



**Conférence
des Nations Unies
sur le commerce
et le développement**

Distr.
GÉNÉRALE

TD(XI)/BP/4
16 avril 2004

FRANÇAIS
Original: ANGLAIS

Onzième session
São Paulo, 13-18 juin 2004

**LE RÔLE DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE DANS
LA RÉALISATION DES OBJECTIFS DE DÉVELOPPEMENT
ÉNONCÉS DANS LA DÉCLARATION DU MILLÉNAIRE**

Note du secrétariat de la CNUCED

Résumé

Le but du présent rapport est d'indiquer des moyens de promouvoir et d'utiliser la science et la technique en vue des objectifs de développement énoncés dans la Déclaration du Millénaire (OMD). De nombreux pays en développement ont peu de chances d'atteindre ces objectifs s'ils ne fournissent pas des efforts concertés pour placer la science et la technique au centre de leurs programmes de développement. Les politiques nationales dans les domaines des sciences, des techniques et de l'innovation devront par conséquent être réorientées de manière à répondre effectivement aux besoins du développement et il faudra, en particulier, constituer dans chacune des bases scientifiques et technologiques solides pour la production, l'utilisation et la diffusion des connaissances scientifiques et techniques. La création de partenariats entre les universités, les pouvoirs publics et l'industrie est essentielle pour le développement de capacités scientifiques et techniques et la mise en œuvre de politiques et de processus axés sur les besoins du marché. Tout aussi essentiel est l'accès aux technologies nouvelles et naissantes, par des transferts de technologie, des activités de coopération technique et la mise en place des capacités requises pour aider à élaborer ces technologies, à les maîtriser et à les adapter aux conditions locales.

TABLE DES MATIÈRES

	<u>Page</u>
INTRODUCTION	3
I. STRATÉGIES À ADOPTER POUR METTRE LES APPLICATIONS DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNIQUE AU SERVICE DES OMD	4
A. Créer un cadre politique propice à l'utilisation de la science et de la technique aux fins du développement	4
B. Renforcer la recherche fondamentale et appliquée dans les pays en développement et promouvoir la création de réseaux scientifiques internationaux	12
C. Promouvoir un accès universel à l'Internet et établir des partenariats stratégiques pour renforcer le développement et la compétitivité	18
II. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS	22
A. Principales conclusions	22
B. Recommandations	23
Références bibliographiques	25

INTRODUCTION

1. Les Objectifs du Millénaire pour le développement (OMD) sont un ensemble de buts, de cibles et d'indicateurs limités dans le temps et mesurables, établis pour combattre la pauvreté, la faim, la maladie, l'analphabétisme, la dégradation de l'environnement et la discrimination à l'égard des femmes. Ils visent, entre autres, à: réduire de moitié la proportion des personnes dont le revenu est inférieur à un dollar par jour; réduire de moitié la proportion des personnes qui souffrent de la faim; garantir l'accès de tous à l'enseignement primaire et réaliser l'égalité entre les sexes; réduire des deux tiers le taux de mortalité des moins de 5 ans; réduire des trois quarts la mortalité maternelle; inverser la tendance à la propagation du VIH/sida; et réduire de moitié la proportion des personnes qui n'ont pas accès à de l'eau potable. Pour la plupart, ces cibles devraient en principe être atteintes d'ici à 2015.

2. Les progrès accomplis en vue des OMD ont été lents. La plupart des pays en développement éprouveront de réelles difficultés à respecter l'échéance de 2015 s'ils ne se dotent pas d'une base scientifique et technologique solide qui leur permette de répondre à leurs besoins et contribue à leur développement. Pour cela, il leur faudra avant tout investir dans l'enseignement des sciences et des techniques, créer des centres d'excellence, faciliter la diffusion et l'application des connaissances scientifiques et techniques nouvelles et garantir la pleine intégration des femmes à la société.

3. À la condition d'être appliquées à bon escient en fonction des besoins de chacun, la science et la technique sont appelées à jouer un rôle fondamental dans les efforts fournis pour atteindre tous les OMD. Elles peuvent être un formidable instrument de lutte contre la pauvreté en aidant à maintenir la croissance économique, à améliorer l'efficacité du marché et à créer des emplois. En agriculture, les applications de la science et de la technique peuvent contribuer à accroître la production alimentaire par une meilleure gestion des sols, des systèmes efficaces d'irrigation et la mise en place de cultures à fort rendement offrant une valeur nutritive plus élevée. La science et la technique sont également essentielles pour atteindre les OMD ayant trait à la santé: la mise au point de médicaments, de vaccins et de systèmes diagnostiques, un meilleur accès aux informations médicales et la surveillance de la qualité des produits pharmaceutiques sont autant d'outils indispensables pour combattre la mortalité infantile et maternelle, le paludisme, le VIH/sida et d'autres maladies. En permettant notamment l'enseignement à distance, la constitution de réseaux d'information en ligne et la création de bibliothèques numériques, les technologies de l'information et de la communication (TIC) ouvrent des perspectives considérables aux populations rurales dispersées, aux femmes et aux handicapés. La science et la technique peuvent également apporter des solutions aux défis posés par la croissance démographique et l'urbanisation, les changements climatiques, la crise de l'eau, la déforestation, la biodiversité et l'approvisionnement énergétique. La technologie peut faciliter la mise en place de partenariats public/privé ainsi que favoriser la transparence, le sens des responsabilités et une bonne gestion des affaires publiques. De même, de nombreuses techniques peuvent être mises à profit pour améliorer la vie des femmes. Ainsi, des procédés aussi simples que la chloration de l'eau permettent d'améliorer la salubrité de l'eau et l'assainissement. D'autres techniques peuvent aider les femmes à accroître leur production de denrées alimentaires et à mieux gérer les ressources naturelles dont elles disposent, alléger leur charge de travail et améliorer le bien-être des populations. Enfin, les TIC peuvent offrir aux femmes des possibilités nouvelles en matière d'éducation, d'économie et d'emploi et favoriser leur participation à la prise de décisions politiques.

4. Cependant, pour la majorité des pauvres dans le monde, les promesses de la science et de la technique restent vaines. Plus de la moitié de la population mondiale vit avec moins de 2 dollars par jour¹ et, dans le monde en développement, 30 000 personnes meurent chaque jour de maladies qui peuvent être soignées. De nombreux enfants succombent par exemple à des maladies diarrhéiques qui pourraient être aisément évitées avec de l'eau potable ou soignées avec des connaissances médicales de base². Près de 1,5 milliard de personnes n'ont pas accès à de l'eau saine.

5. Le fossé technologique entre les pays est l'une des causes du fossé socioéconomique qui sépare chaque jour davantage les riches des pauvres. Actuellement, les pays à revenu élevé financent plus de 80 % des travaux de recherche-développement dans le monde et leur consacrent de 1,5 à 3,8 % de leur PIB, alors que la plupart des pays en développement leur consacrent moins de 0,5 % et certains même 0,01 % de leur PIB. Un véritable gouffre sépare aussi les pays riches des pays pauvres pour ce qui concerne le nombre de scientifiques et d'ingénieurs, d'instituts de recherche, d'étudiants en sciences, de revues scientifiques et techniques et de demandes de brevets³. Il est donc urgent que les pays en développement modifient de fond en comble leur environnement politique et réforment leurs institutions de telle sorte que la science et la technique soient mises au service des populations défavorisées et jouent leur rôle d'instrument essentiel du développement. Laisser les choses en l'état ne ferait qu'enfoncer davantage encore de nombreux pays en développement.

I. STRATÉGIES À ADOPTER POUR METTRE LES APPLICATIONS DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNIQUE AU SERVICE DES OMD

A. Créer un cadre politique propice à l'utilisation de la science et de la technique aux fins du développement

6. Parce qu'il est de plus en plus largement admis que la technologie est essentielle à la compétitivité industrielle mais aussi au bien-être social, de nombreux pays ont fait une place de choix aux politiques scientifiques dans leurs stratégies de développement. Des efforts considérables ont été faits pour mettre au point les modèles et les stratégies les plus favorables à l'innovation et aux applications techniques. Par exemple, les efforts fournis pour créer des centres nationaux d'innovation et des pôles ou districts industriels visent à mettre en évidence les facteurs, les interactions et les relations à privilégier pour promouvoir un environnement propice à l'innovation et à la commercialisation des technologies.

7. Tout pays désireux de se doter des capacités scientifiques et techniques requises pour atteindre ses objectifs sociaux et économiques doit s'assurer de la participation de toute une gamme d'acteurs – instituts universitaires, centres de recherche-développement, entreprises manufacturières, établissements financiers et administrations publiques notamment. Ces acteurs et les interactions entre eux sont soumis à l'influence des politiques réglementaires, juridiques et

¹ Site Web des Objectifs du Millénaire pour le développement, <http://www.developmentgoals.org/Poverty.htm>.

² Oxfam International website, http://www.oxfam.org.uk/about_us/thisisoxfam/healthy/.

³ Millennium Task Force (2004). «Interim Report».

administratives, ce qui, à son tour, détermine comment les connaissances et les ressources circulent entre eux. Pour les pouvoirs publics, l'enjeu est de créer un cadre politique et des institutions favorables au développement et à la diffusion des technologies.

A.1 Renforcer les mécanismes consultatifs scientifiques de l'État

8. Le rôle d'un organe consultatif scientifique et technique est de veiller à ce que les décisions des pouvoirs publics soient scientifiquement fondées et à ce que la science soit mise au service du développement par l'anticipation et la maîtrise des risques encourus et la mise à profit des possibilités entrevues. La science et la technique intéressent tous les domaines de la politique, donc tous les ministères et toutes les administrations publiques. Par ailleurs, les décideurs ont continuellement besoin d'être conseillés sur les technologies nouvelles. Il est donc important de créer, au sein de l'administration publique, un organe consultatif scientifique chargé de donner des avis exacts, pertinents et impartiaux, d'aider à éviter les confusions et les doubles emplois et de veiller à la cohérence des politiques des pouvoirs publics. Il devrait aussi faire en sorte que la science et la technique soient intégrées aux plans de développement de toutes les administrations de l'État.

9. Un tel organe devrait être investi d'un mandat défini par une loi et protégé par des mécanismes appropriés des éventuelles pressions politiques de groupes d'intérêts particuliers. Il devrait également avoir son propre budget.

A.2 Développer les capacités des institutions d'appui technologique pour l'examen des politiques à mener

10. Étant donné la complexité des questions scientifiques et techniques, l'organe consultatif aura besoin du soutien des instituts et universités scientifiques nationaux mais aussi de toute une gamme d'organismes compétents dans le domaine scientifique, qu'il s'agisse d'instituts de recherche indépendants ou d'associations de consommateurs. Tout en donnant aux pouvoirs publics la possibilité de bénéficier des conseils de leurs experts, ces institutions seraient également appelées à suivre de près la politique du Gouvernement dans le domaine de la science et de la technique. Aussi, devraient-elles être dotées de capacités accrues pour mieux s'acquitter de ces responsabilités. Le Gouvernement devrait entretenir avec elles des contacts étroits pour que les décisions prises sur des questions connexes répondent aux intérêts du public comme aux objectifs nationaux de développement.

11. Ces institutions d'appui technologique devraient également s'attacher à mieux sensibiliser le public et à développer sa confiance dans les technologies nouvelles. Amener le public, mais aussi les dirigeants et les principaux responsables de l'industrie, à prendre conscience des chances à saisir dans les domaines social et économique serait une précieuse contribution de la part de ces institutions qui devraient aussi s'employer à faire baisser les coûts de transaction qu'impliquent l'utilisation, l'évaluation, l'acquisition, la mise en œuvre et la préservation de connaissances et de techniques nouvelles.

A.3 Impliquer l'ensemble de la société

12. Dans la plupart des pays en développement, rares sont les organisations non gouvernementales (ONG) qui ont une conception équilibrée du rôle de la science et de la technique dans la société. Certaines, se rangeant du côté des entreprises, ne voient que les aspects positifs de la technologie tandis que d'autres, opposées aux sociétés transnationales et à tout ce qui leur est associé, n'en soulignent que les aspects négatifs. Au niveau national comme au niveau international, il est essentiel d'encourager la création d'organisations d'un type nouveau défendant une approche non partisane et équilibrée des applications de la science et de la technique, faute de quoi les pays en développement pourraient être systématiquement enclins à s'en remettre au principe de précaution et à se priver ainsi des éventuels bienfaits des progrès de la technique.

A.4 Le rôle des femmes

13. De par leurs responsabilités dans les domaines de la production, de la procréation et de la vie communautaire, les femmes sont au cœur du développement socioéconomique. Dans les pays en développement, leur contribution à la production alimentaire, à l'approvisionnement en énergie et en eau, au revenu familial et aux soins de santé est décisive. Il faudrait donc veiller à ce que les fillettes et les femmes acquièrent des connaissances scientifiques et techniques qu'elles puissent mettre à profit dans l'exercice de ces responsabilités.

14. Dans de nombreuses communautés de pays en développement, les femmes sont les principales dépositaires des connaissances et des savoir-faire traditionnels garants d'une utilisation et d'une gestion écologiquement rationnelles des ressources naturelles. Il est donc important que les gouvernements les associent à la prise des décisions.

A.5 Comment créer un cadre politique propice à la science et à la technique

15. Un tel cadre politique favoriserait l'investissement dans les infrastructures de base et offrirait des incitations aux chefs d'entreprise et aux chercheurs. Pour en assurer la mise en place, il faudrait entre autres que les gouvernements investissent dans la formation, la protection des droits de propriété intellectuelle et le soutien aux activités de recherche-développement et encouragent aussi l'esprit d'entreprise en s'attachant à mettre au point des systèmes indépendants et efficaces de gestion, à promouvoir la coopération entre les institutions, à multiplier les sources de financement et à changer les mentalités de manière à favoriser l'émergence d'une culture d'entreprise fondée sur le partage⁴. On trouvera brièvement résumés au tableau 1 les outils politiques que pourraient utiliser les gouvernements pour créer un cadre propice à la technologie.

⁴ Clark, B. R. (1998).

Tableau 1. Outils politiques pour la mise en place d'un cadre propice à la science et à la technique

Outil politique	Exemples
Mesures financières	Octroi de prêts, subventions, fourniture d'équipements, de locaux et de services, garanties de prêt, crédit à l'exportation.
Taxation	Imposition des entreprises et des individus, impôts indirects et prélèvements fiscaux assis sur les salaires, déductions fiscales.
Cadre juridique	Réglementation des monopoles, protection des brevets, systèmes d'inspection, réglementations environnementales et sanitaires.
Mesures politiques	Prix récompensant les innovations, distinctions honorifiques, incitations aux fusions et à la création de coentreprises, consultations auprès du public et sensibilisation du public.

Source: J.Z. Shyu and Y. Chiu (2002).

NB: Les outils politiques qui concernent l'offre (éducation et formation par exemple) et la demande (acquisitions, services publics, etc.) n'ont pas été inclus dans le tableau.

16. Les donateurs ont également un rôle important à jouer. Dans certains pays d'Afrique, les fonds alloués par des donateurs à la recherche-développement en agriculture atteignent 80 % du total⁵. Les donateurs interviennent aussi pour une part non négligeable dans les transferts de technologie mais il faut noter que les priorités nationales des bénéficiaires et des donateurs ne sont pas toujours compatibles, même quand elles ont la même technique pour objet.

A.6 Déterminer les technologies les plus prometteuses par le recours à la prospective

17. Il est nécessaire que les politiques scientifiques et technologiques aient des objectifs prioritaires clairs conformes aux objectifs de développement du pays et exposent les stratégies à mettre en œuvre pour financer et exécuter les activités prévues. Dans ce contexte, de nombreux pays ont recours à des études prospectives pour établir les priorités de leurs politiques scientifiques et technologiques et des programmes publics de recherche et de formation. La prospective consiste essentiellement à analyser les tendances du moment et les attentes dans l'avenir afin de déterminer les technologies susceptibles d'apporter des avantages économiques et sociaux.

18. Alors que les politiques élaborées dans les pays en développement étaient auparavant conçues pour affronter les conséquences des changements technologiques, la prospective permet de prévoir où pourraient se situer les frontières de la technologie et d'élaborer des politiques pour tirer parti des technologies nouvelles. La prospective fait intervenir deux principes

⁵ M. Maredia, D. Byerlee and P. Pee (1999).

fondamentaux. Le premier consiste à déterminer les orientations futures de la technologie et leur impact potentiel sur les activités humaines alors que le second consiste à identifier les enjeux socioéconomiques du futur et les techniques les mieux adaptées pour y faire face. Souvent utilisées ensemble, ces deux démarches sont essentielles pour l'élaboration de politiques susceptibles de promouvoir l'innovation technologique et ses applications. Les processus en jeu sont également l'occasion de réunir des représentants de l'industrie, des milieux universitaires et du secteur public.

19. Il est déjà arrivé que des pays en développement aient recours à des études de prospective technologique dans des domaines importants pour l'économie. Ainsi, à la fin des années 60, la Zambie s'est lancée dans l'exploitation du cuivre par extraction par solvant et extraction électrolytique alors que cette technique en était encore au stade des essais en laboratoire et sur le terrain⁶. Le projet pilote, mis en place à l'époque par la Zambie à une échelle bien supérieure à ce qui avait été tenté auparavant, a permis d'augmenter sensiblement la production et la pureté du minerai tout en réduisant les coûts. Ce procédé, qui est maintenant utilisé dans une quarantaine d'autres mines, est une garantie de la qualité du cuivre. De même, la société sud-africaine Gencor a lancé en 1986 un procédé de biolixiviation pour le minerai d'or⁷. Les procédés classiques d'extraction de l'or, qui reposent sur l'utilisation de produits chimiques, libèrent des gaz toxiques alors que la biolixiviation fait intervenir des micro-organismes sans danger pour dissoudre le minerai d'or. Cette technologie, qui a l'avantage d'être facile à utiliser, rentable et sans danger pour l'environnement, est maintenant utilisée en Australie, au Brésil, au Ghana et au Pérou, entre autres.

A.7 Fixer des objectifs clairs et réalistes

20. Après avoir déterminé les techniques susceptibles d'être les plus utiles, les pouvoirs publics devraient, en consultation avec les autres instances concernées, se fixer des objectifs clairs pouvant être évalués dans le temps. Ainsi, le plan d'action Biotech 2000 de la République de Corée comporte trois phases principales: acquisition et adaptation de biotechnologies et augmentation du rendement des investissements dans la recherche-développement (1994-1997); consolidation des bases scientifiques de la mise au point de produits nouveaux (1998-2002); et expansion du marché des biotechnologies aux niveaux local et international (2003-2007). Pour atteindre ces objectifs, les autorités coréennes ont lancé des programmes de formation dans les universités, créé des centres spécialisés de recherche-développement et favorisé la participation du secteur privé. Récemment, la République de Corée a annoncé le lancement d'une initiative visant à créer au moins 600 entreprises de biotechnologie d'ici à la fin de 2003 et à former 13 000 spécialistes des nanotechnologies d'ici à 2010.

A.8 Déterminer les avantages et gérer les risques des technologies nouvelles et naissantes

21. L'étude des politiques des pouvoirs publics doit avoir pour objectif central celle des avantages mais aussi des risques des technologies nouvelles et naissantes dans la mesure où toute technique présente une part de risque. Les TIC par exemple ont ouvert d'immenses possibilités

⁶ Andrews, G.B. (1992).

⁷ Billiton.

pour le développement mais ont aussi multiplié les risques d'abus et de fraude. De la même manière, les biotechnologies apportent des contributions inappréciables à la médecine et à la protection de l'environnement mais ne sont pas non plus sans danger pour la santé et l'environnement.

A.8.1 Biotechnologies

22. Les deux tiers des déshérités du monde actuel, soit quelque 900 millions d'individus, vivent en milieu rural et dépendent pour beaucoup de l'agriculture pour leur subsistance. Dans ce contexte, les biotechnologies et leurs applications en agriculture offrent un formidable moyen d'accroître les rendements agricoles et de combattre la pauvreté.

23. Les biotechnologies sont en train de révolutionner l'agriculture, la production pharmaceutique, la médecine et d'autres secteurs de l'économie. En agriculture, elles servent à faire croître des plantes nouvelles et à obtenir des denrées alimentaires de meilleure qualité dans des environnements autrefois considérés comme pauvres, voire stériles. Il est maintenant possible de cultiver des plantes tropicales dans des régions tempérées. Des plantes et des cultures résistant aux maladies et aux agressions écologiques ont été mises au point et ont maintenant été introduites dans les systèmes de production agricole de nombreux pays en développement. Les biotechnologies de traitement des sols permettent d'accroître la production et la productivité dans les pays tropicaux tandis que la pollution des eaux souterraines et de surface et l'exploitation des terres pour l'habitat et l'industrie compromettent sérieusement la salubrité et la sécurité des approvisionnements alimentaires et la nutrition dans les pays pauvres. En médecine humaine et vétérinaire, la mise au point de substances diagnostiques, de vaccins et d'autres produits biopharmaceutiques permet de traiter des maladies jusqu'ici considérées comme incurables. Les biotechnologies ont également un rôle déterminant à jouer dans l'amélioration des approvisionnements en eau et des systèmes d'assainissement et la lutte contre les maladies transmises par l'eau.

24. Cela étant, l'évolution et le développement des biotechnologies, y compris de leurs applications, sont dominés par l'incertitude. L'incertitude caractérise en effet les bienfaits et les risques de ces techniques au plan aussi bien social qu'économique et écologique. Les interrogations et les inquiétudes que suscitent les effets potentiellement négatifs de certains produits et procédés biotechnologiques sur l'environnement, l'économie et la santé se sont intensifiées au cours des quelque 10 dernières années, essentiellement parce que l'on connaît mal la nature des risques encourus et cela malgré l'accumulation de données scientifiques sur les moyens de développer et d'appliquer les produits de la biotechnologie. La connaissance qu'a le public de ces techniques est généralement superficielle et axée sur des impacts positifs ou négatifs souvent exagérés plutôt que sur les progrès scientifiques qui sont à la base de ces techniques.

25. Dans ce débat polarisé à l'extrême, les bienfaits potentiels des cultures transgéniques – en particulier pour les pays en développement – sont mal perçus. Les dangers imputés aux cultures génétiquement modifiées ont fait naître une vive résistance dans de nombreux pays et en particulier en Europe. On craint que ces cultures, si elles étaient dominantes, ne mettent en péril la biodiversité et ne conduisent à l'extinction de précieuses ressources biologiques. Les adversaires des organismes génétiquement modifiés (OGM) font valoir qu'il est difficile de maîtriser les risques liés à ces cultures dans la nature et évoquent des risques de pollinisation

croisée avec des espèces non transgéniques. Même sans l'intervention de la nature, des facteurs humains pourraient contribuer à la propagation de variétés génétiquement modifiées.

26. À cela s'ajoutent des risques économiques liés à certaines dispositions réglementaires et administratives, par exemple à des exigences très strictes en matière d'étiquetage et de traçabilité. Beaucoup de producteurs de pays en développement auront du mal à bien séparer, dans une même variété de cultures, les produits génétiquement modifiés de ceux qui ne le sont pas. Le cas du maïs StarLink⁸ montre comment des cultivateurs ont été incapables de séparer les récoltes comme ils s'y étaient engagés. Quant au cas du coton Bt en Inde⁹, où des scientifiques et/ou cultivateurs locaux auraient «piraté» la variété approuvée de coton génétiquement modifié pour obtenir une variété locale censée donner de meilleurs rendements, il est une parfaite illustration des difficultés qu'il peut y avoir à réglementer les cultures génétiquement modifiées et à gérer les droits de propriété intellectuelle. D'autres dangers, pour l'économie, pourraient résulter des changements apportés aux lieux et aux méthodes de production et toucher les petits cultivateurs les plus pauvres, soit en majorité des femmes. On craint également que les nouvelles cultures tolérantes aux herbicides ne rendent les exploitants plus dépendants encore des substances chimiques produites par les transnationales de la biotechnologie.

27. Au sujet des savoirs traditionnels, les quelques cas de «piratage biologique» qui ont fait grand bruit ont eu pour conséquence de sensibiliser considérablement l'opinion à l'utilisation des ressources naturelles des pays en développement par des sociétés étrangères. L'usage très ancien et répandu, dans de nombreux pays en développement, de remèdes traditionnels préparés à partir de substances végétales et animales repose sur des connaissances traditionnelles qui, souvent, ne sont pas codifiées. Certaines de ces connaissances sont détenues par les femmes, plus que par les hommes, et, dans une faible proportion, pourraient concerner des composés chimiques pouvant être exploités par l'industrie pharmaceutique. Même si les substances brutes risquent de ne présenter que peu d'intérêt, les possibilités qu'elles offrent pour la recherche et la formation méritent sans doute d'être exploitées. Le rôle particulier dévolu aux femmes en tant que gardiennes de savoirs traditionnels susceptibles d'intéresser la biotechnologie n'a cependant guère retenu l'attention¹⁰.

28. C'est aux pouvoirs publics qu'il appartient de décider si la culture de plantes transgéniques peut ou non être bonne pour le pays. La décision prise variera selon les pays, en fonction des préférences de la population et de la situation socioéconomique. Les risques encourus doivent être évalués au cas par cas. Au Mexique, par exemple, on cultive du soja mais pas du blé transgéniques, peut-être parce qu'il existe un risque de pollinisation croisée avec le blé mais pas avec le soja. Il est donc important que les pouvoirs publics réglementent les cultures

⁸ Le maïs StarLink a été approuvé uniquement pour l'alimentation animale, la stabilité de la «protéine Bt Cry9C» à la chaleur et au cours de la digestion étant supérieure à la normale, ce qui faisait craindre la production d'allergènes. Les exploitants s'étaient donc engagés par contrat à ne pas mélanger cette variété aux autres variétés de maïs et à la réserver uniquement à l'alimentation animale mais elle est tout de même apparue dans la consommation humaine.

⁹ Pour des informations plus détaillées, voir <http://www.oneworld.net/article/archive/454/>.

¹⁰ Thomas, Sandy (2003).

transgéniques afin de pouvoir autoriser la coexistence de plantes transgéniques et non transgéniques et prennent dans ce domaine des mesures de «biotechnovigilance» semblables à celles appliquées aux médicaments nouveaux.

29. De nombreux pays en développement manquent de l'expertise scientifique et administrative requise pour instituer les réglementations qui s'imposent. La mise en place d'un cadre réglementaire ne devrait pas soulever en soi beaucoup de difficultés. L'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), l'Organisation des Nations Unies pour le développement industriel (ONUDI), le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE), l'Union européenne (UE) et le Service international pour la recherche agricole nationale (ISNAR), entre autres, ont déjà proposé des cadres réglementaires pouvant être adaptés aux conditions propres à chaque pays. Par contre, la mise en œuvre d'un système de sécurité serait sans doute plus problématique en raison du manque de moyens techniques dans les pays en développement. Une solution pourrait être la mise en commun, par plusieurs pays, des ressources nécessaires au développement, à l'échelon régional, des capacités scientifiques et administratives requises pour l'installation de systèmes de sécurité.

A.8.2 Technologies de l'information et de la communication

30. Les TIC, qui s'appliquent à tous les secteurs de l'économie, représentent un formidable potentiel qui devrait grandement faciliter les mesures prises en vue des objectifs du Millénaire pour le développement. Dans des conditions favorables, ces techniques devraient permettre d'accroître la productivité, de renforcer la croissance économique, d'améliorer l'accès aux soins de santé et aux informations sanitaires, de faciliter les activités et les prestations des pouvoirs publics, d'élargir l'accès à l'enseignement et à la formation et d'améliorer la qualité de vie de tous¹¹. Chercher à atteindre les OMD sans promouvoir le développement des TIC reviendrait à la fois à augmenter les coûts et à se priver de chances de succès¹².

31. Les TIC peuvent être un outil majeur au service de la croissance économique et de l'éradication de la pauvreté. Grâce à elles par exemple, les exploitants agricoles et les courtiers peuvent obtenir des informations utiles sur les marchés et bénéficier de coûts de transaction plus faibles. L'Internet donne aux producteurs de produits de base un accès direct aux consommateurs et leur évite de passer par des intermédiaires. Le commerce électronique autorise des initiatives publiques pour la communication d'informations et des négociations en ligne. Enfin, les TIC se sont avérées très utiles pour promouvoir le tourisme, qui est une source précieuse de devises pour de nombreux pays en développement.

32. Malgré ces avantages, considérables, les TIC suscitent aussi bien des inquiétudes. Par exemple, la domination de l'Internet par quelques sociétés qui en possèderaient les principaux nœuds présenterait des risques de monopole et d'abus. Un autre risque des TIC a trait à la sécurité. À mesure qu'augmente la «dépendance» à l'égard de ces techniques, il est de plus en plus important de recenser et de maîtriser les risques qu'elles comportent. Toute atteinte

¹¹ Déclaration de principes, «Construire la société de l'information: un défi mondial pour le nouveau millénaire» WSIS, <http://www.itu.org/wsis>.

¹² Banque mondiale (2003).

à la sécurité des communications et des bases de données constitue une menace pour la vie privée des individus mais aussi pour la compétitivité des industries et la sécurité nationale.

33. Les technologies sans fil présentent à cet égard un risque particulier; il est très facile de localiser les propriétaires de téléphones portables, même lorsque ceux-ci sont en mode passif. Les télécommunications sans fil sont considérées comme le moyen le plus efficace de relier les gens entre eux dans les régions isolées et les nœuds Internet sans fil se multiplient partout dans le monde, ce qui oblige à envisager des mesures pour prévenir d'éventuels abus.

34. L'une de ces mesures pourrait être le recours à des logiciels ouverts. Ces derniers sont des logiciels dont le code source est dans le domaine public, ce qui permet de contrôler les failles éventuelles du dispositif de sécurité. On notera cependant que pour contrôler tout un logiciel, comme le système d'exploitation Linux, il faut des moyens bien supérieurs à ceux dont disposent les petites entreprises, voire certains pays.

35. Toute mesure de sécurité a son prix. Il convient donc d'adopter des mesures correspondant à différents niveaux de sécurité, selon la sensibilité des données à stocker ou à transmettre par voie électronique. La mise en place de mécanismes permettant de déterminer, évaluer et contrôler les risques liés aux TIC est une nécessité. Le plan d'action¹³ adopté à l'issue de la première phase du Sommet mondial sur la société de l'information, en décembre 2003, traite de la confiance et de la sécurité considérées comme étant parmi les «principaux piliers de la société de l'information» et invite les gouvernements, en coopération avec le secteur privé, à élaborer des lignes directrices pour prévenir, détecter et combattre la cybercriminalité et l'utilisation abusive des TIC et à envisager une législation qui autorise des investigations efficaces et des poursuites en cas d'utilisation illicite. Il demande aussi que soit renforcé l'appui institutionnel sur le plan international afin de prévenir et de détecter de tels incidents et d'y remédier.

B. Renforcer la recherche fondamentale et appliquée dans les pays en développement et promouvoir la création de réseaux scientifiques internationaux

36. Les pays en développement peuvent utiliser des techniques éprouvées et faire appel aux capacités de recherche de pays étrangers si cela constitue pour eux un moyen rentable de résoudre les problèmes qu'ils rencontrent. Des pays comme le Japon et la République de Corée ont beaucoup compté sur des technologies importées aux premiers stades de leur développement. Cela étant, cette possibilité ne saurait dispenser les pays en développement de se doter de capacités de recherche-développement. En effet, appliquer des technologies nouvelles n'est ni automatique ni simple; il faut pour cela des «capacités technologiques», soit une combinaison d'informations, de compétences, d'interactions et de procédures de routine qui permette de gérer l'ensemble des activités requises par la technologie considérée. Des travaux de recherche-développement sont nécessaires pour maîtriser les technologies les plus complexes car il faut en démêler les principes de base et les adapter aux exigences locales.

¹³ Voir <http://www.itu.int/wsis>.

37. Les «frontières de la recherche», comme on les appelle, se situent à bien des niveaux et le concept d'innovation englobe désormais la diffusion, l'absorption et l'utilisation de l'innovation. Il a été dit que la République de Corée avait été un élève «actif» et le Brésil un élève «passif»¹⁴. Tous deux ont importé des technologies étrangères mais ont suivi des chemins différents pour leur développement parce qu'ils n'ont pas innové de la même manière à partir des technologies qu'ils avaient acquises. La mondialisation a certainement élargi le champ des possibilités en matière de division internationale des procédés de production et accru la dépendance de toutes les économies, mais les pays n'en ont pas moins toujours besoin de maintenir leur capacité d'innover pour prendre part à des activités à forte valeur ajoutée.

B.1 Faciliter l'apprentissage institutionnel

38. Il est largement admis que l'innovation n'est ni simplement «poussée» par les découvertes scientifiques ni «tirée» par la demande ou les exigences du marché. Il s'agit en fait d'un processus interactif dans lequel des entreprises qui agissent ensemble et avec le soutien d'institutions et d'organisations diverses – associations d'industries, centres de recherche-développement, d'innovation et de productivité, organes normatifs, universités et instituts de formation professionnelle, services de collecte et d'analyse de données, systèmes bancaires et autres mécanismes financiers, etc. – s'emploient à introduire dans l'économie des produits, des procédés et des modes d'organisation nouveaux¹⁵.

39. Les systèmes d'innovation des pays en développement demandent à être renforcés. Les institutions du secteur public chargées de produire du savoir ont continuellement besoin d'actualiser leurs compétences et d'approfondir leur connaissance des orientations technologiques. Les établissements d'enseignement doivent non seulement expliquer les principes de base et les grandes orientations de la technologie mais donner aussi à leurs élèves des compétences pratiques et des connaissances techniques précises adaptées aux besoins de l'industrie. Les interactions entre ces institutions facilitent la production d'idées nouvelles et stimulent l'innovation. Pour se rendre plus compétitives au niveau international, les économies nationales ont un besoin crucial de la capacité d'analyser, d'adapter et de transformer leurs cadres institutionnels pour se doter des moyens de dispenser un «apprentissage institutionnel»¹⁶.

40. Comme les activités économiques reposent de plus en plus sur la connaissance, les universités et les instituts de recherche interviennent de plus en plus dans les activités industrielles. Il y a longtemps que les milieux universitaires, les responsables de l'industrie et les pouvoirs publics sont en relation mais la nature de ces relations a changé¹⁷. Les frontières entre le public et le privé, la science et la technique, l'université et l'industrie sont devenues poreuses. Dans les pays scientifiquement avancés, on assiste depuis quelques années à des transformations radicales: des sociétés privées poursuivent des travaux de recherche-développement dans des

¹⁴ Viotti (2001).

¹⁵ Mytelka (2000).

¹⁶ Johnson (1992).

¹⁷ Leydesdorff et Etzkowitz (2001).

universités, des administrations publiques possèdent des sociétés privées et des industries forment des étudiants.

B.2 Renforcer les universités et les instituts de recherche

41. Il est important que les gouvernements augmentent le budget des universités et des instituts de recherche pour que soient renforcées les capacités locales dans les domaines scientifique et technique. Tous les pays dont l'économie a récemment marqué les progrès significatifs ont beaucoup investi dans la recherche-développement. Ainsi, il y a environ 20 ans, le budget de recherche-développement de la République de Corée représentait 0,2 % du PIB et était alimenté pour 80 % par le secteur public tandis qu'aujourd'hui, ce budget représente plus de 3 % du PIB et est alimenté pour plus de 80 % par le secteur privé¹⁸. Il a été dit que les pays en développement devraient porter leur budget de recherche-développement à au moins 1 % ou, mieux, à près de 1,5 % de leur PIB¹⁹.

42. La recherche-développement en tant que telle prend de plus en plus d'importance avec la maturité industrielle, même dans les pays en développement qui n'ont pas encore atteint les «frontières» de l'innovation. Elle est cruciale dans la mesure où elle permet d'absorber les principes qui sont à la base de technologies de plus en plus complexes et aussi de suivre au fur et à mesure les progrès technologiques. Des capacités importantes de recherche-développement sont également nécessaires pour mieux diffuser les technologies nouvelles dans l'économie, réduire le coût des transferts de technologie et exploiter une plus grande partie des avantages résultant de l'activité de sociétés étrangères.

B.3 Promouvoir la création de réseaux scientifiques internationaux

43. La mise en place de réseaux de recherche scientifique reliant des spécialistes et des instituts appelés à échanger des informations et à travailler ensemble est de plus en plus considérée comme un moyen important de combler le fossé entre le Nord et le Sud dans le domaine de la recherche.

44. Plusieurs types d'alliances Nord-Sud pour la recherche ont vu le jour. Un exemple en est le Groupe consultatif pour la recherche agricole internationale (CGIAR)²⁰ qui réunit des représentants des secteurs public et privé et appuie un ensemble de 16 centres internationaux de recherche qui, dans plus d'une centaine de pays, s'emploient à mettre en œuvre les techniques les plus récentes pour combattre la faim et la pauvreté, améliorer la nutrition et la santé et protéger l'environnement. Le CGIAR compte parmi ses membres 24 pays en développement et 22 pays industrialisés, 4 fondations privées et 13 organismes régionaux et internationaux chargés du financement, du soutien technique et des orientations stratégiques. Il est également coparrainé par l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), le Fonds

¹⁸ UNCTAD (2003).

¹⁹ InterAcademy Council (2004).

²⁰ <http://www.cgiar.org>.

international de développement agricole (FIDA), le Programme des Nations Unies pour le développement (PNUD) et la Banque mondiale.

45. Les alliances Sud-Sud pour la recherche sont également importantes dans la mesure où elles permettent une utilisation optimale des complémentarités et des économies d'échelle, en particulier au niveau régional. Un exemple en est l'Université africaine des sciences, des lettres et des partenariats techniques (USHEPiA)²¹ qui, née de l'idée de créer une «université africaine de classe mondiale», regroupe huit universités d'Afrique subsaharienne pour un programme consistant à accorder des bourses pour des études spécialisées, à organiser des échanges d'assistants et des cours de brève durée et à conduire des projets de recherche communs sur le paludisme, le VIH/sida et la tuberculose. Autre exemple, l'Association pour le renforcement de la recherche agricole en Afrique orientale et centrale (ASARECA)²², regroupe les instituts nationaux de recherche agronomique de 10 pays d'Afrique dans le but d'améliorer la recherche agronomique dans la région pour favoriser une agriculture productive et viable susceptible de promouvoir la croissance économique, la sécurité des approvisionnements alimentaires et la compétitivité des exportations.

B.3.1 L'Internet pour la collaboration scientifique

46. Comme jamais auparavant, l'Internet a rendu possible l'échange de données scientifiques utiles pour le développement au niveau local. En accédant à des bibliothèques et à des bases de données numériques, à des programmes universitaires et à d'autres ressources électroniques partout dans le monde, les scientifiques et les ingénieurs des pays en développement pourraient aisément rassembler le savoir nécessaire à la mise au point de programmes et de projets locaux.

47. Toutefois, certaines bases de données sont protégées par des droits exclusifs et l'accès aux résultats les plus récents de la recherche publiés dans des revues spécialisées est rarement gratuit. Afin de donner aux scientifiques des pays en développement la possibilité d'accéder à toutes les publications et informations scientifiques, l'ONU devrait encourager la mise en place de mécanismes consistant par exemple à numériser d'anciens numéros de revues spécialisées pouvant être librement consultés sur l'Internet et à accorder aux utilisateurs des pays en développement des tarifs réduits pour l'accès aux revues spécialisées en ligne.

B.4 Encourager l'enseignement des sciences; combattre les effets négatifs de l'exode des cerveaux

48. L'enseignement, en particulier des sciences, est important, non seulement pour accroître le volume des connaissances scientifiques et techniques, mais aussi pour permettre aux pays en développement de se doter du minimum nécessaire de capacités scientifiques et techniques. Or, dans de nombreux pays, le pourcentage d'étudiants inscrits en sciences, en mathématiques et en technologie a diminué. Des efforts concertés devraient être fournis d'urgence pour que soit inversée cette tendance et les pouvoirs publics devraient aussi procéder à une réforme des universités et des établissements d'enseignement en fonction de leurs objectifs prioritaires de développement.

²¹ <http://web.uct.ac.za/misc/iapo/ush.htm>.

²² <http://www.asareca.org/>.

49. La plupart des pays en développement ont tenté de développer l'enseignement des sciences et des techniques mais le manque d'infrastructures et de moyens financiers a entraîné un exode des cerveaux. En effet, les universités et les instituts de recherche de nombreux pays en développement ne sont pas suffisamment importants pour accueillir tous les scientifiques et ingénieurs nouvellement diplômés et offrent de mauvaises conditions de travail par comparaison avec les pays développés. Par ailleurs, les perspectives de carrière sont plus réduites dans ces pays par manque d'infrastructures matérielles, de moyens financiers et d'effectifs suffisants pour constituer des communautés actives de chercheurs.

50. Quant aux scientifiques et aux techniciens qui restent dans leur pays d'origine, ils sont souvent sollicités pour des travaux moins utiles à leur pays qu'à la communauté internationale mais, de ce fait, mieux considérés et même susceptibles de déboucher sur des propositions de recherches collectives bénéficiant de financements généreux. C'est ainsi que les maigres ressources dont disposent les pays en développement peuvent être utilisées au profit de pays développés.

51. Les gouvernements devraient maintenir des liens étroits avec leurs expatriés qui, par le biais de projets collectifs, contribuent souvent au financement de travaux de recherche dans leur pays d'origine. Ces contacts sont souvent source de technologies nouvelles grâce aux sommes investies dans le pays d'origine. Certains pays, comme l'Inde et Israël, ont bénéficié du concours de certains de leurs scientifiques expatriés ou rentrés de l'étranger²³. Plusieurs pays en développement ouvrent dans des pays avancés des centres de recherche-développement où leurs expatriés et d'autres experts peuvent collaborer à des projets nationaux. Il a également été suggéré que les gouvernements accordent des conditions de travail spéciales à leurs meilleurs scientifiques et techniciens, en particulier aux jeunes, pour renforcer leurs capacités scientifiques et techniques²⁴.

B.5 Promouvoir la création de partenariats publics et privés

52. Il n'est pas facile de passer de la recherche à la commercialisation. Tout d'abord, un programme de recherche appliquée doit être en mesure de rapporter à l'inventeur et à son institution des droits de propriété intellectuelle. Deuxièmement, même quand des recherches donnent des résultats encourageants, les étapes du développement qui doivent conduire le produit sur le marché sont extrêmement coûteuses, si bien qu'il est difficile de mobiliser des fonds à cette fin dans les pays en développement.

²³ L'Inde a accordé des incitations spéciales à ceux de ses ressortissants à l'étranger désireux d'investir dans le pays. Dans le domaine de la biotechnologie, elle a créé un comité consultatif de l'étranger qui alimente directement le Département de biotechnologie. Pour sa part, le Nigéria a établi une base de données sur ses ressortissants aux États-Unis d'Amérique qu'il espère engager pour des travaux contractuels et des activités de conseil. Toutes ces activités sont dans la ligne de la stratégie de la République de Corée.

²⁴ InterAcademy Council (2004).

53. Toutefois, l'émergence de nouveaux modèles de partenariats publics/privés a permis à des universités de pays en développement de franchir avec succès les étapes nécessaires à la mise au point et à la commercialisation de produits. Par exemple, la société sud-africaine SunSpace a fabriqué des microsattellites pour l'agence spatiale américaine NASA, le programme australien de microsattellites, l'Allemagne et la République de Corée. Chargée de construire le premier microsattellite du pays, cette société de technologie spatiale est née en 1999 d'un projet de l'Université de Stellenbosch. En partie la propriété de l'Université, elle vaut maintenant plusieurs millions de rand et a mis l'Afrique du Sud en position de leader mondial dans ce domaine, faisant revenir au pays certains de ses meilleurs scientifiques. Le projet initial a été mis au point en partenariat avec des universités du Royaume-Uni et avec un soutien financier du Gouvernement et de l'Université.

54. Les pôles et pépinières de talents scientifiques et techniques ont joué un rôle important dans la création d'entreprises axées sur la commercialisation et la diffusion des technologies. Ils ont été pour beaucoup dans les découvertes et progrès récents enregistrés dans des domaines tels que les TIC, la biotechnologie, l'électronique, les nanotechnologies, les transports, la santé, l'énergie et l'environnement. Les pôles scientifiques et technologiques favorisent la recherche scientifique, l'innovation technologique et la création de projets commerciaux grâce aux liens étroits qui les unissent à différentes sources de savoir comme les universités, les instituts de recherche ou de grandes entreprises de pointe. Ces technopôles accueillent aussi bien des start-up que les unités de recherche-développement de sociétés existantes. Souvent implantés à proximité de centres universitaires et de recherche, ils facilitent les transferts de technologies, la création de «firmes-rejets» par des universitaires et les échanges scientifiques et technologiques entre les universités et les milieux d'affaires.

55. Les gouvernements pourraient aussi encourager la création d'établissements financiers tels que des sociétés de capital-risque, des banques, des organismes de garantie de crédit, etc., pour faciliter le transfert des fonds nécessaires à la commercialisation des résultats de la recherche. En l'absence de sources de financement locales, il est arrivé que des scientifiques collaborent avec des sociétés de pays développés ou des sociétés transnationales qui possèdent non seulement les ressources mais aussi l'expertise nécessaire en matière de gestion et de commercialisation. Les accords conclus pour des travaux à mener en collaboration devraient comporter des propositions fermes visant à associer le partenaire du pays développé à des activités destinées à améliorer l'infrastructure scientifique du pays en développement.

56. Les instituts de recherche des pays en développement ont utilisé avec succès d'autres moyens pour obtenir des ressources. De nombreux centres de recherche d'Afrique et d'Asie se sont fait une spécialité de conduite des études cliniques sur les maladies prévalant dans leurs régions pour le compte de sociétés de pays développés et de l'Organisation mondiale de la santé (OMS). Ces contrats favorisent le transfert de connaissances et améliorent les conditions de travail et la réputation de l'institut concerné auquel ils apportent aussi de nouvelles sources de financement et de savoir.

C. Promouvoir un accès universel à l'Internet et établir des partenariats stratégiques pour renforcer le développement et la compétitivité

57. Si les TIC constituent de puissants moyens de progresser sur la voie de tous les OMD, l'accès aux TIC est en soi un OMD. Dans de nombreux pays en développement en effet, les promesses des TIC restent vaines parce que la diffusion de l'Internet y est trop limitée. Les raisons en sont entre autres les réglementations locales, le manque d'infrastructures, la gestion internationale des technologies et les inégalités entre les sexes²⁵. En Afrique subsaharienne par exemple, l'approvisionnement irrégulier voire inexistant des zones rurales en électricité est un obstacle majeur²⁶.

58. Le plan d'action adopté lors du Sommet mondial sur la société de l'information préconise la mise au point et l'application de TIC qui soient faciles à utiliser, accessibles à tous, abordables, adaptées aux langues et aux cultures locales et conformes aux impératifs d'un développement durable. Il invite aussi les gouvernements à adopter d'ici à 2005 des cyberstratégies nationales conçues pour atteindre les objectifs suivants d'ici à 2015:

- Connecter les villages à des moyens TIC et créer des points d'accès communautaire;
- Connecter les universités, les collèges, les établissements d'enseignement secondaire et les écoles primaires à des moyens TIC;
- Connecter les centres scientifiques et les centres de recherche à des moyens TIC;
- Connecter les bibliothèques publiques, les centres culturels, les musées, les bureaux de poste et les archives à des moyens TIC;
- Connecter les centres de santé et les hôpitaux à des moyens TIC;
- Connecter toutes les administrations publiques, locales et centrales, et les doter d'un site Web et d'une adresse e-mail;
- Adapter tous les programmes des écoles primaires et secondaires afin de relever les défis de la société de l'information, compte tenu des conditions propres à chaque pays;
- Donner accès à toute la population mondiale aux services de télévision et de radiodiffusion;
- Encourager l'élaboration de contenus et réunir les conditions techniques propres à faciliter la présence et l'utilisation de toutes les langues du monde sur l'Internet.

²⁵ Dans l'immense majorité des pays en développement, le pourcentage de femmes qui utilisent l'Internet est inférieur à 30 % et souvent à 10 %. Voir Huyer, S. et S. Mitter (2003).

²⁶ Jensen, Mike (2002).

59. L'accès de tous à l'Internet devrait donc être une priorité dans tous les pays. L'Internet étant devenu un outil indispensable pour les professions scientifiques et techniques, la nécessité de donner à la communauté scientifique un accès suffisant à l'Internet doit aussi être soulignée.

60. Afin de faciliter et de promouvoir l'utilisation des TIC dans les pays en développement, il est essentiel que les gouvernements se dotent d'une base solide en capital humain et mettent en place une cyberstratégie crédible et bien ciblée. Pour cela, des mesures devront être prises pour veiller à l'égalité des sexes dans la formation aux TIC ainsi que lors de l'élaboration et de la mise en œuvre de la stratégie nationale. Il faudra également renforcer les partenariats entre les pouvoirs publics, le secteur privé, les établissements d'enseignement et la société civile. Les organes compétents du système des Nations Unies devront aussi faciliter la coopération entre les différentes instances concernées et aider les pays en développement à concevoir et mettre en œuvre des stratégies nationales.

61. Les TIC ne sont pas la panacée en matière de développement et ne sauraient se substituer aux processus à l'œuvre dans le monde réel. Si ces derniers sont imparfaits, lacunaires ou absents, les TIC ne peuvent réparer ces failles ou ces lacunes. Un système administratif excessivement bureaucratique, compliqué et lent ne deviendra pas plus efficace une fois en ligne ni nécessairement plus rapide avec la transmission instantanée des données. Il en irait de même de systèmes financiers qui seraient mal ou pas contrôlés. L'important est que tous ces systèmes soient d'abord bien conçus, bien ordonnés et clairement définis.

C.1 Le coût de l'Internet

62. D'après le rapport sur le développement des télécommunications dans le monde établi en 2003 par l'UIT²⁷, 20 heures d'utilisation de l'Internet coûtent 23,27 dollars dans les pays à revenu élevé et 57,28 dollars dans les pays à faible revenu, ce qui représente, respectivement, 1,7 et 246,4 % du revenu mensuel par habitant.

63. Dans beaucoup de pays en développement, les frais d'accès par ligne commutée et dans des cybercafés sont généralement moins élevés que dans les pays membres de l'OCDE. Toutefois, étant donné ce que gagnent les consommateurs des pays en développement, ces services restent inabordables pour une grande partie de la population. Les coûts des communications interurbaines et internationales et des lignes louées sont plus élevés dans de nombreux pays en développement que dans les pays membres de l'OCDE. Ces frais constituent un obstacle à la généralisation de l'utilisation de l'Internet non seulement dans les ménages mais aussi dans les entreprises.

64. La multiplication rapide des centres d'accès public à l'Internet dans les pays en développement montre que ces services répondent à une demande réelle étant donné les obstacles évoqués plus haut. L'Office indien de la recherche sur le marché estime par exemple que le nombre des cybercafés a doublé entre 2000 et 2001 et que dans les grandes villes (New Delhi et Mumbai), il a augmenté de 154 %. Dans les pays en développement, les cybercafés sont un moyen populaire, parfois le seul, d'accès à l'Internet.

²⁷ Chiffres établis pour le mois d'août 2003.

C.2 Cadre d'intervention pour la croissance et la pénétration de l'Internet

65. Le prix du matériel informatique reste un problème. Le coût des ordinateurs personnels reste stable (aux alentours de 1 000 dollars) depuis quelques années. Les innovations apportées aux ordinateurs pour en accroître les performances font que les prix ne baissent pas tandis que les anciens modèles, qui peuvent encore être utiles, ne sont plus fabriqués. Les facilités de paiement qui, dans les pays développés, permettent aux gens d'acheter et d'utiliser des ordinateurs, n'existent généralement pas dans les pays pauvres. Des systèmes analogues pourraient cependant fonctionner dans les pays en développement, en particulier pour la création de télécentres communautaires. D'autres solutions pourraient être encouragées, par exemple l'installation, dans certains lieux publics, de postes d'accès à l'Internet en échange d'emplacements publicitaires.

66. Les réglementations devraient être suffisamment souples pour ne pas faire obstacle à l'utilisation et à la gestion de l'Internet et encourager toute innovation pouvant conduire à élargir la gamme des prestations et à réduire les coûts. Un autre moyen de favoriser l'utilisation de l'Internet serait d'obtenir des pouvoirs publics des prêts ou des garanties pour le développement d'installations d'accès à l'Internet.

67. Les pays en développement devraient aussi libéraliser le marché des TIC et baisser les tarifs des communications téléphoniques. Ils devraient encourager les sociétés privées à demander un tarif forfaitaire pour l'accès aux réseaux locaux et à en développer le contenu afin de limiter les consultations internationales et d'utiliser efficacement la largeur de bande internationale, qui est limitée. Ils devraient aussi encourager l'application de technologies peu coûteuses telles que les plates-formes de communications sans fil et radio, faciles à installer.

C.3 Mise au point d'outils faciles d'emploi

68. S'il est maintenant possible de consulter l'Internet à partir de téléphones portables, les ordinateurs personnels restent le principal moyen d'accès au réseau. Le recours à d'autres moyens d'accès, peu coûteux, est encore très limité alors que certains appareils très courants, comme les téléviseurs, pourraient servir à étendre l'accès à l'Internet.

69. Les besoins des personnes défavorisées devraient aussi être pris en compte lors de la mise au point de dispositifs d'accès et de logiciels. Il faudrait que les systèmes conçus pour les handicapés soient plus largement disponibles. L'utilisation d'icônes uniformisées et l'amélioration des instruments de reconnaissance vocale pourraient permettre aux handicapés physiques d'accéder à l'Internet. Les obstacles de la langue et de l'analphabétisme devraient aussi être pris en compte. À l'heure actuelle, la prédominance de l'anglais dans la conception des logiciels et le fait que les centres d'accès soient surtout installés dans des villes limitent l'utilisation de l'Internet tandis que l'analphabétisme, largement répandu chez les femmes, empêche ces dernières de bénéficier des TIC.

70. Les infrastructures à prévoir varient selon l'usage auxquels sont destinées les TIC. Pour assurer un accès universel à l'Internet, il est important de prévoir un grand nombre de points d'accès de faible capacité alors que les instituts de recherche et les universités ont besoin de points d'accès de grande capacité. Les TIC pourraient donc être introduites à deux niveaux: l'un avec des applications de faible capacité destinées au grand public et l'autre avec des applications de grande capacité pour les instituts de recherche et les universités.

C.4 Établir des partenariats stratégiques pour renforcer le développement et la compétitivité

71. La constitution d'alliances stratégiques est l'une des grandes nouveautés qui ont marqué la structure de l'industrie mondiale des technologies. Le but de ces alliances est généralement de réduire les risques liés à l'apparition de produits nouveaux et de faciliter les échanges d'informations. Des accords de partenariat avec les industries peuvent aider les instituts de recherche à régler des problèmes de financement par la concession de licences et d'autres arrangements, particulièrement importants dans les domaines où l'accès à d'autres formes de financement est limité. Même quand il est possible d'utiliser des capitaux à risque, de tels arrangements permettent d'aplanir les difficultés.

72. Les partenariats sont naturellement plus nombreux dans les pays industrialisés mais il commence à s'en créer dans les pays en développement, surtout dans les domaines qui exigent une formation professionnelle très poussée. Outre qu'ils permettent de réduire les risques, comme on l'a vu plus haut, ils peuvent aussi jouer un rôle crucial dans le développement des capacités technologiques d'entreprises et d'institutions de pays en développement. La création de partenariats peut enfin servir à promouvoir l'adoption de bons principes de gestion et de normes de production industrielle dans les pays en développement.

73. L'accord conclu entre Cisco Systems et le PNUD pour assurer une formation à l'Internet dans la région Asie-Pacifique en 1999 est un exemple de partenariat dans ce domaine²⁸. Cisco Systems et le Programme Asie-Pacifique des technologies de l'information pour le développement (APDIP) du PNUD ont financé la création, dans neuf pays en développement, de 10 centres chargés de dispenser une formation de pointe sur la conception, la construction et l'entretien de réseaux informatiques. Ces centres préparent au diplôme du Cisco qui donne à ses détenteurs une position tout à fait concurrentielle sur le marché de l'emploi dans ce domaine, où les experts manquent. En 2002, ces centres avaient formé 150 élèves et en formaient 500 autres dans la région. Leur nombre dans la région est passé à 18, soit plus que l'objectif initialement fixé.

74. En 2000, les partenaires ont étendu le réseau de ces centres pour en faire bénéficier plusieurs des pays les moins avancés (PMA). Actuellement, 37 des 49 PMA ont établi des nœuds nationaux. Ce programme bénéficie de l'appui du Programme des Volontaires des Nations Unies et de l'Agence des États-Unis pour le développement international (USAID), dans le cadre de l'Initiative Leyland. En 2002, l'arrivée d'un nouveau partenaire, en l'occurrence l'Union internationale des télécommunications (UIT), a apporté au programme un soutien supplémentaire et une reconnaissance du travail accompli.

75. Ce programme offre une base pour des partenariats englobant des organismes locaux, des sociétés transnationales, des organismes donateurs et des organisations internationales soucieux d'assurer des services de qualité. Il tire parti des compétences et des ressources disponibles au niveau mondial pour en faire bénéficier ceux qui voudraient apprendre mais n'en ont pas les moyens. Les experts nationaux ainsi formés contribueront à part entière à la mise en place et à l'entretien de services Internet fiables.

²⁸ Pour des informations plus détaillées, voir <http://www.cisco.com>, <http://www.itu.int/wsis/> et www.undp.org.

76. Un autre projet, HealthNet²⁹, exploité par SATELLIFE, a été conçu dans les années 80 pour l'échange d'informations sur la santé. Il propose aux agents de santé des pays en développement un système de messagerie électronique et de recherche d'informations fonctionnant à l'aide d'un satellite héliosynchrone placé sur une orbite basse (850 km) qui survole chaque site trois fois par jour pour délivrer des messages électroniques. Lancé au milieu des années 90, ce programme est en cours dans 15 pays d'Afrique, 3 pays d'Amérique latine et 3 pays d'Asie dont la Chine³⁰.

77. Des efforts concertés s'imposent pour atteindre les pauvres et les marginalisés afin de leur donner les moyens d'agir aux plans politique, social et économique ainsi que de contribuer et de s'intégrer à la société du savoir. Des alliances stratégiques, comme le réseau de télécommunications mobiles de la société Grameen pour les villages du Bangladesh³¹, sont formées pour venir en aide aux personnes marginalisées. Une coopération renforcée de la communauté des donateurs, des gouvernements, de la communauté scientifique, des organisations bénévoles, des institutions multinationales et du secteur privé sera nécessaire pour assurer l'accès de tous à l'Internet. L'expérience tirée de la première révolution numérique servira de point de départ aux progrès futurs dans ce domaine.

II. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

A. Principales conclusions

78. La plupart des pays en développement ont peu de chances d'atteindre les objectifs du Millénaire pour le développement s'ils ne donnent pas un rang élevé de priorité à la science et à la technique dans le cadre de leurs programmes de développement.

79. Le recours à des applications de la science et de la technique faisant fond sur les connaissances, les compétences et les ressources locales est indispensable à la poursuite de tous les OMD, en particulier dans des domaines tels que la lutte contre la pauvreté, l'amélioration de la condition des femmes et la lutte contre la maladie.

80. Pour atteindre les OMD, les pays en développement devront avoir accès aux technologies nouvelles et naissantes, ce qui suppose des transferts de technologies, une coopération technique et la mise en place de capacités scientifiques et techniques pour la mise au point de ces technologies et leur adaptation aux conditions locales.

²⁹ Voir SATELLIFE pour des renseignements plus détaillés (www.healthnet.org/).

³⁰ <http://solar.rtd.utk.edu/kaact/sept95/bakuchi2.html>.

³¹ GrameenPhone, prestataire de services de téléphonie mobile, a introduit en 1997, sous le nom de «Village Phone», un service de téléphones publics exploités en faire valoir directe. Ce service, qui procure une source de revenu essentiellement aux femmes des zones rurales et bénéficie aux communautés qui n'ont pas les moyens de souscrire des abonnements, s'est également révélé rentable pour la société, qui exploite 26 000 téléphones de village dans 50 districts et touche 50 millions de personnes. Il a été mis en place en partenariat avec Grameen Telecommunication et Grameen Bank, organisme important de microcrédit.

81. Le fait de promouvoir la mise au point et l'application de technologies nouvelles et naissantes, en particulier dans les domaines des biotechnologies et des TIC, augmentera les chances d'atteindre les OMD pour un coût moindre.

82. La création de partenariats entre les universités, les pouvoirs publics et l'industrie est essentielle pour développer les capacités scientifiques et techniques et favoriser des politiques et des courants axés sur le marché. Les pépinières d'entreprises technologiques sont un moyen efficace de promouvoir l'établissement de partenariats entre les universités, les pouvoirs publics et l'industrie et de développer l'esprit d'entreprise.

83. L'écart qui sépare le Nord et le Sud en ce qui concerne la production et l'application des technologies nouvelles et naissantes et leur contribution au développement économique et social est un «fossé technologique» qui doit être comblé si l'on veut que les pays en développement participent effectivement à une société mondiale de tous les savoirs.

84. Les TIC peuvent être introduites à deux niveaux: l'un où seraient utiles des applications des TIC de faible capacité pour le grand public et l'autre où devraient être prévues des applications de grande capacité pour les instituts de recherche et les universités.

85. Le développement de capacités en biotechnologie s'impose aussi bien dans les établissements d'enseignement supérieur que dans l'industrie. Les États devront investir dans des universités publiques pour améliorer leurs infrastructures et leurs ressources humaines.

86. Malgré les efforts des différents organismes qui œuvrent pour le développement, la pauvreté règne encore dans de nombreuses parties du monde. Il est nécessaire de coordonner les programmes de coopération technique et de suivre les progrès accomplis pour garantir la cohérence des politiques et améliorer la situation socioéconomique des pauvres. De même, il est urgent de réexaminer les politiques des pouvoirs publics dans les domaines des sciences, de la technologie et de l'innovation pour s'assurer qu'elles servent réellement les impératifs du développement.

87. L'absence de bases scientifiques et technologiques solides ne tient pas uniquement à la pénurie de ressources humaines et financières mais aussi à une mauvaise appréciation du rôle essentiel que jouent la science et la technologie dans le développement, ainsi qu'à l'incohérence des méthodes utilisées pour établir de telles bases et des politiques de développement des ressources humaines et financières nécessaires³².

B. Recommandations

Les gouvernements devraient envisager les mesures suivantes:

a) Renforcer les mécanismes consultatifs scientifiques nationaux et les liens avec eux afin de recueillir régulièrement des avis d'experts et veiller à ce qu'y participent des représentants d'associations attachées à promouvoir la contribution des femmes à la science;

³² Zewail, Ahmed (2001).

- b) Sensibiliser le public aux avantages et aux risques des technologies nouvelles et naissantes;
- c) Encourager les universités et les instituts de recherche à œuvrer pour le développement national;
- d) Investir davantage dans l'enseignement des sciences au niveau supérieur et prendre des mesures concrètes pour qu'en bénéficie un plus grand nombre de femmes;
- e) Prendre des mesures spéciales pour conserver et attirer de jeunes et talentueux scientifiques et techniciens et nouer des contacts étroits avec les scientifiques et techniciens expatriés;
- f) Créer des centres d'excellence, des pépinières de talents et des technopoles pour favoriser la recherche appliquée et faciliter la commercialisation et la diffusion des technologies;
- g) Porter le budget de la recherche-développement à au moins 1 % du PIB et encourager des activités de recherche-développement axées sur les besoins des pauvres;
- h) Tirer parti de l'outil de mesure des TIC mis au point par la CSTD pour évaluer les possibilités de connexion et suivre les progrès des efforts fournis pour assurer l'accès de tous à l'Internet et exécuter le Plan d'action du Sommet mondial sur la société de l'information;
- i) Accorder des incitations à la recherche-développement industrielle, par exemple des avantages fiscaux, des procédures simplifiées pour la concession de licences et des exemptions de droits de douane;
- j) Encourager des sources publiques et privées à investir des capitaux à risque pour la mise au point de produits et la commercialisation de technologies nouvelles et naissantes.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Outre les contributions des membres du Groupe d'étude, les publications suivantes ont été utilisées pour l'établissement de ce rapport.

Andrews, G. B. (1992). «Mineral sector technologies: Policy implications for developing countries», Division de l'industrie et de l'énergie, note n° 19, Département technique Afrique, Banque mondiale.

Billiton. «Creating value through innovation: Biotechnology in mining»,
<http://www.imm.org.uk/gilbertsonpaper.htm>

Clark, B. R. (1998). *Creating entrepreneurial universities; organisational pathways of transformation*. Oxford, Pergamon.

Da Silveira, G. (2001). «Innovation diffusion: Research agenda for developing economies», *Technovation*, 21 (2001) 767–773.

Edquist, C. (2001). «The systems of innovation approach and innovation policy: An account of the state of the art». Document présenté à la Conférence DRUID, Aalborg (Danemark), 12 à 15 juin 2001.

Guston, D. H. (2001). «Science and technology advice for the congress: Insights from OTA», document intitulé «Creating institutional arrangements to provide science and technology advice to congress», 14 juin 2001.

Holm-Nielsen, Lauritz B. «Promoting science and technology for development: The World Bank's Millennium Science Initiative»
<http://www1.worldbank.org/education/tertiary/documents/Wellcome%20MSI%20paper.pdf>

Huyer, S. et S. Mitter (2003). «ICTs, globalisation and poverty reduction: Gender dimensions of the knowledge society». Conseil consultatif chargé des sexes/pécificités, CSTD.
<http://gab.wigsat.org>

IDC (2000). «A framework for science and technology advice: Principles and guidelines for the effective use of science and technology advice in government decision making». Industrie Canada, Ottawa

InterAcademy Council (2004). «Inventing a better future: A strategy for building worldwide capacities in science and technology». <http://www.interacademycouncil.net/report.asp?id=6258>

UIT (2003), *Rapport sur le développement des télécommunications dans le monde*.

James, J. «Sustainable Internet access for the rural poor? Elements of an emerging Indian model», *Futures*, Vol. 35 (5), juin 2003, p. 461 à 472.

Jensen, Mike (2002). «Information and communication technologies (ICTs) in Africa: A status report», http://www.fides.org/eng/statistiche/ict_report300902.doc

- Johnson, Björn (1992). «Institutional learning». Lundvall, Bengt-Ake (ed.), *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. Londres: Pinter Publishers, p. 23 à 44.
- Juma, C. «Science and technology and the Millennium Development Goals», exposé introductif prononcé à la sixième session de la CSTD, 8 mai 2003.
- Juma, C. et V. Konde. «The new bioeconomy: Industrial and environmental biotechnology in developing countries». UNCTAD/DITC/TED/12.
- Leydesdorff, L. et Etzkowitz, H. (2001). «Transformation of university-industry-government relations». *Electronic J. Sociology*, Vol. 5.
- Maredia, M., D. Byerlee et P. Pee (1999). «Impact of food crop improvement research in Africa», SPAARS Occasional Paper Series, n° 1.
- Mytelka, Lynn K. «Local systems of innovation in a globalized world economy», *Industry and Innovation*, Vol. 7, n° 1, 15-32 juin 2000.
- Paarlberg, R. L. (2000). «Governing the GM crop revolution: Policy choices for developing countries», Food, Agriculture, and the Environment Discussion Paper 33, IFPRI, États-Unis d'Amérique.
- Paarlberg, R. L. (2001). *Politics of precaution; Genetically modified crops in developing countries*, Johns Hopkins University Press.
- Porter, M. E. (1998). «Clusters and the new economics of competition», *Harvard Business Review*, novembre-décembre 1998: 77-90.
- Shyu, J. Z. et Yi-Chia Chiu (2002). *R&D Management*, 32, 4.
- Thomas, Sandy (2003). «Critical issues pertaining to the gender dimensions of biotechnology policy». Conseil consultatif chargé des sexospécificités, CSTD. <http://gab.wigsat.org>
- UN Millennium Project Task Force on Science, Technology and Innovation (2004). *Interim Report*.
- UNESCO et GAB. «Toolkit on gender indicators in engineering, science and technology», <http://gstgateway.wigsat.org/ta/data/toolkit.html>
- CNUCED (2003). «Investment and technology policies for competitiveness: review of successful country experiences».
- CNUCED (1999). «Making North-South research networks work».
- Viotti, E. (2001). *National Learning Systems: A New Approach on Technical Change in Late Industrializing Economies and Evidences From the Cases of Brazil and South Korea*, New School University New York City, N. Y., États-Unis d'Amérique.

Banque mondiale (2003). «ICT and MDGs: a World Bank Group Perspective».

Banque mondiale (2003). «Gender equality and the Millennium Development Goals»,
http://www.mdgender.net/upload/monographs/WB_Gender_Equality_MDGs.pdf

Zewail, Ahmed (2001). «Science for the have-nots». Macmillan Magazines Ltd.
