



Conférence des Nations Unies sur le commerce et le développement

Distr. générale
17 juillet 2023
Français
Original : anglais

Conseil du commerce et du développement Commission de l'investissement, des entreprises et du développement Réunion d'experts pluriannuelle sur l'investissement, l'innovation et l'entrepreneuriat pour le renforcement des capacités productives et un développement durable

Dixième session

Genève, 27 et 28 septembre 2023

Point 3 de l'ordre du jour provisoire

Faits nouveaux, difficultés et perspectives dans le domaine de la diversification économique durable

Résumé

Une révolution technologique mondiale est amorcée. Axée sur les sources d'énergie renouvelables et les technologies vertes, elle offre aux pays en développement des conditions favorables, mais limitées dans le temps, de rattraper leur retard et de diversifier leurs économies selon des stratégies plus écologiques. Ces stratégies tiennent en trois grands principes : développer les technologies et les secteurs liés aux énergies renouvelables ; examiner les possibilités de synergie entre les technologies numériques et les technologies vertes, de manière à mener une double transition, qui permette à la fois de progresser dans les chaînes de valeur mondiales et de rendre celles-ci plus écologiques ; déterminer quels produits plus écologiques et plus productifs permettraient, en l'état actuel des capacités, de diversifier l'économie. Tout cela ne se fera pas sans peine. Les pays en développement devront s'employer à concevoir et mettre en œuvre des politiques propres à renforcer les capacités nationales, à améliorer l'accès aux technologies et connaissances extérieures, et à créer les conditions de développement de secteurs verts. En outre, la communauté internationale devra leur apporter son appui, en établissant des relations de collaboration, en soutenant l'innovation verte et en garantissant à tous l'accès aux connaissances et aux technologies qui en découlent. Elle devra également améliorer la cohérence entre les accords relatifs au commerce, aux droits de propriété intellectuelle et à l'environnement afin que les règles du commerce international et les régimes des droits de propriété intellectuelle n'empêchent pas les pays en développement d'adopter et de développer des technologies vertes, et que la diversification économique et le développement puissent donc être durables.



I. Introduction

1. Le monde fait face à des problèmes économiques et sociaux sans précédent. De nombreux pays tentent de compenser les pertes causées par les crises qui se sont succédé après la pandémie, telles que la guerre en Ukraine et ses répercussions. Les effets des changements climatiques, en particulier, remettent en question des acquis de développement durablement obtenus et rendent les objectifs de développement durable plus difficiles à atteindre. Il faut donc transformer les économies, les rendre plus diversifiées, plus productives et plus durables, de manière à stimuler la croissance, à créer des emplois plus nombreux et de meilleure qualité, et à préparer la résilience. Le Pacte de Bridgetown considère l'acte de « transformer les économies par la diversification » comme l'une des « [q]uatre transformations majeures [...] nécessaires pour prendre la voie d'un monde plus résilient, plus numérique et plus inclusif de prospérité partagée »¹. Les pays en développement doivent s'efforcer de favoriser l'émergence d'activités économiques plus productives et plus durables, en fonction du niveau technologique de leur base de production et des incitations créées par la demande, intérieure et mondiale.

2. Une transformation verte, favorisée par des technologies d'avant-garde, permettra aux pays en développement de devenir des acteurs du développement et de dépasser les crises pour parvenir à un développement durable. Elle leur donnera l'occasion d'améliorer sensiblement les conditions de vie, d'accroître la productivité et de réduire les émissions de gaz à effet de serre. Les faits montrent qu'un pays qui rate le train de la révolution technologique a du mal à rattraper son retard par la suite. Au début, tous les pays sont dans une situation comparable. Les pays pionniers progressent plus rapidement et se dotent d'avantages qui les rendent difficiles à rattraper. Cependant, les pays en développement sont actuellement peu nombreux à avoir les moyens de tirer parti des technologies vertes. Ils ont besoin de bases solides, notamment de politiques publiques et d'initiatives du secteur privé, ainsi que de l'appui de la communauté internationale, pour renforcer leurs capacités d'absorption technologique et d'innovation afin de pouvoir utiliser, adopter et adapter de nouvelles technologies et innovations.

3. Dans la présente note, la CNUCED étudie les obstacles qui se posent aux pays en développement, et les possibilités qui s'offrent à eux, lorsqu'il s'agit de réorienter leurs activités économiques vers des secteurs plus sobres en carbone. Elle réfléchit aux politiques, aux instruments et aux réformes institutionnelles qui s'imposent, aux niveaux national et international, pour que l'économie soit plus diversifiée et plus durable et que l'innovation profite à la fois à la population dans son ensemble et à la planète. Elle s'intéresse d'abord aux obstacles à la transformation verte (chap. II), puis aux possibilités de diversification économique durable offertes par les technologies (chap. III), et à la manière dont les politiques nationales et la collaboration internationale aident les pays en développement à tirer parti des technologies vertes, à diversifier leur production et à la rendre durable (chap. IV). Enfin, elle propose des questions pour examen ultérieur (chap. V).

II. Obstacles à la transformation verte

4. Les technologies vertes sont en passe de révolutionner l'économie mondiale et les pays en développement se voient offrir des conditions favorables, mais limitées dans le temps, de rattraper leur retard et d'asseoir la diversification de leurs économies et leur développement sur les nouvelles technologies et les innovations. Dans le cadre de la lutte contre les changements climatiques, certaines technologies sont de plus en plus demandées et de plus en plus appliquées. Il s'agit non seulement de technologies vertes, comme celles qui font appel aux sources d'énergie renouvelables, mais aussi d'autres technologies d'avant-garde, telles que l'intelligence artificielle, les mégadonnées et les nanotechnologies, utilisées de manière stratégique.

¹ TD/541/Add.2.

5. Dans le *Rapport sur la technologie et l'innovation 2023*, intitulé *Ouvrir des fenêtres d'opportunités vertes – Le progrès technologique au service d'un monde sobre en carbone*, la CNUCED met en évidence les occasions qui s'offrent aux pays en développement de participer à la transformation verte et examine 17 technologies d'avant-garde, c'est-à-dire 17 technologies nouvelles et en plein essor qui tirent parti de la numérisation et de la connectivité, en les divisant en trois grandes catégories². Selon des estimations, le marché de ces technologies représente déjà 1 500 milliards de dollars et pourrait atteindre 9 500 milliards de dollars d'ici à 2030. Son expansion se traduit par des retombées économiques importantes, notamment par la création de nouveaux emplois. Par exemple, 3,3 millions d'emplois directs devraient être créés dans le secteur de l'énergie éolienne d'ici à 2025³.

6. De nombreux pays en développement sont riches en ressources naturelles et peuvent compter sur des sources d'énergie renouvelables, mais leur participation à la transformation verte n'est pas pour autant automatique. S'ils peuvent compter sur les connaissances, compétences et infrastructures existantes, les nouveaux secteurs ont aussi besoin d'investissements dans la recherche-développement ainsi que de mesures publiques d'appui et d'incitation pour se développer. C'est souvent là que le bât blesse dans les pays en développement, qui manquent surtout d'infrastructures, de financement et de capacités d'innovation. Comme il ressort du *Rapport sur la technologie et l'innovation 2023*, il existe un fossé entre les pays développés et les pays en développement pour ce qui est d'adopter et de développer des technologies d'avant-garde. Ces technologies proviennent d'un petit nombre de pays, parmi lesquels figurent notamment la Chine, les États-Unis d'Amérique et des pays d'Europe occidentale. Il en va de même pour la production de connaissances. Les publications et les brevets concernant des technologies d'avant-garde sont largement concentrés en Chine et aux États-Unis, qui représentent conjointement environ 30 % des publications mondiales et près de 70 % des brevets. En outre, le commerce des technologies d'avant-garde ne progresse pas au même rythme dans tous les pays. En 2018-2021, la valeur des exportations totales de technologies vertes est passée d'environ 60 milliards de dollars à 156 milliards de dollars (soit une multiplication par 2,6) pour les pays développés, et de 57 milliards de dollars à 75 milliards de dollars (soit une multiplication par 1,3) pour les pays en développement. Jusqu'à présent, les pays développés ont su profiter de la plupart des occasions qui se sont présentées à eux. Pour faire de même, les pays en développement devront renforcer leurs capacités et, surtout, le faire en temps opportun, car il en va de la réussite de l'entreprise.

7. Les disparités entre les pays développés et les pays en développement transparaissent dans le degré de préparation à l'utilisation, à l'adoption et à l'adaptation des technologies d'avant-garde. Dans son indice de préparation aux technologies d'avant-garde, la CNUCED retient cinq critères d'évaluation : le degré de déploiement des technologies de l'information et des communications (TIC), le niveau de compétences, l'activité de recherche-développement, l'activité sectorielle, et l'accès au financement⁴. En 2023, ce sont 166 économies qui ont été évaluées et classées en fonction de leur degré de préparation. En tête du classement figurent les pays à revenu élevé, d'abord les États-Unis, puis la Suède, Singapour, la Suisse et le Royaume des Pays-Bas. Les pays émergents se trouvent essentiellement dans le deuxième quart du classement ; ils sont notamment moins bien notés pour leur déploiement des TIC et leurs compétences.

² CNUCED, 2023, *Technology and Innovation Report 2023: Opening Green Windows – Technological Opportunities for a Low-Carbon World* (publication des Nations Unies, numéro de vente E.22.II.D.53, Genève), disponible à l'adresse <https://unctad.org/publication/technology-and-innovation-report-2023>. Figurent parmi les technologies d'avant-garde l'intelligence artificielle, les mégadonnées, la technologie de la chaîne de blocs, les drones, les réseaux de cinquième génération, l'Internet des objets, la robotique et l'impression 3D (technologies de la quatrième révolution industrielle) ; les biocombustibles, le biogaz et la biomasse, l'énergie solaire à concentration, les véhicules électriques, l'hydrogène vert, l'énergie solaire photovoltaïque et l'énergie éolienne (technologies vertes) ; les nanotechnologies et l'édition génomique (autres technologies).

Note : Tous les sites Web mentionnés dans les notes de bas de page ont été consultés en juin 2023.

³ Voir <https://cdn.ihs.com/www/pdf/IHS-Technology-5G-Economic-Impact-Study.pdf> et <https://gwec.net/wind-can-power-over-3-3-million-jobsover-the-next-five-years/>.

⁴ CNUCED, 2021, *Technology and Innovation Report 2021: Catching Technological Waves – Innovation with Equity* (publication des Nations Unies, numéro de vente E.21.II.D.8, Genève).

8. Même s'ils restent importants, les écarts entre les pays développés, les pays en développement, les pays les moins avancés, les pays sans littoral, les petits États insulaires en développement et les pays en développement tributaires des produits de base commencent à se réduire. Une meilleure préparation aux technologies d'avant-garde passe par l'application de politiques et de mesures d'incitation, comme le prouvent les quelques pays en développement qui ont progressé sur l'indice de préparation établi par la CNUCED ou qui ont obtenu de meilleures notes que prévu. Par exemple, grâce au développement des TIC sur son territoire, le Brésil a obtenu une note plus élevée qu'en 2021. D'autres pays ont obtenu une note supérieure à celle que faisait espérer leur produit intérieur brut par habitant. C'est notamment le cas de l'Inde qui, grâce à ses efforts de recherche-développement, à son déploiement des TIC et à sa main-d'œuvre qualifiée et disponible pour un coût relativement faible, s'est classée 67 rangs au-dessus du niveau prévu. De même, les Philippines et le Viet Nam se sont classés 54 rangs et 44 rangs au-dessus des niveaux prévus. Ces deux pays ont obtenu une note élevée au titre de l'activité sectorielle, en raison de l'importance des investissements étrangers directs dans l'industrie manufacturière de pointe.

9. Un pays peut être bien classé sur l'indice de préparation aux technologies d'avant-garde, mais manquer l'occasion d'une transformation verte, faute de prendre les mesures appropriées et de réaliser les investissements nécessaires. L'indice de préparation aux technologies d'avant-garde tend surtout à mettre en évidence les domaines dans lesquels les pays doivent s'améliorer s'ils veulent développer de nouveaux secteurs, basés sur les nouvelles technologies, et s'imposer en tant que leaders.

III. Possibilités de diversification économique durable offertes par les technologies

10. Il existe une relation de synergie entre le développement économique et l'atténuation des changements climatiques. Les pays en développement qui cherchent à développer leur économie de manière plus écologique disposent de trois grands moyens de tirer parti des technologies vertes pour diversifier leur économie et la rendre durable, à savoir mettre au point et déployer des technologies d'exploitation des énergies renouvelables, rendre les chaînes de valeur mondiales plus vertes et réorienter l'activité économique vers des secteurs plus complexes et plus écologiques.

A. Mettre au point et déployer des technologies d'exploitation des énergies renouvelables

11. L'étendue des capacités de production, de distribution et d'utilisation des technologies d'exploitation des énergies renouvelables ainsi que la vitesse de développement de ces capacités varient selon les pays et les secteurs. Les secteurs matures, comme ceux de la biomasse ou de l'énergie solaire photovoltaïque, disposent de technologies facilement disponibles et peuvent stimuler l'activité économique assez rapidement. Cependant, ils se caractérisent souvent par une concurrence plus forte, ce qui suppose que les nouveaux venus soient capables de produire de manière plus efficace. En outre, ils font appel à des technologies qui, pour matures qu'elles soient, doivent encore être acquises et adaptées aux contextes nationaux. En comparaison, les secteurs immatures comme ceux de l'énergie solaire à concentration et de l'hydrogène vert laissent plus de place aux nouveaux venus, mais reposent sur des technologies qui sont généralement plus difficiles à exploiter, en ce qu'elles exigent plus de moyens et plus de fonds de recherche-développement, choses dont les pays en développement peuvent souvent manquer.

12. Les pays en développement doivent donc savoir quand et où agir dans une chaîne de valeur et s'employer à renforcer les capacités de leur main-d'œuvre et de leurs entreprises. Plusieurs pays ont déployé des technologies d'exploitation des énergies renouvelables, avec un degré de réussite variable pour ce qui est d'ouvrir des possibilités de transformation verte et de servir leur développement. Il en ressort qu'il est important d'encourager de manière proactive le développement des technologies vertes au moyen de politiques et de mécanismes d'incitation, tant du côté de la demande que du côté de l'offre. Par exemple, la Chine s'est

hissée à la tête du marché mondial de l'énergie solaire photovoltaïque en instaurant un système national de production et d'innovation qui associe des acteurs publics et des acteurs privés et en encourageant et réglementant les instituts de recherche. Un recul de ses exportations, en 2008, avait conduit des entreprises de premier plan à collaborer pour renforcer la demande intérieure, avec l'appui de politiques nationales et le concours de la banque centrale ; il s'était ensuivi une collaboration entre cinq entreprises publiques en matière de captation d'investissements, de gestion de projets, de construction intégrée, de recherche-développement, de formation, d'entretien du matériel et d'établissement de normes sectorielles⁵.

13. Les pays dotés de capacités et d'infrastructures dans l'économie verte partent avec un avantage. Cependant, pour pouvoir exploiter cet avantage, ils doivent encore prendre des mesures. Dans le cas des pays peu avantagés de prime bord, l'adoption de mesures peut être un moyen d'influer sur la situation initiale. Autrement dit, les occasions pour ces pays de participer à la transformation verte ne sont pas perdues d'avance. Quatre scénarios sont possibles, selon que les pays se trouvent dans une situation plus ou moins avantageuse et que les mesures prises sont plus ou moins ambitieuses (tableau 1).

Tableau 1

Occasions de participer à la transformation verte : quatre scénarios

<i>Situation initiale</i>	<i>Mesures</i>	
	<i>Ambitieuses</i>	<i>Peu ambitieuses</i>
Avantageuse	Scénario 1 <i>Les occasions sont réelles</i> Brésil : bioéthanol Chili : hydrogène vert (potentiellement) Chine : biomasse, énergie solaire à concentration, énergie solaire photovoltaïque	Scénario 2 <i>Les occasions restent à créer</i> Bangladesh : biogaz Chine : énergie éolienne Inde : énergie photovoltaïque Maroc : énergie solaire à concentration
Peu avantageuse	Scénario 3 <i>Les occasions sont proches</i> Namibie : hydrogène vert Thaïlande et Viet Nam : biomasse	Scénario 4 <i>Les occasions sont lointaines</i> Kenya : énergie éolienne Mexique et Pakistan : bioénergie

Source : CNUCED, 2023.

14. Le scénario 1, dans lequel le pays considéré se trouve dans une situation initiale avantageuse et prend des mesures ambitieuses, est le meilleur scénario possible. Au Brésil, par exemple, le secteur du bioéthanol a fait l'objet de grandes orientations et de mesures d'incitation à l'investissement dans le cadre de programmes tels qu'un fonds pour le climat⁶. Dans le scénario 2, la situation initiale est avantageuse, mais les mesures prises sont insuffisantes pour que le pays puisse exploiter ses atouts. L'Inde, par exemple, pourrait se doter d'un secteur de l'énergie solaire photovoltaïque plus compétitif si elle accordait une plus grande importance à la formation, à la recherche-développement et à la participation à

⁵ Voir <http://www.xinhuanet.com/nzzt/135/>.

⁶ Furtado A. T., Scandiffio M. I. G. et Cortez L. A. B, 2011, « The Brazilian sugarcane innovation system », *Energy Policy*, vol. 39, n° 1, p. 156 à 166.

certaines étapes des chaînes de valeur⁷. Dans le scénario 3, la situation initiale est peu avantageuse, mais des mesures sont prises afin de renforcer les capacités et de créer des occasions de participer à la transformation verte. Le Viet Nam, par exemple, s'emploie à développer un système sectoriel dynamique de la biomasse⁸. Dans le scénario 4, les occasions de participer à la transformation verte sont limitées, car la situation initiale est peu avantageuse et les mesures prises sont insuffisantes. Au Mexique, par exemple, le manque de capacités empêche la modernisation des technologies bioénergétiques⁹.

15. Les occasions de participer à la transformation verte varient en fonction des technologies. Il convient donc de tenir compte des caractéristiques des technologies considérées, notamment de leur degré de maturité et de leurs qualités marchandes.

16. Une technologie est dite mature lorsqu'elle est parvenue au terme du stade de développement, qu'elle est schématisée et réglementée, soumise à des normes commerciales et techniques, assortie des infrastructures et réseaux de maintenance nécessaires, et que les comportements de ses utilisateurs sont connus¹⁰. Les technologies immatures offrent des débouchés, mais peuvent être difficiles à exploiter, car elles supposent que les pays investissent des sommes plus importantes dans les activités de recherche-développement et disposent des moyens infrastructurels, techniques, humains et financiers de mener ces activités à grande échelle. Les technologies matures se caractérisent par des besoins en recherche-développement généralement moins importants, mais constituent un secteur souvent plus concurrentiel, ce qui exige des pays qui souhaitent miser sur elles d'avoir des procédés de production plus rigoureux et plus efficaces.

17. L'échangeabilité des technologies est également un facteur important, car elle détermine le degré de protection du marché intérieur et influe sur les modes d'apprentissage. Dans le cas de technologies très facilement échangeables, il faudra peut-être commencer par protéger davantage le marché intérieur et élaborer des stratégies de conception et de mise en œuvre propres à stimuler la demande¹¹. Si l'échangeabilité des technologies tient surtout aux biens d'équipement que celles-ci mobilisent, une solide capacité de production sera nécessaire pour l'exploiter. Lorsque l'échangeabilité est faible, le marché intérieur bénéficie naturellement d'un certain degré de protection et l'apprentissage technologique peut se faire par la voie d'investissements étrangers directs. Les pays peuvent tirer parti de technologies immatures et faiblement échangeables à condition d'être capables de mener des activités de recherche-développement et de fournir les composants nécessaires.

18. Les pays doivent commencer par déterminer les possibilités de participer à la transformation verte qui s'offrent à eux et mettre l'accent sur certaines technologies. Cela suppose que leurs politiques soient cohérentes et visent conjointement à l'essor du secteur des énergies renouvelables et au développement industriel. Par exemple, des prescriptions relatives à la teneur en éléments locaux peuvent être incorporées dans les programmes de marchés publics relatifs aux énergies renouvelables afin de favoriser la production intérieure et de renforcer la capacité d'innovation locale. Chaque technologie s'accompagne de besoins propres, qui doivent être pris en considération lors de l'élaboration des politiques d'appui. Les technologies naissantes ont besoin d'être expérimentées, ce qui suppose de leur apporter un appui plus important. En conséquence, les pays qui souhaitent développer des technologies immatures devraient mettre en place des programmes visant à renforcer leurs connaissances théoriques et pratiques. Au Chili, par exemple, l'Office national de recherche et de développement a mis en place plusieurs projets pilotes d'hydrogène vert avec le soutien d'investisseurs internationaux.

⁷ Landini F., Lema R. et Malerba F., 2020, « Demand-led catch-up: A history-friendly model of latecomer development in the global green economy », *Industrial and Corporate Change*, vol. 29, n° 5, p. 1297 à 1318.

⁸ Voir <https://www.international-climate-initiative.com/PROJECT1387-1>.

⁹ Ordoñez-Frías E. J., Azamar-Barrios J. A., Mata-Zayas E., Silván-Hernández O. et Pampillón-González L., 2020, « Bioenergy potential and technical feasibility assessment of residues from oil palm processing: A case study of Jalapa, Tabasco, Mexico », *Biomass and Bioenergy*, vol. 142.

¹⁰ Geels F. W., 2002, « Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: A multi-level perspective and a case study », *Research Policy*, vol. 31, n° 8-9, p. 1257 à 1274.

¹¹ Landini *et al.*, 2020.

19. Pour développer l'économie verte et obtenir les résultats souhaités, les pays doivent définir et doser les mesures selon le contexte, adapter les instruments sélectionnés aux circonstances locales, car celles-ci font qu'un même programme n'aura pas toujours les mêmes résultats. Par exemple, au Mexique et en Afrique du Sud, des systèmes de vente aux enchères ont été mis en place pour l'achat d'énergie renouvelable. Le Mexique a donné la priorité au déploiement à faible coût, tandis que l'Afrique du Sud a fait figurer des prescriptions relatives à la teneur en éléments locaux et des considérations sociales parmi les critères d'évaluation des offres, dans le but de développer l'industrie nationale et de promouvoir le développement social¹². En outre, les pays doivent évaluer l'état des capacités nationales et des systèmes d'innovation sectoriels. Ils doivent renforcer leurs capacités de production et d'innovation, développer le capital humain, faire en sorte que les connaissances soient plus accessibles et plus largement diffusées, et stimuler l'investissement, à la fois public et privé, dans les activités de recherche-développement.

20. Le financement peut être un problème. Les pays doivent prévoir des mécanismes d'appui, tout en veillant au renforcement des capacités, et les programmes de développement ont besoin d'investissements privés et publics. Les pays doivent donc pouvoir compter sur des sources de financement variées (banques de développement, investissements publics et fonds extérieurs).

B. Rendre les chaînes de valeur mondiales plus vertes

21. Pour la plupart des pays, le passage à une production plus complexe et plus écologique dépend de la situation commerciale et de la place dans les chaînes de valeur mondiales, piliers du système économique mondial depuis les années 1990. Les pays en développement sont nombreux à profiter des chaînes de valeur mondiales, notamment pour acquérir des connaissances spécialisées dans des domaines donnés. Cependant, pour profiter pleinement des chaînes de valeur mondiales, ils doivent monter en gamme, dans les articles manufacturés qu'ils produisent et dans les services qu'ils fournissent. L'intérêt que suscite un développement plus durable peut faciliter la participation des pays en développement aux chaînes de valeur mondiales, et, partant, la diversification de leurs économies et la modernisation de leur production. Les consommateurs tendent à privilégier les produits et les procédés qui se caractérisent par une plus faible empreinte carbone et des cycles de vie plus respectueux de l'environnement¹³. Dans le même temps, des occasions s'offrent aux entreprises, non seulement de répondre à la demande des consommateurs, mais également de réaliser des économies en produisant de manière plus efficace et en optimisant l'utilisation des matériaux. Tout cela se répercute le long des chaînes de valeur, sous la forme de nouveaux modèles, de nouvelles normes et de nouvelles spécifications. Pour rendre les chaînes de valeur mondiales plus vertes, les entreprises ont deux options : produire des intrants destinés à la production d'énergie verte, tels que des panneaux photovoltaïques et des turbines éoliennes, et rendre plus écologiques les secteurs manufacturiers traditionnels, tels que les secteurs de l'alimentation, de l'habillement et du textile, qui occupent une place prédominante dans les pays à faible revenu et les pays à revenu intermédiaire.

22. Le type de gouvernance de la chaîne de valeur considérée, c'est-à-dire la nature des relations entre ses différents acteurs, est déterminant. Selon le degré de contrôle et les modes de coordination, on parlera de gouvernance captive, de gouvernance hiérarchique, de gouvernance de marché, de gouvernance modulaire ou de gouvernance relationnelle. Par exemple, lorsque la gouvernance est « captive », les entreprises chefs de file sont au contrôle, si bien que les petits fournisseurs dépendent beaucoup des grands acheteurs et peuvent donc difficilement changer de clientèle. Dans ce contexte, il est possible que les entreprises chefs de file supportent les dépenses de mise à niveau des fournisseurs, compte tenu des économies qui pourront ensuite être réalisées et des gains de réputation qui pourront en être retirés¹⁴.

¹² Matsuo T. et Schmidt T. S., 2019, « Managing trade-offs in green industrial policies: The role of renewable energy policy design », *World Development*, vol. 122, p. 11 à 26.

¹³ Gallagher J., Basu B., Browne M., Kenna A., McCormack S., Pilla F. et Styles D., 2019, « Adapting stand-alone renewable energy technologies for the circular economy through ecodesign and recycling », *Journal of Industrial Ecology*, vol. 23, n° 1, p. 133 à 140.

¹⁴ Gereffi G., Humphrey J. et Sturgeon T., 2005, « The governance of global value chains », *Review of International Political Economy*, vol. 12, n° 1, p. 78 à 104.

23. D'autres problèmes sont envisageables. Il se peut que les entreprises chefs de file répercutent les coûts de la mise en conformité avec les normes de durabilité sur les fournisseurs, comme cela a été observé, par exemple, dans les secteurs du vin et du café, au risque d'une « compression des fournisseurs »¹⁵. En outre, une plus grande demande de durabilité risque de se traduire par un resserrement des conditions d'entrée dans les chaînes de valeur mondiales, ce qui découragera les petits producteurs et déséquilibrera encore le rapport de forces entre les entreprises du Nord et les entreprises du Sud. Il faudrait que cette plus grande demande de durabilité de la part des acheteurs, qui se trouvent généralement dans les pays du Nord, s'accompagne d'un plus grand soutien aux fournisseurs, qui se trouvent souvent dans les pays du Sud. En Tunisie, par exemple, l'écologisation des chaînes de valeur mondiales de l'huile d'olive est restée limitée, car les acheteurs n'ont pas apporté l'assistance financière et technique nécessaire¹⁶.

24. L'application de normes privées de durabilité peut être un bon moyen d'améliorer les chaînes de valeur mondiales. Ces normes, applicables aux producteurs, aux négociants, aux fabricants, aux détaillants et aux prestataires de services encouragent la collaboration entre des organisations non gouvernementales, des associations professionnelles et des groupes multipartites¹⁷. Elles couvrent des questions diverses, telles que le respect des droits de l'homme, la santé et la sécurité des travailleurs, l'atténuation des effets de la production sur l'environnement, les bonnes relations avec les communautés locales et la planification responsable de l'utilisation des sols. Elles sont adoptées par de plus en plus de pays exportateurs. En 2020, elles étaient au nombre de 150 dans le domaine de l'agriculture, et d'une trentaine dans le domaine de l'exploitation minière et des produits industriels. En 2019, les normes établies pour 8 produits de base agricoles par les 14 organismes de normalisation compétents étaient appliquées sur près de 20 millions d'hectares, soit environ 8 % de la superficie mondiale consacrée aux cultures en question¹⁸.

25. Les technologies de la quatrième révolution industrielle peuvent contribuer à rendre les chaînes de valeur mondiales plus vertes. Bien qu'elles ne soient pas, par définition, respectueuses du climat, elles peuvent aider à accroître la productivité, à améliorer la sécurité et à réduire l'impact environnemental si elles sont utilisées de manière stratégique. Il importe de réfléchir à la manière de coordonner la transition numérique et la transition écologique afin qu'elles soient jumelées, et non plus menées séparément. Il est possible de rendre les chaînes de valeur mondiales plus vertes grâce à l'intégration des technologies numériques dans les procédés de production. Plusieurs voies sont possibles. Par exemple, les organismes de normalisation peuvent se servir des nouvelles technologies pour améliorer le suivi dans les domaines de l'alimentation, de la sylviculture et de la pêche¹⁹. Il devient alors possible d'utiliser des capteurs fixes ou mobiles pour recueillir des données en temps réel, au lieu de procéder à des audits annuels sur le terrain. Les données collectées au moyen des capteurs en ligne et des traceurs GPS rendent la logistique plus efficace et réduisent les émissions de carbone²⁰. En outre, le recours aux technologies d'intelligence artificielle permet une meilleure utilisation de l'énergie verte.

26. Une façon simple de savoir dans quelle mesure un pays est prêt à bénéficier de la diffusion des technologies de la quatrième révolution industrielle consiste à analyser le taux d'employés hautement qualifiés dans la population active et le taux de produits manufacturés à forte intensité de compétences et de technologie dans les exportations totales. Plus ces deux taux sont élevés, mieux un pays est préparé. En l'espèce, les pays les mieux préparés sont les États-Unis, des pays d'Asie de l'Est, des pays d'Asie du Sud-Est et des pays d'Europe (fig. 1). Un pays est considéré comme peu préparé s'il importe souvent des produits de pointe et

¹⁵ Ponte S., 2020, « The hidden costs of environmental upgrading in global value chains », *Review of International Political Economy*, vol. 29, n° 3, p. 818 à 843.

¹⁶ Achabou M. A., Dekhili S. et Hamdoun M., 2017, « Environmental upgrading of developing country firms in global value chains », *Business Strategy and the Environment*, vol. 26, n° 2, p. 224 à 238.

¹⁷ Voir <https://unfss.org/home/about-unfss/>.

¹⁸ Voir <https://vss.fibl.org/vss-report>.

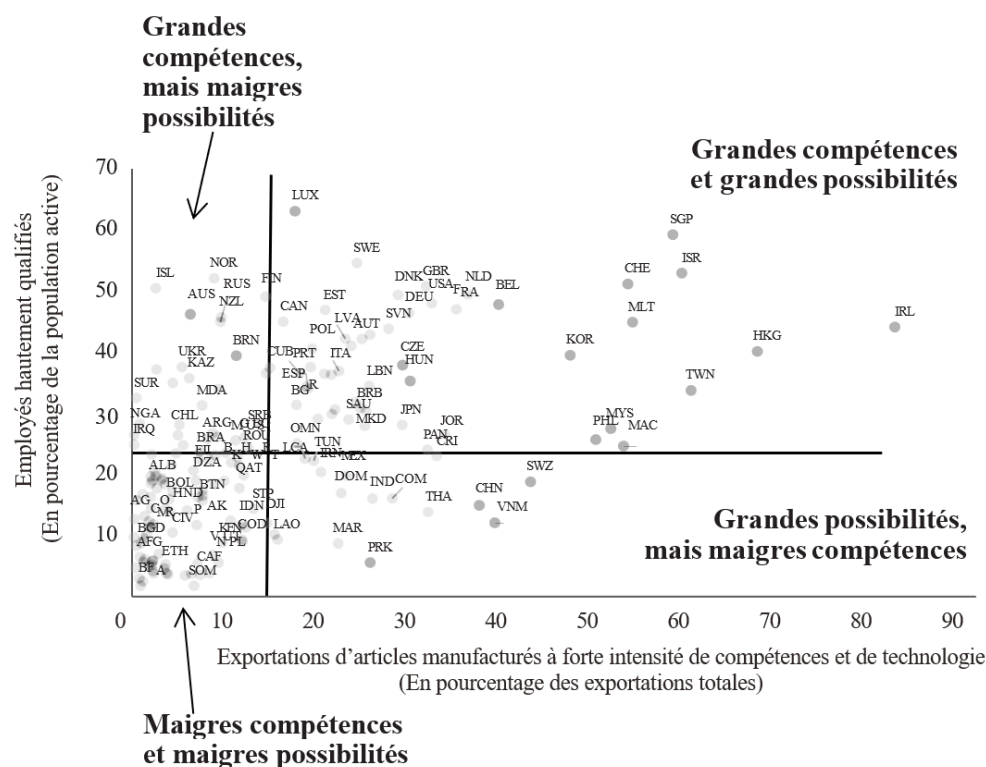
¹⁹ Gale F., Ascui F. et Lovell H., 2017, « Sensing reality? New monitoring technologies for global sustainability standards », *Global Environmental Politics*, vol. 17, n° 11, p. 65 à 83.

²⁰ Mangina E., Narasimhan P. K., Saffari M. et Vlachos I., 2020, « Data analytics for sustainable global supply chains », *Journal of Cleaner Production*, p. 255.

manque des compétences nécessaires à une large diffusion des technologies de la quatrième révolution industrielle, comme c'est le cas pour la Chine, l'Inde, le Mexique, la Thaïlande et le Viet Nam. Certains pays ont une main-d'œuvre qualifiée, mais ne peuvent pas exploiter pleinement son potentiel faute d'avoir les entreprises ou les infrastructures nécessaires. C'est le cas de nombreux pays qui dépendent beaucoup des exportations de matières premières, tels que l'Argentine, le Brésil, le Chili, le Kazakhstan et le Nigéria. Enfin, les pays considérés comme les moins bien préparés, dont font partie la plupart des pays en développement, sont ceux dans lesquels les secteurs technologiques de pointe sont peu représentés dans la structure économique et les emplois hautement qualifiés sont peu nombreux.

Figure 1

Détermination des pays qui seraient le mieux placés pour tirer parti de la quatrième révolution industrielle : indicateurs de l'état de préparation



Source : CNUCED, 2023.

Note : Les lignes continues représentent les moyennes mondiales non pondérées pour les deux indicateurs retenus. Les codes utilisés pour les noms des pays sont ceux de l'Organisation internationale de normalisation.

27. Les pouvoirs publics, le secteur privé et les autres parties prenantes peuvent contribuer à rendre les chaînes de valeur mondiales plus vertes par le jeu des politiques, des infrastructures, des compétences numériques, des institutions, des capacités et du financement. Les pays devraient aligner leurs stratégies dans les domaines numérique et environnemental. Ils devraient également veiller à ce que des investissements publics et privés soient réalisés dans les infrastructures afin de rendre les technologies des TIC accessibles sur l'ensemble de leur territoire et pour toute la population. Ils devraient en outre faciliter le développement des compétences numériques en soutenant les entreprises et en mettant en place des mesures d'incitation à la formation et à l'éducation. En Malaisie, par exemple, le Centre de développement des compétences de Penang propose des programmes de formation technique à des opérations industrielles de pointe²¹. Des partenariats internationaux peuvent faciliter l'accès aux connaissances et la diffusion des technologies dans les pays en développement. Le programme Prospecta Americas, par exemple, vise à

²¹ Lee K., Wong C.-Y., Intarakumnerd P. et Limapornvanichal C., 2020, « Is the fourth industrial revolution a window of opportunity for upgrading or reinforcing the middle-income trap? Asian model of development in South-East Asia », *Journal of Economic Policy Reform*, vol. 23, n° 4, p. 408 à 425.

faire mieux connaître les technologies et à en évaluer les effets²². Les normes et réglementations internationales qui facilitent l'interopérabilité, comme celles établies par l'Union internationale des télécommunications, ont aussi leur intérêt. Il reste la question du financement, souvent problématique dans les pays en développement. Les entreprises étant surtout motivées par les retours sur investissement, les pays devraient veiller à les conseiller dans le cadre de projets pilotes. En outre, les pays peuvent créer des fonds pour l'innovation et la technologie, en coopération avec des donateurs internationaux et des banques de développement multinationales. À cet égard, les exemples ne manquent pas. En Malaisie, la Bank Pembangunan a alloué 3 milliards de ringgit au Fonds pour la transformation et le passage au numérique²³. Les pays peuvent aussi, à titre complémentaire, attirer les investissements étrangers directs au moyen d'une politique publique d'investissement dans les infrastructures et de mesures incitatives en faveur des entreprises qui adoptent des technologies numériques et vertes.

C. Réorienter l'activité économique vers des secteurs plus complexes et plus écologiques

28. La diversification économique est fonction de l'acquis : les pays en développement se tournent vers de nouveaux secteurs qui s'appuient sur les activités déjà existantes²⁴. Par exemple, les activités vers lesquelles se tourner sont plus nombreuses pour les pays qui produisent des machines et des produits électroniques, du fait des passerelles technologiques, que pour les pays spécialisés dans les produits primaires. Pour aider les pays à choisir des trajectoires plus vertes, la CNUCED a évalué, au moyen d'indices, la complexité et l'empreinte carbone de plus de 43 000 produits échangés sur les marchés internationaux. Les résultats obtenus varient sensiblement d'un secteur à l'autre, ce qui est également observable dans les analyses par pays, et les productions nationales ont une empreinte carbone très hétérogène²⁵. La diversification consiste en une réorientation de l'activité économique, généralement axée sur des secteurs peu complexes tels que l'agriculture, vers des secteurs de plus en plus complexes. Cependant, ce n'est pas parce que l'activité économique est réorientée vers des secteurs plus complexes que la production devient plus écologique. Tout dépend de ce qui est produit. Les 20 produits qui se classent au-dessus de la moyenne mondiale d'un point de vue écologique sont relativement chers, car ils nécessitent une main-d'œuvre qualifiée, mais sont divers, allant de produits de base à des articles manufacturés de pointe (tableau 2).

Tableau 2

Degré de complexité de 20 produits plus écologiques que la moyenne mondiale, 2018

Produit (code du Système harmonisé)	Complexité	Dioxyde de carbone	
		par unité de PIB	de carbone par habitant
Préparations de poissons ; préparations et conserves d'anchois entiers ou en morceaux (à l'exclusion des préparations et conserves d'anchois hachés) (160416)	2,41	-1.50	-0.04
Cacao ; pâte de cacao, complètement ou partiellement dégraissée (180320)	2,41	-1.50	-0.04
Cokes et semi-cokes de houille, de lignite ou de tourbe, même agglomérés ; charbon de cornue (270400)	2,41	-1.50	-0.04
Coton ; effilochés de coton (520291)	2,41	-1.50	-0.04

²² Voir <https://www.comcytcentral.org/prospecta-americanas>.

²³ CNUCED 2022, *Industry 4.0 for Inclusive Development* (publication des Nations Unies, Genève).

²⁴ Hausmann R. et Hidalgo C. A., 2011, « The network structure of economic output », *Journal of Economic Growth*, vol. 16, n° 4, p. 309 à 342 ; Petralia S., Balland P.-A. et Morrison A., 2017, « Climbing the ladder of technological development », *Research Policy*, vol. 46, n° 5, par. 956 à 969 ; Reinert E. S., 2008, *How Rich Countries Got Rich...and Why Poor Countries Stay Poor* (Public Affairs, New York).

²⁵ CNUCED, 2023.

<i>Produit (code du Système harmonisé)</i>	<i>Complexité</i>	<i>Dioxyde de carbone par unité de PIB</i>	<i>Dioxyde de carbone par habitant</i>
Fils de coton ; fils retors ou câblés de coton, en fibres non peignées, contenant au moins 85 % en poids de coton, titrant en fils simples moins de 125 décitex (excédant 80 numéros métriques en fils simples) (sauf les fils à coudre et les fils conditionnés pour la vente au détail) (520535)	2,41	-1,50	-0,04
Fils de filaments artificiels ; fils de filaments artificiels (autres que les fils à coudre), non conditionnés pour la vente au détail, y compris les monofilaments artificiels de moins de 67 décitex, de rayonne viscosse, sans torsion ou d'une torsion n'excédant pas 120 tours au mètre (540331)	2,41	-1,50	-0,04
Dentelles ; dentelles à la mécanique, en pièces, en bandes ou en motifs (à l'exclusion des dentelles de fibres synthétiques ou artificielles et des produits des positions 60.02 à 60.06) (580429)	2,41	-1,50	-0,04
Fer ou aciers non alliés ; produits laminés plats, en fer ou en aciers non alliés, d'une largeur de 600 mm ou plus, laminés à froid, non enroulés, d'une épaisseur de 0,5 mm ou plus mais n'excédant pas 1 mm (720927)	2,41	-1,50	-0,04
Titane sous forme brute, déchets et débris, poudres (810810)	2,41	-1,50	-0,04
Appareils et instruments de pesage ; bascules à pesées constantes et balances et bascules ensacheuses ou doseuses (842330)	2,41	-1,50	-0,04
Machines et appareils pour la préparation, le tannage ou le travail des cuirs ou peaux, autres que les machines à coudre (845310)	2,41	-1,50	-0,04
Tours (y compris les centres de tournage) travaillant par enlèvement de métal ; tours horizontaux, autres qu'à commande numérique (845819)	2,41	-1,50	-0,04
Verre ; tubes en verre, non travaillé, d'un coefficient de dilatation linéaire n'excédant pas 5×10^{-6} par Kelvin entre 0 °C et 300 °C (700232)	2,25	-2,01	-0,14
Briquets de poche, à gaz, rechargeables (961320)	2,25	-2,01	-0,14
Chiffons, ficelles, cordes et cordages, en matières textiles, sous forme de déchets ou d'articles hors d'usage, triés (631010)	2,14	-1,46	-0,00
Tissus ; rubanerie autre que les articles du n° 58.07, non classée ailleurs dans le n° 58.06, dans des matières textiles autres que les articles du n° 5806.3	2,13	-1,53	-0,03
Tissus ; tissus de fibres synthétiques discontinues contenant au moins 85 % en poids de fibres synthétiques discontinues acryliques ou modacryliques, écrus ou blanchis (551221)	2,09	-1,85	-0,06
Appareil d'enregistrement ou de reproduction du son ; leurs parties et accessoires, lecteurs phonographiques (852210)	2,09	-1,85	-0,06
Cages et cabinets d'appareils d'horlogerie pour les autres articles du chapitre 91, autres que les boîtes de montres, et leurs parties, en métaux (911280)	2,09	-1,84	-0,18
Skis de neige (950611)	2,09	-1,84	-0,18

Source : CNUCED, 2023.

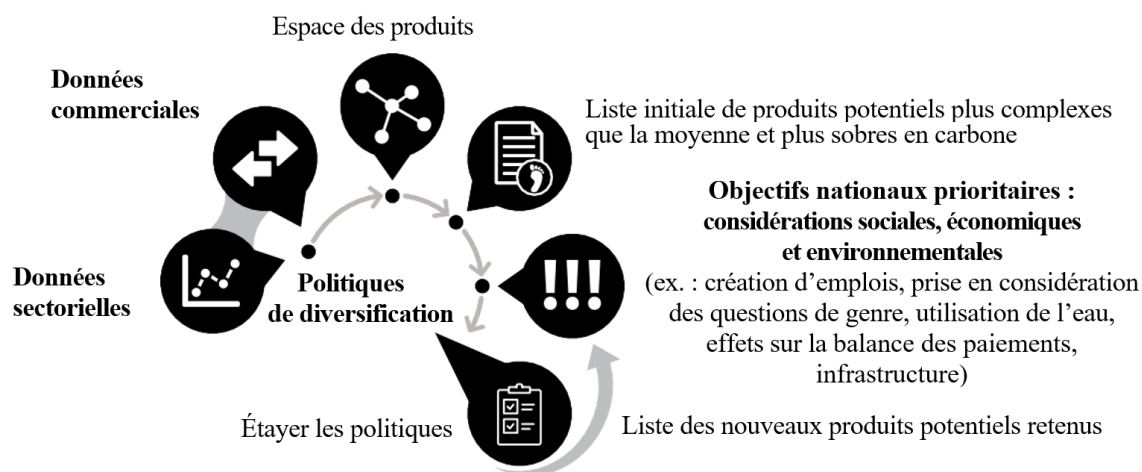
Note : Zéro est la moyenne globale et 1 est l'écart-type de la distribution.

29. Les possibilités pour les pays en développement de diversifier leurs économies de manière plus écologique tout en se rapprochant des niveaux de production des pays développés s'amenuisent avec le temps. Selon une analyse de la CNUCED, dès que le panier d'exportations d'un pays compte environ 3 000 produits, le nombre de produits plus écologiques qui pourraient y être ajoutés commence à diminuer. Il faudrait donc que les pays qui ont dépassé le seuil des 3 000 produits, comme l'Afrique du Sud, le Brésil et la Chine, délaissent l'accumulation pour l'innovation et investissent davantage dans la recherche-développement et la création de connaissances, de manière à contribuer à l'élaboration de produits nouveaux et plus écologiques.

30. La stratégie de diversification et d'écologisation de la production dépend de chaque pays. Avant tout, les pays doivent être capables de déterminer les produits plus complexes et plus écologiques sur lesquels ils peuvent miser. Les informations à leur disposition n'étant pas forcément exhaustives et les technologies et marchés étant en constante évolution, les décideurs doivent impérativement renforcer leurs capacités d'évaluer et d'analyser les nouveaux secteurs potentiels et associer diverses parties prenantes, étatiques et non étatiques, à cette entreprise. Ils devraient notamment s'assurer la participation de différents ministères, dont ceux qui sont chargés de la science, de la technologie et de l'innovation (STI), du commerce et de l'éducation, ainsi que du secteur privé et d'organisations de la société civile (fig. 2).

Figure 2

Recensement et choix des options de diversification



Source : CNUCED, 2023.

31. D'abord, les décideurs ont besoin de données sectorielles et commerciales à jour, qui rendent compte de l'état de la production et des exportations du pays. Ensuite, ils peuvent procéder à un diagnostic de croissance ou établir l'espace des produits, et mettre à profit le catalogue des possibilités de diversification (*Catalogue of Diversification Opportunities*) établi par la CNUCED, l'outil d'évaluation des possibilités d'exportation (*Export Potential Map*) établi par le Centre du commerce international, et l'Atlas de la complexité économique, entre autres ressources internationales²⁶. Cela fait, il est alors possible aux pouvoirs publics, au secteur privé et aux partenaires de développement d'apprécier chaque produit porteur de diversification au regard des objectifs sociaux, économiques et environnementaux. Ce processus interactif doit aboutir à l'établissement d'une liste de produits potentiels. Il doit être renouvelé périodiquement afin de suivre l'évolution des structures de production nationales et des débouchés commerciaux internationaux.

32. Les pays en développement doivent prendre des mesures de nature à protéger les nouveaux secteurs dans lesquels ils souhaitent développer leur capacité de production afin de pouvoir atteindre des niveaux de productivité qui leur permettent de rivaliser avec des pays technologiquement plus avancés. À mesure que ces nouveaux secteurs deviendront plus compétitifs, les mesures de protection pourront être supprimées, ce qui laissera les gains de productivité être régis par le jeu de la concurrence et les mesures d'incitation. Pour favoriser les technologies vertes, il est aussi possible de regrouper des secteurs, de lancer des projets pilotes et de définir des plans d'action.

²⁶ Voir <https://unctad.org/publication/catalogue-diversification-opportunities-2022>, <https://exportpotential.intracen.org/fr/> et <https://atlas.cid.harvard.edu/>.

Note : Le diagnostic de croissance vise à recenser les obstacles à la croissance afin de formuler des stratégies appropriées. L'espace des produits est une représentation en réseau de produits échangés sur le marché mondial qui sont similaires par leurs techniques de production. Il tend à mettre en évidence les produits qui permettraient une diversification de l'économie sur la base des capacités productives existantes. Voir <https://growthlab.cid.harvard.edu/policy-area/growth-diagnostics> et <https://growthlab.cid.harvard.edu/policy-area/product-space>.

33. La participation aux chaînes de valeur mondiales offre des possibilités de diversification par la production et l'exportation de nouveaux produits ou par la mise à niveau des produits existants. Elle peut être facilitée par des mesures consistant notamment à améliorer les infrastructures de transport, à promouvoir le commerce et encourager la facilitation des échanges, à lever les obstacles tarifaires et non tarifaires, en particulier pour les biens intermédiaires, et à supprimer les obstacles au commerce des services. D'autres mesures plus générales, qui ne visent pas des secteurs ni des produits donnés, peuvent aider les pays à accroître leur productivité et à mieux s'intégrer dans les chaînes de valeur mondiales, par exemple investir dans l'éducation de base et l'éducation spécialisée, favoriser les liens entre l'université et l'industrie, et modifier les lois sur la propriété intellectuelle et les procédures relatives aux brevets²⁷.

IV. Le rôle des politiques nationales et de la collaboration internationale

34. Aux mesures susmentionnées doivent s'ajouter des politiques nationales qui permettent aux pays de se trouver en meilleure position pour participer à la transformation verte, quelle que soit la voie choisie.

35. D'une manière générale, les pays devraient veiller à la cohérence de leurs politiques, environnementale, industrielle, énergétique et relative à la STI, pour empêcher que des priorités concurrentes n'entravent le développement des technologies vertes. En outre, afin de s'engager sur la voie de la transformation verte sous les meilleurs auspices, ils devraient renforcer leurs infrastructures et leurs capacités grâce à des investissements publics et privés, et développer les compétences de leur main-d'œuvre grâce à des programmes de formation et des mesures éducatives. Les pays peuvent aussi prendre des mesures pour favoriser la croissance de secteurs émergents. Ces mesures protégeront les industries naissantes en stimulant la demande intérieure et en empêchant une concurrence excessive avant que des économies d'échelle ne soient possibles et que les procédés de production ne soient devenus plus efficaces. Enfin, il est souvent difficile, surtout pour les pays en développement, de financer le développement des secteurs verts. À cette fin, les pays peuvent faire appel aux banques de développement et à d'autres sources, et s'employer à attirer plus d'investissements étrangers directs.

36. Le secteur privé doit être incité à participer au développement de nouveaux secteurs et à l'adoption de procédés de production plus écologiques. Les avantages qu'il peut retirer de cette entreprise doivent lui être clairement présentés par les pouvoirs publics et les autres parties prenantes dans le cadre de projets pilotes. En outre, les pouvoirs publics et le secteur privé devraient échanger des informations, y compris avec d'autres acteurs, pour bien évaluer les capacités et les demandes actuelles, dans le but de repérer et d'analyser les secteurs porteurs.

37. Les résultats des politiques nationales dépendent de la coopération internationale. La communauté internationale joue un rôle crucial pour ce qui est d'aider les pays en développement à renforcer leurs capacités d'innovation et à rassembler les technologies dont ils ont besoin. Souvent, les pays en développement n'ont pas les infrastructures ni le système sectoriel efficace qui s'imposent pour pouvoir participer à la transformation verte. En outre, comme il ressort de nombreux indicateurs relatifs à la STI, l'écart se creuse entre les pays du Nord et les pays du Sud lorsqu'il est question d'innovation verte. Il est préoccupant de constater que la création de connaissances est surtout le fait de pays du Nord. La définition des activités de recherche s'en trouve étreinte, déterminée par les conceptions culturelles et les priorités de ces pays, au risque de marginaliser ceux du Sud²⁸. La coopération internationale peut changer la donne en aidant les pays en développement à tirer parti des technologies vertes pour diversifier leurs économies et les rendre durables.

²⁷ CNUCED, 2018, *Climate Policies, Economic Diversification and Trade* (publication des Nations Unies, New York et Genève).

²⁸ CNUCED, 2023.

38. Premièrement, l'affectation d'une partie de l'aide publique au développement (APD) aux capacités STI et aux technologies vertes et la diversification des sources de financement internationales peuvent atténuer les problèmes financiers que rencontrent les pays en développement. Depuis l'adoption de l'Accord de Paris conclu au titre de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques, la plupart des pays ont augmenté leurs apports d'APD pour le climat, mais les montants restent insuffisants. Pour réduire à zéro les émissions nettes de carbone d'ici à 2050, il faudrait investir environ 4 000 milliards de dollars dans les énergies propres chaque année. Or, à l'heure actuelle, le montant disponible pour le financement de la lutte contre les changements climatiques est de 520 milliards de dollars, et un quart seulement est destiné aux pays en développement. L'APD étant le principal instrument de financement public de l'action climatique dans les pays en développement, il est urgent d'augmenter ses montants. La valeur absolue des engagements d'APD pour le climat a augmenté, mais reste bien en deçà des 100 milliards de dollars par an qui devaient être mobilisés à l'échéance 2020, en application de l'Accord de Paris. Le montant de l'APD en faveur des capacités STI a particulièrement besoin d'être augmenté : il ne représente que 2 % environ de l'APD totale²⁹.

39. Deuxièmement, la diffusion et le transfert de technologies vertes s'effectuent souvent dans le cadre du commerce international. Un renforcement de la coopération dans ce domaine pourrait donc aider à promouvoir une production durable. Les règles du commerce international influent sensiblement sur la production et la consommation des produits liés aux technologies vertes. Elles devraient être telles que les pays en développement puissent protéger leurs industries vertes naissantes, au moyen de mesures tarifaires, de subventions et de règles de passation des marchés publics ; ils seraient ainsi en mesure de répondre à la demande intérieure et de réaliser des économies d'échelle qui rendent leurs exportations plus compétitives. En outre, les règles du commerce international pourraient être révisées afin d'être plus cohérentes avec les dispositions de l'Accord de Paris. Pour soutenir l'innovation en faveur d'une production plus propre et plus efficiente, les pays développés pourraient ouvrir leurs marchés aux produits des pays retardataires. Une idée serait de lancer, à titre expérimental, un programme international de garantie d'achat de biens marchands écologiques, tels que des produits, pièces et éléments nécessaires à la production d'énergie renouvelable.

40. Troisièmement, la communauté internationale devrait faire en sorte que les dispositions internationales qui régissent les droits de propriété intellectuelle soient en accord avec les principes des responsabilités communes mais différenciées et des capacités respectives prévus par la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques. Si les droits de propriété intellectuelle étaient moins strictement encadrés au niveau mondial, les pays moins technologiquement avancés auraient plus de chances de mettre les technologies vertes au service de leur développement. Les technologies respectueuses de l'environnement devraient bénéficier de flexibilités au titre de l'Accord sur les aspects des droits de propriété intellectuelle qui touchent au commerce (ADPIC) afin que le régime commercial soit plus compatible avec les accords relatifs aux changements climatiques³⁰. La pandémie a montré le bien-fondé du principe selon lequel le développement durable doit primer les objectifs commerciaux.

41. Quatrièmement, des mesures devraient être prises à l'échelle mondiale pour accélérer la mise au point et le déploiement des technologies vertes suivant le principe de la mutualisation des contributions au bien commun³¹. Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat est une illustration de ce principe, de même que les travaux qui ont abouti à l'adoption de l'Accord de Paris et du Programme de développement durable à l'horizon 2030. Cependant, des mécanismes de gouvernance doivent être mis en place afin qu'un fossé Nord-Sud ne se creuse pas dans la gestion des connaissances et que les vues et les priorités des pays en développement soient bien prises en considération. Il existe des

²⁹ Ibid.

³⁰ Organisation mondiale du commerce, 2013, « Contribution de la propriété intellectuelle à la facilitation du transfert des technologies écologiquement rationnelles », Communication présentée par l'Équateur, IP/C/W/585, Genève, 27 février.

³¹ Pandey N., De Coninck H. et Sagar A. D., 2022, « Beyond technology transfer: Innovation cooperation to advance sustainable development in developing countries », *Wires Energy and Environment*, vol. 11, n° 2, p. 1 à 25.

exemples d'activités de recherche dont les résultats appartiennent à tous les pays participants, en particulier dans les sciences naturelles. On peut mentionner les travaux de l'Organisation européenne pour la recherche nucléaire (CERN), le projet ITER ou le projet Square Kilometre Array. Or, les technologies vertes ont leurs partenaires de développement. Des travaux et projets analogues pourraient donc être lancés dans le domaine de l'innovation verte et donner lieu à une coopération internationale dans le cadre de laquelle les vues et priorités des pays en développement seraient équitablement prises en considération³².

42. Cinquièmement, la STI est un moteur essentiel de la croissance économique et du développement au niveau mondial. Cependant, les pays ont des objectifs de recherche-développement différents selon leur niveau de développement socioéconomique et leur situation environnementale. Ces différences peuvent être aplanies si l'innovation verte devient une priorité mondiale, et non pas seulement nationale. Des travaux de recherche multilatéraux, basés sur l'innovation ouverte et dont les résultats sont mis à la disposition de différentes communautés de connaissances, peuvent aider à atteindre cet objectif, comme le démontre l'Organisation du Système CGIAR. Ces travaux peuvent porter sur l'ensemble d'une chaîne de valeur ou sur certains domaines précis. Par exemple, des instituts de recherche peuvent amener des produits ou des procédés à maturité technologique, puis s'associer à des entreprises privées pour en assurer le déploiement rapide.

43. Sixièmement, chaque pays a des besoins, des priorités et des préoccupations qui lui sont propres lorsqu'il est question de technologie. Jusqu'à présent, les technologies ont été appréciées sous l'angle des pays développés ou des pays émergents, et à l'exclusion de nombreux pays en développement. La CNUCED mène actuellement des projets pilotes qui doivent rendre trois pays africains mieux capables d'évaluer les technologies³³. Il reste qu'un système multilatéral plus général s'impose pour évaluer les nouvelles technologies au regard des possibilités et des risques qu'elles représentent pour les pays, et pour aider les pays en développement à bien les utiliser³⁴.

44. Septièmement, dans les pays en développement, les chercheurs et les investisseurs sont rarement incités à coopérer avec leurs homologues régionaux et participent plus volontiers à des projets avec des pays développés. Quant aux petits pays vulnérables, leurs marchés intérieurs de taille restreinte leur permettent difficilement d'attirer des investissements locaux ou internationaux dans l'innovation verte. En outre, la coopération entre les pays d'une même région, même sur des questions communes, est souvent limitée. Les pays en développement plus avancés technologiquement peuvent montrer la voie en encourageant la coopération régionale et la coopération Sud-Sud dans l'innovation verte, et les pays développés, soutenir les centres régionaux d'excellence tournés vers les technologies et l'innovation vertes, comme le Southern African Science Service Centre for Climate Change and Adaptive Land Management.

45. Enfin, des systèmes d'innovation efficaces multiplient les mesures qui incitent les entreprises et les entrepreneurs à trouver leurs propres idées et à leur donner corps. Or, la plupart des pays en développement n'ont pas les moyens financiers ni les capacités de gestion nécessaires à la mise en place de telles mesures. Pour remédier à la situation, dans le *Rapport sur la technologie et l'innovation 2023*, la CNUCED propose de créer un fonds multilatéral pour la mise en commun d'idées et la mise au point d'innovations susceptibles de répondre à de nombreux problèmes mondiaux, qui serait financé par des organisations internationales, des donateurs et des organisations philanthropiques. Il s'agirait ensuite de concevoir un concours mondial de l'innovation verte, dans le cadre duquel les projets seraient évalués selon des critères tels que la coopération Nord-Sud et la coopération Sud-Sud dans le domaine de la STI, afin d'encourager des solutions innovantes qui contribuent au développement durable et à la réalisation d'objectifs nationaux prioritaires.

³² Blicharska M., Smithers R. J., Kuchler M. et Agrawal G. K., 2017, « Steps to overcome the North-South divide in research relevant to climate change policy and practice », *Nature Climate Change*, vol. 7, n° 1, p. 21 à 27.

³³ Voir <https://unctad.org/project/technology-assessment-energy-and-agricultural-sectors-africa-accelerate-progress-science>.

³⁴ Stamm A., 2022, « North-South divide in research and innovation and the challenges of global technology assessment: The case of smart technologies in agriculture », in Kurz H. D., Schütz M., Strohmaier R. et Zilian S. S. (dir. publ.), *The Routledge Handbook of Smart Technologies* (Routledge, Londres), p. 555 à 571.

V. Questions à examiner

46. Les participants à la dixième session de la Réunion d'experts pluriannuelle sur l'investissement, l'innovation et l'entrepreneuriat pour le renforcement des capacités productives et un développement durable voudront peut-être examiner les questions suivantes :

a) Quels sont les principaux facteurs à considérer pour rattraper le retard en matière d'innovation verte ? Comment les pays devraient-ils élaborer leurs stratégies compte tenu de leurs secteurs cibles, de leurs structures socioéconomiques et de leurs systèmes d'innovation ?

b) Quels sont les principaux obstacles qui empêchent les pays en développement d'adopter des technologies vertes et de tirer parti de leur potentiel d'énergie renouvelable ?

c) Quelles politiques ont fait la preuve de leur efficacité pour ce qui est de développer le secteur des énergies renouvelables ? Comment ces politiques peuvent-elles être adaptées en fonction des secteurs et du contexte local, en particulier dans les pays en développement dont les capacités productives sont plus faibles ?

d) Quels sont les avantages et les inconvénients que présente pour les pays en développement le fait de tirer parti de la technologie pour progresser dans les chaînes de valeur mondiales et rendre celles-ci plus vertes, et de diversifier l'économie par le choix de secteurs plus complexes et plus écologiques ?

e) Comment les pouvoirs publics, le secteur privé, les milieux académiques, les organisations de la société civile et les autres parties prenantes peuvent-ils aider à rendre les chaînes de valeur mondiales plus vertes et l'activité économique plus diversifiée et plus durable ?

f) Quels sont les principales difficultés auxquelles les pays en développement font face lorsqu'ils cherchent à diversifier leur économie et à la rendre durable, et comment la communauté internationale peut-elle les aider ?

g) Quels sont les principaux moyens de renforcer l'appui financier et technique aux pays en développement afin que ceux-ci puissent diversifier leur production et la rendre durable ? En particulier, comment faciliter le transfert de technologie et renforcer la collaboration multilatérale dans le domaine de la recherche en vue du développement et du déploiement de technologies vertes ?

h) Comment faire pour que les règles du commerce international et les régimes des droits de propriété intellectuelle soient mieux alignés sur les accords internationaux relatifs aux changements climatiques, et qu'il soit ainsi plus facile aux pays en développement technologiquement moins avancés de développer des secteurs plus propres et plus productifs ?
