



Conseil économique et social

Distr. générale
12 mars 2012
Français
Original: anglais

Commission de la science et de la technique au service du développement

Quinzième session

Genève, 21-25 mai 2012

Point 3 a) de l'ordre du jour provisoire

Innovation, recherche, transfert de technologie mutuellement bénéfique, entrepreneuriat et planification conjointe intéressant la société de l'information

Rapport du Secrétaire général

Résumé

Le présent rapport expose les principaux processus par lesquels l'évolution des technologies de l'information et de la communication (TIC) et les infrastructures d'information contribuent à l'avènement de sociétés du savoir sensibles aux aspirations au développement des pays à faible revenu et à revenu intermédiaire. Un thème central en est que les processus à l'œuvre dans l'apprentissage collaboratif sont au cœur de l'innovation, de la recherche, du transfert de technologie et de l'entrepreneuriat. Le rapport contient des recommandations à l'intention des gouvernements et de la communauté internationale.

Introduction

1. La Commission de la science et de la technique au service du développement (CSTD) a décidé d'examiner comme thème prioritaire «Innovation, recherche, transfert de technologie mutuellement bénéfique, entrepreneuriat et planification conjointe intéressant la société de l'information» pendant sa période intersessions 2011-2012, dans le cadre du mandat qui lui a été confié d'aider le Conseil économique et social à assurer le suivi des résultats du Sommet mondial sur la société de l'information.

2. Pour contribuer à une meilleure compréhension des enjeux et aider la CSTD dans ses travaux à sa quizième session, le secrétariat de la CNUCED a organisé une réunion intersessions du groupe d'étude à Manille (Philippines) du 13 au 15 décembre 2011. Le présent rapport a été établi à partir de la note thématique élaborée pour cette occasion, des conclusions du groupe d'étude, des apports des membres de la CSTD et d'autres documents pertinents.

3. Conformément à son mandat initial, la Commission de la science et de la technique au service du développement a examiné les relations entre l'innovation, la recherche, le transfert de technologie et l'entrepreneuriat dans le cadre de son programme de travail consacré aux sujets suivants: a) la science, la technologie et l'ingénierie au service de l'innovation et du renforcement des capacités dans l'éducation et la recherche (2007-2009); b) les technologies nouvelles et naissantes (2010); et c) les technologies comme moyen de faire face aux difficultés dans des domaines tels que l'agriculture et l'eau (2011). Sont présentées ci-après quelques-unes des principales conclusions et recommandations de la Commission:

a) La contribution potentielle de la science, de la technologie et de l'innovation (STI) à la poursuite des objectifs de développement est freinée – et continuera à l'être – par des obstacles structurels et des faiblesses systémiques aux niveaux local, national et mondial, ainsi que par le temps considérable qu'il faut pour renforcer les capacités locales en matière de STI, de nature technique ou autre. L'accumulation de capacités à tous les niveaux est une entreprise de longue haleine, qui prend des décennies plutôt que des années;

b) Disposer de capacités locales en matière de STI est indispensable pour atteindre les objectifs de développement à court et à long terme. Prises ensemble, ces capacités sont celles d'acquérir, d'absorber, d'adapter, de diffuser et d'adopter les connaissances existantes et de produire et d'utiliser des connaissances nouvelles. Elles sont d'une importance vitale pour tout pays quel qu'en soit le niveau de développement. Renforcer ces capacités est le rôle de la politique de la STI, qui devrait être au cœur des stratégies nationales de développement¹;

c) Pour renforcer les capacités d'innovation au niveau national, il faut notamment: a) une stratégie claire et un engagement sans faille sur une longue période; b) une formation de capital humain par l'éducation et la formation; c) un véritable appui des pouvoirs publics au renforcement des capacités dans le secteur privé; et d) des interventions dans tout un éventail de domaines d'action²;

d) Le transfert de technologie Nord-Sud et Sud-Sud, ainsi que des connaissances permettant d'utiliser la technologie – en d'autres termes, le «savoir-faire» – jouent un rôle important dans le développement des capacités. Toutefois, le renforcement des capacités locales d'innovation – le «savoir-pourquoi» – est aussi indispensable pour

¹ United Nations (2008) et United Nations (2009).

² United Nations (2009).

modifier et adapter la technologie aux besoins locaux. Le transfert de technologie devrait non pas remplacer, mais compléter les efforts nationaux de renforcement des capacités, qui devraient eux-mêmes être soutenus par des politiques nationales encourageant l'acquisition de connaissances³;

e) Dans nombre de pays en développement, les entreprises, surtout les PME, sont, collectivement, les principaux moteurs de la croissance. Stimuler leur développement, y compris leurs capacités d'innovation, est donc un enjeu essentiel. Les gouvernements sont encouragés à réfléchir à divers dispositifs et instruments qui permettraient de stimuler l'apprentissage et l'innovation dans les entreprises, ainsi qu'à d'autres politiques, touchant notamment le commerce, l'investissement et la concurrence, le secteur industriel ou d'autres secteurs, l'emploi et – élément capital – l'éducation, la formation et la recherche⁴;

f) Outre la mise en place de mécanismes techniques, financiers, institutionnels et stratégiques, il faut, pour stimuler l'innovation dans un pays, modifier en profondeur la façon dont la population et la société considèrent le changement, la créativité et l'apprentissage. Campagnes de sensibilisation relayées par les médias, modèles auxquels s'identifier, diffusion de cas exemplaires et récompenses prestigieuses, toutes ces mesures de promotion d'une culture de l'innovation contribuent à inspirer confiance et à encourager la prise de risques au sein de la population et surtout des jeunes⁵.

4. Internet a ouvert la voie à l'interactivité et, grâce à ses plates-formes, transforme la manière dont les entreprises dans tous les secteurs de l'économie comme les entités du secteur public organisent leur information, intérieure et extérieure, ainsi que leurs réseaux et leurs pratiques de communication. Le développement des réseaux mondiaux utilisant le protocole Internet et le recours aux technologies sans fil et aux applications mobiles voient et données restent inégalement répartis dans les pays en développement. Au cours de la décennie écoulée, l'accès aux réseaux et aux applications en ligne a toutefois considérablement évolué. La baisse du coût des technologies numériques, le champ d'action désormais planétaire des réseaux et la généralisation des applications logicielles destinées à toutes sortes d'utilisation indiquent que les TIC peuvent aider les pays en développement à «rattraper leur retard». Cette nouvelle donne modifie sensiblement les relations entre innovation, recherche, transfert de technologie, entrepreneuriat et planification conjointe. L'évolution des TIC permet notamment bien des expériences d'«apprentissage collaboratif» susceptibles de stimuler des initiatives dans chacun de ces domaines.

5. Dans le même temps, cette évolution a suscité la crainte de voir les pays en développement prendre encore plus de retard à cause de la fracture numérique. Si, ces dernières années, la communauté internationale s'est délibérément efforcée de réduire cette fracture, elle semble s'être surtout intéressée à l'accès aux TIC, à leur adoption et à leur diffusion, et non pas tant à la conception d'un développement technologique réellement adapté aux besoins des pays en développement. Les priorités des pays industrialisés avancés en matière de TIC ne sont pas forcément les mêmes que celles des pays en développement. De fait, sont apparues dans le Sud des innovations matérielles et logicielles répondant aux besoins, aux conditions et, bien souvent, aux difficultés rencontrés sur place, comme l'accessibilité économique, l'analphabétisme ou les problèmes de connectabilité du dernier kilomètre. Souvent dénommées «innovations tenant compte des contraintes» ou «innovations frugales», ces innovations montrent bien l'importance du développement technologique dans le Sud ainsi que les possibilités qu'offrent la collaboration et le transfert de technologie entre pays du Sud.

³ United Nations (2010).

⁴ United Nations (2008).

⁵ Ibid.

I. Contribution potentielle des TIC en matière de rattrapage et de raccourci technologique

6. Dans la société du savoir, les TIC contribuent fondamentalement à stimuler l'activité économique et l'innovation grâce à leur capacité de démultiplier l'apprentissage par des collaborations en réseau dans lesquelles les interactions en ligne sont essentielles. Cette capacité est au cœur des nouvelles perspectives de rattrapage et de raccourci technologique qu'offre aux pays en développement la mobilisation des TIC en faveur du renforcement des capacités d'innovation fondamentales qui permettent de tirer parti des avantages que présentent ces technologies pour stimuler l'activité économique. Cela s'applique à toutes les branches de l'économie, de l'agriculture aux services en passant par le secteur manufacturier.

7. La décennie écoulée a clairement mis en évidence la capacité des TIC de contribuer aux stratégies de rattrapage et de raccourci technologique des pays en développement. Par «rattrapage», on entend un processus d'innovation consistant à adapter et à améliorer des technologies existantes. Les TIC, secteur d'avenir au potentiel de croissance considérable, ont joué un rôle important dans les pays à croissance dynamique. En outre, dans plusieurs secteurs, surtout ceux qualifiés de «haute technologie», l'évolution rapide de la technologie elle-même diminue l'importance de l'antériorité ou de la position sur le marché. Les possibilités de rattrapage se construisent progressivement, en fonction de l'expérience, les industries de haute technologie nécessitant un renforcement des capacités plus rapide et plus efficace que des industries à moindre intensité technologique.

8. Le raccourci technologique, soit le fait de sauter certaines étapes du processus d'accumulation de capital humain et d'investissement productif, permet de réduire les écarts de productivité et de production qui séparent les pays industrialisés des pays en développement. Grâce à ce phénomène, le rattrapage a été plus rapide dans les secteurs de haute technologie que d'autres. Pendant longtemps, la part des premiers dans le commerce international n'a cessé de croître, et ce, plus rapidement que celle d'autres classes industrielles comme les produits primaires ou les produits à faible ou à moyenne intensité technologique⁶. Bien que les secteurs technologiquement moins avancés aient vu leur part des exportations croître moins rapidement que celle des secteurs de haute technologie, l'exploitation de technologies de production plus perfectionnées, surtout quand elle repose sur une utilisation généraliste des TIC, permet également d'améliorer la productivité et la qualité.

9. Un élément important des phénomènes de rattrapage et de raccourci technologique est l'apparition de technologies et d'applications Internet facilitant les flux mondiaux d'information et l'émergence d'une collaboration en ligne dans les chaînes de valeur des réseaux de production. Les nouvelles technologies et l'innovation impliquent apprentissage et adaptation⁷, c'est-à-dire la mobilisation de «capacités d'absorption»⁸. Le développement des capacités productives dépend du degré d'intégration de technologies diverses et de l'acquisition de nouvelles compétences d'organisation et de gestion.

10. Un aspect essentiel du développement et de l'utilisation de capacités productives modernes est l'aptitude à créer et à gérer des réseaux de production regroupant des ensembles d'entreprises qui divisent et coordonnent le travail de façon fluide ou dans le cadre d'une collaboration informelle. Ces réseaux offrent de vastes possibilités de collaboration sans placer les fournisseurs sous le contrôle de tel ou tel acheteur. Ils sont

⁶ UNCTAD (2003): 15 et National Science Board (United States) (2010).

⁷ Hobday (1995).

⁸ Cohen and Levinthal (1990).

intéressants pour les entreprises car, notamment dans le secteur des biens d'équipement et des composants, ce sont souvent la qualité et le prix plutôt que l'ancienneté des relations ou les préférences nationales qui déterminent le choix des produits. La collaboration et la planification conjointe ont pris de l'importance en raison de la nécessité d'une coordination internationale des activités concernant la conception des produits, leurs caractéristiques techniques et les sources d'approvisionnement. La capacité de définir des normes communes et de gérer conjointement, grâce aux TIC, la conception des produits et des composants ainsi que le déroulement des étapes de production et de distribution intermédiaires tout au long de la chaîne de valeur va dans le sens d'une intégration plus étroite au sein des réseaux de chaînes de valeur.

11. Les capacités productives englobent des processus locaux et spécifiques d'adaptation et de recombinaison des connaissances qui étayent les opérations de production de l'entreprise. Ayant généralement un caractère sectoriel, elles présentent aussi souvent des caractéristiques propres à l'entreprise. Il devient cependant difficile de trouver des opérations dont la planification, le suivi ou le contrôle ne sauraient tirer profit des TIC, qu'il s'agisse d'ordinateurs personnels autonomes ou de parties de réseaux connectés à l'échelle mondiale. Dans certains cas, les TIC sont profondément intégrées au processus de production lui-même – les machines sont programmables et les opérations de production sont coordonnées par des systèmes informatiques organisés en réseaux locaux.

12. Enfin, le caractère quasiment universel des applications des TIC signifie que le rattrapage et le raccourci technologique exigent le développement de capacités adaptées à l'ère d'Internet. Les possibilités de renforcement des capacités d'absorption et de production ont été bouleversées par la diffusion d'Internet et de ses applications, et l'apprentissage collaboratif en ligne se généralise. Divers éléments ont permis cette évolution, dont:

a) Le recours accru à une division internationale du travail facilitée par les TIC dans la recherche et pour des aspects essentiels de l'innovation tels que la mise au point et la conception de nouveaux produits ou la sous-traitance de savoir-faire;

b) Des changements très importants survenus dans la recherche en rapport avec le développement de «l'innovation ouverte»⁹;

c) Une très forte croissance de l'externalisation, notamment de la sous-traitance manufacturière¹⁰;

d) La généralisation d'applications logicielles contribuant à l'initiative entrepreneuriale et permettant de faire évoluer la gestion de la chaîne d'approvisionnement;

e) Des plates-formes permettant un travail en équipe et une collaboration virtuels grâce aux ressources des espaces publics d'information et à diverses formes de production collaborative fondée sur ces espaces publics;

f) Une croissance sans précédent du nombre de formats «ouverts» pour la diffusion de l'information et de «bibliothèques» d'où cette information, sur laquelle reposent la gestion des connaissances et l'apprentissage collaboratif, peut être extraite.

⁹ Les pays en développement ont de plus en plus de possibilités de participer aux réseaux internationaux de collaboration en matière de recherche fondés sur l'«informatique en réseau» dans le cadre de projets techniques ou à forte intensité de recherche en ligne.

¹⁰ La sous-traitance manufacturière est utilisée dans des secteurs comme l'aérospatiale, la défense, l'informatique, l'alimentation ou l'énergie; elle suppose souvent un montage complexe dans lequel une entreprise sous-traite un concept ou une formule. Voir Cohen and Roussel (2005) et Lee, Park, Yoon *et al.* (2010).

13. Le processus d'apprentissage collaboratif fondé sur les réseaux et les applications des TIC peut favoriser un rattrapage et un raccourci technologique selon des modalités que ne permettraient pas les collaborations reposant sur les caractéristiques antérieures de l'infrastructure mondiale de l'information.

II. Renforcement des capacités en matière d'innovation, de recherche, de transfert de technologie et d'entrepreneuriat

A. Apprentissage collaboratif et capacités d'absorption

14. Les pays en développement sont tout à fait en mesure de proposer des innovations commercialement valables, reposant soit sur des applications inédites des TIC, soit sur l'utilisation de connaissances locales associées à d'autres technologies; cela passe par une stratégie d'investissement dans les capacités d'innovation.

Renforcement des capacités individuelles

15. Au niveau individuel, le renforcement des capacités devrait aller au-delà de l'acquisition de compétences simples. Il ne suffit pas, en effet, de doter quelqu'un de compétences d'«exécutant»: un individu doit pouvoir sélectionner, adapter et, à terme, échanger ses connaissances, et prendre des initiatives indépendantes de nature entrepreneuriale. C'est pourquoi l'éducation est capitale, non seulement pour «élargir les horizons», mais aussi, spécifiquement dans des domaines où le savoir est de nature scientifique ou technique, ou qui proposent une approche générale et comparative, comme les sciences sociales ou les lettres.

16. Tout aussi importants sont le contexte social d'un individu et ses possibilités d'apprentissage.

17. L'apprentissage est collaboratif: sans une communauté locale portée par des intérêts et un enthousiasme communs, peu d'individus progresseront au-delà des compétences les plus élémentaires. Or, de nombreux projets et initiatives de renforcement des capacités passant par les TIC ont tendance à négliger le rôle essentiel de la communauté concernant l'utilisation de ces technologies. Le contexte social est essentiel au filtrage, à l'orientation, à l'adaptation et, à terme, à l'échange de connaissances qu'implique le «transfert» de technologie.

18. Les logiciels libres sont particulièrement importants en raison des possibilités d'apprentissage collaboratif qu'ils offrent. Le développement du mouvement du logiciel libre a renforcé les capacités individuelles de contribuer à la diffusion de produits logiciels ou informatiques modernes dans les secteurs productifs des pays en développement.

19. L'autonomisation individuelle est la pointe visible d'une tendance lourde à l'œuvre derrière une évolution de la division internationale du travail qui ouvre des perspectives à ceux qui savent en tirer parti. L'encadré 1 présente un exemple d'emploi indépendant qui stimule la demande locale de services de TIC et génère des revenus. Des travaux de recherche récents révèlent une forte augmentation du nombre d'équipes virtuelles correspondant à une collaboration entre PME¹¹.

¹¹ Ale Ebrahim, Ahmed and Taha (2009).

Encadré 1

Collaboration en ligne dans un pays à faible revenu¹²

Selon la Bangladeshi Software and Information Services Association, une des entreprises, de plus en plus nombreuses, de «courtage» de travail en ligne, 10 000 travailleurs indépendants bangladais exerceraient une activité en ligne. La plupart fournissent des services liés aux TIC (développement de logiciels, conception graphique, optimisation de moteurs de recherche, marketing de médias sociaux, gestion de blogs, saisie de données, par exemple) à des clients en Europe et aux États-Unis, généralement des PME. Ils travaillent aussi pour des collectivités locales, des organisations non gouvernementales (ONG) et des particuliers. Les projets vont de la construction de sites Web de commerce électronique à la saisie de produits sur eBay ou à l'envoi de commentaires positifs pour des entreprises sur des sites d'évaluation.

Grâce à des portails en ligne tels que www.bworker.com, www.odesk.com ou www.freelancer.com, les travailleurs indépendants sont recrutés pour des missions spécifiques qui leur permettent de compléter leurs revenus ordinaires ou de subvenir à leurs besoins en tant qu'étudiants dans des écoles d'informatique. Un projet d'ampleur moyenne peut rapporter quelques centaines ou quelques milliers de dollars. Certains projets peuvent atteindre des dizaines de milliers de dollars et durer plusieurs mois, mais le plus souvent il s'agit de petits projets au jour le jour, avec de multiples clients.

Renforcement des capacités au niveau organisationnel

20. La décennie écoulée a été marquée par un élargissement et un approfondissement considérables du choix et de l'éventail de logiciels de gestion de données et de connaissances. Impliquant le plus souvent l'utilisation de réseaux et, en particulier, de navigateurs Internet, beaucoup de ces produits font appel à des plates-formes standard, utilisées parce qu'on estime généralement que la saisie, le stockage et l'analyse des données générées par l'activité des entreprises peuvent sensiblement aider à améliorer la planification et la prise de décisions stratégiques ainsi que le contrôle et l'exécution des opérations. Cela permet également d'établir entre fournisseurs et clients des relations nouvelles, plus étroites, par rapport aux méthodes, informatiques ou autres, employées précédemment.

21. Par ailleurs, les échanges sur la nécessité et l'intérêt de nouvelles solutions conduisent à de nouvelles applications logicielles. Il s'est produit, au cours des dix dernières années, une profonde évolution dans la constitution de réseaux professionnels et la création d'instruments de collaboration, que ce soit au sein des entreprises ou entre les entreprises et leurs fournisseurs et clients. Des exemples en sont: a) les logiciels de gestion des relations avec la clientèle; b) les logiciels de travail collectif assisté par ordinateur (souvent des logiciels de conception et de fabrication assistées par ordinateur); et c) les logiciels de création collaborative de documents¹³.

22. Le renforcement des capacités organisationnelles est souvent, dans un premier temps, une réponse aux besoins internes d'une organisation en matière de collecte et de traitement de l'information, suivie par des initiatives d'apprentissage collaboratif avec d'autres organisations et d'autres personnes. Les entreprises commencent par des

¹² UNCTAD (2011): 55.

¹³ Un exemple notable est le «wiki», type de logiciel utilisé par Wikipédia, l'une des plus importantes initiatives de développement collaboratif des connaissances au monde, qui compte plus de 20 millions d'articles dans 269 langues. Ces logiciels sont aussi utilisés dans les systèmes de gestion de contenu d'entreprises, d'universités et d'organismes publics (Wood, 2010).

applications répondant à leurs besoins immédiats en matière d'information – par exemple, systèmes de comptabilité, de paie ou d'inventaire. Les besoins de saisie et de communication de données conduisant à la diffusion de cette information au sein de l'entreprise et à une planification conjointe en interne auxquelles viennent souvent s'ajouter des collaborations avec des fournisseurs de logiciels extérieurs, les entreprises adoptant les logiciels disponibles sur le marché.

23. Au fur et à mesure qu'elles développent et utilisent des outils logiciels, les entreprises commencent à intégrer leurs relations avec leurs fournisseurs et leurs revendeurs à leur système interne, ce qui nécessite une planification conjointe et une collaboration plus poussée avec des fournisseurs de solutions logicielles. Elles passent de la gestion de leurs propres opérations à l'établissement de liens avec leurs clients et leurs fournisseurs dans le cadre de vastes réseaux, dont certains se transforment en grandes plates-formes d'échanges commerciaux. Un exemple en est le développement du réseau de commerce électronique interentreprises (B2B) en Chine décrit dans l'encadré 2.

Encadré 2

Croissance rapide des réseaux de commerce électronique interentreprises (B2B) en Chine

Le Gouvernement chinois développe le commerce électronique interentreprises, dont un exemple est le *China National Commodity Exchange Centre*. Créé en 1997, ce centre compte actuellement plus de 5 millions de membres inscrits et permet d'échanger 500 produits classés dans 26 pays, grâce à la collecte et à la diffusion d'informations sur les produits de base, les entreprises, les négociations en ligne, les appels d'offres, les achats, le règlement et la distribution. Il a également contribué au développement d'Alibaba, marché en ligne pour le commerce intérieur qui s'adresse aux PME et offre aux opérateurs la possibilité d'effectuer des paiements en ligne ainsi qu'une plate-forme fiable¹⁴.

24. Des processus analogues sont à l'œuvre en amont, au stade de la recherche. Des entreprises de pays industrialisés implantent des bureaux de recherche-développement (R-D) à l'étranger chargés de recruter sur place des scientifiques ou des ingénieurs qualifiés. Cela n'est pas l'apanage de pays à revenu élevé, puisque des pays à revenu intermédiaire ouvrent aussi des centres de recherche dans des pays à revenu élevé ou dans d'autres pays à revenu intermédiaire. Souvent, ces équipes de recherche «délocalisées» font partie d'un réseau collaboratif mondial de recherche-développement faisant appel à des TIC de pointe, ce qui permet une communication en temps réel et, par l'échange de données, la mise au point de prototypes virtuels créés à l'aide de logiciels de conception et d'ingénierie assistées par ordinateur. Dans certains cas, des capacités spécialisées s'appuient sur des TIC pour le séquençage de gènes, l'échantillonnage de tissus ou encore l'application d'un éventail croissant de techniques en sciences des matériaux et en chimie.

25. Une fois atteint leur plein développement, leurs nouvelles capacités organisationnelles permettent aux entreprises de tirer parti de réseaux interorganisations comme le commerce électronique interentreprises et d'organiser et de coordonner la recherche au niveau d'un pays et, à terme, au niveau mondial.

B. Apprentissage collaboratif et capacités productives

26. En ce qui concerne le renforcement des capacités productives, le rôle des réseaux de production et des chaînes de valeur dans la mise en place d'un apprentissage collaboratif est

¹⁴ Voir Zhao, Wang and Huang (2008).

fondamental. La recherche, la technologie et l'innovation connaissent des changements rapides et importants dans ce domaine: la recherche donne lieu à une division internationale du travail plus poussée, tandis que les TIC et Internet encouragent des processus novateurs de conception et de développement de produits. La coopération internationale pour la fourniture de données et de ressources en accès libre, et la coopération pour la construction de plates-formes visant à répondre à des besoins sociaux sont deux phénomènes parallèles; l'une et l'autre s'appuient sur de nouveaux outils de collaboration et de transfert de technologie.

Le rôle moteur des réseaux de production et des chaînes de valeur dans le développement des capacités productives

27. La coordination des réseaux d'approvisionnement et des chaînes de production verticales répond en grande partie à une nécessité commerciale et permet souvent d'avoir accès à davantage de ressources pour l'investissement. L'intensification de la division internationale du travail, qui contribue à expliquer l'augmentation continue des échanges intrasectoriels, implique une coordination intragroupe et internationale de l'offre de composants et de sous-systèmes. De plus, le rythme de plus en plus soutenu et la hausse en volume du commerce mondial des produits de base exigent une meilleure coordination de la production dans le secteur primaire (agriculture, pétrole, mines).

28. Dans beaucoup d'autres cas, une information plus rapide ou plus détaillée sur la qualité d'un produit, la production ou la logistique, apporte une valeur économique supplémentaire en contribuant à une meilleure coordination de l'offre et de la demande, chose particulièrement importante en cas d'instabilité des prix, d'interdépendance des composants d'un grand système, ou encore de coordination nécessaire entre la production et l'utilisation. Internet est idéal pour répondre à ces besoins de production et il est essentiel de pouvoir s'en servir pour assurer ce type de coordination. L'acquisition de telles aptitudes suppose un apprentissage collaboratif impliquant l'adoption de normes relatives aux données applicables aux commandes, à la facturation, à la spécification des produits et à la logistique, ainsi que de nombreuses autres procédures spécialisées, comme le montre l'encadré 3.

Encadré 3

Exportations agricoles mexicaines vers les États-Unis et le Canada

L'Accord de libre-échange nord-américain a ouvert de vastes débouchés aux exportations agricoles mexicaines vers le nord. Cependant, après les attentats du 11 septembre 2001 aux États-Unis, les inspections aux frontières internationales sont devenues plus longues, occasionnant des retards importants et menaçant du même coup la valeur économique des denrées périssables en transit. Pour remédier à cette situation, on a associé, au chargement des marchandises effectué sous vidéosurveillance, le contrôle du transport par identification radio et la pose de scellés pour conteneur comportant des données chiffrées, l'idée étant d'offrir une sécurité suffisante pour éviter les délais habituels d'inspection à la frontière et assurer une livraison rapide et prévisible des denrées périssables¹⁵.

29. L'exemple des exportations agricoles mexicaines met plus généralement en lumière le rôle des systèmes liés aux TIC dans l'agriculture et les fonctions pour lesquelles ces technologies sont utilisées: accès à l'information commerciale, traçabilité de la gestion de la chaîne d'approvisionnement et de la distribution, services financiers (paiements et services

¹⁵ Voir Borbon-Galvez (2011).

bancaires par téléphonie mobile), services de vulgarisation agricole, expérience sectorielle, recherche et sources d'informations correspondantes, bourses de produits, systèmes de réceptionnés d'entrepôt. Dans toutes ces applications, un apprentissage collaboratif entre les multiples acteurs est nécessaire pour planifier et mettre en œuvre de tels systèmes. Dans les régions bien desservies par des réseaux de télécommunication modernes, beaucoup de ces applications peuvent être mises en œuvre simultanément. Dans les pays à faible revenu ou à revenu intermédiaire dotés de réseaux de communication moins développés, les applications à plus forte valeur ajoutée dans le domaine de la communication de données passent par des réseaux satellitaires. Pour créer et utiliser ces réseaux, il faut un apprentissage collaboratif afin de coordonner les normes et autres éléments nécessaires à la conduite des activités et de travaux de recherche à un niveau mondial.

30. Les anciens systèmes de télécommunication, où les échanges de données étaient à la fois limités et ponctuels, sont remplacés par des systèmes plus perfectionnés, qui permettent la communication instantanée de grands volumes de données concernant aussi bien les caractéristiques des produits que les délais de production et la surveillance électronique des marchandises en transit par identification radio, données GPS (système de positionnement universel) ou d'autres systèmes. Les activités de services connaissent une évolution comparable qui gagne les pays à faible revenu et à revenu intermédiaire.

31. Le renforcement des capacités productives est compatible avec la mobilité internationale de la production et de la recherche. Les améliorations apportées à la qualité des réseaux de télécommunication, le développement d'infrastructures d'appui et l'existence d'une main d'œuvre qualifiée jouent en faveur de la délocalisation d'entreprises dans des pays à faible revenu ou à revenu intermédiaire.

«Données en libre accès» et réseaux au service des capacités productives

32. Internet permet de collaborer, au niveau mondial, à la création de ressources d'information pouvant être partagées par tous et servir à appuyer des initiatives entrepreneuriales dans le secteur privé ou à répondre à des besoins sociaux. La diversité et le volume des «données en libre accès» sont en rapide augmentation (voir, par exemple, les données sur les produits chimiques dans l'encadré 4). L'accès à ces ressources est un enjeu de taille, surtout si l'on considère comment elles peuvent être recombinaisonnées et enrichies pour donner lieu à des produits et des services innovants. C'est aussi un moyen de développer des capacités productives, souvent grâce à l'apprentissage collaboratif, soit pour consolider ou élargir des marchés, soit pour répondre à des besoins sociaux.

Encadré 4

Données en ligne sur les produits chimiques

La chimie est l'un des domaines les plus féconds où se croisent science et technologie. Pendant des décennies, les chimistes ont accumulé des données de manière systématique sur les composés chimiques naturels et artificiels, leurs propriétés, leur préparation et leurs utilisations possibles. Certains composés ont été brevetés, puis beaucoup de brevets ont expiré ou n'ont pas été renouvelés. De nombreux autres composés restent à ce jour sans applications commerciales. Avec le développement des ressources en ligne, cette vaste collection de données, généralement accessible, ouvre la voie à de nouvelles recherches et à de nouvelles applications commerciales¹⁶.

¹⁶ Curry, Freitas and O'Riain (2010).

33. Outre des données scientifiques et techniques, les données en libre accès recouvrent la gamme de plus en plus vaste de données à caractère social, économique et culturel disponibles sans restrictions, dont un grand nombre est à la base d'applications répondant à des besoins sociaux. Des exemples en sont l'initiative Global Pulse¹⁷ du Secrétaire général de l'ONU ou le concours «Développeurs au service du développement» (Apps for Development)¹⁸ de la Banque mondiale. De même, dans le domaine des réseaux de soins de santé, de nombreuses expériences font appel à des technologies de pointe permettant d'échanger des informations sur la santé d'un patient¹⁹. Dans le domaine de la gestion des connaissances, les perspectives d'amélioration des données d'entreprise corrélées se développent au fur et à mesure que des applications pratiques permettant de travailler avec des métadonnées sont mises au point pour des secteurs comme l'industrie pharmaceutique, la chimie ou encore l'agriculture. Ces applications font appel à des wikis, à l'étiquetage sémantique et autres applications du type «entreprise 2.0»²⁰ pour améliorer tant l'accès à l'information numérique que le flux de cette information.

34. Ces applications devraient devenir plus durables si elles peuvent être organisées en modèle collectif d'accès aux réseaux. Il s'agit à chaque fois d'exemples d'«utilisation avancée» d'infrastructures et d'applications. Ces applications nécessitent également un apprentissage collaboratif pour pouvoir adapter prototypes et dispositifs expérimentaux qui viendront utilement compléter les pratiques locales existantes.

35. La création et l'utilisation d'applications de cartes géographiques progressent actuellement à grands pas. L'«externalisation ouverte» de données en temps réel face à des situations de crise offre de nombreuses possibilités à des entreprises de fournir des plates-formes de données numériques sur lesquelles placer des informations locales (voir l'encadré 5).

Encadré 5

Données en accès libre et en temps réel: établissement de cartes et externalisation ouverte

OpenStreetMap – <http://www.openstreetmap.org> – fournit des cartes modifiables qui peuvent être visionnées et modifiées n'importe où dans le monde à l'aide de données géographiques et qui peuvent être utiles aux secouristes et aux experts de la gestion des catastrophes.

Des plates-formes d'externalisation ouverte d'informations provenant de sources en accès libre telles que Ushahidi, ou des initiatives de cartographie ouverte comme OpenStreetMap permettent aux citoyens des pays en développement de créer et de diffuser des informations d'une importance capitale pour leur vie et leurs moyens de subsistance. Ces technologies sont souvent associées à des services commerciaux en ligne de publication et de partage de contenus comme YouTube (plate-forme de partage de vidéos) et à tout un éventail de médias numériques (appareils GPS, caméras vidéo)²¹.

¹⁷ Voir <http://www.unglobalpulse.org/>. Ce réseau vise à mettre des données numériques et une analyse en temps réel au service de la santé publique et de la communication en période de crise en cartographiant et en visualisant des données produites localement.

¹⁸ Voir <http://appsfordevelopment.challengepost.com/>. Cette initiative porte, notamment, sur l'agriculture et le développement rural, l'énergie et les industries extractives, l'environnement, le secteur financier, les infrastructures et les initiatives du secteur privé, ainsi que sur des questions de politique sociale (éducation, parité hommes-femmes, santé, travail et protection sociale, pauvreté).

¹⁹ Voir Blaya, Fraser and Holt (2010), Kaplan (2006) et Moahi (2009).

²⁰ L'expression «entreprise 2.0» fait référence à l'emploi de logiciels de réseaux sociaux dans les entreprises ou entre les entreprises et leurs partenaires ou clients (McAfee, 2006).

²¹ Berdou (2011).

36. Les avantages commerciaux et sociaux des données en accès libre et des réseaux ouverts reposent sur un principe de base de la société de l'information, à savoir que la facilité d'accès aux données contribue de manière importante aux activités productives. Il faut, pour tirer parti des possibilités offertes par les données en accès libre, des capacités d'absorption et de nouvelles modalités d'apprentissage collaboratif, dont l'externalisation ouverte, qui permettent d'en tirer une valeur sociale et commerciale.

Réseaux professionnels, partage et échange d'informations

37. L'échange de connaissances scientifiques et techniques est devenu un gros marché sur lequel opère un nombre croissant de «courtiers de connaissances» et autres intermédiaires²². Les réseaux sociaux créés et utilisés par des scientifiques et des techniciens permettent également d'organiser l'échange d'informations. Les pays à faible revenu ou à revenu intermédiaire sont confrontés à une série de paradoxes. D'un côté, l'affiliation à des sociétés scientifiques et techniques et la participation à leurs travaux sont ouvertes et équitables (même si elles ont un coût). De l'autre, l'accès à un volume considérable – et croissant – d'informations et de connaissances scientifiques et techniques et leur utilisation répondent de plus en plus à une logique commerciale, ce qui les rend moins accessibles ou moins utilisables²³.

38. Ces paradoxes n'ont pas échappé aux scientifiques, aux ingénieurs et aux chercheurs en médecine. Dans de nombreux pays, les scientifiques ont contribué à l'amélioration de l'accès aux connaissances scientifiques et techniques et à la constitution de réseaux de collaboration internationaux entre spécialistes du monde entier.

39. Tout cela a conduit au développement, ces dernières années, d'un certain nombre d'activités de courtage de connaissances spécialement axées sur les questions de développement. Même si beaucoup relèvent d'entités à but non lucratif et concernent des questions de portée mondiale, telles que l'environnement, des entreprises commerciales sont également présentes dans ce domaine.

III. Mise en place d'une infrastructure technologique

40. Pour exploiter le potentiel de création de capacités des TIC, il faut sans cesse améliorer l'infrastructure technologique liée à l'apprentissage collaboratif. Or, cette infrastructure, dans de nombreux pays en développement, est réduite, en grande partie à cause du mauvais état des infrastructures matérielles et d'un faible niveau d'accès à Internet et à ses applications. Cette situation limite les avantages que les TIC pourraient apporter à ces pays.

41. Il existe deux types de mesure pour réduire cette fracture numérique et disposer des infrastructures matérielles nécessaires pour soutenir le développement d'applications répondant aux besoins sociaux. Les premières sont technologiques: il s'agit d'employer d'autres moyens pour surmonter les obstacles à la connectabilité au sein d'un pays. Les secondes sont organisationnelles: il s'agit d'améliorer la façon dont les individus dans les pays à faible revenu et à revenu intermédiaire ont accès à Internet ou utilisent les TIC au niveau des entreprises.

²² Arora, Fosfuri and Gambardella (2001).

²³ Dans certains cas, la commercialisation des connaissances scientifiques et techniques peut s'avérer précieuse pour des pays à faible revenu et à revenu intermédiaire, surtout quand des savoirs locaux acquièrent une importance mondiale et que des découvertes locales ont une portée internationale.

A. Améliorer la connectabilité mondiale: accès aux réseaux mondiaux et locaux

42. Les investissements dans des infrastructures de télécommunication modernes (qui reposent en grande partie sur des technologies à commutation par paquets²⁴) permettent d'accéder aux réseaux internationaux de communication de données. Le développement de l'infrastructure de la fibre optique au niveau mondial ouvre aux réseaux de communication de données des perspectives d'expansion internationale sans précédent. L'évolution actuelle offre des possibilités d'accès très importantes à des pays qui seraient, sans cela, isolés. Le phénomène est comparable à ce qui se passe pour d'autres infrastructures dans les transports et le commerce: priorité est donnée aux liaisons avec les lieux ou les sites économiquement stratégiques, à savoir les grandes villes pour les transports aériens, les ports pour les transports maritimes. Ainsi, même si le développement des accès améliore la connectabilité des pays, il tend généralement à privilégier les grandes villes et les ports qui ont déjà une nette avance en matière de développement par rapport à d'autres régions dans les pays à faible revenu et à revenu intermédiaire. Cette évolution favorise des modes de développement «enclavé» ou «à deux vitesses» et contribue à une urbanisation de plus en plus rapide – caractéristique d'un développement moderne aux conséquences très mitigées²⁵.

43. Par ailleurs, reproduire le «service universel» existant dans les pays à revenu élevé et vouloir doter chaque foyer d'un plus grand nombre de services Internet à haut débit est, pour de nombreux pays à faible revenu ou à revenu intermédiaire, un projet public d'un coût prohibitif et un investissement dont il est peu probable qu'il soit économiquement justifié. Cependant, de nouvelles formes d'accès atténuant les disparités au niveau national sont possibles: témoin les énormes progrès accomplis au cours de la décennie écoulée en matière de réseaux fixes et de réseaux mobiles.

44. Un autre point d'importance stratégique est la complexité croissante de l'offre d'infrastructure de l'information. Si l'on assiste manifestement à une véritable explosion des moyens matériels et de leur utilisation, le coût et l'accès continuent de faire problème dans de nombreux pays. L'une des raisons principales en est que même si des mesures en faveur d'une plus grande concurrence ont été appliquées avec succès pour régler les problèmes de prix et d'accès, il reste des blocages.

45. À titre d'exemple, bien que des capacités soient disponibles sous forme de fibre optique sous-marine, l'emploi de systèmes de communication satellitaire par microstations (VSAT ou terminaux à très petite ouverture) demeure très répandu dans toute l'Afrique de l'Ouest et dans d'autres régions du monde. Les services de VSAT sont souvent une solution moins économique dans les zones également desservies par une infrastructure câblée ou sans fil²⁶. L'emploi très répandu d'infrastructures satellitaires faisant appel à des microstations indique qu'il y a des problèmes dans l'organisation ou la tarification de l'offre d'infrastructure terrestre. Il reste difficile de tirer parti des possibilités offertes par l'évolution de l'infrastructure mondiale de l'information: la fourniture de services de communication de données au niveau mondial doit à l'évidence être envisagée de façon plus actualisée, plus critique et plus globale.

²⁴ La commutation par paquets désigne la méthode de communication de données via des réseaux partagés dans lesquels toutes les données transmises, quels qu'en soient le contenu, le type ou la structure, sont regroupées en blocs.

²⁵ World Bank (2009), et Mansell and Wehn (1998).

²⁶ Cela se vérifie que l'infrastructure repose sur le cuivre ou sur la fibre optique et que la capacité sans fil soit cellulaire (GPRS ou 3G) ou utilise une norme de communication de données plus économique, comme WiMAX.

B. Étendre l'infrastructure d'accès mobile

46. La révolution de la téléphonie mobile en Afrique et en Amérique latine apporte dans une certaine mesure une réponse aux problèmes que pose l'élargissement de l'accès à l'information. Dans toutes les régions du monde, la communication de données par téléphonie mobile est en plein essor. Dans les pays en développement, les téléphones portables répondent à deux des principaux problèmes d'accès: les coûts d'investissement dans les terminaux et les coûts «d'initiation» à la culture numérique indispensable pour utiliser des services numériques.

47. Le développement des applications de téléphonie mobile a des incidences sur l'extension de l'accès aux entrepreneurs et aux prestataires de services sociaux, notamment: a) une meilleure information sur les débouchés commerciaux; b) la capacité de diffuser des messages informatifs à un plus grand nombre d'abonnés sans passer par une infrastructure Internet; c) la possibilité d'effectuer des consultations par télé médecine; e) la mise en place de services d'envoi de fonds par téléphonie mobile, comme le système M-Pesa au Kenya²⁷.

48. Pourtant, malgré leur succès, les services de téléphonie mobile ont des limites qui ne sont pas négligeables. Premièrement, ils restent chers, malgré les progrès accomplis pour encourager la concurrence, en partie parce qu'ils représentent des rentrées fiscales dans des pays dotés de moyens limités de prélever des impôts. Deuxièmement, le succès commercial de la téléphonie mobile a poussé les entreprises à bâtir des infrastructures plus rapidement afin de dégager des bénéfices à court terme. Il en résulte une infrastructure d'accès qui n'a pas été conçue pour des services de communication de données et autres services de télécommunication de pointe et qui risque de faire obstacle à des applications de communication de données plus avancées²⁸. Par exemple, s'il ne fait aucun doute que la téléphonie mobile peut être utile à des initiatives de réduction de la pauvreté et contribuer à améliorer les conditions de vie de ceux dont les revenus sont les plus faibles²⁹, il est moins facile de déterminer sa pertinence dans le cas d'activités de partage et d'échange d'informations plus complexes où l'ampleur des besoins de communication et d'affichage de données excèdent les capacités d'un téléphone portable³⁰. Ainsi, toute évaluation du développement de l'infrastructure mondiale de l'information doit s'accompagner d'une évaluation de l'évolution de la situation dans le domaine de la technologie sans fil, dont une évaluation critique des possibilités et des limites des applications mobiles.

C. Installations et réseaux locaux

49. La question de l'accès aux TIC a été envisagée du point de vue de l'universalité, c'est-à-dire sous l'angle des coûts et des obstacles que représente l'offre d'accès à des populations entières, en particulier dans les pays à faible revenu et à revenu intermédiaire. Il se peut que l'accès à certaines TIC et aux services correspondants soit mieux réparti s'il est plus inégal, du moins au début, le choix devant être fait entre la faisabilité d'un large accès et la possibilité concrète d'une offre concentrée et limitée. Bien que cela puisse sembler aller dans le sens d'une aggravation de la fracture numérique, le coût de l'extension des réseaux risque d'avoir cet effet de toute manière. Dans ce cas, il peut être justifié, pour donner une impulsion de départ, de concentrer les efforts sur les zones densément peuplées où les effets se feront sentir sur un plus grand nombre de personnes.

²⁷ Jack and Suri (2011).

²⁸ Beard (2008).

²⁹ Samarijiva (2011), De Silva, Ratnadiwakara and Zainudeen (2011), et Smith, Spence and Rashid (2011).

³⁰ C'est le cas malgré le développement de téléphones portables intelligents offrant de meilleures capacités, mais des capacités toujours limitées par rapport à un ordinateur personnel utilisé comme terminal de données pour accéder à Internet.

50. Un moyen de prédilection pour fournir un accès consiste à investir dans des sites physiques où sont disponibles équipements et compétences. Il s'agit généralement d'entreprises privées (souvent appelées cybercafés ou cafés Internet) ou de «télécentres» financés sur fonds publics ou subventionnés. Ces deux formules peuvent aider au renforcement des capacités d'absorption et des capacités productives, y compris l'éducation et l'aide à l'emploi local.

51. Ces sites physiques sont un moyen d'atténuer les problèmes d'accès dans les cas où: a) un accès généralisé pose problème; b) les coûts d'un accès individuel ou familial sont prohibitifs par rapport au niveau de revenu; c) l'état des compétences ou des connaissances laisse beaucoup à désirer.

52. Les cybercafés ou les télécentres financés sur fonds publics pouvant remédier à chacun de ces problèmes, ils sont utilisés tant pour desservir les régions défavorisées dans les pays à revenu élevé que pour élargir l'accès dans les pays en développement³¹.

53. Toutefois, trois éléments conditionnent leur succès:

a) **Risque élevé:** À l'instar d'autres petites entreprises à la demande incertaine, les cybercafés sont très exposés au risque commercial. En effet, non seulement un certain succès attire de nouveaux entrants, d'où un risque de saturation du marché local, mais il y a aussi le risque de mal évaluer la demande ou de tabler sur une catégorie d'utilisateurs (les touristes étrangers, par exemple) dont la demande est irrégulière;

b) **Viabilité:** Pour les télécentres, la question se pose de savoir si leurs activités peuvent générer des revenus assurant la viabilité économique de leur exploitation. Les télécentres financés par des fonds publics ou par des ONG semblent connaître le même type de problème que les cybercafés financés par des investisseurs privés: il est rare que les investissements initiaux prévoient un amortissement continu des dépenses de personnel et d'entretien des locaux;

c) **Évincement du secteur privé:** Même si l'investissement de départ peut être profitable pour tel ou tel individu, les bénéfices sont rarement considérables ou suffisants pour assurer la pérennité d'un télécentre. Exceptionnellement, il peut arriver que celui-ci devienne le lieu de travail de personnes exerçant des «activités de télé-services». Bien que plus viable, ce modèle est très proche de celui d'une entreprise de télé-services ou de lieux de travail similaires. Cela veut dire que les efforts visant à faire des télécentres financés par des fonds publics ou par des ONG des entreprises viables risquent d'être préjudiciables à l'initiative privée.

54. L'investissement de départ dans ces dispositifs d'accès, tout comme une certaine partie des dépenses récurrentes de personnel et d'entretien, peut être considéré comme faisant partie de l'infrastructure d'éducation et de formation d'un pays. Si cela ne résout pas le problème de la viabilité, cela souligne les compromis qu'il faut faire entre investir dans la culture et les compétences numériques et investir dans d'autres types de culture, de formation et d'éducation. Ce sont ces objectifs associés à l'exploitation des télécentres qui sont le plus étroitement liés au renforcement des capacités d'absorption et des capacités productives.

55. Au niveau des pays, les possibilités d'accès à Internet ont connu une accélération rapide, tout comme les difficultés et la complexité que suppose l'extension de cet accès physique dans les pays en développement. Ceux-ci ne sont d'ailleurs pas les seuls à connaître ces difficultés, puisque les pays à revenu intermédiaire et les pays plus riches ont aussi du mal à généraliser l'accès aux infrastructures matérielles. Malgré de notables améliorations, le développement de l'accès physique reste un enjeu de taille. C'est une caractéristique des processus de transformation innovante que de voir les attentes devancer les réalisations.

³¹ Gomez (2010), Madon (2009) et Rothenberg-Aalami and Pal (2005).

IV. Conclusions et suggestions

56. *Le groupe intersessions de la CSTD soumet les conclusions et suggestions ci-après à la Commission pour examen:*

Principales conclusions

a) Les processus d'apprentissage collaboratif sont au cœur de l'innovation, de la recherche, du transfert de technologie et de l'entrepreneuriat. Cet apprentissage suppose un renforcement des capacités sur deux plans fondamentaux: capacités d'absorption et capacités productives. Ces capacités s'acquièrent par un processus de développement concernant aussi bien les individus que les organisations;

b) Les débats de fond doivent porter sur la façon dont l'innovation, la recherche et le transfert de technologie sont étayés par l'apprentissage collaboratif en réseau et le renforcement des capacités d'absorption et des capacités productives. Comprendre comment les individus et les organisations acquièrent les compétences nécessaires pour développer leurs capacités d'entrepreneuriat et de planification conjointe est essentiel;

c) En pratique comme dans le cadre de débats de fond, il faut être davantage attentif à l'éventail de plus en plus vaste de ressources scientifiques et techniques disponibles en ligne et présentant un intérêt pour la participation aux communautés scientifiques et techniques à l'échelle mondiale;

d) Il faut recueillir et échanger des informations sur l'adaptation et l'utilisation des logiciels libres et des réseaux sociaux qui permettent de renforcer les capacités dans les pays à faible revenu et à revenu intermédiaire. Cela pourrait inspirer d'autres types d'activités de création et d'échange de connaissances au service du développement;

e) Il faut mener des travaux de recherche qui éclairent d'un regard critique, en établissant des comparaisons, le rôle du développement communautaire dans l'utilisation et la viabilité des initiatives faisant appel aux TIC;

f) Il faut disposer de davantage de données sur l'existence et l'efficacité de formes commerciales ou non commerciales de courtage des connaissances correspondant aux besoins des pays en développement, afin d'offrir une meilleure base à l'action des pouvoirs publics et à l'investissement privé;

g) À l'évaluation du développement de l'infrastructure mondiale de l'information doit s'ajouter une évaluation de l'évolution des technologies sans fil, notamment une évaluation critique des possibilités offertes par les applications mobiles et de leurs limites;

h) La prolifération de modalités d'accès et de modèles institutionnels encourage certes l'activité entrepreneuriale, mais rend aussi plus difficile l'élimination des obstacles qui persistent;

i) Ces dernières années, le Sud dans son ensemble a su conduire une innovation qui tient compte des contraintes. Il faut comprendre les facteurs qui ont contribué à ce succès et en tirer les conséquences.

Suggestions

1. Il est proposé aux gouvernements d'envisager diverses initiatives, comme suit:

a) Encourager et soutenir l'apprentissage et le développement des capacités au niveau des entreprises et des secteurs en créant des conditions favorables;

b) Soutenir des formes d'organisation et des structures de formation/d'apprentissage axées sur l'entreprise pour renforcer le socle de connaissances dont les entreprises ont besoin, tant en amont qu'en aval des projets de transfert de technologie, grâce à des mesures comme le financement, en collaboration avec des donateurs, d'une partie des coûts induits par le détachement de personnel local à des fins de formation;

c) Promouvoir et soutenir le développement de capacités adaptées à l'ère Internet, notamment en tirant le meilleur parti possible des possibilités d'apprentissage collaboratif;

d) Déterminer, par une approche multiparticipative, les besoins des communautés locales afin de concevoir des stratégies nationales d'accès aux TIC, en mettant en regard les considérations à court et à long terme;

e) Encourager la diffusion des expériences positives, notamment les exemples d'innovation tenant compte des contraintes, pour stimuler une culture de l'innovation via des mécanismes comme la création de récompenses ou la réalisation de campagnes médiatiques;

f) Organiser des expositions interprofessionnelles sur les TIC et encourager l'accès aux marchés mondiaux;

g) Promouvoir le développement de plates-formes faisant appel aux TIC auxquelles seraient associés universités et instituts de recherche nationaux, afin d'encourager la participation aux réseaux internationaux de recherche et de profiter des possibilités en matière d'apprentissage collaboratif;

h) Encourager les pays, surtout les pays développés, à soutenir les échanges et la collaboration entre leurs institutions scientifiques et institutions de recherche et celles des pays en développement, en particulier des pays les moins avancés (PMA).

2. La communauté internationale est appelée à:

i) Étudier les mesures en matière de propriété intellectuelle et les nouvelles initiatives nécessaires pour promouvoir le transfert et la diffusion de la technologie, au bénéfice, notamment, des pays en développement, et prendre des mesures pour permettre à ces pays de tirer pleinement parti de ce transfert;

j) Veiller à ce que les mécanismes multilatéraux de gouvernance et les organismes de normalisation des TIC et des réseaux mondiaux soient démocratiques, équitables et cohérents, et à ce que les pays en développement y participent effectivement.

3. La CSTD devrait:

k) Partager et analyser les données disponibles sur le développement des capacités d'innovation au niveau des entreprises afin de contribuer à une meilleure compréhension des dimensions sociales et économiques de ces processus et d'éclairer l'élaboration des politiques publiques;

l) Faciliter l'échange de bonnes pratiques et d'expériences concernant l'utilisation des TIC pour le renforcement des capacités d'éducation et de recherche, en accordant une plus grande attention à l'éventail croissant de ressources scientifiques et techniques disponibles en ligne;

m) Partager et analyser les données empiriques disponibles sur la production de TIC dans les pays en développement, ainsi que les travaux de recherche menés sur les liens entre entreprises locales et sociétés transnationales;

n) Continuer, en sa qualité d'«éclairateur» dans ce domaine, de sensibiliser les décideurs aux processus d'innovation et à leur rôle à cet égard, ainsi qu'aux perspectives spécifiques qu'ouvre aux pays en développement l'innovation. Une attention particulière devrait être accordée aux nouvelles tendances de l'innovation susceptibles d'offrir des possibilités inédites à ces pays.

Références

- Ale Ebrahim N, Ahmed S and Taha Z (2009). Virtual R&D teams in small and medium enterprises: A literature review. *Scientific Research and Essays*. 4 (13): 1575–1590. Available at <http://ssrn.com/abstract=1530904>.
- Arora A, Fosfuri A and Gambardella A (2001). *Markets for Technology: The Economics of Innovation and Corporate Strategy*. MIT Press.
- Beard DJ (2008). Developing telecommunications infrastructure for mass access in sub-Saharan Africa. Unpublished doctoral thesis. School of Policy Studies. University of Bristol.
- Berdou E (2011). *Mediating Voices and Communicating Realities: Using Information Crowdsourcing Tools, Open Data Initiatives and Digital Media to Support and Protect the Vulnerable and Marginalized*. Vulnerability and Poverty Reduction Research Team. Institute of Development Studies. University of Sussex. Final project report. DFID Project PO 40035949.
- Blaya J, Fraser H and Holt B (2010). E-health technologies show promise in developing countries. *Health Affairs*. 29 (2): 244–251.
- Borbon-Galvez Y (2011). Capabilities meet regulation: The compliance processes of Mexican food supply chains with United States biosecurity regulations. Science and Technology Policy Research. University of Sussex.
- Cohen S and Roussel J (2005). *Strategic Supply Chain Management: The Five Disciplines for Top Performance*. McGraw Hill.
- Cohen W and Levinthal DA (1990). Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation. *Administrative Science Quarterly*. 35 (1): 128–152.
- Curry E, Freitas A and O’Riain S (2010). Case study: ChemSpider – Open data curation in the global chemistry community. In: Wood D, ed. *Linking Enterprise Data*. Springer. Dordrecht.
- De Silva H, Ratnadiwakara D and Zainudeen A (2011). Social influence in mobile phone adoption: Evidence from the bottom of the pyramid in emerging Asia. *Information Technologies and International Development*. 7 (3): 1–18.
- Gomez R (2010). Structure and flexibility in global research design: Methodological choices in landscape study of public access in 25 countries. *Performance Measures and Metrics*. 11 (3): 231–258.
- Hobday M (1995). East Asian latecomer firms: Learning the technology of electronics. *World Development*. 23 (7): 1171–1193.
- Jack W and Suri T (2011). Mobile money: the economics of M-PESA. National Bureau of Economic Research. Working paper 16721. Cambridge, Massachusetts.
- Kaplan WA (2006). Can the ubiquitous power of mobile phones be used to improve health outcomes in developing countries? *Globalization and Health*. 2 (9): 1–14.
- Lee L, Park G, Yoon B et al. (2010). Open innovation in SMEs – an intermediated network model. *Research Policy*. 39 (2): 290–300.
- Madon S (2009). Digital inclusion projects in developing countries: processes of institutionalization. *Information Technology for Development*. 15 (2): 95–107.

- Mansell R and When U, eds. (1998). *Knowledge Societies: Information Technology for Sustainable Development*. Published for the United Nations Commission on Science and Technology for Development. Oxford University Press.
- Marcelle G (2011). Firm-level innovation: implications for policy and practice. Paper prepared for the 2011-2012 intersessional panel meeting of the United Nations Commission on Science and Technology for Development. December.
- McAfee A (2006). Andrew McAfee's Blog. The Business Impact of IT. http://andrewmcafee.org/2006/05/enterprise_20_version_20/ (accessed on 9 March 2012).
- Moahi KH (2009). ICT and health information in Botswana: Towards the Millennium Development Goals. *Information Development*. 25 (3): 198–206.
- National Science Board (United States) (2010). *Science and Engineering Indicators 2010*. National Science Foundation. Washington D.C.
- Rothenberg-Aalami J and Pal J (2005). Rural telecentre impact assessments and the political economy of ICT for Development (ICT4D). Berkeley Roundtable on the International Economy. Working paper 164. University of California, Berkeley. <http://escholarship.org/uc/item/18q2282h;jsessionid=7A19E75CB7ACFEAA45EF830A2CC0F5A2> (accessed on 9 March 2012).
- Samarajiva R (2011). Mobile at the bottom of the pyramid: Informing policy from the demand side. *Information Technologies and International Development*. 7 (2): iii–vii.
- Smith ML, Spence R and Rashid AT (2011). Mobile phones and expanding human capabilities. *Information Technologies and International Development*. 7 (3): 77–88.
- United Nations (2010). New and emerging technologies: renewable energy for development. Report of the Secretary-General. E/CN.16/2010/4.
- United Nations (2009). Science, technology and engineering for innovation and capacity-building in education and research. Report of the Secretary-General. E/CN.16/2009/3.
- United Nations (2008). Science, technology and engineering for innovation and capacity-building in education and research. Report of the Secretary-General. E/CN.16/2008/4.
- UNCTAD (2003). *Investment and Technology Policies for Competitiveness: Review of Successful Country Experiences*. United Nations publication. UNCTAD/ITE/IPC/2003/2. New York and Geneva.
- UNCTAD (2010). *Information Economy Report 2010: ICTs, Enterprises and Poverty Alleviation*. United Nations publication. Sales no. E.10.II.D.17. New York and Geneva.
- UNCTAD (2011). *Information Economy Report 2011: ICTs as an Enabler for Private Sector Development*. United Nations publication. Sales no. E.11.II.D.6. New York and Geneva.
- Wood D, ed. (2010). *Linking Enterprise Data*. Springer. Dordrecht.
- World Bank (2009). *World Development Report 2009: Reshaping Economic Geography*. Washington D.C.
- Zhao J, Wang S and Huang WV (2008). A study of B2B e-market in China: E-commerce process perspective. *Information and Management*. 45: 242–248.