 - Le développement des techniques ne doit pas seulement être guidé par le profit et la science, l'ingénierie et la technologie doivent servir prioritairement les besoins des populations.
 - Nous affirmons notre détermination à vouloir travailler activement avec d'autres partenaires pour réduire la fracture numérique. Les ingénieurs sont sur le front du progrès technique et leur rôle primordial est d'adapter la science pour satisfaire les besoins des personnes et en particulier des plus démunies.
 - Nous affirmons notre vision de la Société de l'Information, une société ouverte favorisant l'intégration des personnes, la diffusion de la connaissance et le partage équitable de l'information, une société qui promeut le développement de l'être humain comme valeur essentielle et qui respecte la diversité culturelle et linguistique.
 - Nous appelons les gouvernements à s'entendre pour dégager les moyens financiers nécessaires pouvant rendre possible l'émergence d'une solidarité numérique et à financer des projets pour la généralisation de l'accès aux réseaux d'information à haut débit et à moindre coût et pour le partage des connaissances dans le but de satisfaire les besoins humains de base en matière d'eau, de nourriture, d'énergie et de santé. Dans cette perspective, nous nous félicitons de la création du Fond Mondial de Solidarité adopté par la 57^e Session de l'Assemblée Générale des Nations Unies (N°A/RES57/265).

M e s s a g e d e s M i n i s t r e s

P r é s e n t a t i o n

Soulignant le rôle des sociétés du savoir « pour atteindre un jour la viabilité et la prospérité », plus de 50 Ministres et Vice-ministres qui participaient à une Table ronde ministérielle de deux jours tenue à l'UNESCO les 9 et 10 octobre sur le thème « Vers les sociétés du savoir », ont formulé de nombreuses recommandations. L'une d'elles concerne la création d'un mécanisme de financement pour contribuer à combler le fossé numérique qui prive d'accès aux TIC les populations des pays en développement et les marginalisés des pays développés. Les Ministres ont proposé de créer un fonds de solidarité afin d'accroître les ressources nationales. Cette recommandation a ensuite été entérinée par la communauté des ingénieurs lors de leur propre réunion de Tunis, tenue du 14 au 16 octobre 2003.

Dans le communiqué diffusé à la fin de la Table ronde, les Ministres ont lancé un appel aux gouvernements pour qu'ils « révisent leurs priorités concernant le développement, de façon à prévoir les investissements nécessaires pour ériger des sociétés de l'information », ce qui « va bien au-delà des questions de technologie et de connectivité ». Enrichir le fonds des connaissances et les appliquer au développement de l'homme, déclare le communiqué, oblige à respecter un ensemble de principes et de priorités, liberté d'expression, accès universel à l'information et au savoir, respect de la dignité humaine et de la diversité linguistique, qualité de l'éducation pour tous, investissement dans la science et la technologie, compréhension et intégration des systèmes de connaissances autochtones.

Communiqué de la Table ronde ministérielle, 9-10 octobre 2003

1. Nous, les ministres participant à la Table ronde organisée par l'UNESCO à ce moment crucial des préparatifs du Sommet

mondial sur la société de l'information (SMSI), sommes parvenus à la position commune suivante :

2. Nos gouvernements sont fermement décidés à améliorer la qualité de la vie de nos citoyens et la vitalité économique de nos sociétés, ainsi qu'à mettre en place une communauté mondiale équitable et pacifique. L'édification de sociétés du savoir est un moyen essentiel pour atteindre ces objectifs et ouvre la voie à l'humanisation du processus de mondialisation.
3. Au cœur des sociétés du savoir il y a la capacité d'identifier, de produire, de traiter, de transformer, de diffuser et d'utiliser l'information en vue de créer et d'appliquer les connaissances nécessaires au développement humain. Elles reposent sur une vision de la société propice à l'autonomisation, qui englobe les notions de pluralité, d'intégration, de solidarité, de participation.
4. L'accès universel à l'information et au savoir ne peut être obtenu sans que soit construites les infrastructures technologiques appropriées. Les technologies de l'information et de la communication (TIC) sont un outil majeur au service de l'édification des sociétés du savoir ; ces sociétés couvrent de nombreux domaines autres que les questions de technologie et de connectivité.
5. Les sociétés du savoir doivent reposer sur les droits de l'homme universellement reconnus, le respect de la vie privée et de la dignité humaine, et la solidarité entre les peuples et en leur sein. Elles doivent refléter des normes professionnelles et éthiques élevées.
6. L'édification de sociétés du savoir suppose un engagement en faveur des principes de démocratie, de transparence, de responsabilité et de bonne gouvernance. Ce processus doit mobiliser et reconnaître l'interdépendance des gouvernements, du secteur privé et de la société civile. L'impossibilité d'accéder au savoir engendre la marginalisation et l'appauvrissement des populations et empêche leur participation aux processus de prise de décision et de développement.
7. Nous sommes profondément préoccupés des inégalités croissantes en matière de développement des infrastructures ainsi que d'accès et d'utilisation des technologies. Notre but est de transformer ce qui était fracture en chance numérique grâce à la solidarité numérique.

8. L'avènement des sociétés du savoir est essentiel pour atteindre à la durabilité et à la prospérité. Les gouvernements devraient, en conséquence, revoir leurs priorités en matière de développement de manière à effectuer les investissements nécessaires à l'édification des sociétés du savoir.
9. Nous demandons instamment à la communauté internationale d'aider les pays en développement à construire leurs propres capacités de manière à pouvoir atteindre l'autonomie dès que possible. Pour atteindre cet objectif, il convient de prêter une attention particulière à l'identification des mécanismes possibles de financement de cet effort, y compris l'établissement d'un fonds de solidarité numérique en vue d'augmenter les ressources nationales.
10. Les principes et paramètres suivants sont essentiels à l'instauration de sociétés du savoir équitables :
 - la liberté d'expression,
 - l'accès universel à l'information et à la connaissance,
 - le respect de la dignité humaine et de la diversité culturelle et linguistique,
 - l'accès de tous à une éducation de qualité,
 - l'investissement dans la science et technologie,
 - la compréhension et l'intégration des systèmes de connaissances autochtones.

Liberté d'expression

11. La libre circulation de l'information est le postulat fondamental sur lequel reposent les sociétés du savoir. Dans une société du savoir, chaque individu aura davantage de liberté et de plus grandes possibilités d'épanouissement personnel tout en respectant les croyances et l'éthique. Les sociétés du savoir encouragent l'ouverture et le dialogue et apprécient la sagesse, la communication et la coopération. Elles doivent se fonder sur le principe de la liberté d'expression tel qu'il est garanti par l'Article 19 de la Déclaration universelle des droits de l'homme : « Tout individu a droit à la liberté d'opinion et d'expression, ce qui implique le droit de ne pas être inquiété pour ses opinions et celui de chercher, de recevoir et de répandre, sans considération de frontières, les informations et les idées par quelque moyen d'expression que ce soit. »

12. La liberté de la presse doit être défendue et promue pour garantir que tous les media, traditionnels comme nouveaux, peuvent remplir leur rôle dans l'instauration des sociétés du savoir. Les professionnels des media, en particulier, qui sont les acteurs clé de la liberté d'expression, devraient bénéficier d'un environnement à même de leur permettre d'exercer leur profession.

*Accès universel
à l'information et à la connaissance*

13. Aucune société ne peut prétendre être une véritable société du savoir si l'accès à la connaissance et à l'information est dénié à une partie de la population. En conséquence, nous affirmons la nécessité d'un accès universel à l'information et à la connaissance, lequel suppose la possibilité d'accéder aux contenus, aux TIC et au savoir-faire nécessaire à leur utilisation. Par accès nous entendons : l'accès aux infrastructures et la connectivité ; aux contenus ; un coût abordable ; les compétences de base en information ; le savoir-faire en matière d'usage et de développement ; l'éducation ; et la libre circulation des opinions et des idées.
14. Une grande partie de la population mondiale n'a pas encore accès à quelque TIC que ce soit, qu'il s'agisse de la radio, du téléphone ou d'Internet. Comme les médias traditionnels demeurent un facteur important de l'édification des sociétés du savoir, les pays doivent accorder un degré élevé de priorité aussi bien au développement des médias traditionnels qu'à la mise en place d'une infrastructure moderne des TIC qui soit accessible à tous.
15. Il est essentiel d'offrir un accès d'un coût abordable à une large gamme de contenus. Sont ici concernés la fourniture de données, de publications, les travaux artistiques, les programmes de radio et télévision et les programmes informatiques tels que les logiciels source ouverte, le soutien aux points d'accès comme les bibliothèques, et la formulation de politiques nationales tendant à promouvoir une information accessible par tous, en particulier l'information du domaine public.
16. Nous affirmons également la nécessité d'adopter des mesures pour créer une cyber-sécurité qui n'entrave pas la libre circulation des idées, des opinions et de l'information.

Respect de la dignité humaine et de la diversité culturelle et linguistique

17. La diversité culturelle est un patrimoine commun à l'ensemble de l'humanité. La compréhension et le respect des autres cultures sont des conditions *sine qua non* pour l'édification de sociétés du savoir qui favorisent l'intégration et la participation. La pluralité et la diversité sont au cœur de notre compréhension des notions de savoir et de société. Les sociétés du savoir doivent permettre aux citoyens d'obtenir et de créer des informations et des connaissances dans leurs propres langues et dans leurs propres contextes culturels. Nous nous engageons à faciliter la participation de tous les groupes culturels et linguistiques dans l'édification des sociétés du savoir.
18. Nourrir, préserver et diffuser le patrimoine culturel matériel et immatériel, à la fois sur le plan national et international, est partie intégrante de l'établissement des sociétés de la connaissance. A ces fins, la production de contenus locaux et novateurs et leur large accessibilité sous forme électronique doivent être encouragées par le biais de politiques culturelles appropriées et de partenariats public/privé. En particulier, les TIC devraient être utilisées par les créateurs et les institutions et industries culturelles, pour préserver et promouvoir les langues et cultures mineures.
19. A la lumière des possibilités et des défis des sociétés du savoir, la culture et l'expression et l'échange artistiques devraient être promues. Les bibliothèques, archives et musées, et les professions leur permettant d'opérer, sont au cœur des sociétés de la connaissance, et devraient être fortement soutenus et promus dans le cadre de politiques nationales.
20. Nous soulignons la nécessité d'une action déterminée pour lutter contre la contrefaçon et le piratage afin d'encourager la diversité de l'offre culturelle et le dynamisme de la créativité.
21. Dans l'avènement des sociétés du savoir, nous devons veiller à maintenir et promouvoir un juste équilibre entre les droits des créateurs, titulaires et utilisateurs d'œuvres protégées par la propriété intellectuelle, et l'intérêt public.

Une éducation de qualité pour tous

22. L'accès à l'éducation est un droit fondamental, mais c'est aussi un instrument permettant de lutter contre l'analphabétisme, la

marginalisation, la pauvreté et l'exclusion. Les TIC offrent d'immenses possibilités pour assurer de façon efficace et économique une éducation de qualité pour tous.

23. L'éducation de qualité constitue le seul moyen de susciter les changements profonds que nous souhaitons introduire dans nos sociétés. L'accès à une culture de l'information, qui favorise l'évaluation critique de l'information, devrait constituer un élément essentiel de l'éducation à tous les niveaux.
24. Nous devons repenser et refondre nos systèmes et nos processus éducatifs pour répondre aux défis des sociétés du savoir — afin d'imaginer une nouvelle méthode d'approche de l'information et du savoir au terme de laquelle c'est un droit de les acquérir et un devoir de les partager.
25. Au vu des rapides avancées des TIC et de leurs applications pour le développement, il est impératif de procéder à une mise à niveau régulière des connaissances et des compétences des professionnels de l'information et des TIC.
26. Les enseignants constituent l'élément moteur pour la réalisation de ces objectifs et devraient être associés dès le départ aux réformes éducatives. Nous reconnaissons que cette tâche exigera des efforts soutenus.

*Les sciences et technologies
dans les sociétés de la connaissance*

27. Il existe une relation bien établie entre le potentiel scientifique et la prospérité d'un pays. La science et la technologie sont aux sources de la création du savoir. Par conséquent, le secteur public comme le secteur privé dans tous les pays devraient investir dans la création de capacités scientifiques et technologiques, y compris la recherche et le développement (R&D), l'enseignement scientifique et les réseaux électroniques pour la science et la recherche. Un accès abordable aux contenus scientifiques et technologiques tels que les publications et les bases de données, est une priorité critique du développement. Le besoin existe également d'identifier et de préserver la connaissance traditionnelle, d'utiliser les TIC pour la rendre accessible à tous, et d'établir les liens appropriés avec la science moderne.

Systèmes de connaissances autochtones

28. Le savoir autochtone constitue une composante importante des sociétés de la connaissance en émergence. Tous les efforts doivent être déployés pour identifier, comprendre, numériser et intégrer les systèmes de connaissances autochtones et leur permettre d'être universellement accessibles et de contribuer au développement des sociétés de la connaissance.

* * *

29. Nous en appelons aux chefs d'État et de Gouvernement à participer personnellement au SMSI, et nous engageons à :
- poursuivre avec conviction les objectifs énoncés dans le présent communiqué au SMSI,
 - garder à l'esprit les grands objectifs de ce communiqué lors de la formulation des politiques nationales.
30. Nous invitons le Directeur général de l'UNESCO à :
- porter le présent communiqué à l'attention du SMSI et assurer un suivi approprié ;
 - encourager de nouvelles initiatives visant à mieux comprendre l'impact des sociétés du savoir sur les efforts en faveur de la paix et de la prospérité de la communauté internationale ;
 - étudier des mécanismes appropriés d'assistance technique et financière permettant aux pays en développement de participer à la construction des sociétés du savoir.

Modèles innovants

Présentation

Jerome Reichman, de l'École de droit de Duke University, aux États-Unis, en accord avec Paul Uhlir des Académies nationales des États-Unis, préconise de renforcer et de recréer, par des accords librement consentis, un espace public où pourrait être préservé l'esprit traditionnel de partage qui caractérise le domaine scientifique, à l'abri des tendances commerciales³⁹.

Les participants à la réunion de mars 2003 tenue à l'UNESCO ont présenté le cas de plusieurs initiatives qui ont donné de bons résultats dans différents pays pour promouvoir la production de données et d'informations de S&T, ainsi que leur libre accès. On en trouvera quelques-uns ci-dessous⁴⁰.

• Dans le secteur de l'environnement

Information géospatiale au service du développement

En Inde un nouveau projet, les Infrastructures de données spatiales, regroupe les politiques, les problèmes d'organisation, les données, les technologies, les normes, les mécanismes de transmission et les ressources financières et humaines qui assurent la disponibilité des données spatiales et la possibilité d'y accéder. Il se présente sous la forme d'un réseau virtuel de bases de données spatiales normalisées issues de différents types d'information spatiale, d'un accès simplifié, qui fournit une aide inestimable à la prise de décisions et à la croissance économique durable.

39. www.codata.org/archives/2003/03march/03march-abst.htm

40. La plupart de ces exemples ont été présentés à la réunion tenue au Siège de l'UNESCO les 10 et 11 mars 2003 et figurent dans quatre brochures ultérieurement publiées par le CIUS, l'un des organisateurs.

Le Réseau de l'UNESCO pour l'application de la télédétection au développement durable en Afrique

Ce projet récent applique la télédétection à la gestion des écosystèmes et des ressources en eau douce de l'Afrique subsaharienne. Les neuf pays participants en sont : l'Afrique du Sud, le Bénin, le Botswana, la Côte d'Ivoire, la Guinée, la Guinée équatoriale, le Mozambique, le Niger et le Sénégal. Le réseau regroupe des organismes régionaux tels que le Centre régional d'Afrique occidentale pour la formation aux études aérospatiales, au Nigéria. Il compte parmi ses partenaires plusieurs institutions européennes, comme l'Agence spatiale européenne, mais aussi l'Agence spatiale brésilienne et l'Organisation indienne de la recherche spatiale, ainsi que plusieurs organes des Nations Unies.

TerraLib (www.terralib.org)

TerraLib est une source ouverte, à l'intention des bibliothèques du Brésil spécialisées dans les systèmes d'information géographique (GIS) permettant de créer rapidement, à la demande, des applications destinées à l'analyse de données spatiales. Ce projet fait la preuve que l'approche de « l'apprentissage par l'action », lorsqu'elle bénéficie d'un investissement conséquent en ressources humaines locales, est la clé du succès pour ce qui est de développer la technologie de pointe en matière d'information parmi les nations en développement.

SANGIS (Centre International pour la Formation et les Échanges en Géosciences) (www.cifeg.org/sangis/sangisbase.htm)

Le Réseau d'Asie du Sud-Est pour un système de données géologiques (SANGIS) est un projet de gestion des données géologiques de l'UNESCO auquel participent les enquêtes géologiques nationales et les gouvernements. Par Internet, le réseau régional simplifie l'échange de données à la fois à l'intérieur et au-delà de l'Asie du Sud-Est en vue d'une planification socio-économique et environnementale plus efficace. Les pays participants sont : Cambodge, Chine, Indonésie, Japon, Corée du Sud, RDP lao, Malaisie, Papouasie-Nouvelle-Guinée, Philippines, Singapour, Thaïlande et Vietnam. Le Centre international pour la formation et les échanges en Géosciences (CIFEG) est le partenaire français de l'UNESCO pour l'élaboration de la structure du système et pour l'organisation de cours de formation en traitement des données et autres thèmes.

**Services d'information
et de communication en vue du développement durable
(Infocom) (www.dea.met.gov.naprogrammes/infocom/soer.htm)**

Ce programme élaboré en Namibie avec le soutien de la Finlande favorise les pratiques de développement durable pour l'environnement en Namibie en fournissant des informations pertinentes et appropriées aux politiques, aux planificateurs et à toutes parties prenantes, pour la prise de décisions, grâce à un Système d'information environnemental. C'est un mécanisme de communication pour diffuser de l'information géographique.

**Le Réseau d'échange de données
et d'information océanographiques pour l'Afrique (ODINAFRICA)
www.odinafrica.net**

Le projet aide les 20 pays africains participants à créer et à faire fonctionner des Centres nationaux de données océanographiques et à élaborer une large gamme de produits de données et d'information qui couvrent aussi bien chacun des pays que l'ensemble de l'Afrique. Toutes les données et l'information sont mises à disposition gratuitement et librement, conformément à la politique du programme d'Échange international des données et de l'information océanographiques de la COI (IODE). L'ODINAFRICA est également soutenu par le gouvernement des Flandres (en Belgique). Le site web d'ODINAFRICA est coordonné par l'Institut de recherches marines et halieutiques du Kenya, à Mombassa, mais il est géré collectivement par tous les partenaires. Le projet publie un Bulletin intitulé *WINDOW*.

• *Dans le secteur de la santé*

Le projet Ptolemy (www.utoronto.ca/ois/ptolemy.htm)

Il s'agit d'un partenariat entre l'Office de chirurgie internationale de l'Université de Toronto et les membres de l'Association des chirurgiens d'Afrique de l'Est (ASEA). C'est un simple modèle reliant une communauté existante d'utilisateurs à une grande bibliothèque universitaire. Il offre à la fois l'accès à une information électronique de haute qualité sur la santé et un mécanisme d'évaluation de son impact sur les participants. Ptolemy livre à point nommé aux chirurgiens africains des contenus utiles et pertinents : il a eu un impact immédiat et positif sur leurs travaux. C'est un modèle simple, pratique et reproductible qui permet de combler le fossé numérique en créant des capacités cliniques, d'enseignement et de recherche en Afrique de l'Est.

Information sur la santé

pour faire face aux catastrophes en Amérique latine

La Bibliothèque nationale de médecine (NLM) et l'Organisation panaméricaine de la santé (PAHO) ont mis au point un projet pour reconstituer et améliorer l'infrastructure d'information sur la santé du Honduras, du Nicaragua et de l'El Salvador en aidant ces pays à mettre en place un système de collecte et de diffusion de l'information relative aux catastrophes. Ces trois pays ont créé des Centres d'information sur les catastrophes à l'intention des professionnels de la santé, des agences gouvernementales et des ONG afin qu'ils aient accès à des informations essentielles, autrefois inaccessibles, facilitant la prévention des catastrophes.

Bioline International et le *Journal of Postgraduate Medicine*

(voir sous la rubrique publications électroniques ci-dessous)

Carte de la santé

(www.who.int/emc/healthmap/HealthMap.pdf)

HealthMap est un système interactif d'information et de cartographie mis au point par l'Organisation mondiale de la Santé pour renforcer la collecte, la gestion et la diffusion des données mises au service des activités et de la prise de décisions en matière de santé. Il fournit une interface entre données et cartes sous forme de systèmes d'information géographique (SIG) qui jouent un rôle capital dans le dépistage des maladies et leur traitement.

• *Dans la publication électronique*

Depuis quelques années, chercheurs, éditeurs et politiques du monde entier discutent de l'idée de placer la documentation scientifique en « accès libre », afin que tout utilisateur de l'Internet puisse lire, télécharger, imprimer, copier, rechercher et transmettre des articles publiés, ou d'utiliser leur contenu d'une autre façon légitime comme la reproduction dans des bases de données ou des manuels. Du fait que le lecteur n'a ni à payer l'accès à cette information ni à obtenir l'autorisation d'en faire usage, la publication en libre accès pourrait avoir un impact considérable sur les personnes qui n'ont pas accès à la documentation savante, comme les chercheurs des pays en développement. À l'égard de ces chercheurs, il ne faut pas oublier que la communication fonctionne dans les deux sens : pouvoir consulter les revues

internationales et pouvoir faire connaître les revues locales sur l'échiquier international⁴¹.

L'Internet et les technologies de transfert et de stockage de données ont fortement accéléré la collecte, le stockage et la diffusion de données et d'information scientifiques, ces dix dernières années. Nous avons cependant connu des événements importants, notamment dans les pays développés en matière de TIC, de législation sur le droit de propriété intellectuelle et de méthodes de commercialisation de l'information scientifique. Ces changements ont imposé des restrictions d'ordre juridique et technologique à l'accès illimité et gratuit à l'information et aux données scientifiques. Ils ont attisé les tensions entre le désir de maintenir vivant le domaine public – qui ouvre à tous l'accès gratuit aux données de la recherche sur fonds publics – et l'intérêt des maisons d'édition pour l'acquisition, la propriété, l'octroi de licences et la vente de données et d'informations scientifiques. Les institutions scientifiques lancent de plus en plus souvent des initiatives visant à fournir aux pays en développement un accès peu dispendieux à l'information scientifique en ligne.

- **Le Programme de soutien à l'information de recherche (PERI)**, établi par le Réseau international pour l'accès à l'information scientifique (lui-même créé par l'UNESCO et le CIUS en 1991) fournit à peu de frais un accès en ligne full text à plus de 8 000 revues et bases de données. Les services en ligne de PERI facilitent l'accès aux résultats de recherches locales ainsi qu'à une formation à l'Internet et aux techniques de publication, à l'intention des chercheurs, des éditeurs, des correcteurs et des bibliothécaires (www.inasp.info/peri/).
- **Par l'Initiative d'accès à la recherche de l'Interréseau-Santé Initiative d'Accès aux Recherches (HINARI)**, initiative de l'Organisation mondiale de la santé, les institutions publiques accréditées peuvent bénéficier de l'accès libre et à peu de frais à plus de 2 000 grandes revues biomédicales (www.healthinternet.org)
- **Le Programme de service de livraison des revues électroniques (eJDS)** opéré par la TWAS et le CIPT, diffuse des articles scientifiques par courriel auprès des scientifiques travaillant dans des

41. The Scientific Research Society, Sigma Xi International Newsletter. Vol.2 No. 3, octobre 2003 : www.sigmaxi.org/programmes/international/newsletter.shtml

institutions de pays en développement où la faible capacité de la bande passante ne permet pas de télécharger facilement le matériel de l'Internet (www.ejds.org).

- **L'African Journals OnLine (AJOL)**, géré par le Réseau international pour la mise à disposition des publications scientifiques, donne accès par l'Internet à plus de 50 revues publiées en Afrique, étayées par des liens avec la version électronique d'articles (lorsqu'elle existe) et à un service de livraison de photocopies de documents (www.inasp.info/ajol/).
- **L'Initiative d'archives gratuites** est un forum de discussion et de mise au point concertée de protocoles sur le Web pour les archives électroniques imprimées. Elle milite aussi pour que ces protocoles soient universellement acceptés et accessibles par-delà les frontières physiques, institutionnelles et de disciplines. Ces protocoles garantissent que les diverses archives d'impression électronique puissent entrer en interaction, ce qui permet d'accéder à n'importe quel article, à partir de n'importe quel ordinateur, comme si le matériel était détenu par une seule bibliothèque publique virtuelle (www.openarchives.org).
- **Le système de recherche mondiale en ligne sur l'agriculture (AGORA)** est une nouvelle initiative qui a pour but de fournir aux chercheurs et autres scientifiques de certains pays parmi les plus pauvres du monde un accès libre et peu coûteux à la documentation sur l'alimentation, la nutrition, l'agriculture et sujets apparentés dans les sciences biologiques, environnementales et sociales. AGORA fournira l'accès à plus de 400 grandes revues de ces domaines, dans l'espoir à longue échéance de relever la qualité et l'efficacité de la recherche et de la formation agricoles dans les pays à faibles revenus. L'Initiative émane de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), de la Bibliothèque Mann de l'Université Cornell, de la Fondation Rockefeller, du Ministère du développement international du Royaume-Uni et de l'Agence des États-Unis pour le développement international.
- **La Bibliothèque publique d'accès à la littérature scientifique (PLoS)** est une organisation à but non lucratif de scientifiques et de médecins déterminés à faire de la documentation scientifique et médicale mondiale une ressource publique disponible gratuitement. PLoS est un organisme d'édition électronique et sur l'Internet qui

permet de créer des bibliothèques publiques de science comportant les textes intégraux et les données complètes de tout article de recherche publié, à la libre disposition de tout un chacun, en tout lieu. Il donne un accès immédiat, illimité aux idées, aux méthodes, aux résultats et aux conclusions scientifiques qui seront susceptibles d'accélérer les progrès de la science et de la médecine, et de porter plus rapidement les bienfaits de la recherche à la connaissance du public. Pour valoriser ce potentiel il manque un modèle nouveau d'édition dans le domaine scientifique commercial qui traitera les coûts de publication comme la dernière étape de financement d'un projet de recherche. Le PLoS s'efforce, avec les scientifiques, leurs sociétés, les agences de financement d'autres éditeurs, de devenir un jour dépositaire, en accès gratuit, de tout article publié et de mettre au point des outils facilitant l'usage de la documentation aux scientifiques et au public. (www.publiclibraryofscience.org)

- **Bioline international et le *Journal of Postgraduate Medicine*** fournit depuis 1993 des services de publication et de diffusion aux éditeurs de revues médicales de pays en développement qui cherchent à améliorer la visibilité, l'accès et l'impact de leurs publications. En 2002, le *Journal of Postgraduate Medicine (JPGM)*, publication trimestrielle du Personnel de Seth G.S. Medical College et de l'Hôpital K.E.M. de Mumbai, en Inde, ont rejoint BI comme revue en accès libre. La collaboration entre BI et JPGM donne un exemple de la façon dont des revues de pays en développement peuvent tirer parti du partage d'une technologie peu coûteuse et ouvrir davantage l'accès à leur contenu.
- **L'*Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS)*** est une bibliothèque virtuelle sur la santé des systèmes vivants de la planète et le soin qu'il faut en prendre. Elle concerne le développement durable sous tous ses aspects – de l'écologie à la sécurité de l'homme. Elle est coordonnée et rédigée par le Comité conjoint UNESCO-EOLSS et parrainée par les EOLSS Publishers d'Oxford, au Royaume-Uni. Déjà riche des contributions de plus de 7 000 savants, cette archive sur Internet est régulièrement mise à jour et placée à la disposition gratuite des universités et des établissements d'enseignement supérieur reconnues dans les pays les moins développés. Les personnes désavantagées du monde entier, si elles sont déclarées auprès d'organismes de bienfaisance y

sont admises également pour un an. Les universités de pays en développement bénéficient d'une réduction. EOLSS s'adresse aux spécialistes des sciences naturelles et sociales, aux ingénieurs, économistes, éducateurs, étudiants et professeurs d'université, conservateurs, entrepreneurs et décideurs politiques. L'encyclopédie atteindra ses dimensions définitives d'environ 70 millions de mots (l'équivalent d'environ 200 tomes) lorsque seront terminées ses éditions et mises au point régulières. En septembre 2003 EOLSS contenait 48 millions de mots, soit environ 120 000 pages (www.eolss.net).

- **The Science Development Network** donne accès gratuitement à une source en ligne de nouvelles et d'analyses sur le rôle de la S&T dans la satisfaction des besoins des pays en développement. Il reçoit le soutien des revues *Nature* et *Science* et de la TWAS, entre autres. Le Réseau propose aussi des ateliers et des stages de formation pour des journalistes et des agents d'information du public afin de renforcer les capacités de communication en S&T et de fournir des occasions de faire connaître les bonnes pratiques. En 2003 il a ouvert une nouvelle section sur l'accès gratuit et les publications scientifiques, qui renseigne sur l'accès à l'information scientifique dans le monde en développement. (www.scidev.net)

• *Dans l'enseignement,
la formation et le renforcement des capacités*

Les TIC ont eu un impact considérable sur l'enseignement et la formation, dans maints pays, ce qui a, en retour, entraîné la croissance de la société de l'information. Ce succès peut être reproduit ailleurs si l'on utilise les TIC qui conviennent pour créer une infrastructure adaptée aux besoins de chaque pays ou région. En l'absence d'enseignement et de formation pour accéder à l'information et aux données scientifiques et techniques et en faire un usage efficace, il n'y aura pratiquement pas de développement durable, même si elles sont disponibles gratuitement.

Nous présentons ci-dessous quelques exemples intéressants de modèles pour l'enseignement, la formation et la recherche.

- **Création de réseaux de radio en Afrique à l'aide de Linux.** Le CIPT d'Italie a lancé un projet en collaboration avec l'Université

Obafemi Awolowo (OAU) d'Ife-Ife au Nigéria en 1995 afin de résoudre le problème posé par les faibles possibilités de connexion en Afrique, dues au coût d'installation, au manque d'infrastructure de base, à la qualité défectueuse des services de communication et à la restriction des ressources financières. Le Programme de formation et d'élaboration de systèmes sur création de réseaux et de communications par radio utilise Linux et les technologies classiques de radio communication, conjuguées aux logiciels d'application de Linux pour créer des réseaux d'ordinateurs dotés d'un petit rayon d'action sur les campus universitaires, reliés à l'Internet. Le CIPT a formé du personnel de l'OAU et d'autres universités nigérianes à utiliser le matériel et les logiciels aussi bien à l'OAU qu'au CIPT de Trieste. (www.ictp.trieste.it/)

- **Le campus virtuel Avicenne** a été lancé en 2002 par l'UNESCO en coopération avec la Commission européenne, dans le cadre du programme EUMEDIS de cette dernière. L'objectif du projet Avicenne, d'une durée de trois ans, est d'accélérer l'adoption et l'utilisation du téléenseignement ouvert assisté par les TIC dans 15 universités du pourtour du bassin méditerranéen en favorisant la production et l'échange de contenus de cours dans un contexte multilingue. (avicenna.unesco.org)
- **L'apprentissage électronique pour les aveugles** dans les pays en développement est un projet de l'UNESCO qui tend à accélérer l'adoption et l'usage de technologies d'apprentissage électronique adaptées aux aveugles : texte, Braille, voix et technologies graphiques. Depuis 1996 des projets utilisant les technologies en Braille sont mis en œuvre par l'UNESCO en Arabie saoudite, en Égypte, au Maroc, en Inde et au Qatar. D'autres sont en préparation. Le projet élabore un réseau mondial de pôles technologiques impliquant des institutions pour aveugles dans les pays en développement, des producteurs de programmes pédagogiques spécialisés et des organisations internationales qui vont tous, individuellement et collectivement, apporter des innovations dans la formation et la pédagogie, et adapter le contenu des cours grâce aux nouvelles technologies. Des équipements en ordinateurs et logiciels pour aveugles seront un jour produits en anglais, français, arabe, espagnol, hindi et ourdou.
- **Réseau de recherche et d'enseignement uran-ukrainien.** Il s'agit d'un portail Web qui fournit des renseignements sur le

téléenseignement, les technologies de l'information appliquées à l'éducation et aux sciences, relié à des laboratoires virtuels, à des bibliothèques en ligne et au système d'information pédagogique « Osvita ». Les étudiants peuvent y trouver des informations sur l'économie et la gestion, l'écologie, la médecine, la biologie, la recherche en physique et la modélisation mathématique de processus complexes et de la télémédecine, entre autres.

- Par le **Projet Cigognes noires**, les écoliers d'Europe et d'Afrique exploitent en classe des données en temps réel pour suivre les schémas de migration des cigognes noires entre leurs continents respectifs. Un programme international lancé en 1998 rassemble des scientifiques, des naturalistes, des instituteurs et des élèves dans une étude en commun des habitudes et du comportement de ces oiseaux protégés. Les cigognes sont identifiées par des radio marqueurs et leurs signaux sont relevés par le système de localisation et de collecte des données des balises Argos, système d'observation et de protection de l'environnement. Les enfants peuvent utiliser les données enregistrées, disponibles sur l'Internet, pour calculer la vitesse de vol et comparer la performance de différents oiseaux. Cette information est également intégrée dans une étude à grande échelle des facteurs environnementaux qui influent sur les schémas de migration des cigognes. (www.explorado.org/solon-new/)
- **L'initiative du logiciel de cours gratuits de l'Institut de technologie du Massachusetts** a commencé à placer en accès gratuit quelque 2 000 cours du MIT à l'intention des professeurs et des étudiants du monde entier. (ocw.mit.edu)
- **Un projet des Philippines associe des données obtenues par les TIC et le savoir autochtone** pour créer des « cartes communautaires » des forêts et autres milieux dont l'environnement est menacé par l'exploitation. Les scientifiques du Centre de sciences de l'environnement et du changement social, rattaché à l'Observatoire de Manille, travaillent en étroite collaboration avec les membres de la communauté locale pour dresser une carte détaillée de la zone. Le projet associe le savoir autochtone sur l'écosystème actuel et les données des systèmes d'information géographique (SIG) satellitaires, pour vérifier l'exactitude de la carte dans l'espace. La carte communautaire ainsi produite montre comment l'espace est actuellement occupé et modélise différentes

options pour l'avenir. Ces cartes aident la communauté et les organismes de gestion des ressources à élaborer une approche durable de l'utilisation ultérieure des terres, qui respecte à la fois les besoins locaux et les valeurs culturelles.

- **Un réseau de bibliothèques virtuelles d'ingénierie de l'environnement et des systèmes viables** est en voie de création de la part de la Fédération mondiale des organisations d'ingénierie et de l'UNESCO afin de fournir aux pays en développement des informations relatives à la S&T, pour l'enseignement secondaire, les collèges techniques et les universités.
- **La Division de gestion des connaissances du Conseil de la recherche médicale d'Afrique du Sud** met actuellement sur pied une unité de traduction de la recherche afin de faciliter le choix des moyens pour transférer le savoir scientifique vers le grand public et évaluer l'impact des recherches relatives à la santé.
- **L'Agence de presse colombienne pour la S&T (NOTICyT)** est un service gratuit dirigé par l'Association colombienne du journalisme scientifique, qui donne des nouvelles de la S&T dans le pays. Son bulletin hebdomadaire composé de trois à cinq articles d'information est transmis aux médias par l'Internet. NOTICyT est un programme de journalisme parrainé par l'Institut colombien du développement de la science et de la technologie, COLCIENCIAS, et l'Académie de médecine. Sa création répondait à la prise de conscience du manque d'information, parmi le public, sur les activités de la communauté de S&T. Des études avaient en effet révélé que les citoyens avaient le sentiment que la S&T ne faisaient pas partie de la vie nationale, surtout du fait que les informations publiées dans les médias concernaient la plus souvent des découvertes faites par des scientifiques du monde développé. Les journaux colombiens ont commencé à alimenter leurs pages scientifiques par les articles fournis par le NOTICyT. Certains sites régionaux du Web, comme www.universia.com ont, eux aussi, commencé à reproduire ces informations (acolpc@hotmail.com)
- **Le Réseau mondial de formation pour le développement (GDLN)**, initiative de la Banque mondiale, est un partenariat de dimension mondiale de centres d'éducation à distance (Centres du GDLN) et d'autres organisations publiques, privées et non gouvernementales, consacrées à l'apprentissage et au dialogue sur le

développement en vue de réduire la pauvreté de façon durable. Offrant une combinaison remarquable de technologie et de méthodes de téléenseignement, le GDLN facilite l'échange, la consultation, la coordination et la formation par des moyens rapides et économiques. La Banque mondiale et l'Organisation panaméricaine de la santé ont inauguré le Partenariat de la santé pour l'échange de connaissances et l'apprentissage dans les Amériques, qui opère en organisant des ateliers et des émissions destinées au personnel de terrain. Ce partenariat offrira des émissions et des activités à tous les personnels de santé, comme les praticiens, les décideurs au plan local et national, les responsables élus et le personnel hospitalier. Le contenu des programmes vise à aider les politiques, les praticiens et les décideurs à diriger des débats sur la politique et les stratégies nationales, à élaborer des plans pour leur mise en vigueur et à appliquer des programmes sur toute une gamme de questions relatives à la santé (www.gdln.org)

- **Digital Nations** vise à relever les grands défis sociaux (amélioration de l'éducation, des soins médicaux et développement communautaire) par des idées et des technologies nouvelles. L'objectif à long terme de ce consortium est de mettre les populations de tous les secteurs de la société en mesure d'inventer de nouvelles possibilités pour eux et pour leur société. Le consortium se concentre surtout sur les populations les plus exposées, enfants et personnes âgées, communautés mal desservies et nations en développement. (Digital Nations Colombia représente l'une des initiatives nationales (www.latined.com/digitalnation/). Digital Nations est une initiative du Laboratoire des médias du MIT. (dn.media.mit.edu)
- **La base de données des thèses et mémoires africains (DATAD)** sera lancée en janvier 2004 par l'Association des Universités africaines pour placer en ligne les thèses et les mémoires de tous les chercheurs et étudiants du continent. C'est un geste qui tend à mettre en lumière et à rendre accessibles les travaux des chercheurs africains. La base de données deviendra un moyen de contrôler la qualité des travaux effectués en Afrique, car des chercheurs extérieurs au continent observeront son contenu. Elle permettra en outre de repérer les lacunes et d'éviter les doubles emplois. Le DATAD couvrira, dans un premier temps, la version électronique

des travaux effectués depuis 1990. Une seconde phase verra s'y ajouter les travaux de 1980 à 1990 et la troisième ceux qui ont été effectués avant 1980.

- **Le laboratoire virtuel de l'UNESCO en mallette de CD-ROM** a été créé par l'UNESCO avec l'aide du CIPT. Il fournit gratuitement information et outils sous forme de logiciels permettant de créer un laboratoire virtuel. Il est conçu de telle sorte que les scientifiques des pays en développement puissent opérer dans des laboratoires virtuels simples. (www.unesco.org/webworld/portal_freesoft/software/virtual_laboratory)

• *Initiatives des gouvernements*

Voici quelques exemples d'initiatives récentes lancées par divers gouvernements pour promouvoir l'accès gratuit à la science.

Le Pérou crée un réseau de journalisme scientifique

Le Conseil national péruvien de S&T (CONCYTEC) a créé un réseau qui aide les journalistes et les scientifiques à échanger des informations sur la S&T. Constitué de 200 journalistes, scientifiques et autres personnels des médias, le réseau vise à renforcer la communication en matière de science en facilitant les relations entre personnes travaillant dans les universités, les instituts et sociétés de recherche et les grands médias. L'un de ses principaux objectifs est d'aider à la formation de journalistes, par le biais de l'Internet et en organisant des ateliers et autres manifestations. Il vise aussi à introduire le journalisme scientifique dans les cours universitaires de premier cycle en communication. La création du réseau trouve son origine dans un accord signé en juillet 2003 par le Président du Pérou Alejandro Toledo et les représentants des partis politiques, des organisations sociales et des associations professionnelles pour promouvoir la créativité, la méthode expérimentale et le raisonnement logique chez le grand public, notamment chez les jeunes. (www.concytec.gob.pe/redperiodistaspe/index.php)

L'accès gratuit est bien accueilli en Allemagne

Les grands organismes scientifiques d'Allemagne ont émis une déclaration conjointe de soutien aux initiatives de libre fourniture d'informations scientifiques sur l'Internet. Après une réunion de trois jours à Berlin, la Société Max Planck (MPS) et la principale agence allemande de financement

de la recherche, le DFG, devaient lancer un appel en ce sens, le 22 octobre 2003. Les conditions de travail des scientifiques sont en voie d'être modifiées par la MPS qui leur demande de lui envoyer leurs travaux protégés par les droits d'auteur. Les chercheurs pourront toujours publier dans les revues scientifiques mais, après un délai de grâce – dont la durée est encore en discussion – leurs articles devront être déposés auprès d'une bibliothèque au moins. La déclaration provenait des participants à un projet financé par l'Union européenne, le Patrimoine culturel européen en ligne (ECHO), spécialisé dans le matériel culturel.

(www.nature.com/cgitaf/Dynapage.taf?file=/nature/journal/v425/n6960/full/425752b_fs.html)

Colombie : « Agenda de conectividad »

La Colombie a établi en 1997 le Conseil national de l'informatique où siègent des représentants du gouvernement et du secteur privé. Le document « *Fondements d'une politique nationale d'informatique* », publié la même année concluait leurs débats. Depuis, la Colombie a institué des plans visant à accroître le nombre d'ordinateurs et d'accès à l'Internet (en 2001 la Colombie avait 2,7 utilisateurs d'Internet pour 100 habitants). *L'Agenda de conectividad : el salto a Internet* est une politique et un programme gouvernemental destinés à donner accès aux TIC dans tout le pays. Étendre l'infrastructure et les programmes de renforcement des capacités sont des priorités. Sous le titre d'*Agenda de conectividad : c@mino a la sociedad del conocimiento* (Agenda de connectivité, vers la société du savoir), se met en place un réseau national pour permettre et faciliter les échanges d'information scientifique entre toutes les universités et tous les centres de recherche. Le programme comprend le « Proyecto inteligente » (Projet intelligent) qui se rattache à la stratégie d'encouragement à l'industrie des TIC. En partenariat avec les établissements d'enseignement il favorise le renforcement des capacités en matière de création de logiciels et de services apparentés pour le secteur colombien de la production. (www.agenda.gov.co)

Le Pakistan est prêt à inaugurer une bibliothèque numérique

Le Pakistan inaugure en janvier 2004 sa première bibliothèque numérique, qui donne aux universités et établissements de recherche du pays accès à quelque 5 000 revues internationales. Cette bibliothèque permettra à tous les enseignants de s'entretenir face à face dans des téléconférences. Ils pourront également échanger des documents et même des plans de cours grâce à cette

technologie. Dans le cadre du plan, qui est dû à la Commission de l'enseignement supérieur (HEC), les résumés analytiques de quelque 30 000 autres revues internationales seront disponibles par le biais de la bibliothèque numérique. Aux dires de Ata-ur-Rehman, Président du HEC, la disponibilité de ces revues en ligne permettra aux scientifiques de tout le pays de se tenir au courant des progrès accomplis par la science dans le monde. Il espère que la bibliothèque numérique contribuera à améliorer la position du Pakistan dans la sphère du savoir.

(www.learningchannel.org/article/view/70708/1/1787)

Commission interaméricaine des télécommunications (CITEL)

La Commission interaméricaine des télécommunications vise à faire des télécommunications le catalyseur de la dynamique de développement des Amériques, en travaillant avec les gouvernements et avec le secteur privé. Placée sous les auspices de l'Organisation des États américains (OAS), elle a son siège à Washington, DC, aux États-Unis. Elle regroupe 35 États et 200 membres associés. Les chefs d'État lui ont confié, aux Sommets des Amériques, des mandats la chargeant spécifiquement d'intensifier ses activités dans des domaines essentiels. La CITEL jouit d'une autonomie technique pour accomplir ses missions dans les limites établies par la Charte de l'OAS, ses amendements et le mandat de son Assemblée générale. Elle compte parmi ses objectifs la facilitation et la promotion du développement actuel des télécommunications dans tout l'hémisphère. (www.citel.oas.org)

Conclusion

Les préparatifs du Sommet mondial sur la société de l'information ont, de toute évidence, renforcé la prise de conscience au sein des gouvernements quant au rôle important que jouent la science et l'ingénierie pour ériger la société de l'information et contribuer à l'avènement de la société du savoir.

Pour leur part, les communautés de scientifiques et d'ingénieurs sont également plus conscientes aujourd'hui de la nécessité de toucher d'autres groupes de la société civile afin d'obtenir l'adoption de cadres appropriés en matière juridique et institutionnelle qui assureront la circulation sans entraves de l'information. La libre circulation de l'information est, certes, l'une des conditions préalables pour le développement de la science, le renforcement des capacités nationales de tous les pays à accéder à l'information, et pour la création des outils technologiques nécessaires à transformer les données en information pour les décideurs.

Les préparatifs du Sommet ont aussi conduit à organiser des réunions ministérielles. Celles-ci ont sensibilisé les décideurs au plus haut niveau à l'importance de la science pour apporter non seulement les progrès technologiques qui sont le pivot de la société moderne de la communication, mais aussi la base indispensable à la prise de décisions et à la planification politiques en vue d'un développement socio-économique équilibré.

Grâce à la mobilisation des communautés de scientifiques, d'ingénieurs et de politiques aux activités de liaison avec le grand public, le rôle de la science devrait figurer en bonne place dans le *Plan d'action* du Sommet.

Pour l'avenir, nous devons rester vigilants pour faire en sorte que l'élan ne retombe pas avec la fin du Sommet. La mise en œuvre des décisions

prises à Genève devra être soigneusement observée afin de vérifier que le *Plan d'action* sera traduit effectivement en actes quand viendra le temps du Sommet de Tunis en 2005. Cela implique que soient prises des mesures concrètes pour réduire efficacement le fossé numérique et le fossé du savoir qui séparent le Nord et le Sud.

Le mécanisme essentiel sera, à cet égard, la mise en place de partenariats entre secteurs privé et public et dans les réseaux de coopération Nord-Sud. Ce sont eux qui feront que le Sommet mondial sur la société de l'information pourra contribuer à l'avènement d'une société plus équitable dans le monde.