

Gérer les changements technologiques

Résumé explicatif du rapport spécial du Groupe de travail III du GIEC
“Questions méthodologiques et technologiques dans le transfert de technologie”



© Copyright 2001 PNUE

La présente publication peut être reproduite en totalité ou en partie, sous une forme quelconque, à des fins éducatives ou non lucratives, sans autorisation préalable du détenteur des droits d'auteur, à condition que l'origine en soit mentionnée. Le PNUE souhaite recevoir un exemplaire de toute publication utilisant le présent ouvrage comme source.

Cette publication ne peut être utilisée à des fins de revente ou à toute autre fin commerciale quelle qu'elle soit sans autorisation écrite préalable du Programme des Nations Unies pour l'environnement.

Première édition (2001)

Les appellations employées dans la présente publication et la présentation de son contenu n'impliquent aucune prise de position de la part du Programme des Nations Unies pour l'environnement quant au statut juridique de pays, territoires, villes ou régions ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites. De plus, les vues exprimées dans cette publication ne reflètent pas nécessairement la décision ou la politique déclarée du Programme des Nations Unies pour l'environnement, et la mention d'appellations ou de procédés commerciaux n'implique pas son aval.

Le PNUE est reconnaissant au Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat d'autoriser la reproduction d'extraits de sa publication "*Questions méthodologiques et technologiques dans le transfert de technologie*".

PUBLICATION DES NATIONS UNIES

ISBN: 92-807-2323-5

La présente publication a été conçue et produite par Words and Publications

Les photographies de couverture ont été gracieusement mises à disposition par Still Pictures; photographes, depuis le haut à gauche et dans le sens des aiguilles d'une montre: Hjalte Tin, John Maier, Adrian Arbib-Christian Aid, Adrian Arbib

Avant-propos

Le présent document introduit et explique les idées et les questions traitées dans le rapport spécial du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) intitulé "Questions méthodologiques et technologiques dans le transfert de technologie".

Le transfert de technologie a revêtu une importance croissante en raison de l'accord qui s'est fait entre les gouvernements sur l'application de certaines dispositions de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC). A leur réunion tenue en juillet 2001 à Bonn (Allemagne), les Parties à cette convention ont convenu d'établir un Fonds pour les changements climatiques, qui en partie soutiendra le transfert de technologie, et de constituer un Groupe d'experts sur le transfert de technologie qui représentera les intérêts des pays en développement, des pays développés et des petits pays insulaires. Le transfert de technologie est à l'évidence un sujet qui demeurera à l'ordre du jour mondial.

Elaboré par 185 experts du monde entier, le rapport spécial donne un aperçu actualisé sur la manière de réaliser et d'encourager le transfert de technologie. Il fournit sur le transfert de technologie des informations précises, rigoureuses et rapportées aux politiques qui peuvent être utilisées par l'industrie, les décideurs, les organisations environnementales et les chercheurs intéressés par le changement sur le plan mondial, la technologie, l'ingénierie, l'économie et le développement.

Le PNUE a joué un rôle actif dans la rédaction du rapport spécial. Il continuera à soutenir l'action contre les changements climatiques, et d'aider à faciliter les changements technologiques nécessaires pour réduire et atténuer les émissions de gaz à effet de serre. Le GIEC a confirmé que bon nombre de solutions rentables sont disponibles aujourd'hui. Cependant, il faudra que les gouvernements adoptent des politiques plus favorables pour que ce potentiel soit réalisé.

Cette version "conviviale" du rapport spécial sur le changement technologique a été élaborée dans le but d'aider à faire mieux comprendre cette question complexe. Cette prise de conscience est une première étape importante pour concevoir les politiques nécessaires afin de faire face à la menace des changements climatiques dans le monde.

"Le changement climatique est réel et s'aggravera si des mesures ne sont pas prises pour réduire les émissions de gaz à effet de serre. Ce rapport déplace l'accent du diagnostic du problème à la solution".

Klaus Töpfer,
Directeur exécutif du PNUE

"Il existe beaucoup de solutions technologiques pour réduire à court terme les émissions de gaz à effet de serre et de possibilités pour en réduire les coûts; il faut cependant surmonter des obstacles au déploiement de technologies favorables au climat".

Robert T. Watson,
Président du GIEC

Table des Matières

Avant-propos	1
<hr/>	
Introduction	3
<hr/>	
Première partie : Concepts de base	4
Lien entre technologie et changements climatiques	4
Contexte du transfert de technologie	4
Qu'entendons-nous par transfert de technologie?	5
"Atténuation" ou "adaptation" – une distinction importante	7
"Technologies écologiquement rationnelles" et développement durable	8
<i>Encadré 1: Poêles en céramique –économiser l'énergie et améliorer la santé au Kenya</i>	7
<i>(extrait de l'étude de cas 1 du rapport spécial du GIEC)</i>	
<hr/>	
Deuxième partie : Le processus de transfert	9
Tendances et obstacles	9
<i>Encadré 2: Diffusion de la technologie du digesteur de biogaz: Chine – un exemple de transfert de technologie sud-sud</i>	11
<i>(extrait de l'étude de cas 19 du rapport spécial du GIEC)</i>	
Un environnement propice	11
<i>Encadré 3: Gestion de la demande en Ukraine</i>	12
<i>(extrait de l'étude de cas 10 du rapport spécial du GIEC)</i>	
Parties prenantes et pistes	13
<i>Encadré 4: Systèmes électriques domestiques à l'énergie éolienne en Mongolie – fournir de l'énergie et intégrer la production</i>	14
<i>(extrait de l'étude de cas 3 du rapport spécial du GIEC)</i>	
Renforcement des capacités	14
Mécanismes de transfert de technologie	17
<hr/>	
A propos de la DTIE du PNUE	19
<hr/>	

Introduction

“Questions méthodologiques et technologiques dans le transfert de technologie” est publié dans un contexte où il est de plus en plus évident que la majeure partie du réchauffement de la planète pendant les 50 dernières années est imputable aux activités humaines, et où l'élévation des niveaux de la mer et des phénomènes climatiques extrêmes potentiellement plus dangereux sont jugés très probables dans beaucoup de régions dans le monde.

Les changements climatiques représentent un problème mondial singulièrement complexe susceptible d'avoir des conséquences graves pour toutes les nations et pour les générations présentes et futures. La manière dont nous faisons face aux changements climatiques aura de grandes répercussions sur les modes futurs de développement mondial.

Le point de départ du rapport spécial est que l'utilisation plus large de technologies innovantes pour s'adapter aux changements climatiques et les prévenir peut constituer une partie importante d'une réponse efficace à ce phénomène. Ce rapport souligne que même si le transfert de technologie intervient quotidiennement dans beaucoup d'aspects de la vie, il faut des efforts beaucoup plus grands pour le relier aux objectifs du développement durable.

Le rapport indique clairement qu'il n'y a pas de solution toute faite pour renforcer le transfert de technologie; il souligne que si la création des conditions propices du marché sera suffisante dans certains cas, dans d'autres, il faudra des politiques publiques éclairées d'envergure qui vont plus loin pour créer les conditions nécessaires. Les pouvoirs publics peuvent agir à la fois pour améliorer les marchés et créer un “environnement propice” plus large où s'épanouira le transfert de technologie.

Il n'y a pas d'agenda unique pour réussir le transfert de technologie, et la situation mondiale est en évolution constante. Le transfert de technologie, tel qu'il est présenté dans le rapport spécial, est un processus complexe, diversifié et imbriqué, et ni le rapport ni ce résumé ne peuvent prétendre englober toutes ses complexités. L'analyse du transfert qui émerge du rapport est par nécessité une simplification, laquelle, mais les auteurs espèrent qu'elle donnera des aperçus de la manière dont un transfert accru de technologies écologiquement rationnelles peut contribuer à la croissance d'économies dynamiques et durables.

Première partie: Concepts de base

Le développement et le transfert de technologies écologiquement rationnelles entre pays et à l'intérieur des pays est une partie importante de la réponse mondiale aux changements climatiques, pour en ralentir le processus aussi bien que pour permettre aux gens et aux sociétés de s'adapter aux changements qui interviennent.

Le transfert, pour réussir, doit aller plus loin que le déplacement d'équipements de haute technicité des pays développés vers les pays en développement. D'autres éléments, comme la connaissance, les compétences de gestion et les capacités techniques demanderont également d'être transférés, faisant du transfert de technologie un processus étendu et complexe. Les concepts de base à l'appui de cette vue élargie du transfert de technologie sont présentés dans cette première section.

“...l'état de l'environnement au 21^{ème} siècle sera déterminé par les technologies que nous choisissons aujourd'hui”.

Lien existant entre technologie et changements climatiques

Un expert a résumé le lien existant entre technologie et environnement comme suit:

“Dans une grande mesure, l'état de l'environnement aujourd'hui est le résultat des choix technologiques d'hier. De même, l'état de l'environnement du 21^{ème} siècle sera déterminé par les technologies que nous choisissons aujourd'hui”.

Cette déclaration est particulièrement pertinente pour les changements climatiques; on peut en déduire que l'introduction d'un grand nombre de nouvelles technologies depuis le début de la révolution industrielle a largement contribué aux changements climatiques que connaît la planète aujourd'hui. Une autre déduction, qui est un point de vue fréquemment exprimé dans les débats internationaux sur les changements climatiques dans le monde, est que “si l'introduction de nouvelles technologies a créé le problème, d'autres nouvelles technologies aideront à le résoudre”.

Contexte du transfert de technologie

Nombre de technologies pouvant aider à traiter la problématique des changements climatiques existent déjà. La question est de savoir comment les rendre disponibles là où on en a le plus besoin. Si le transfert de technologie est un aspect commun à beaucoup de secteurs de l'activité humaine aujourd'hui, l'idée de l'encourager activement est assez récente. Ce transfert a été seulement perçu dans la pratique pendant la seconde moitié du 20^{ème} siècle; auparavant, le progrès technologique était perçu comme synonyme de puissance, militaire et économique (et continue bien sûr à l'être dans une certaine mesure), et il était donc étroitement protégé.

¹ Trindade, 1991

Il ne fait aucun doute que le transfert de technologie a été très encouragé par le développement de sociétés multinationales cherchant à élargir leurs marchés, et facilité par l'évolution des moyens de communication et des changements dans la législation applicable aux droits de propriété intellectuelle. Cependant, il y a d'autres forces de changement importantes, notamment des actions entreprises par des organisations multilatérales comme l'ONU et par des organisations gouvernementales et non gouvernementales (ONG). Ces organisations se soucient de la promotion d'un développement plus durable et équitable que par le passé, et elles ont identifié le transfert de technologie, particulièrement des pays industrialisés vers les pays en développement, comme un élément important de ce processus. En ce qui concerne les changements climatiques, l'importance et la nécessité du transfert de technologie sont formellement exprimées dans la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques. Cette convention stipule en effet que les Parties, particulièrement les pays développés, devraient:

“prendre toutes les mesures possibles en vue d'encourager, de faciliter et de financer, selon les besoins, le transfert ou l'accès de technologies et de savoir-faire écologiquement rationnels aux autres Parties, et plus particulièrement à celles d'entre elles qui sont des pays en développement... [et]de soutenir le développement et le renforcement des capacités et des technologies spécifiques aux Parties des pays en développement”.

C'est la situation qu'analyse le rapport spécial: une situation dans laquelle le transfert de technologie est une conséquence à la fois de transactions commerciales et d'actions proactives pour créer un environnement propice à ce transfert sur la base du développement durable et par souci d'équité.

Qu'entendons-nous par transfert de technologie?

A première vue, le transfert de technologie peut apparaître comme un processus relativement simple. Si l'on s'en tient à la perception “économique” classique des technologies – comme “objets” qui peuvent être déplacés – le transfert peut être aussi simple que la vente ou l'achat d'équipement industriel. Cependant, il est inhérent à cette perception du transfert de technologie – assimilée à un déplacement ponctuel d'une technologie pleinement développée d'un contexte économique et culturel à un autre – qu'elle crée et entretient une dépendance chez le bénéficiaire. Pour que le transfert conduise à un résultat plus satisfaisant, et plus conforme aux finalités d'un développement durable et équitable, une approche bien plus large est requise. Cette perception plus large est explicitée dans le rapport spécial, qui présente le transfert de technologie comme un processus plus complexe, mais aussi bien plus riche.

D'une manière fondamentale, ce rapport envisage la technologie comme une connaissance, et son transfert comme un processus d'apprentissage. La connaissance découle d'un processus d'innovation qui s'articule graduellement de la phase initiale de conception à la fourniture effective de produits et de services nouveaux. Le transfert est le processus complexe d'apprentissage, conduisant à l'étape où le bénéficiaire assimile pleinement

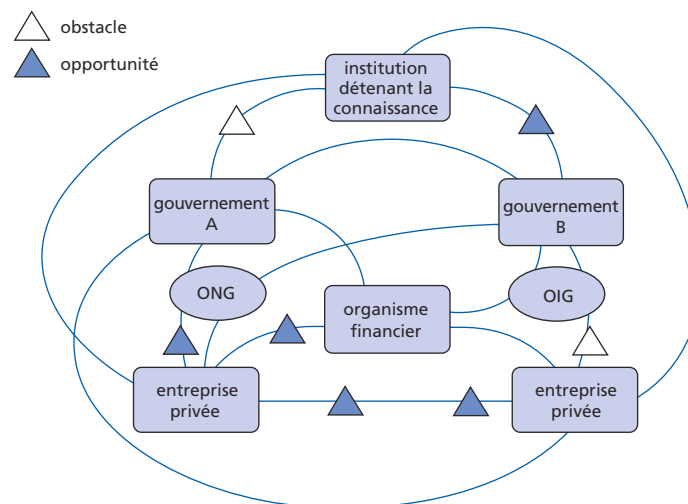
“...le rapport spécial considère la technologie comme une somme de connaissances, et son transfert comme un processus d'apprentissage”.

“Le transfert de technologie est un processus large qui comprend le “matériel” de la technologie, les capacités et les compétences humaines pertinentes, le développement organisationnel et les réseaux d’information”.

la nouvelle technologie, est capable de l'utiliser, peut la reproduire, et est éventuellement en position de la revendre. En fait, beaucoup d'experts pensent aujourd'hui que c'est seulement à ce stade que le transfert de technologie peut être considéré comme achevé.

Le transfert de technologie perçu de cette façon est un processus vaste qui comprend le “matériel” de la technologie (produits et services finals), les capacités et les compétences humaines pertinentes, le développement organisationnel et les réseaux d'information (appelés aspects "logiciels"). Dans ce contexte, matériel et logiciel transitent par des flux de connaissances, de fonds (investissement) et de biens parmi un éventail de personnes et d'organisations, y compris des gouvernements, des entités du secteur privé, des organismes financiers, des ONG, des institutions de recherche et d'enseignement, le monde des affaires, etc. La figure 1 représente ce processus.

Figure 1. Le transfert de technologie/système d'innovation



“Il n’y a pas d’agenda unique pour réussir un transfert qui convienne à toutes les situations”.

Un élément vital de cette perception élargie du transfert de technologie est le choix. Il n'y a pas d'agenda unique pour réussir un transfert qui convienne à toutes les situations. Les technologies existent à des étapes différentes de développement; les conditions locales varient largement d'un endroit à un autre; et la situation est dynamique. Si l'on veut éviter le transfert de technologies qui ne sont pas adéquates, durables ou sûres, il est indispensable que les bénéficiaires puissent sélectionner des technologies convenant à leurs besoins et à leurs capacités véritables, et ce sont les technologies “douces”, c'est à dire les capacités humaines, institutions et réseaux pertinents, qui permettent aux bénéficiaires d'évaluer, de sélectionner, d'adapter et d'utiliser de manière optimale la technologie. La réalisation d'un transfert de technologie réussi, dans ce contexte élargi, est le problème central que traite le rapport spécial du GIEC.

“Atténuation” ou “adaptation” – une distinction importante

Lorsqu'on discute de transfert de technologie en relation avec les changements climatiques, il importe de distinguer entre les technologies d'“atténuation” et celles d'“adaptation”.

En termes simples, les technologies d'atténuation sont celles qui visent à ralentir les changements climatiques. Trois secteurs sont essentiels pour déterminer les niveaux des émissions de gaz à effet de serre qui influent sur les changements climatiques: l'énergie (y compris les transports, l'industrie et les bâtiments), l'agriculture et la sylviculture. Comme exemples communs des technologies d'atténuation on peut citer: les chaudières et les équipements de production d'électricité à haut rendement énergétique; les technologies de l'énergie éolienne, de l'énergie solaire et d'autres énergies renouvelables; les véhicules à émissions zéro; et les bâtiments non polluants.

Les technologies d'adaptation sont celles qui réduisent la vulnérabilité aux effets des changements climatiques. A ce jour, le GIEC n'a jamais privilégié la question de l'adaptation dans ses rapports. On reconnaît toutefois de plus en plus que certains changements climatiques sont inévitables et représentent une véritable menace, et que l'adaptation au changement climatique devrait donc figurer dans toute stratégie de parade rationnelle, au même titre que l'atténuation.

Les technologies d'adaptation comprennent tout ce qui va des pratiques agricoles jusqu'à la gestion des zones côtières. Nombre d'entre elles réduisent la vulnérabilité, non seulement aux impacts anticipés des changements climatiques, mais aussi aux risques existants associés à la variabilité du climat. En ce sens, l'adaptation peut apporter des avantages immédiats et accroît aussi la capacité de faire face aux changements climatiques futurs.

Encadré 1: Poêles en céramique – épargner de l'énergie et améliorer la santé au Kenya

Le *Jiko* en céramique du Kenya (KCJ) est un poêle à charbon de bois qui peut réduire la consommation de combustible de 20 à 50% par rapport aux types traditionnels de poêles ou réchauds utilisés pour la cuisine au Kenya. Outre des avantages économiques importants pour les utilisateurs, les KCJ peuvent également réduire la pollution à laquelle les familles sont exposées. Selon l'Organisation mondiale de la santé, il y a plus de deux millions de décès prématurés par an dans le monde dus à la pollution intérieure causée par les combustibles solides ménagers.

Ce poêle, portable, métallique et fonctionnant au charbon de bois avec un revêtement en céramique, est le résultat de plusieurs années de recherche et de conception. Il a été à l'origine produit par un seul fabricant au Kenya. Depuis 1982, l'Energy and Environment Organisation du Kenya (KENO) a mené une campagne de promotion et de sensibilisation pour encourager l'utilisation de ce poêle. Les ONG et les organismes nationaux de développement ont également joué des rôles importants dans son perfectionnement et sa diffusion. Il y a aujourd'hui 200 fabricants qui produisent plus de 13 000 poêles par mois; 700 000 KCJ sont en usage au Kenya, et un réseau de fabricants informels fait la promotion de ces poêles et procède à leur commercialisation à travers l'Afrique subsaharienne.

(Extrait de l'étude de cas 1, *Questions méthodologiques et technologiques dans le transfert de technologie*)

“Les TER qui peuvent aider à combattre les changements climatiques sont souvent aussi celles-là même qui peuvent aider à inverser le modèle de développement non durable actuel”.

Le Rapport spécial contient une importante section sur l’“Analyse sectorielle” qui fournit des précisions sur des technologies d’atténuation et d’adaptation convenant à différents secteurs.

“Technologies écologiquement rationnelles” et développement durable

Le rapport spécial se réfère largement aux technologies écologiquement rationnelles (TER), qui sont également mentionnées dans la CCNUCC. C’est en effet un concept important eu égard au type de développement auquel peut contribuer le transfert de technologie.

Les TER sont définies comme étant des technologies qui “protègent l’environnement, sont moins polluantes, utilisent toutes les ressources de manière plus durable, recyclent davantage de déchets qu’elles en produisent, traitent les déchets résiduels de manière plus acceptable que les technologies qu’elles remplacent, et sont compatibles avec les priorités socio-économiques, culturelles et environnementales fixées sur le plan national”.

Les TER qui peuvent aider à combattre les changements climatiques sont souvent aussi celles-là même qui peuvent aider à inverser le modèle de développement non durable actuel ou atténuer des problèmes persistants (voir l’encadré 1). Le développement basé sur le transfert des TER offre beaucoup de possibilités aux pays en développement pour éviter les pratiques antérieures non durables des nations développées et accéder directement à une forme plus durable de développement.

Dans le contexte de la CCNUCC, il est assumé que les technologies transférées seront appliquées de manière écologiquement rationnelle et soutiendront l’objectif général du développement durable. Cette hypothèse est également acceptée dans le rapport spécial et dans la discussion sur le transfert de technologie contenue dans ce résumé.

Deuxième partie: Le processus de transfert

Si l'on veut réaliser l'objectif de la CCNUCC consistant à "stabiliser les gaz à effet de serre dans l'atmosphère à des niveaux qui ne sont pas dangereux pour le climat" les TER d'atténuation et d'adaptation doivent être largement diffusées; cela doit intervenir assez rapidement et continuer pendant suffisamment de temps pour permettre aux concentrations des gaz à effet de serre de se stabiliser.

Le rapport spécial suggère que les efforts actuels et les processus établis de transfert de technologie ne suffiront pas pour relever ce défi. Des obstacles gênent trop souvent le mouvement de technologies développées par des voies commerciales et bloquent totalement des technologies moins développées "proches du marché". Il faut faire fonctionner les marchés en "ouvrant les canaux" par lesquels les technologies pourraient être diffusées. Pour des technologies moins développées qui ne sont pas encore prêtes à se diffuser de leur propre initiative, des politiques publiques rationnelles devraient stimuler la demande et créer les conditions qui encouragent le transfert. Le rapport spécial examine les obstacles et fournit des éléments pour formuler des politiques générales pouvant faciliter et encourager le transfert de technologie.

Des obstacles gênent trop souvent le mouvement de technologies développées par des voies commerciales et bloquent totalement le mouvement de technologies moins développées "proches du marché".

Tendances et obstacles

Mesurer le transfert de technologie est difficile étant donné les moyens variés et imbriqués par lesquels interviennent les transferts. Il est néanmoins possible de tirer quelques conclusions générales sur les tendances mondiales des flux de technologie à partir de données sur le commerce international, l'aide au développement, les investissements étrangers directs et les investissements de portefeuille, les prêts étrangers et les sujets connexes.

Les années 1990 ont vu un grand changement dans les types et l'ampleur des flux financiers internationaux qui soutiennent le transfert de technologie – un changement qui a modifié les capacités et les rôles relatifs de diverses parties prenantes. L'aide publique au développement (APD) a connu une tendance à la baisse entre 1993 et 1997, en chiffres absolus aussi bien qu'en pourcentage du financement des projets ayant un impact important sur les flux de technologie vers les pays en développement. Parallèlement, il y a eu un accroissement important des possibilités de financement du secteur privé pour l'acquisition de technologies.

Les niveaux des investissements étrangers directs (IED), des prêts commerciaux et des prises de participation ont tous augmenté sensiblement pendant les années 1990, à tel point que l'aide publique au développement est tombée à moins du quart du total des financements étrangers disponibles

pour les pays en développement au milieu de la décennie. Au cours de cette période, beaucoup de pays en développement ont introduit des changements de politique générale qui les ont rendus plus attrayants pour les investisseurs privés. Cela a été souvent réalisé avec l'assistance de donateurs bilatéraux et multilatéraux.

Cependant, l'accroissement de l'importance des investissements du secteur privé dans les pays en développement masque trois aspects:

- Les investissements du secteur privé dans les pays en développement ont été très sélectifs, avantageant une poignée de pays, notamment d'Asie de l'est et du sud-est et d'Amérique latine;
- Ces investissements tendent à favoriser certains secteurs;
- Les investissements privés, en particulier les prises de participation de portefeuilles étrangers et les prêts commerciaux, sont souvent inconstants. Ils peuvent se tarir si les investisseurs trouvent ailleurs des opportunités plus attrayantes - ou moins risquées.

Le tableau 1, tiré du rapport spécial, montre l'importance des différents types de financement pour diverses pistes de transfert.

Tableau 1: Financement international du transfert de technologie						
Piste de transfert de technologie	Importance relative du type de flux financier selon la piste du transfert de technologie					
	<i>aide publique au développement</i>	<i>prêts</i>	<i>ventes commerciales</i>	<i>investissements étrangers directs</i>	<i>prises de participation de portefeuilles étrangers</i>	<i>ONG et autres flux</i>
gouvernement	●●●	●●	●	●	●	●
secteur privé	-	●●●	●●●	●●●	●●	-
communauté	●●	-	-	-	●	●●●

Clés: ●●● composante primaire de la piste ●● composante secondaire de la piste ● composante mineure de la piste

Géographiquement, la plupart des transferts de technologie se déroulent dans les pays qui produisent ces technologies, c'est à dire dans ou entre des pays industrialisés. Cependant, le transfert de technologies des pays développés aux pays en développement est un thème important de la CCNUCC et ce transfert "nord-sud" est le thème central du rapport spécial. A l'avenir, beaucoup plus de transferts sud-sud et même sud-nord sont également prévus (voir l'encadré 2).

Des obstacles à la généralisation de TER ayant fait leurs preuves existent dans presque tous les secteurs, dans les pays développés, en développement et à économie en transition. Il n'y a pas de schéma préétabli des obstacles que l'on peut rencontrer dans tous les processus de transfert de technologie; leur identification, leur analyse et la fixation de

Encadré 2: Diffusion de la technologie du digesteur de biogaz: Chine - un exemple de transfert de technologie sud-sud

La diffusion de la technologie du digesteur de biogaz, appuyée par le Centre de formation et de recherche sur le biogaz de la région Asie-Pacifique, est un exemple de réussite du transfert de technologie sud-sud.

Les émissions mondiales de méthane à partir du fumier de bétail ont été estimées à 20-30 millions de tonnes par an. Le digesteur de biogaz est une technologie écologiquement rationnelle éprouvée qui réduit ces émissions et maximise la production et la récupération du méthane qui peut être utilisé pour répondre aux besoins d'énergie.

Le Centre de formation et de recherche sur le biogaz, établi en Chine en 1981, a été chargé de la formation d'ingénieurs techniques dans des pays d'Afrique et d'Asie et du Pacifique. A ce jour, 21 ateliers de formation ont été tenus à l'intention de plus de 270 participants venant de plus de 70 pays, et plus de 70 digesteurs ont été construits dans 22 pays en développement. Ce projet indique clairement que le transfert entre pays en développement peut très bien fonctionner.

(Extrait de l'étude de cas 19, *Questions méthodologiques et technologiques dans le transfert de technologie*)

priorités devront être adaptées à la situation pour les surmonter. Les obstacles souvent rencontrés qui sont identifiés dans le rapport spécial sont notamment les suivants:

- manque d'information;
- capacités humaines insuffisantes;
- obstacles politiques et économiques comme le manque de capitaux, le coût élevé des transactions, le manque d'estimation intégrale des coûts;
- obstacles commerciaux et de politique générale;
- absence de compréhension des besoins locaux;
- limitations aux transactions comme l'aversion pour le risque de certains organismes financiers;
- normes et codes environnementaux inadéquats.

L'encadré 3 donne un exemple de la façon dont certains obstacles spécifiques ont été surmontés dans une situation donnée.

Un environnement propice

Les obstacles ci-hauts mentionnés illustrent un point essentiel: le rôle incontestable de la politique des gouvernements dans le transfert de technologie. Des contraintes telles que des capacités humaines insuffisantes, des obstacles commerciaux et de politique générale ou l'aversion des milieux d'affaires devant des risques non commerciaux sont des obstacles qui ne disparaîtront pas de sitôt, ou même ne disparaîtront jamais, dans une situation commerciale normale. Les gouvernements peuvent intervenir là en offrant des conditions favorables au transfert et en y participant directement. Bon nombre de gouvernements considèrent actuellement que leur principal rôle en

Encadré 3: Gestion de la demande en Ukraine

Cette étude de cas met en relief un mécanisme de transfert qui a encouragé l'investissement dans l'amélioration du rendement énergétique de systèmes de chauffage dans des bâtiments publics et privés de la ville de Kiev, en Ukraine. L'obstacle principal n'a pas été la technologie elle-même, mais l'absence d'un cadre de politique générale pour permettre le fonctionnement du mécanisme de transfert.

A Kiev, le chauffage et l'eau chaude sont fournis aux bâtiments par des systèmes de chauffage collectifs inefficaces qui souffrent de grandes pertes au niveau de la transmission et de la distribution, et donc d'une faible efficacité pour l'utilisateur final. L'énergie provient du gaz naturel, importé souvent de la Fédération de Russie, et payé par les propriétaires des bâtiments publics, commerciaux et privés.

Les projets dans lesquels le Department of Energy des Etats-Unis et de la Division de la coopération et du développement (DDC) suisse ont été des partenaires bilatéraux – agissant en coopération avec un organisme local, l'Agence pour l'utilisation rationnelle de l'énergie et l'écologie – ont démontré la faisabilité d'un investissement dans la gestion de la demande dans quatre écoles et deux immeubles coopératifs de Kiev.

Cependant, un transfert de technologie entièrement basé sur le marché n'aurait été ni socialement ni politiquement acceptable dans cette économie en transition, et il fallait une forme de financement plus souple. L'investissement dans les immeubles coopératifs a été pré-financé conjointement par la DDC et par les autorités locales, les coopératives acceptant de rembourser sur la base d'une diminution estimative de 75% de leurs factures d'énergie. L'investissement dans des bâtiments publics est financé sur le budget de la municipalité et par un prêt de la Banque mondiale, sa rentabilité découlant de la réduction des dépenses de chauffage.

Dans ce cas, les donateurs bilatéraux ont joué un rôle important en encourageant un dialogue de politique générale avec des parties prenantes locales, en renforçant les capacités et en facilitant l'apprentissage institutionnel. En diffusant l'information et en sensibilisant au potentiel d'économie d'énergie dans les bâtiments, les projets ont rendu plus acceptable le modèle de transfert parmi les usagers et les décideurs. Ils ont aussi aidé à développer une infrastructure de service liée à l'énergie, à créer des emplois et des opportunités commerciales, et à encourager l'investissement de fonds publics et privés pour améliorer le rendement énergétique, permettant à ces efforts d'être reproduits et durables.

(Extrait de l'étude de cas 10, *Questions méthodologiques et technologiques dans le transfert de technologie*)

matière de transfert de technologie consiste à faciliter le rôle du secteur privé en éliminant les obstacles. Cependant, ils peuvent aller plus loin, pour créer ce que le rapport spécial appelle un "environnement propice".

Pour les gouvernements, créer un environnement propice multidimensionnel veut dire traiter une large gamme de questions, notamment: créer des conditions macro-économiques rationnelles; encourager l'implication d'organisations sociales et d'institutions nationales dans l'innovation technologique; renforcer les capacités humaines et institutionnelles pour choisir et gérer les technologies; étayer des marchés durables pour des technologies écologiquement rationnelles; soutenir les institutions juridiques nationales qui réduisent les risques et protègent les droits de propriété

intellectuelle; élaborer des codes et des normes; encourager la recherche et la technologie; et développer les moyens nécessaires pour traiter des questions d'équité et respecter les droits actuels de propriété intellectuelle. Des aspects majeurs d'un tel environnement propice sont brièvement décrits ci-après. Ils sont, bien entendu, traités plus en profondeur dans le rapport spécial.

Parties prenantes et pistes

Le transfert de technologie est le résultat de décisions quotidiennes prises dans les entreprises et dans d'autres sphères. Les décisions d'investissement et commerciales prises par les compagnies, l'acquisition de connaissances et de compétences par des individus grâce à l'éducation formelle ou en cours d'emploi, l'achat de brevets et de licences, l'assimilation des résultats de la recherche ou les migrations de la main-d'œuvre qualifiée sont autant de formes de transfert de technologie. Accepter cette perception large du transfert de technologie suppose que tout un éventail de parties prenantes seront impliquées, et qu'elles doivent agir et interagir pour ouvrir un nombre également important de canaux ou de "pistes" par où passera la technologie. Parmi les parties prenantes clés on peut mentionner les suivantes:

- promoteurs;
- propriétaires;
- fournisseurs;
- acquéreurs;
- bénéficiaires et utilisateurs de la technologie (par ex. sociétés privées, entreprises publiques et consommateurs individuels);
- financiers et bailleurs de fonds;
- gouvernements;
- institutions internationales; et
- organisations non gouvernementales (ONG) et groupes communautaires.

La piste exacte qu'une technologie suivra varie selon les parties prenantes impliquées, le secteur, les circonstances du pays et le type de technologie. Parmi les pistes communes identifiées dans le rapport on peut mentionner les suivantes:

- programmes d'aide publique
- achats directs
- attribution de licences
- investissements étrangers directs
- coentreprises
- arrangements de recherche concertée et accords de coproduction
- éducation
- investissements publics directs.

Le rapport spécial souligne clairement que le transfert de technologie engage souvent beaucoup de parties prenantes en interaction sur une ou plusieurs pistes (voir l'encadré 4). Un transfert réussi repose sur une possibilité d'interaction entre diverses parties prenantes ayant souvent des agendas très

Le rapport spécial démontre clairement que le transfert de technologie engage souvent beaucoup de parties prenantes en interaction sur une ou plusieurs pistes. Un transfert réussi repose sur la possibilité d'interaction entre des parties prenantes diverses, ayant souvent des agendas très différents.

différents. Par exemple, et comme cela est illustré dans le tableau 2, la motivation d'une société multinationale cherchant à étendre sa part de marchés internationaux est vraisemblablement différente de celle d'une ONG préoccupée par l'adéquation des technologies transférées dans un contexte local et de ses impacts sociaux et culturels. Malgré leurs rôles et leurs motivations qui diffèrent, ces parties prenantes doivent être en mesure de coopérer et de conclure des partenariats officiels et officieux encourageant le transfert. Là aussi, il y a un rôle important pour les pouvoirs publics: des politiques éclairées peuvent faciliter de tels partenariats et favoriser la communication.

Renforcement des capacités

Il n'y a pas de voie unique vers un avenir durable où les émissions de gaz à effet de serre seront stabilisées à des niveaux acceptables. Chaque pays

Encadré 4: Systèmes électriques domestiques utilisant l'énergie éolienne en Mongolie intérieure

La région autonome de la Mongolie intérieure en Chine a réalisé une production locale et une diffusion à grande échelle de systèmes autonomes de générateurs utilisant l'énergie éolienne parmi la population pastorale de la steppe mongolienne intérieure. Ces éleveurs de bétail gagnent environ USD 120 par an, et la faible densité de la population (moins de trois personnes au km²) et des coûts élevés ont fait que 5% seulement de la population pastorale sont desservis par le réseau électrique régional ou des générateurs diesel autonomes.

Cependant la région est dotée de ressources éoliennes abondantes, et en 1980 l'administration régionale a établi un Groupe directeur des énergies nouvelles pour contrôler le développement de l'utilisation de cette ressource. Une directive essentielle pour le projet était la "gestion locale avec l'appui de l'Etat". Des groupes de travail parrainés par le Groupe directeur ont réuni beaucoup de parties prenantes, notamment les ministères de l'agriculture, des finances et de la planification, des universités, des instituts de recherche, des usines, des collectivités locales et des éleveurs qui ont tous participé au projet.

La région dispose aujourd'hui d'un système diversifié de fabrication avec six usines produisant 20 modèles de générateurs différents d'une puissance comprise entre 50 W et 7,5 kW et 11 usines produisant des batteries, des transformateurs et des appareils de contrôle de la charge. Des moulins à vent pour pomper l'eau et des produits utilisant des énergies renouvelables comme des barrières électriques et des lampes DC sont également fabriqués. La commercialisation des systèmes utilisant l'énergie éolienne est subventionnée par l'Etat à concurrence de 25 USD pour 100 W de capacité.

La technologie a été basée sur l'adaptation locale de produits étrangers. Par exemple, la conception des générateurs de 100 W et de 300 W produits pour la région par l'usine de fabrication de machines pour l'élevage de Shangdu a été le résultat d'une collaboration avec la SVIAB de Suède. En retour, l'usine de Shangdu produit maintenant des générateurs pour la SVIAB sous son brevet technique.

Le programme éolien IMAR a beaucoup amélioré la qualité de vie dans la région en fournissant l'éclairage, des commodités et l'accès à l'information extérieure aux habitants à faible revenu de cette région reculée. Ce programme illustre la réussite de l'action dirigée par le gouvernement pour l'énergie rurale, en suivant des directives programmatiques réalistes, et une recherche préparatoire adéquate et la participation de parties prenantes multiples à la fixation des objectifs.

(Extrait de l'étude de cas 3, *Questions méthodologiques et technologiques dans le transfert de technologie*)

Tableau 2: Principales parties prenantes et leurs décisions ou politiques de transfert de technologie

Parties prenantes	Motivations	Décisions ou politiques de transfert de technologie
Administrations <ul style="list-style-type: none"> • nationales/fédérales • régionales/provinciales • locales/municipales 	Objectifs de développement Objectifs environnementaux Avantage concurrentiel Sécurité énergétique	Politiques fiscales (notamment politique fiscale d'investissement) Politiques d'importation/exportation Politiques d'innovation Politiques éducatives et de renforcement des capacités Réglementation et développement institutionnel Crédit direct
Activités du secteur privé <ul style="list-style-type: none"> • transnationales • nationales • locales/micro-entreprises (notamment producteurs, utilisateurs, distributeurs et sources de financement de la technologie) 	Profits Part de marché Retour sur investissement	R-D sur la technologie/décisions de commercialisation Décisions de commercialisation Décisions d'investissement dans le capital Politiques de développement des capacités et compétences Structure d'acquisition d'informations extérieures Décision de transfert de technologie Choix de la piste de transfert de technologie Politiques de prêt/crédit (producteurs, sources de financement) Choix de technologie (distributeurs, utilisateurs)
Donateurs <ul style="list-style-type: none"> • banques multilatérales • FEM • agences bilatérales d'aide 	Objectifs de développement Objectifs environnementaux Retour sur investissement	Sélection des projets et critères de conception Décisions d'investissement Conception et octroi de l'assistance technique Conditions d'acquisition Contraintes conditionnelles de réforme
Institutions internationales <ul style="list-style-type: none"> • OMC • CNUDD • OCDE 	Objectifs de développement Objectifs environnementaux Formulation de politiques Dialogue international	Accent mis sur la politique et la technologie Sélection de participants aux forums Choix de modes de diffusion de l'information
Recherche/développement <ul style="list-style-type: none"> • centres/laboratoires de recherche • universités • services de vulgarisation 	Connaissances de base Recherche appliquée Enseignement Transfert de connaissances Crédibilité perçue	Agenda de la recherche R-D sur la technologie/décisions de commercialisation Décision de transfert de technologie Choix de la piste de transfert de technologie
Médias/groupes publics <ul style="list-style-type: none"> • TV, radio, journaux • écoles • groupes communautaires • ONG 	Répartition de l'information Education Décision collective Bien-être collectif	Acceptation de la publicité Promotion de technologies sélectionnées Programmes d'études Promotion des politiques liées à la technologie
Consommateurs individuels <ul style="list-style-type: none"> • urbains/principaux • ruraux/périphériques 	Bien-être Services Minimisation des dépenses	Décisions d'acquisition Décision d'apprendre davantage sur la technologie Sélection de canaux d'apprentissage/information Notation de la crédibilité de l'information selon la source

Lorsque des technologies innovantes sont introduites, des structures sociales et des valeurs personnelles sont forcées d'évoluer, et de nouveaux défis sociaux émergent. La réussite de l'intégration des technologies à n'importe quel contexte culturel exige une capacité d'adaptation des personnes et des organisations à de nouvelles circonstances, et l'acquisition de nouvelles compétences.

bénéficiaire de technologie devra choisir sa propre voie. Mais quelle que soit la voie choisie, des changements sociaux, économiques et institutionnels seront presque certainement nécessaires. Lorsque des technologies innovantes sont introduites, les structures sociales et les valeurs personnelles sont forcées d'évoluer et de nouveaux défis sociaux émergent. La réussite de l'intégration des technologies à n'importe quel contexte culturel exige donc une capacité d'adaptation des personnes et des organisations à de nouvelles circonstances et d'acquisition de nouvelles compétences. Pour y parvenir il faut renforcer les capacités à toutes les étapes du transfert de technologie, et se concentrer sur les compétences humaines, organisationnelles et d'évaluation de l'information. Certains aspects du renforcement des capacités identifiés dans le rapport spécial sont décrits ci-après.

Capacités humaines

Il importe de garder à l'esprit que le renforcement des capacités doit être adapté aux circonstances locales, à des obstacles locaux spécifiques, et à la culture et aux intérêts des parties prenantes locales. Dans le passé, des organismes donateurs ont souvent assumé que de telles capacités peuvent être édifiées en utilisant les modèles de gestion et d'organisation des pays donateurs. Cette hypothèse s'est souvent révélée erronée, et l'historique du transfert de technologie révèle beaucoup d'exemples où l'absence de compétences techniques, commerciales et régulatrices a abouti à l'échec. L'expérience du transfert de technologie suggère des moyens de renforcer les capacités pour l'évaluation, la sélection et l'application de la technologie. Ces moyens comprennent notamment:

- la formation du personnel;
- la surveillance technologique, en se tenant au courant de la documentation technique, en établissant des liens entre entreprises, organisations professionnelles et commerciales et établissements de recherche; et
- l'apprentissage par l'expérience opérationnelle, comme dans le cadre de jumelages entre entreprises.

Capacités d'organisation

L'engagement d'institutions communautaires est une composante essentielle de la réussite du développement durable et du transfert de technologie. Les activités d'organismes publics locaux, de groupes de consommateurs, d'associations industrielles et d'ONG peuvent aider à s'assurer que des technologies écologiquement rationnelles adoptées dans un pays ou une région soient conformes aux objectifs du développement durable.

Outre ces institutions communautaires, d'autres organisations – comme des réseaux privés ou des services d'évaluation de l'information, des consultants en gestion, des sociétés financières, des juristes et des comptables – s'occupent également d'accroître les flux de transfert.

Ces aperçus soulignent l'importance pour les pouvoirs publics de renforcer les réseaux par lesquels de telles organisations peuvent contribuer au transfert de technologie.

Evaluation de l'information et capacité de surveillance

L'accès à une information pertinente et la faculté de l'évaluer sont indispensables au transfert de technologie. Cependant, si la mise en place d'une infrastructure pour générer l'accès à de nouvelles connaissances et informations est généralement reconnue comme étant globalement d'intérêt public, elle a rarement une valeur économique directe pour des entreprises individuelles. Les entreprises ne sont donc pas motivées pour créer de telles infrastructure elles-mêmes. Cela fait apparaître un rôle important pour les gouvernements à créer et encourager l'information et les capacités de surveillance qui sont nécessaires.

Mécanismes de transfert de technologie

La recherche en matière de transfert de technologie a, ces dernières années, mis en relief les avantages qu'il y a à intégrer les actions de personnes et d'organisations impliquées dans le processus de transfert dans des mécanismes qui accroissent l'efficacité. Des actions intégrées de parties prenantes telles que des organismes publics spécialisés, des sociétés de services énergétiques, des ONG, des services de liaison des universités, des centres régionaux de technologie, des organisations de recherche et de technologie, des entreprises fournisseuses d'électricité et des réseaux transnationaux, peuvent réduire les obstacles, assurer que le savoir-faire technologique est largement diffusé, et compenser les insuffisances des systèmes de diffusion existants. A certains égards, le transfert de technologie ressemble à une chaîne, qui se brise lorsque le maillon le plus faible se rompt. Consolider cette chaîne en intégrant les actions qui forment ses maillons peut largement contribuer à l'efficacité du transfert.

Le transfert de technologie ressemble à une chaîne, qui se brise lorsque le maillon le plus faible se rompt.

Systèmes nationaux d'innovation

Les transferts de technologie sont largement influencés par ce qu'on appelle les systèmes nationaux d'innovation (SNI). Ces systèmes sont des structures institutionnelles et organisationnelles établies pour intégrer les actions qui soutiennent le développement et l'innovation technologiques. Ils créent des mécanismes de synergie pour le transfert des TER, en intégrant des éléments comme le renforcement des capacités, l'accès à l'information et un environnement propice. Les activités des SNI peuvent comprendre:

- le renforcement ciblé des capacités, l'accès à l'information et la formation des parties prenantes du secteur public et du secteur privé, ainsi que l'appui à l'élaboration de projets;
- le renforcement des établissements d'enseignement scientifique et technique dans le contexte des besoins technologiques;
- la collecte et l'évaluation d'informations spécifiques dans les domaines technique, commercial, financier et juridique;
- l'identification de la politique technique, financière et juridique et d'autres obstacles au large déploiement des TER et à l'élaboration de solutions pour les surmonter;
- l'évaluation de la technologie, la promotion de prototypes, des projets de démonstration et des services de développement grâce à des liens entre fabricants, producteurs et utilisateurs finals;
- des mécanismes de financement novateurs tels que des partenariats entre secteur privé et secteur public et des facilités de crédit spécialisées;

- des partenariats locaux et régionaux entre diverses parties prenantes pour le transfert, l'évaluation et l'adaptation des TER aux conditions locales;
- des organisations intermédiaires sur les marchés telles que des sociétés de services énergétiques.

Aide publique au développement

En dépit de l'importance croissante du secteur privé dans le soutien financier au transfert de technologie (voir "Tendances et obstacles", page 9), l'aide publique au développement (APD) est néanmoins importante, en particulier pour les pays les plus pauvres. Il est de plus en plus reconnu que l'APD peut être mieux utilisée pour aider à poser les fondations du développement. Cela implique qu'il faut l'orienter notamment vers la création d'un environnement rationnel pour l'élaboration des politiques, l'investissement dans les capacités humaines, la garantie que les institutions et les systèmes de gouvernance fonctionnent bien, et l'encouragement de la durabilité environnementale, plutôt que vers son utilisation comme source d'investissements directs dans les TER.

Fonds pour l'environnement mondial (FEM)

Le Fonds pour l'environnement mondial (FEM), mécanisme de financement de la CCNUCC, est une institution multilatérale clé pour le transfert de TER. LE FEM a pour objectif de promouvoir des technologies favorisant les économies d'énergie et le recours à des énergies renouvelables en réduisant les obstacles, les coûts de mise en œuvre et les coûts technologiques à long terme. Un objectif important des programmes du FEM consiste à catalyser des marchés durables et à aider le secteur privé à transférer les technologies.

Le renforcement des capacités est un aspect central de la plupart des programmes du FEM; outre leurs effets directs ces programmes consolident l'aptitude des pays hôtes à comprendre, assimiler et diffuser des technologies. Les projets du FEM ont bénéficié d'une attention considérable de la part des décideurs et de l'industrie dans les pays hôtes du transfert de technologie et de la part de la communauté internationale. Grâce à des changements dans les politiques générales, à des dialogues entre parties prenantes et à des activités et à des études de conception, les projets du FEM ont donné une impulsion importante au transfert de technologie qui va au-delà de leurs impacts directs.

Banques multilatérales de développement

Dans le passé, les banques multilatérales de développement ont eu tendance à percevoir le transfert de technologie comme faisant partie de leur mission globale d'encouragement du développement. Plus récemment, elles ont commencé à se focaliser sur les questions environnementales et sur le rôle spécifique du transfert de technologie pour aborder ces questions. Beaucoup de ces banques mettent actuellement en place un éventail d'initiatives et d'activités axées sur la promotion de technologies favorables au climat. En particulier, elles ont pris conscience du rôle qu'elles peuvent jouer en aidant à mobiliser des capitaux privés afin de faire face aux besoins du développement durable, ainsi que du potentiel de l'innovation financière pour encourager des projets et des initiatives liés à l'environnement.

Au sujet de la Division Technologie, Industrie et Economie du PNUE

La mission de la Division Technologie, Industrie et Economie (PNUE/DTIE) est d'encourager les décideurs des gouvernements, des autorités locales et de l'industrie à élaborer et à adopter des politiques, stratégies et des pratiques qui:

- sont plus propres et plus sûres;
- sont plus économes en ressources naturelles;
- garantissent une gestion adéquate des produits chimiques;
- intègrent les coûts environnementaux;
- réduisent la pollution et les risques pour l'homme et l'environnement.

La DTIE du PNUE, dont le bureau central est situé à Paris, est composée d'un centre et de quatre services:

- **Le Centre international d'éco-technologie (Osaka)**, qui encourage, dans les pays en développement et les pays à économie en transition, l'adoption et l'utilisation de technologies écologiquement rationnelles, en mettant l'accent sur la gestion environnementale des villes et des bassins d'eau douce.
- **Le Service Production et consommation (Paris)**, qui encourage le développement d'une production plus propre et plus sûre et de modes de consommation permettant une utilisation plus efficace des ressources naturelles et une réduction de la pollution.
- **Le Service Produits chimiques (Genève)**, qui favorise le développement durable en servant de catalyseur à l'échelle mondiale et en renforçant les capacités nationales pour permettre une gestion rationnelle et une plus grande sécurité des produits chimiques partout dans le monde, ses priorités étant les polluants organiques persistants (POP) et la procédure d'information et de consentement préalables (PIC, conjointement avec la FAO).
- **Le Service Energie et ActionOzone (Paris)**, qui veille à l'élimination progressive des substances qui appauvrissent la couche d'ozone dans les pays en développement et les pays à économie en transition, et favorise les bonnes pratiques de gestion et les économies d'énergie, en mettant l'accent sur les impacts atmosphériques. Le Centre de collaboration PNUE/RISØ sur l'énergie et l'environnement soutient le travail de ce service.
- **Le Service Economie et commerce (Genève)**, qui encourage l'utilisation et l'application d'outils d'évaluation et d'incitation dans les politiques environnementales, et aide à améliorer la compréhension des liens existant entre le commerce et l'environnement et le rôle des organismes financiers dans la promotion du développement durable.

Les activités de la DTIE du PNUE sont axées sur la sensibilisation, l'amélioration du transfert de l'information, le renforcement des capacités, l'encouragement de la coopération technologique, les partenariats et le transfert, l'amélioration de la compréhension des impacts environnementaux des questions commerciales et la promotion de l'intégration de considérations environnementales aux politiques économiques, ainsi que sur son rôle de catalyseur de la sécurité chimique dans le monde.

Pour de plus amples informations, prière de contacter:
Programme des Nations Unies pour l'environnement
Division Technologie, Industrie et Economie
Tour Mirabeau, 39-43 quai André Citroën
75739 Paris Cedex 15 (France)
Téléphone: +33 1 44 37 14 50,
Fax: +33 1 44 37 14 74
Courrier électronique: unep.tie@unep.fr
Site Internet: www.uneptie.org

www.unep.org
Programme des Nations Unies pour l'environnement
B.P. 30552, Nairobi, Kenya
Téléphone: (254 2) 621234
Télécopie: (254 2) 623927
Courrier électronique: cpiinfo@unep.org
Site Internet: www.unep.org

www.unep.org

Programme des Nations Unies
pour l'environnement

P.O. Box 30552, Nairobi, Kenya

Téléphone: (254 2) 621234

Télécopie: (254 2) 623927

Courrier électronique: cpinfo@unep.org

Site Web: www.unep.org



PNUE



PNUE

Division technologie, industrie et économie

Tour Mirabeau

39-43 quai André Citroën

75739 Paris Cedex 15

(France)

Tél: +33 1 44 37 14 50

Fax: +33 1 44 37 14 74

Courrier électronique: unep.tie@unep.fr

Site Web: www.uneptie.org