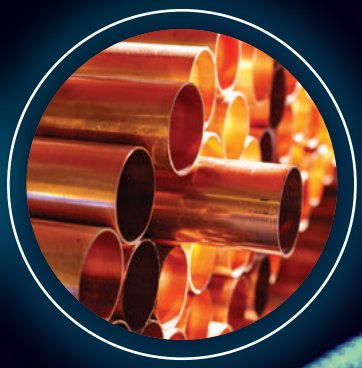
CONFÉRENCE DES NATIONS UNIES SUR LE COMMERCE ET LE DÉVELOPPEMENT

CNUCED

RAPPORT SUR LES PRODUITS DE BASE ET LE DÉVELOPPEMENT 2021

Sortir du piège de la dépendance à l'égard des produits de base par **la technologie et l'innovation**



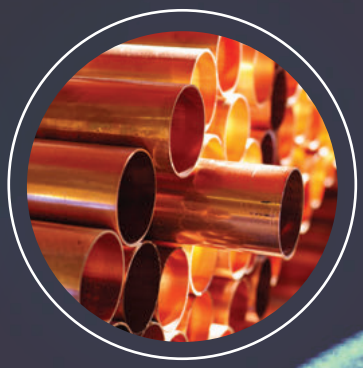
NATIONS UNIES

CONFÉRENCE DES NATIONS UNIES SUR LE COMMERCE ET LE DÉVELOPPEMENT

CNUCED

RAPPORT SUR LES PRODUITS DE BASE ET LE DÉVELOPPEMENT 2021

Sortir du piège de la dépendance à l'égard des produits de base par **la technologie et l'innovation**



NATIONS UNIES
Genève, 2021

© 2021, Nations Unies
Tous droits réservés pour tous les pays

Les demandes de reproduction ou de photocopie d'extraits de la présente publication doivent être adressées au Copyright Clearance Center depuis le site Web copyright.com.

Pour tout autre renseignement sur les droits et licences, y compris les droits dérivés, s'adresser à :

United Nations Publications
405 East 42nd Street
New York, New York 10017
États-Unis d'Amérique
Courriel : publications@un.org
Site Web : https://shop.un.org/

Les appellations employées dans la présente publication et la présentation des données qui figurent sur les cartes n'impliquent de la part de l'Organisation des Nations Unies aucune prise de position quant au statut juridique des pays, territoires, villes ou zones ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites.

La mention d'une entreprise ou d'un procédé breveté n'implique aucune approbation de la part de l'Organisation des Nations Unies.

Publication des Nations Unies établie par la Conférence des Nations Unies sur le commerce et le développement.

UNCTAD/DITC/COM/2021/1

eISBN : 978-92-1-403047-8
ISSN : 2519-8610
eISSN : 2664-2158

Remerciements

Le Rapport sur les produits de base et le développement 2021 : Sortir du piège de la dépendance à l'égard des produits de base par la technologie et l'innovation a été produit par Janvier D. Nkurunziza (chef d'équipe), Stefan Csordás et Marco Fugazza, du Service des produits de base de la Division du commerce international et des produits de base de la Conférence des Nations Unies sur le commerce et le développement (CNUCED). Clovis Freire faisait aussi partie de l'équipe et a coordonné les contributions de la Division de la technologie et de la logistique de la CNUCED, à savoir les chapitres 4 et 6. Il a aussi fourni des données sur les indicateurs technologiques utilisés au chapitre 2. Weijing Ye a apporté des contributions de fond et une assistance de recherche pendant son stage à la CNUCED. La contribution de la Division de la technologie et de la logistique est très appréciée.

Une réunion d'examen collégial a été organisée le 17 février 2021 à Genève pour débattre du projet de rapport. Parmi les fonctionnaires de la CNUCED, Junior Davis (Division de l'Afrique, des pays les moins avancés et des programmes spéciaux) et Tansuğ Ok (Division du commerce international et des produits de base) ont présenté des observations écrites détaillées. Les autres participants suivants ont présenté des observations écrites ou orales : Ludovico Alcorta (expert externe) ; Rachid Amui, Taro Boel, Alexandra Laurent, Claudine Sigam et Aimable Uwizeye-Mapendano (Service des produits de base de la CNUCED) ; et Anida Yupari (Cabinet du Secrétaire général de la CNUCED). Graham Mott (Bureau du Directeur de la Division du commerce international et des produits de base) a aussi communiqué des observations.

Le Service d'appui intergouvernemental de la CNUCED a édité le texte ; Danièle Boglio et Catherine Katongola-Lindelof ont assuré l'appui administratif ; et Nadège Hadjémian a réalisé la conception générale et la couverture. La mise en page est due à Carlos Bragunde López et Juan Carlos Korol, de l'Office des Nations Unies à Genève.

Notes

Le « dollar » ($) fait référence aux dollars des États-Unis.

Le terme « milliard » signifie 1 000 millions.

Le terme « tonne » désigne la tonne métrique.

Les périodes indiquées par deux années (par exemple, 2000-2001) séparées par un tiret (-) sont les périodes allant du début de la première année mentionnée à la fin de la seconde.

Une période indiquée par deux années séparées par une barre oblique (par exemple 2000/01) désigne un exercice budgétaire ou une campagne agricole.

Sauf indication contraire, dans le texte ou les tableaux, la région « Afrique subsaharienne » englobe l'Afrique du Sud.

Liste des sigles et acronymes

CNUCED	Conférence des Nations Unies sur le commerce et le développement
COVID-19	Maladie à coronavirus de 2019
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
MERCOSUR	Marché commun du Sud
PIB	Produit intérieur brut
SYDONIA	Système douanier automatisé
TIC	Technologies de l'information et de la communication

Table des matières

Remerciements iv
Notes v
Liste des sigles et acronymes vi
Aperçu général xi

Chapitre 1 Généralités 1
1. Généralités 2
Références 9

Chapitre 2 Le piège de la dépendance à l'égard des produits de base 11
2.1 Introduction 12
2.2 La dépendance à l'égard des produits de base : Trois pays, trois trajectoires 13
2.3 Mesurer la mobilité entre les situations de dépendance à l'égard des produits de base 17
Description succincte de la méthode *17*
Résultats empiriques *19*
2.4 Corrélats de la dépendance à l'égard des produits de base 22
2.4.1 Étude des variables 23
2.4.2 Résultats empiriques 24
2.5 Conclusion 26
Références 27

Chapitre 3 Dépendance à l'égard des produits de base, productivité et changement structurel 29
3.1 Introduction 30
3.2 Tendances de la productivité du travail 31
3.3 Schémas du changement structurel 34
3.4 Tendances et catalyseurs de la productivité sectorielle 41
3.5 Conclusion 46
Références 48
Appendice A. Liste des pays inclus dans la série de données utilisée à la section 3.2 49
Appendice B. Liste des pays inclus dans la série de données utilisée aux sections 3.3 et 3.4 51

Chapitre 4 La transformation structurelle par le changement technologique et l'innovation 53
4.1 Introduction 54
4.2 Faits stylisés 56
4.3 Situation et lacunes technologiques 61
4.4 Conclusion 74
Références 75
Appendice. Indice de développement technologique, 2019 76

Chapitre 5 Favoriser la transformation technologique 81
5.1 Introduction 82
5.2 Favoriser la transformation technologique 83
Parcours de diversification 84
5.3 Facteurs favorables à la transformation technologique et aux voies de diversification 85
5.3.1 Facilitateurs horizontaux 85
5.3.2 Les catalyseurs verticaux 89
5.4 Réaliser la transformation technologique 91
5.4.1 Cas illustratifs : Les pays tributaires des exportations de produits de base concentrés 91
Relations en aval 91
Relations en amont 92
Diversification horizontale intersectorielle 93
5.4.2 Cas illustratifs : Pays tributaires des exportations de produits de base agricoles 96
Relations en amont 96
Relations en aval 99
Diversification intersectorielle horizontale 100
5.5 Conclusion 101
Références 103

Chapitre 6 Les perspectives ouvertes par les révolutions technologiques 107
6.1 Introduction 108
6.2 Les révolutions technologiques 109
6.3 Incidences possibles du passage au numérique et de l'industrie 4.0 sur les secteurs de produits de base et les chaînes de valeur mondiales correspondantes 114
6.3.1 Chaînes de valeur des produits de base 116
6.3.2 Commerce des produits de base 117
6.3.3 Les secteurs de produits de base et les changements climatiques 118
6.4 Perspectives à attendre du déploiement de la technologie numérique et de la préparation à l'industrie 4.0 119
6.4.1 Accomplir un saut de génération dans les infrastructures 119
6.4.2 Faciliter le commerce 119
6.4.3 Les obstacles à surmonter 122
6.5 Promouvoir la transformation structurelle par la diversification économique et la modernisation technologique 122
6.6 Conclusion 125
Références 126

Chapitre 7 Conclusions et recommandations 129
Mesures au niveau national 131
Mesures au niveau régional 132
Mesures au niveau international 132
Références 134

Figures

Figure 2.1 a) Zambie : Principales exportations de marchandises en 1965, 1985, 2005 et 2018 14
Figure 2.1 b) Nigéria : Principales exportations de marchandises en 1965, 1985, 2005 et 2018 15
Figure 2.1 c) Costa Rica : Principales exportations de marchandises en 1965, 1985, 2005 et 2018 15
Figure 2.2 Prix des produits de base : Une perspective sur soixante ans 18
Figure 2.3 Distribution à long terme des pays entre les trois situations 21
Figure 2.4 Niveau de technologie des pays en développement tributaires des produits de base et des pays en développement non tributaires des produits de base 25
Figure 3.1 Productivité médiane du travail 32
Figure 3.2 Taux de croissance annuel moyen de la productivité du travail, 1995-2018 33
Figure 3.3 Productivité du travail, 1995-2018....33
Figure 3.4 Pays en développement tributaires des produits de base : Répartition sectorielle moyenne de l'emploi et de la création de valeur ajoutée 35
Figure 3.5 Liens entre production totale et production manufacturière, 2019 36
Figure 3.6 Part moyenne du secteur manufacturier....37
Figure 3.7 Part de l'emploi manufacturier mondial....38
Figure 3.8 Valeur ajoutée manufacturière mondiale 39
Figure 3.9 Évolution de la part moyenne des différents secteurs dans l'emploi, 1995-2017 39
Figure 3.10 Niveaux médians de productivité du travail, 2017 40
Figure 3.11 Productivité globale moyenne du travail et indicateurs du développement technologique, 2015-2017 43
Figure 3.12 Secteur manufacturier, 1995-2017 45
Figure 4.1 Les ressorts de la transformation structurelle....55
Figure 4.2 Diversification et production, 2019 57
Figure 4.3 Diversification et exportations, 2019....58
Figure 4.4 Complexité de la gamme de produits exportés, 2019 58
Figure 4.5 La complexité croissante de la gamme de produits exportés par le Viet Nam 59
Figure 4.6 Les espaces produit....60
Figure 4.7 Indice de développement technologique, 2019 65
Figure 4.8 Pays en développement tributaires des produits de base : Indice de développement technologique par type de dépendance vis-à-vis des produits de base....66
Figure 4.9 Pays en développement tributaires des produits de base : Indice de développement technologique, par niveau de revenu 66
Figure 4.10 Indice de développement technologique, 2019 67
Figure 4.11 Pays en développement tributaires des produits de base : Indice de développement technologique (médiane, par type de produits de base)....68
Figure 4.12 Indice de développement technologique : Pays présentant les gains les plus importants....69
Figure 4.13 Pays en développement tributaires des produits de base : Complexité de la gamme de produtis à l'exportation, par secteur, 2019 70

Figure 4.14 Évolution de la distribution de la complexité des produits, les produits agricoles étant les principaux produits de base exportés 72
Figure 4.15 Évolution de la distribution de la complexité des produits, les produits liés aux combustibles étant les principaux produits exportés 73
Figure 4.16 Évolution de la distribution de la complexité des produits, les minéraux, les minerais et les métaux étant les produits de base exportés 74
Figure 5.1 Les parcours de diversification en bref 85
Figure 6.1 Révolution technologique : Les deux dernières vagues 108
Figure 6.2 Révolutions technologiques : Un déploiement inégal 112
Figure 6.3 Indice de préparation à l'utilisation des technologies frontalières 115
Figure 6.4 Part de la population susceptible d'être desservie par des solutions solaires photovoltaïques en mini-réseau et hors réseau, dans l'optique de garantirà tous l'accès à l'électricité d'ici à 2030 120
Figure 6.5 Promouvoir la transformation structurelle par la transformation technologique 123

Tableaux

Tableau 2.1 Dépendance à l'égard des produits de base : mobilité entre les trois situations, 1995-2018 20
Tableau 2.2 Statistiques descriptives des variables intégrées dans le modèle économétrique 22
Tableau 3.1 Décomposition par secteur de la productivité du travail 35
Tableau 3.2 Part maximum du secteur manufacturier dans l'emploi total de certains pays développés 38
Tableau 3.3 Croissance désagrégée de la productivité du travail 42
Tableau 3.4 Principales variables 44
Tableau 4.1 Sélection d'indicateurs du développement technologique 62
Tableau 4.2 Pays en développement tributaires des produits de base : Indice de développement technologique, 2019 63
Tableau 5.1 Catalyseurs horizontaux et verticaux 86
Tableau 6.1 Panorama des révolutions technologiques 110
Tableau 6.2 Révolutions technologiques : L'évolution des infrastructures 113
Tableau 6.3 Disparités dans l'accès à l'infrastructure numérique 114
Tableau 6.4 Estimation de la demande annuelle d'énergie renouvelable et de stockage d'énergie au regard de la production actuelle 116

Aperçu général

Un pays est tributaire des produits de base quand il tire au moins 60 % de ses recettes d'exportation de marchandises du secteur des produits de base. En 2018-2019, les deux tiers environ (64 %) des pays en développement étaient tributaires de ces produits, contre 13 % des pays développés (voir chap. 2). La dépendance à l'égard des produits de base est donc un phénomène qui touche particulièrement les pays en développement. L'analyse de cette dépendance intéresse les économistes du développement en raison des problèmes associés à cette caractéristique. La dépendance à l'égard des produits de base est associée en effet à un certain nombre de problèmes : croissance ralentie, structure économique non diversifiée, faible développement humain, instabilité des revenus, instabilité macroéconomique, syndrome hollandais, instabilité politique, mauvaise gouvernance politique et économique, flux financiers illicites, faible développement social, et vulnérabilité élevée aux chocs, y compris à ceux qui peuvent résulter des changements climatiques et des pandémies, dont la maladie à coronavirus de 2019 (COVID-19).

Les pays en développement tributaires des produits de base paraissent bloqués dans cette situation malencontreuse. La notion de dépendance à l'égard des produits de base est utilisée dans le présent rapport pour caractériser trois évolutions différentes. La première est une situation où un pays est tributaire des produits de base pendant une certaine période de référence, et le reste pendant longtemps. La Zambie est notamment dans ce cas. La deuxième situation, dont un exemple est le Nigéria, concerne un pays qui avait à l'origine des exportations diversifiées, mais qui, au fil du temps, est devenu nettement tributaire d'un seul produit de base ou de quelques-uns. Le troisième cas est celui d'un pays qui était tributaire à l'origine des produits de base mais qui, au fil du temps, a diversifié son secteur des exportations et s'est extrait de cette dépendance. Le Costa Rica illustre ce cas de figure. Le parcours de la plupart des pays en développement ressemble à celui du Nigéria et de la Zambie. En effet, la dépendance à l'égard des produits de base est une situation dont il est extrêmement difficile de s'extraire pour les pays en développement concernés, comme on le montrera au chapitre 2. Cette dépendance peut toutefois être surmontée, comme en témoigne le cas du Costa Rica. Le chapitre 5 relate de nombreux cas où des pays y sont parvenus.

Le *Rapport sur les produits de base et le développement 2021 – Sortir du piège de la dépendance à l'égard des produits de base par la technologie et l'innovation* examine dans un premier temps la mesure dans laquelle les pays en développement tributaires des produits de base sont piégés par cette dépendance, et en quoi cette situation affaiblit leurs structures économiques. Il analyse ensuite quel peut être le rôle de la technologie pour aider les pays en développement concernés à diversifier leur économie et à sortir du piège de la dépendance à l'égard des produits de base. Des politiques sont proposées pour montrer comment le pays peut diversifier son économie, et certaines options sont indiquées pour illustrer le type d'avantage que les pays en développement tributaires des produits de base peuvent tirer du passage au numérique et de la révolution technologique actuelle. Le rapport s'achève par des suggestions quant aux principales mesures nationales, régionales et internationales susceptibles de favoriser cette transformation.

Le piège de la dépendance à l'égard des produits de base

À tout moment, tout pays se trouve en principe dans une des trois situations suivantes : non tributaire des produits de base, tributaire des produits de base, ou fortement tributaire des produits de base. À court terme, il est normal qu'un pays passe d'une situation à l'autre, en fonction de facteurs comme les fluctuations des prix internationaux des produits de base ; les découvertes majeures de produits de base stratégiques comme le pétrole, l'or, le cobalt et certains autres minéraux ; la santé de l'économie mondiale ; le développement de solutions de remplacement des

produits de base traditionnels, comme les sources d'énergie verte ; et de divers autres facteurs. En analysant empiriquement cette mobilité, on constate que les pays ont tendance à rester longtemps dans la même situation. La plupart des pays développés se maintiennent dans un état de non-dépendance à l'égard des produits de base, tandis que la plupart des pays en développement ne trouvent pas d'issue à un état de dépendance ou de forte dépendance à l'égard de ces produits.

D'après des données empiriques sur la mobilité, pour la période allant de 1995 à 2018, quelque 206 pays et territoires, il existe bien une certaine mobilité entre ces différentes situations même si, dans l'ensemble, les pays semblent rester dans le même groupe. En moyenne, la moitié des pays et territoires se trouvent dans une situation de non-dépendance à l'égard des produits de base. L'autre moitié connaît une situation de dépendance (32 % de l'échantillon) ou de forte dépendance (18 % de l'échantillon) à l'égard de ces produits. Ces éléments semblent indiquer que la dépendance à l'égard des produits de base, y compris dans sa variante forte, ne touche que la moitié des pays et territoires de l'échantillon, comme on le verra au chapitre 2.

Il ressort des données disponibles que la mobilité est limitée pour ce qui est de sortir des groupes de la non-dépendance et de la forte dépendance à l'égard des produits de base. Au cours de la période couverte par l'échantillon, 95 % des pays non tributaires des produits de base sont demeurés dans le groupe correspondant. La proportion de pays fortement tributaires des produits de base qui n'ont pas quitté la catégorie correspondante est de 92 %. Autrement dit, le risque qu'un pays non tributaire des produits de base en devienne tributaire ou fortement tributaire s'établit, respectivement, à 4 % et à 1 %. De la même manière, la probabilité qu'un pays fortement tributaire des produits de base en devienne non tributaire, pendant la période de vingt-quatre ans considérée, est très faible. Il y a toutefois 7 % de chances qu'un pays progresse en passant d'une situation d'une forte dépendance à l'égard des produits de base à une situation de simple dépendance. Si on peut considérer cela comme un progrès, pays tributaires et pays fortement tributaires sont aux prises avec les mêmes difficultés, sauf qu'elles sont plus prononcées pour le second groupe. La dépendance à l'égard des produits de base est une situation dont très peu de pays, semble-t-il, parviennent à se sortir, et ces résultats apparaissent stables dans la durée.

Il s'ensuit que, toutes choses égales par ailleurs, il faudrait en moyenne 190 ans à tout pays tributaire des produits de base pour réduire de moitié la différence entre sa part actuelle de produits de base dans les exportations totales de marchandises, et la part correspondante moyenne des pays non tributaires des produits de base. Cette observation illustre l'ampleur du problème auquel doivent faire face les pays en développement tributaires des produits de base. Sauf s'ils se mobilisent énergiquement pour changer le statu quo, ces pays resteront tributaires des produits de base au cours des prochains siècles. L'attentisme ou les demi-mesures ne sauraient constituer une option, car la dépendance à l'égard des produits de base ne disparaîtra pas d'elle-même.

Un rôle plus grand de l'innovation et de la technologie peut-il aider les pays en développement tributaires des produits de base à modifier leur trajectoire pour aller vers une plus grande diversification de leur économie ? L'analyse économétrique fait apparaître une forte corrélation négative entre l'état de dépendance à l'égard des produits de base et plusieurs indicateurs de la technologie. Le risque de dépendance serait donc d'autant plus élevé que le niveau technologique est faible. Autrement dit, les pays disposant de capacités technologiques plus fortes courent un moindre risque de dépendance à l'égard des produits de base. Pour autant qu'on puisse attribuer un lien de cause à effet à ces résultats, il apparaît qu'en renforçant leurs capacités technologiques, les pays en développement tributaires des produits de base peuvent atténuer leur exposition aux vulnérabilités associées à cette dépendance. De fait, améliorer l'écosystème technologique de ces pays créerait des débouchés en augmentant la production dans des secteurs autres que les produits de base. L'acquisition de capacités technologiques et le recours à des institutions qui stimulent l'innovation et le développement technologique sont susceptibles de réduire la

dépendance à l'égard des produits de base et les répercussions néfastes de cette dépendance sur le développement économique.

Il existe aussi une corrélation positive et statistiquement significative entre la dépendance à l'égard des produits de base et la part dans les exportations des trois types de produits de base : agriculture ; minéraux, minerais et métaux ; et combustibles. Elle est plus forte cependant pour les pays tributaires des exportations de minéraux. La conclusion à en tirer est peut-être que les problèmes associés à la dépendance à l'égard des produits de base sont plus tenaces dans les pays exportateurs de minéraux et, encore plus nettement, dans les pays tributaires des exportations de combustibles. Une des raisons à cela serait que les secteurs extractifs (minéraux, minerais et métaux ; et combustibles) des pays en développement tributaires des produits de base constituent le plus souvent une enclave où dominent des entreprises étrangères qui investissent dans des activités à fort coefficient de capital et ne sont guère incitées à diversifier leurs activités en créant dans le pays des relations en amont et en aval avec d'autres secteurs que celui des produits de base. Ainsi, comme la création de valeur ajoutée à partir de produits primaires intervient principalement en dehors du pays d'extraction des ressources, les pays en développement tributaires des produits de base ne bénéficient pas de la création de valeur et des avantages qui en découlent, parmi lesquels la formation de revenu, la création d'emplois, et les recettes fiscales, dans les différents segments de la chaîne de valeur. La dépendance à l'égard des produits de base semble aussi plus répandue dans les pays les moins avancés que les autres pays.

Le développement du secteur manufacturier semble être un moyen pertinent de répondre au problème de la dépendance à l'égard des produits de base dans les pays en développement concernés. En effet, la production industrielle, que des produits de base entrent ou non dans celle-ci, contribue à la diversification des produits et de l'économie. Les exemples, évoqués au chapitre 5, du Costa Rica et d'autres pays, montrent en effet qu'il est possible de transformer l'économie de façon que le système de production soit fondé, non plus sur les activités extractives ou agricoles, mais sur le secteur manufacturier. Le succès demande du temps, une volonté politique forte, et un projet de développement réaliste et axé sur le long terme, conjugué à une stratégie d'exécution ambitieuse tout en étant mesurée.

Dépendance à l'égard des produits de base, productivité et changement structurel

Sortir de la dépendance à l'égard des produits de base implique un processus de changement structurel de l'économie étroitement associé à l'accroissement de la productivité. La croissance moyenne de la productivité du travail affichée par les pays en développement tributaires des produits de base étant inférieure à celle des autres groupes de pays, l'amélioration de la productivité du travail serait un moyen décisif de stimuler la croissance économique et le processus de développement en général. La diversification et le développement technologique jouent de même un rôle essentiel dans la croissance de la productivité du travail. La productivité du travail peut être stimulée par la croissance de la productivité des différents secteurs et/ou par un changement structurel qui améliore la productivité, consistant à réaffecter les facteurs de production des secteurs à faible productivité vers les secteurs à plus forte productivité. Dans ce contexte, la modernisation technologique et l'innovation peuvent être des facteurs importants de croissance de la productivité du travail au niveau sectoriel. Le changement structurel est particulièrement nécessaire à la croissance de la productivité du travail quand il existe des écarts de productivité importants entre les secteurs. C'est souvent dans les pays à faible revenu, où l'agriculture est généralement le secteur le moins productif, mais emploie une grande partie de la population active, que ces écarts de productivité entre les secteurs sont les plus marqués.

Une question fondamentale qu'on peut se poser est de savoir si la dépendance à l'égard des produits de base agit comme un inhibiteur de la composante sectorielle et de la composante de

changement structurel de la croissance de la productivité du travail, voire des deux à la fois. C'est une question d'un grand intérêt pratique pour les décideurs des pays en développement tributaires des produits de base. À titre d'exemple, si la dépendance à cet égard freine un changement structurel qui améliorerait la croissance, les décideurs devront chercher dans leur politique à faciliter le transfert des facteurs de production des secteurs à faible productivité vers les secteurs à plus forte productivité. Mais si cette dépendance ralentit la croissance de la productivité au niveau sectoriel, il conviendra de mettre l'accent davantage sur des politiques qui stimulent des gains de productivité au niveau sectoriel. Et si la dépendance à l'égard des produits de base agit comme un frein sur ces deux composantes de la croissance en même temps, un dosage des instruments d'action sera indiqué.

Il ressort d'une analyse empirique que la dépendance à l'égard des produits de base est associée à de faibles niveaux de productivité du travail, une faible croissance de la productivité et le caractère aléatoire de cette croissance, et une fréquence élevée des chocs de productivité négatifs. Le taux de croissance moyen de la productivité du travail a atteint en moyenne 1,5 % dans les pays en développement tributaires des produits de base au cours de la période 1995-2018, soit un taux inférieur à celui des pays développés (1,7 %), des pays en développement non tributaires des produits de base (2,3 %) et des pays en transition (4,9 %). Ainsi, conjuguée à un faible niveau initial de productivité du travail, une croissance lente de la productivité a eu pour effet de creuser l'écart de productivité entre les pays en développement tributaires des produits de base et les autres groupes de pays. La croissance de la productivité du travail est aussi étroitement associée au développement technologique dans les différents secteurs. Ainsi, la modernisation technologique et l'innovation peuvent jouer un rôle important dans l'augmentation de la productivité et la diversification économique. La dépendance à l'égard des produits de base peut être surmontée en renforçant le secteur manufacturier pour stimuler la croissance économique et l'emploi productif. Directement et indirectement, cela contribuerait à la réalisation de plusieurs des objectifs de développement durable, notamment de l'objectif n° 1 relatif à l'élimination de la pauvreté, et de l'objectif n° 8 visant à promouvoir une croissance économique inclusive et durable, l'emploi et un travail décent pour tous. Les résultats du secteur manufacturier sont un bon indicateur du développement économique étant donné la forte corrélation observée entre le niveau de la création de valeur ajoutée manufacturière par habitant et le revenu moyen. Les pays en développement qui sont tributaires des produits de base sont très en retard, par rapport à ceux qui ne le sont pas, s'agissant de la part de l'emploi manufacturier mondial, l'écart s'aggravant de 27,6 points de pourcentage en 1995 à 32,4 points de pourcentage en 2017. D'où une question de politique générale importante pour les pays en développement tributaires des produits de base : comment ces pays doivent-ils développer leur secteur manufacturier ? C'est un secteur qui continue de se développer au niveau mondial, et peut donc encore être un moteur de croissance pour les pays en développement, y compris ceux qui sont tributaires des produits de base. La valeur ajoutée manufacturière mondiale a augmenté entre 1990 et 2019 aussi bien en quantité que par habitant, même si l'on exclut la Chine, pays dont la production manufacturière est la plus importante. Or, les pays en développement tributaires des produits de base, dans l'ensemble, ne se sont pas industrialisés depuis 1995. Bien au contraire, la part du secteur manufacturier dans l'emploi et la création de valeur ajoutée a culminé dans ces pays à des niveaux plus bas que dans les pays en développement non tributaires et les pays développés. On constate que la dépendance à l'égard des produits de base est liée au premier chef à une plus faible croissance de la productivité du travail dans le secteur manufacturier.

Le changement structurel intervenu dans les pays en développement tributaires des produits de base a été caractérisé par un amenuisement de la part des emplois du secteur agricole. La productivité du travail agricole restant faible dans ces pays, toute sortie de ce secteur ne peut que se traduire par un changement structurel qui améliore la productivité. Néanmoins, les parts

d'emploi correspondantes se sont déplacées principalement vers des secteurs non marchands situés dans la partie basse de l'échelle de productivité, dont le potentiel d'expansion future est limité à la demande intérieure. Cela conduit à s'interroger sur la viabilité à long terme de cette voie de changement structurel.

L'absence de lien homogène, selon les secteurs, entre le développement technologique, le capital humain et l'investissement, d'une part, et la croissance de la productivité du travail, d'autre part, est un constat important pour les politiques. Il permet de penser que si des investissements conséquents dans la modernisation technologique, l'éducation et les infrastructures peuvent aboutir globalement à des gains de productivité, il est possible d'en optimiser l'effet si les problèmes et les débouchés de chaque secteur sont pris en compte dans les politiques appliquées pour remédier à la dépendance à l'égard des produits de base. Ce type de mesures ciblées peut consister notamment à développer les compétences particulières qui seront demandées pour les emplois des nouveaux secteurs de l'industrie manufacturière et des services.

Le principal message qui ressort de l'analyse de la productivité et du changement structurel est que la dépendance à l'égard des produits de base est un obstacle à l'industrialisation des pays en développement tributaires de ces produits. Le message positif pour ces pays est qu'il existe de larges possibilités de croissance de la productivité du travail au niveau de ses deux composantes. La distance importante entre le niveau de productivité de pratiquement tous les secteurs des pays en développement tributaires des produits de base et la frontière de la productivité mondiale constitue une chance importante d'augmenter la productivité globale par des gains de productivité dans chaque secteur. De même, les écarts de productivité importants entre les secteurs des pays en développement tributaires des produits de base soulignent la possibilité d'un changement structurel qui contribue à l'accroissement de la productivité globale.

La transformation structurelle par le changement technologique et l'innovation

Le changement technologique emprunte différentes voies : l'innovation, l'arrivée d'un nouveau produit (innovation de produit), ou la modification des méthodes de production pour augmenter la productivité et réduire les coûts (innovation de procédé). Toutes les formes d'innovation font évoluer les revenus, la consommation, l'emploi et la production, ce qui provoque un changement structurel dans l'économie. Le changement technologique modifie également la structure économique par le jeu des liens d'entrée et de sortie entre les secteurs (par exemple quand les produits finaux changent de prix après que les produits intermédiaires aient changé de prix). Le processus de création de nouveaux produits qui viennent remplacer les anciens, et les changements à long terme suscités dans l'économie et la société par l'apparition de nouveaux modèles technico-économiques, influent également sur la structure des économies.

Si la transformation structurelle peut naître aussi bien de l'innovation de produit que de l'innovation de procédé, cette dernière entraîne souvent, dans les pays en développement tributaires des produits de base, parallèlement à l'augmentation de la productivité qui l'accompagne, soit une diminution des prix des produits agricoles, soit une situation de faible taux d'emploi dans les secteurs des combustibles et des minéraux. À l'inverse, l'innovation de produit suscite la diversification économique et l'apparition de nouveaux secteurs, ce qui crée de nouveaux débouchés pour l'emploi, et permet des gains de productivité supplémentaires, dans le cadre de l'apprentissage par la pratique et de l'innovation de procédé qui interviennent ensuite. C'est dans les pays les plus avancés technologiquement (les pays du centre) que la diffusion des technologies est la plus soutenue, et à la périphérie (dans les pays en développement tributaires des produits de base) qu'elle est la plus lente, en raison des différences qui existent dans les capacités préexistantes, y compris les infrastructures et le savoir-faire technologique. Les différences centre-périphérie en

matière de diffusion de la technologie influent aussi sur la transformation structurelle, les pays en développement tributaires des produits de base se caractérisant par une transformation lente.

L'innovation doit être comprise comme le fait de recombiner des technologies existantes dans de nouvelles configurations ou de nouvelles activités économiques. L'innovation est donc déterminée par le chemin parcouru : elle est fonction de l'ensemble des technologies que le pays a déjà accumulées. De même, la technologie n'est pas limitée aux processus utilisés dans une entreprise ou une exploitation agricole ; elle englobe toute la chaîne nécessaire pour créer un produit et le commercialiser. Elle recouvre les éléments suivants : les technologies incorporées dans le facteur capital, telles les machines, les véhicules, les bâtiments et les infrastructures, et les technologies incorporées dans le facteur travail, telles les modèles économiques, les méthodes de travail et le savoir-faire. Si la technologie, la demande et la structure des échanges évoluent de manière complexe et interdépendante, le changement technologique est peut-être à considérer comme un des principaux déterminants du changement structurel de l'économie. Il agit sur la demande en modifiant les revenus, les liens entrée-sortie et la substituabilité ou la complémentarité des produits (phénomène de la destruction créatrice schumpétérienne). La technologie influe aussi sur le commerce international par ses effets sur les prix relatifs des produits sur les marchés mondiaux.

L'innovation passe par l'échange de connaissances entre différents acteurs, dont les entreprises, les centres de recherche, les universités, l'État et les consommateurs – ce sont les principaux acteurs des systèmes d'innovation nationaux. Les entreprises (et leurs entrepreneurs) ont pour rôle essentiel de prendre le risque d'innover (en commercialisant un nouveau bien ou un nouveau service). Les innovateurs ont besoin de financement pour acquérir les ressources voulues pour innover. Ainsi, la décision d'innover dépend de nombreux facteurs, qui ne se limitent pas à l'existence de technologies ou à la possibilité d'y accéder.

Parmi les pays en développement tributaires des produits de base, ceux qui dépendent davantage des exportations agricoles ont un niveau technologique souvent plus bas, suivis de ceux qui dépendent des activités extractives, puis de ceux qui dépendent des combustibles. Comme on l'a vu plus haut, cela peut tenir au fait que les projets extractifs et énergétiques sont plus capitalistiques que l'agriculture, mais ils sont souvent implantés dans une enclave sectorielle dominée par des multinationales. Ils ne sont donc pas nécessairement le reflet exact des capacités technologiques nationales. D'une manière générale, aucun type de dépendance à l'égard des produits de base ne semble comporter d'avantage ou de désavantage systématique. La plupart des pays en développement concernés présentent un niveau faible analogue de développement technologique.

Pour sortir de la dépendance à l'égard des produits de base, les pays en développement concernés doivent adopter les nouvelles technologies et l'innovation qui leur permettront d'accéder à des secteurs plus dynamiques. Les espaces produit (voir chap. 4), qui illustrent le rôle du parcours historique dans l'innovation, montrent que la production de certains produits, y compris les produits de base, ne peut être reliée facilement à d'autres produits ; ce sont comme des impasses – une fois qu'un pays occupe une certaine position dans un espace produit donné, il lui est difficile d'utiliser les capacités qui s'y trouvent pour passer à un autre produit. Par exemple, la position de l'Angola indique une forte concentration de ses capacités dans l'extraction de pétrole. Les capacités technologiques et productives actuelles du pays ne sont peut-être pas facilement transposables à une production dans le groupe des activités numériques, à titre d'exemple. En revanche, la production de machines et d'électronique demande des technologies qui peuvent servir de base à la production dans maints autres secteurs. La diversification dans ces produits peut favoriser une plus large diversification future. Ainsi, pour les pays en développement tributaires des produits de base, la diversification dans des secteurs plus dynamiques peut nécessiter des « sauts » importants dans l'innovation pour entrer dans des secteurs d'activité qui ne sont pas

nécessairement proches de la situation du pays dans l'espace produit. En effet, certaines des technologies nécessaires n'existent pas dans le pays, et il faut en faire l'apprentissage, ou les transférer depuis l'étranger. Un appui des pouvoirs publics est alors souvent nécessaire.

Une plus haute technologie est associée non seulement à une plus forte productivité, mais aussi à un nombre plus réduit de pays capables de produire des produits de haute technologie. La technologie permet aussi une production plus complexes, et un pays qui dispose d'un niveau de technologie plus élevé est donc à même de produire et d'exporter des produits d'une complexité plus grande que la moyenne mondiale. À cet égard, la plus grande diversification que permettent une technologie et une innovation plus élevées est aussi corrélée à une concurrence moins soutenue sur les marchés d'exportation. La plupart des pays en développement tributaires des produits de base exportent des produits situés dans la partie inférieure de l'indice de complexité des produits (voir chap. 4), qui demandent les capacités technologiques les plus faibles. De ce fait, la plupart des pays en développement tributaires des produits de base sont moins diversifiés que la moyenne mondiale et se heurtent à la concurrence de plus de 82 pays exportateurs de produits analogues. La difficulté de ces pays à sortir du secteur des produits de base, et le fait qu'un soutien important leur sera nécessaire pour s'extraire de cette dépendance, tiennent en partie à cette raison. En outre, le processus de diversification économique est freiné par les cycles des prix des produits de base. Quand ces prix sont élevés, les pays en développement tributaires sont incités à produire davantage de ce qu'ils produisent déjà, ce qui réduit la motivation à innover et à diversifier l'économie. En revanche, quand les prix sont bas, la diversification se heurte à la diminution des ressources, particulièrement au manque de devises fortes pour importer des biens d'équipement. Les contraintes budgétaires des gouvernements les empêchent aussi d'offrir les infrastructures complémentaires et l'éducation de qualité indispensables pour accroître la capacité d'apprentissage et d'innovation technologiques dans le contexte économique du moment. On préconise donc de suivre des politiques budgétaires anticycliques, en investissant les ressources du secteur des produits de base, quand les prix sont hauts, dans d'autres secteurs que celui-ci, à l'instar de l'Indonésie, ou en augmentant les recettes par la création de valeur ajoutée sur les produits de base, à l'instar d'Oman (voir les analyses du chapitre 5).

La dépendance à l'égard des produits de base n'est pas une fatalité. Le Viet Nam fait partie des pays qui ont réussi à diversifier leur économie. Il y a trente ans, ce pays avait un niveau de développement qui le classait parmi les moins avancés de la planète. Le Viet Nam est parvenu à accroître ses capacités technologiques et productives pour s'industrialiser davantage et étendre au numérique une production centrée auparavant sur l'agriculture et des activités manufacturières à faible valeur ajoutée comme la confection de vêtements. Entre 2005 et 2018, le pays a porté de 6 à 35 % la part des exportations de haute technologie dans ses exportations totales de marchandises, la part des exportations de ressources primaires régressant de 50 à 22 % de ce total. L'effort d'industrialisation a débuté dans les années 1990, à la faveur d'une politique industrielle et commerciale conjuguant des mesures de remplacement des importations et des subventions à l'exportation pour promouvoir une stratégie de croissance tournée vers l'exportation, avec l'appui d'investissements étrangers directs importants. D'autres politiques ont aussi contribué au développement productif du pays, dont la création de zones franches industrielles et de parcs industriels, le développement des infrastructures urbaines et un progrès de l'éducation. Comme on le verra au chapitre 5, il existe plusieurs exemples de réussite dont les enseignements peuvent être utiles aux pays en développement tributaires des produits de base.

Favoriser la transformation technologique

Comme on l'a évoqué plus haut, la transformation technologique des pays en développement, y compris de ceux qui sont tributaires des produits de base, va de pair avec la transformation

économique. Quels sont les ressorts d'une transformation technologique permettant de passer d'un statut de pays en développement tributaire des produits de base à la situation d'un pays plus diversifié économiquement ? Le changement structurel doit être conçu comme un processus mésoéconomique qui recouvre les effets de composition de la production, les liens intrasectoriels et intersectoriels, les structures de marché, le fonctionnement des marchés de facteurs, et les institutions à l'arrière-plan. Le choix des politiques nécessaires pour soutenir la transformation technologique est déterminé par le dosage des objectifs de renforcement des capacités productives à court et à long terme, ainsi que le parcours de diversification choisi par le pays. Les défaillances du marché et de l'action publique font partie des obstacles possibles dans ce processus.

La diversification à partir d'une production centrée sur les produits de base peut suivre différentes trajectoires. Il est souvent recommandé de passer à une production manufacturière, souvent synonyme de productivité plus élevée. La transition peut se faire, soit en soutenant des secteurs et des produits qui ne sont pas liés aux produits de base dont le pays est déjà producteur, soit en exploitant des relations en aval dans le cadre d'un processus d'intégration verticale. L'intégration verticale peut aussi consister à exploiter des liens vers des produits ou des services en amont. Promouvoir la production d'autres produits de base est une autre voie possible pour la diversification. Un autre moyen de diversification important consiste à améliorer la qualité de toute la production existante de produits de base, comme on le verra au chapitre 3. La stratégie de diversification doit tenir compte du type de produit de base d'où partira le pays pour se diversifier : s'agit-il, par exemple, d'une ressource naturelle concentrée (minéraux et produits de base énergétiques), ou le produit relève-t-il des produits de base agricoles ? Des ressources naturelles ponctuelles abondantes vont généralement de pair avec des rentes plus élevées que celles liées aux produits de base agricoles. Ces rentes peuvent assurer une partie des ressources nécessaires pour financer une stratégie de diversification, comme le cas de l'Indonésie, évoqué aux chapitres 2 et 5, en a donné l'illustration.

La transformation technologique suppose l'accès à la technologie et des mécanismes qui aident à son transfert, aspect particulièrement important pour les pays en développement tributaires des produits de base qui acquièrent des technologies étrangères. L'accessibilité recouvre aussi bien le coût que la compétence technique. Les pays en développement tributaires des produits de base ne disposent généralement que de peu de ressources pour accéder aux technologies onéreuses indispensables pour fabriquer des produits plus complexes. Même quand il existe des ressources financières, ce qui est le cas de certains pays disposant de ressources stratégiques, les pays en développement tributaires des produits de base peuvent ne pas avoir les compétences nécessaires pour exploiter ces technologies. L'adoption des technologies repose en effet sur la capacité des entrepreneurs et des travailleurs d'introduire et d'adapter de nouveaux processus de production plus efficaces. La formation fait donc partie intégrante d'une stratégie de transformation technologique efficace. En outre, les entreprises étant un acteur majeur de toute transformation technologique réussie, elles devraient pouvoir évoluer dans un cadre qui accompagne le processus. Ainsi, l'élimination des procédures administratives excessives, l'appui s'agissant de remédier au déficit de compétences, et les apports en capital humain et physique, ainsi que l'adoption des réformes institutionnelles nécessaires, sont autant de préalables à la transformation technologique. Favoriser l'investissement étranger direct peut aider à remédier à certaines lacunes, étant donné qu'il s'agit d'un des principaux moyens de transfert de technologie et de compétences techniques.

Un véritable transfert de technologie est censé déboucher sur l'innovation locale, au moins à moyen terme. Il peut être nécessaire à cet effet de créer des systèmes d'innovation nationaux ou de renforcer les systèmes qui existent. Il doit exister un cadre institutionnel efficace, capable de coordonner les différents acteurs de l'innovation et de l'acquisition de compétences – les centres

de recherche-développement, les universités et les écoles techniques, les services de vulgarisation et les entreprises innovantes elles-mêmes. En outre, il peut être nécessaire de réorienter les investissements sur le long terme vers de nouvelles capacités et une stratégie d'enseignement ambitieuse à l'appui de ces processus. La clef du succès réside en définitive dans les connaissances technologiques et l'expérience de la production qui auront été accumulées par les cadres et les ouvriers des entreprises associées à tel ou tel processus.

L'infrastructure est un catalyseur essentiel de la transformation technologique. Ainsi, un approvisionnement fiable en électricité fait partie des conditions de base de la transformation technologique. Or, les entreprises de nombreux pays en développement tributaires des produits de base n'ont accès à l'électricité que par intermittence, et beaucoup sont obligées d'investir une partie de leur capital dans des groupes électrogènes, ce qui détourne des ressources qui auraient pu être investies dans la modernisation technologique. Un accès fiable à Internet est aussi devenu essentiel pour libérer le potentiel offert par les technologies numériques. C'est encore un point sur lequel les pays en développement tributaires des produits de base accusent du retard, comme on le verra aux chapitres 2 et 4. Quand les ressources sont limitées, le développement des infrastructures peut être orienté vers la promotion ou le renforcement de groupes géographiques d'entreprises dont le rôle attendu est de soutenir la transformation technologique. L'intégration commerciale peut aussi être un catalyseur important de la modernisation technologique du fait qu'une meilleure allocation des ressources fait augmenter la productivité. L'intégration commerciale peut conduire à l'adoption de technologies plus avancées si celles-ci rendent les entreprises plus compétitives, et si les entreprises bénéficient de marchés régionaux plus vastes de sorte que les avantages de l'acquisition de technologie finissent par l'emporter sur les coûts. Tel a été le cas des entreprises argentines qui ont pu tirer parti de droits de douane plus bas au Brésil après la création du Marché commun du Sud (MERCOSUR).

Il existe d'autres catalyseurs selon le type de dépendance à l'égard des produits de base et/ou le parcours de diversification suivi, que l'on appelle catalyseurs verticaux. Les pays disposant de ressources naturelles ponctuelles en abondance devraient pouvoir mobiliser des fonds publics plus facilement grâce à la rente provenant des activités extractives. Dans ces pays, la gestion de la manne des ressources naturelles peut être un problème spécifique à surmonter. Dans les pays tributaires du secteur agricole, c'est l'augmentation de la productivité qui est parfois le problème le plus important à surmonter. La taille réduite des exploitations agricoles, dans bon nombre de pays en développement tributaires des produits de base, peut aussi rendre l'adoption de technologies très difficile. Pour promouvoir une adoption efficace des technologies, on pourrait donc s'appuyer sur des dispositifs fondés sur le marché et institutionnels qui permettraient une certaine mutualisation de l'effort d'investissement. La diffusion de l'information entre les agriculteurs peut aussi constituer une approche économique pour aider les petits exploitants à améliorer leurs pratiques et leurs revenus. En outre, l'adoption de technologies, et à terme, la diversification peuvent être facilitées par la participation aux chaînes de valeur mondiales.

Pour ce qui est d'appliquer des politiques axées sur la transformation technologique, on présente plusieurs exemples qui montrent que, par la technologie et les autres facteurs évoqués plus haut, les pays en développement tributaires des produits de base peuvent effectivement diversifier leur économie et s'affranchir de cette dépendance. Ils peuvent se diversifier en favorisant les relations en aval, comme l'ont fait plusieurs pays tributaires de l'exportation de combustibles qui ont élargi leur offre à l'exportation par des produits à valeur ajoutée à forte intensité énergétique. Oman est un bon exemple à cet égard. Le pays a étendu sa production à des combustibles raffinés comme l'essence ou le kérosène, et à divers produits pétrochimiques, dont les alcools, les engrais et les plastiques ; ou encore à des produits à forte intensité énergétique (comme l'aluminium), même si

la plupart des intrants non énergétiques sont importés (alumine et bauxite, notamment). Le rôle des pouvoirs publics a été décisif à cet égard. Parmi les pays développés, d'autres pays, comme la Norvège, ont suivi un modèle fondé sur la consolidation des relations en amont. Cela a permis de développer des activités de service et des activités industrielles à fort potentiel commercial. La Norvège a mis en place un secteur très innovant du pétrole et du gaz dont les effets d'entraînement sont un aspect important, et constitué un modèle norvégien de la prospection pétrolière. Parallèlement, elle a accéléré un développement manufacturier qui soutient le secteur.

La diversification horizontale intersectorielle est une autre méthode dans laquelle la diversification est orientée vers des secteurs qui ne sont pas directement liés au produit de base prédominant, de façon à étendre l'avantage comparatif actuel de l'économie. L'Indonésie est ainsi parvenue à réduire sa dépendance vis-à-vis du pétrole par des dépenses contracycliques et des investissements dans l'agriculture d'abord, puis dans les produits transformés et semi-transformés. Au Botswana, les liens étroits entre l'État et le secteur privé dans le secteur du diamant ont aussi contribué pour beaucoup au succès du pays. Un partenariat entre le Gouvernement botswanais et un conglomérat diamantaire sud-africain a fait ses preuves comme partenariat public-privé. Par cette relation, le Botswana a pu intégrer verticalement son secteur du diamant, le polissage et la taille des diamants étant désormais effectués dans le pays.

Parmi les pays tributaires des exportations de produits de base agricoles, la Thaïlande a montré comment les nouvelles technologies pouvaient être utilisées pour produire des fruits et légumes frais de culture biologique de meilleure qualité et plus compétitifs. Le secteur de l'agriculture dite intelligente connaît un essor rapide dans le monde entier. Par ailleurs, la production, la distribution et la transformation de la production agricole dans le pays producteur sont un aspect fondamental des relations de production en amont. Le coton en est un bon exemple dans bon nombre de pays en développement tributaires des produits de base : l'huile comestible est extraite des graines de coton, tandis que des textiles et de l'ouate médicale sont tirés de la fibre de coton. Il existe aussi une liste de sous-produits du coton, comme les briquettes et les planchettes, qui peuvent être produits à partir de la tige de la plante de conton. Toutes ces transformations peuvent avoir lieu facilement dans les pays en développement tributaires des produits de base qui produisent du coton. Dans tous les cas de succès, les pouvoirs publics ont joué un rôle central en créant les instruments qui ont permis au secteur privé de réussir, bien souvent dans le cadre de coentreprises avec l'État.

Perspectives des révolutions technologiques

Quel est le rôle des nouvelles technologies dans la transformation structurelle des pays en développement tributaires des produits de base ? Les nouvelles technologies sont essentielles pour la modernisation technologique des secteurs de production traditionnels des pays en développement tributaires des produits de base, ainsi que la diversification dans d'autres secteurs. Certaines technologies peuvent susciter de nouveaux modèles technico-économiques, où sont regroupés l'ensemble des technologies, des produits, des secteurs d'activité, des infrastructures et des institutions qui caractérisent une révolution technologique. Sans doute les pays développés connaissent-ils actuellement la phase de maturité du déploiement de la révolution numérique, caractérisée par Internet, la connectivité mobile et les technologies dites du Web 2.0 (parmi lesquelles les applications, les médias sociaux, l'informatique en nuage, les données massives, etc.) Ce modèle technico-économique a abouti entre autres changements à une augmentation de la part des chaînes de valeur mondiales dans la production mondiale, à une diminution des coûts de communication et de transaction, et à l'essor du commerce électronique. Or, si la révolution numérique en est déjà à la phase de maturité dans les pays développés, elle en est encore à la phase d'installation dans nombre de pays en développement tributaires des produits

de base. L'existence de ces technologies ne garantit pas qu'elles puissent être appliquées dans le contexte des pays en développement à faible revenu qui sont tributaires des produits de base. Les principaux facteurs qui limitent le déploiement de ces technologies d'avant-garde sont le fait de ne pas avoir mis en place l'infrastructure et les compétences de technologies de l'information et de la communication (TIC) indispensables, et opéré les changements institutionnels nécessaires, d'un investissement insuffisant en raison du manque de ressources financières, comme on l'a vu précédemment.

Pour évaluer la capacité des pays en développement tributaires des produits de base à tirer parti des révolutions en cours, il est important de comprendre d'abord à quel niveau ils en sont dans le domaine technologique. Certains des éléments des modèles technico-économiques précédents sont encore en voie d'application dans différentes activités économiques des pays en développement tributaires des produits de base. Ainsi, dans beaucoup de ces pays, la mécanisation (première révolution technologique) n'a pas atteint la plupart des exploitations agricoles, une grande partie de la population n'a pas accès à l'électricité (troisième révolution technologique), nombre de secteurs de production n'ont pas été en mesure de tirer parti d'économies d'échelle et de devenir compétitifs au niveau international (quatrième révolution technologique), et la révolution numérique (cinquième révolution technologique) s'est limitée à l'utilisation de téléphones mobiles et de plateformes numériques. Dans nombre de ces pays, l'accès universel à l'électricité n'est pas encore accompli, et le réseau de routes, d'autoroutes et de ports demeure faible (ce qui les situe dans la quatrième révolution technologique). La plupart de ces pays ont encore des infrastructures faibles en matière de connexion Internet fixe à haut débit (fibre optique et large bande) ou de connexion mobile à haut débit. Les technologies numériques et les technologies d'avant-garde nécessitent aussi des connaissances et des compétences technologiques ; le niveau en est plus faible dans la plupart des pays en développement. L'acquisition de compétences d'utilisation des technologies numériques demande d'être exposée à ces technologies et d'en faire activement l'apprentissage par la pratique, ce qui pose des difficultés dans les pays en développement à faible revenu qui sont tributaires des produits de base, dont une partie non négligeable de la population est analphabète. Les pays en développement tributaires des produits de base sont donc moins prêts à adopter et adapter ces technologies que les pays développés, les pays en transition et les pays en développement non tributaires des produits de base. Les pays en développement tributaires des produits agricoles y sont moins préparés que les pays en développement tributaires des secteurs énergétique et extractif.

Il n'est reste pas moins que les révolutions technologiques en cours (passage au numérique) et à venir (« industrie 4.0 ») vont transformer les secteurs de produits de base et les chaînes de valeur mondiales correspondantes et avoir des incidences non négligeables sur les pays en développement tributaires des produits de base. Si les pays en question ne sont pas prêts à déployer les technologies de l'industrie 4.0, il existe des moyens d'en tirer parti. Ils en tireront d'abord parti en raison de l'augmentation de la demande de produits de base qu'ils offrent et dont s'alimentent le passage au numérique et l'adoption de nombre de technologies d'avant-garde allant des énergies renouvelables à l'Internet des objets et aux données massives. Ces produits de base sont notamment le lithium, le cobalt, le manganèse, le graphite, le nickel, l'aluminium, le cuivre, l'argent, la bauxite, le fer, le plomb et les terres rares. Certains de ces produits stratégiques, comme le cobalt, le lithium et le cuivre, existent en grande quantité dans les pays en développement tributaires des produits de base. La demande de certains de ces produits pourrait augmenter de 1 000 % d'ici à 2050. Cette progression de la demande devrait constituer un débouché économique pour les pays qui détiennent des réserves importantes de ces produits de base.

Un autre débouché concerne la possibilité offerte par les technologies d'avant-garde d'extraire de nouveaux produits de base qui n'étaient pas extractibles de façon rentable auparavant. Ainsi,

les progrès en biotechnologie, notamment des procédés de bioraffinage, ont facilité l'extraction séquentielle des principaux composants de la biomasse d'algues rouges sous la forme de produits de base, comme les pigments, les lipides, l'agar-agar, les minéraux et les substrats énergétiques (cellulose). La production à grande échelle de macroalgues marines, principalement pour la consommation humaine, a conduit à imaginer de les utiliser comme matière première non lignocellulosique pour produire des carburants renouvelables. Pour que la production de biocombustibles à partir de la biomasse algale soit rentable, des composants biochimiques supplémentaires spécifiques des algues doivent cependant être coproduits. Tel pourrait être le point de départ d'un nouveau secteur des produits de base océaniques, qui réduirait la dépendance à l'égard des ressources terrestres pour l'alimentation humaine et animale, l'énergie et les produits chimiques. De nouvelles technologies sont aussi apparues pour l'extraction du lithium qui pourraient révolutionner les méthodes d'extraction de ce produit, en réduisant nettement l'utilisation d'eau et en accélérant le processus de récupération. L'empreinte environnementale de l'extraction du lithium telle qu'on l'observe aujourd'hui devrait ainsi beaucoup diminuer. Les nouvelles technologies pourraient aussi rendre économiquement viables certains gisements de lithium, dans des pays comme l'État plurinational de Bolivie.

Des technologies d'avant-garde comme les drones, les robotws, les blockchains et l'Internet des objets devraient aussi transformer en profondeur les chaînes mondiales des produits de base, ce qui entraînera une baisse soutenue des coûts de transaction, un accroissement de l'efficacité et de la rentabilité, et une augmentation de la transparence, de la traçabilité et de la fiabilité. Les technologies d'avant-garde peuvent aussi optimiser l'efficacité et la transparence des transactions, atténuer les coûts de traitement des données, et aider à prévoir plus précisément les prix des produits de base. En outre, ces technologies peuvent contribuer à rendre les secteurs de produits de base plus résilients face aux changements climatiques et à améliorer leur contribution au développement durable. La gestion assistée de l'eau, un suivi environnemental précis qui permette d'agir en cas de non-respect de la réglementation en vigueur, et des moyens plus efficaces de prévision météorologique et de prévision des catastrophes naturelles et d'intervention dans ces situations, ne sont que quelques exemples de contributions possibles des technologies d'avant-garde à la lutte contre les changements climatiques. En outre, l'emploi de cellules solaires d'un bon rapport coût/efficacité pourrait renforcer la sécurité énergétique et favoriser la croissance des secteurs de produits de base dans des régions isolées, qui ne sont pas reliées aux réseaux électriques nationaux, tout en atténuant les effets néfastes habituels de la production d'énergie sur les changements climatiques. La blockchain est également susceptible de réduire l'empreinte carbone des secteurs de produits de base. Ainsi, un projet international de production de thé à faible émission de carbone mené au Kenya (voir chap. 5) tente de mettre au point une chaîne de valeur du thé résiliente et à faible émission de carbone en faisant appel à la technologie blockchain. Tout en renforçant la confiance chez les consommateurs et les détaillants, un thé présenté comme un « puits de carbone » pourrait non seulement atteindre des prix plus élevés, mais aussi peut-être ouvrir l'accès des marchés du carbone aux cultivateurs, ce qui créerait des incitations économiques pour les petits producteurs de thé.

Les technologies d'avant-garde offrent une solution de remplacement économiquement viable aux investissements onéreux que demandent les infrastructures liées aux modèles technologiques traditionnels. Elles représentent un saut de génération potentiel, un exemple étant la mise en place de systèmes décentralisés d'énergie renouvelable. Il existe des panneaux solaires de faible coût et de rendement élevé pouvant être installés sur les toits des habitations et configurés en micro-réseau ou en mini-réseau à l'échelle du village. Le coût de ces panneaux a été divisé par plus de 100 en quarante ans, et a diminué de 75 % ces dix dernières années, ce qui les rend beaucoup

plus abordables et élargit donc l'accès à l'énergie, particulièrement dans les zones rurales. La numérisation des documents liés au commerce et à la logistique, domaine dans lequel les entreprises des pays développés ont déjà une expérience précieuse, est un autre domaine qui peut être intéressant. En outre, des systèmes de paiement efficaces intégrant certaines technologies, rouage essentiel du commerce international, tirent déjà parti de nouvelles technologies. Ceux qui, dans les pays en développement tributaires des produits de base, les adopteront rapidement, pourront se positionner avantageusement pour en tirer parti eux aussi. Au niveau institutionnel, le passage au numérique et les technologies d'avant-garde sont aussi l'occasion pour les administrations de renforcer les capacités nationales en offrant des services numériques et en les réglementant. Le Système douanier automatisé (SYDONIA) de la CNUCED constitue un exemple à cet égard.

Il est important de se rendre compte qu'il existe au niveau mondial des sources de financement pour des solutions numériques et de technologie d'avant-garde pour le commerce électronique et les chaînes de valeur mondiales. Au stade actuel de l'évolution technologique (Web 2.0), où la technologie est plus mûre, le secteur financier est en quête d'applications rentables qui ont trait à la numérisation et au commerce électronique. Les débouchés se rétrécissent dans les pays développés. Les innovateurs des pays en développement pourraient donc tirer parti de ces ressources inutilisées pour financer l'innovation numérique. Plus particulièrement, les pays en développement tributaires des produits de base pourraient accéder à ces ressources pour investir dans des plateformes numériques qui leur permettraient de tirer parti de la dématérialisation dans le secteur des produits de base pour devenir plus efficaces et compétitifs, comme on le verra au chapitre 6. Certains facteurs structurels, comme l'entrée en vigueur de la Zone de libre-échange continentale africaine, peuvent inciter à attirer des ressources financières pour ces technologies en Afrique, étant donné l'ampleur du marché régional. En outre, le rôle clef de la Chine dans les chaînes de valeur des produits de base et la position de tête qu'elle occupe dans bon nombre de nouvelles technologies associées à l'industrie 4.0. peuvent contribuer à la diffusion de ces technologies dans les pays en développement tributaires des produits de base et d'autres pays en développement.

Pour exploiter ces possibilités, les pays en développement tributaires des produits de base devront surmonter de nombreux obstacles, parmi lesquels on peut citer la croissance démographique rapide, qui peut inciter à se reposer davantage sur la main-d'œuvre que la technologie ; le retard technologique important qui caractérise ces pays ; le manque de diversification économique, particulièrement vers le secteur manufacturier, qui est capable d'absorber des technologies plus évoluées que le secteur des produits de base ; le fait que les ressources publiques et privées manquent pour financer la recherche et l'innovation ; et l'accès limité aux infrastructures de TIC et aux compétences numériques. À cet égard, pour promouvoir la transformation structurelle par la diversification économique et la modernisation technologique, les pays en développement tributaires des produits de base pourraient envisager de suivre une stratégie d'innovation en trois phases : promouvoir la diversification économique pour aller vers des produits plus complexes, en commençant par ceux qui sont proches de leur position dans l'espace produit ; promouvoir la mise en œuvre de la révolution numérique (du modèle technico-économique actuel) pour jeter les bases d'une diversification plus approfondie ; préparer la mise en œuvre de l'industrie 4.0 et tenter d'entrer dans les chaînes de valeur qui peuvent être liées à ce modèle. Cette stratégie devrait être orientée par les plans de développement nationaux, ainsi que par les objectifs et priorités que les pays donnent à leur développement.

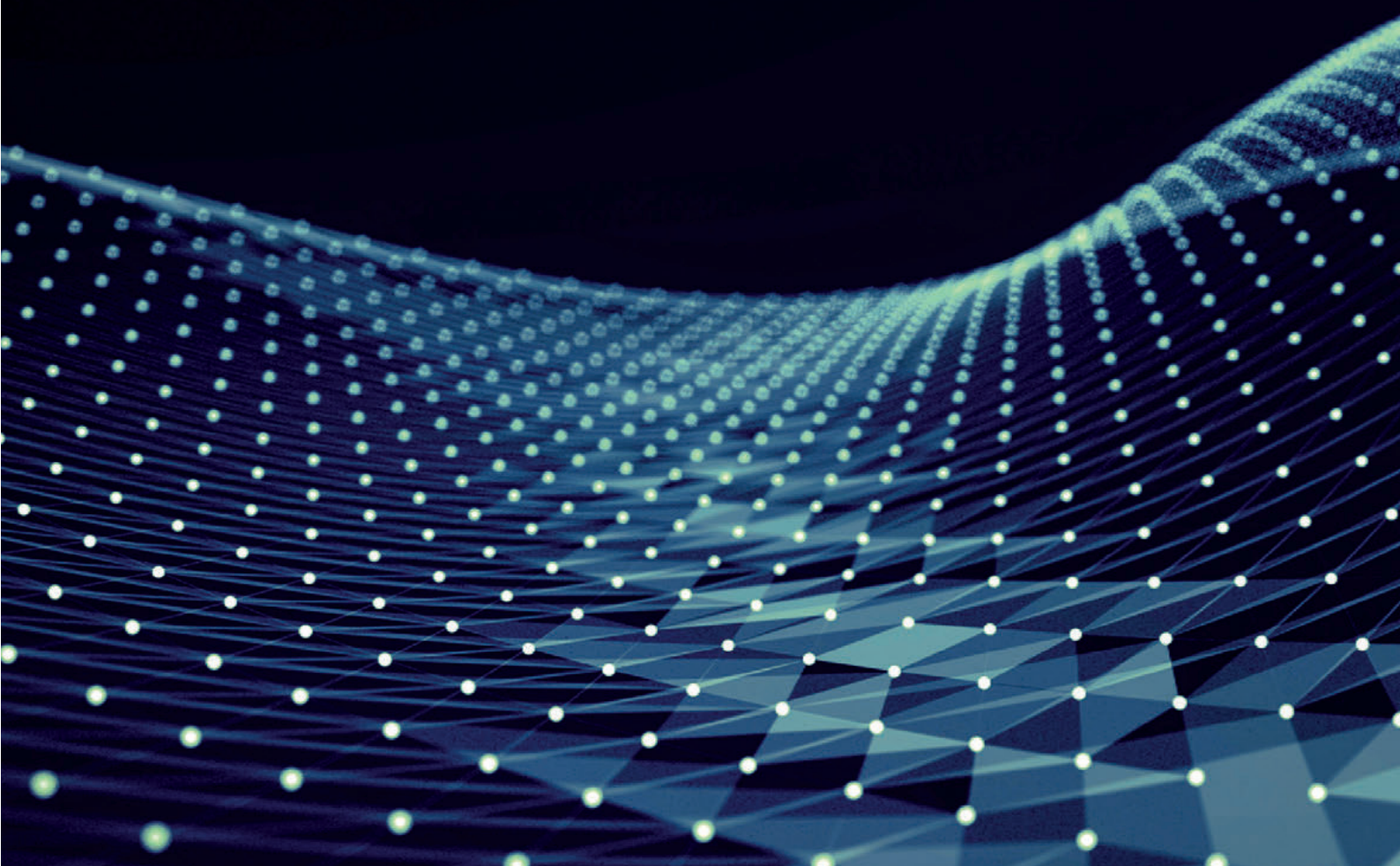
Comme on le verra tout au long du rapport, la possibilité de tirer pleinement parti des débouchés liés à la technologie et à l'innovation dépendra de plusieurs facteurs, au premier rang desquels la volonté dont sauront faire preuve les dirigeants et les gouvernements des pays en développement

tributaires des produits de base de promouvoir la technologie et l'innovation comme moyen de sortir de cette dépendance. Un autre facteur important sera le rôle de la communauté internationale pour accompagner lesdits pays dans ce processus. À cet égard, il sera essentiel que les partenaires internationaux publics et privés de ces pays facilitent le transfert de technologie et les soutiennent dans leur effort pour se doter des capacités physiques, humaines et institutionnelles nécessaires à l'adoption et la domestication des technologies utiles. Comme on le souligne au chapitre 2, le décalage technologique et les disparités de développement ne feront que s'aggraver, si rien n'est fait, entre les pays en développement tributaires des produits de base et les autres groupes de pays.

CHAPITRE

1

Généralités



1. Généralités

Un pays est tributaire des produits de base lorsqu'il tire au moins 60 % de ses recettes d'exportation de marchandises du secteur des produits de base[1]. Les données commerciales montrent qu'environ 53 % de tous les États membres de la CNUCED étaient tributaires des produits de base en 2018-2019. D'après le rapport *State of Commodity Dependence 2021* de la CNUCED (UNCTAD, 2021), c'est parmi les pays en développement que la dépendance à l'égard des produits de base est la plus répandue. En 2018-2019, 64 % des pays en développement en étaient tributaires, contre 53 % des pays en transition et 13 % des pays développés. Dès lors, même si la dépendance à l'égard des produits de base existe parmi les trois groupes de pays, le phénomène touche principalement les pays en développement et, dans une certaine mesure, les pays en transition. De plus, la dépendance à l'égard des produits de base ne semble pas aller en s'atténuant. Elle irait même plutôt en s'aggravant. En 2008-2009, 60 % des pays en développement étaient tributaires des produits de base, soit 4 points de pourcentage de moins qu'en 2018-2019. Pendant la même période, la dépendance à l'égard des produits de base a également augmenté dans les pays en transition, où elle est passée de 47 % à 53 %, et dans les pays développés, où elle est passée de 10,5 % à 13 %, même si le nombre absolu de pays concernés y est bien plus faible que dans les pays en développement.

La dépendance à l'égard des produits de base ne se résume pas au fait d'être ou non tributaire de ces produits. Le degré de dépendance compte. Un pays qui tire plus de 80 % de ses recettes d'exportation de marchandises du secteur des produits de base est plus exposé aux problèmes de la dépendance qu'un pays qui en tire 60 %. À cet égard, l'analyse de la dépendance à l'égard des produits de base qui est faite au chapitre 2 établit une distinction entre la simple dépendance à cet égard, quand les exportations de produits de base représentent entre 60 % et 80 % du total des exportations de marchandises, et la forte dépendance à cet égard, quand la part des produits de base dans le total des exportations de marchandises excède 80 %.

L'analyse de la dépendance à l'égard des produits de base est importante pour deux raisons majeures. En premier lieu, les pays en développement tributaires de ces produits semblent être pris au piège : une fois dans la dépendance, il devient difficile de développer un secteur productif hors produits de base et d'exporter des produits qui ne soient pas des produits de base. Si les pays pouvaient entrer dans une situation de dépendance et en sortir sans difficulté, être tributaire des produits de base serait un problème moins grave. Il est donc utile, du point de vue des politiques de développement, de tenter de comprendre comment les pays peuvent sortir du piège de la dépendance à l'égard des produits de base.

La deuxième raison qui justifie d'analyser la dépendance à l'égard des produits de base est que ce statut est lié à un grand nombre de problèmes socioéconomiques. Comme on l'a montré ailleurs (à titre d'exemple, la CNUCED et l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), en 2017), par rapport aux pays qui ne sont pas tributaires de ces produits, les pays en développement qui le sont pâtissent de recettes d'exportation imprévisibles en raison de la forte instabilité des prix des produits de base ; d'une dégradation des termes de l'échange à long terme ; d'une instabilité macroéconomique imputable à des déficits commerciaux et budgétaires élevés (van der Ploeg and Poelhekke, 2009) ; et de taux de change instables. En outre, la surévaluation du taux de change à la suite de découvertes de produits de base ou de l'envolée des prix de ces produits a provoqué un syndrome hollandais dans beaucoup de pays en développement tributaires. Le syndrome hollandais rend les exportations de produits autres que les produits de base, en particulier les exportations de produits manufacturés, moins compétitives, ce qui rend le pays touché encore plus tributaire de l'exportation d'un seul produit de base ou d'un nombre limité

1 Le seuil de 60 % a été établi formellement en utilisant une régression quantile par Nkurunziza, Tsowou et Cazzaniga, 2017.

de ces produits[2]. On verra ainsi au chapitre 3 qu'entre 1995 et 2017, la part moyenne du secteur manufacturier dans la valeur ajoutée totale des pays en développement tributaires des produits de base a diminué de 11,5 % à 10,4 %.

Les problèmes macroéconomiques associés à la dépendance à l'égard des produits de base créent des difficultés aux ménages et aux entreprises. De fait, en raison de l'instabilité macroéconomique qui règne dans les pays en développement tributaires de ces produits, les entreprises sont soumises à un environnement économique difficile, qui se traduit par une faible rentabilité. Les pays en développement tributaires des produits de base agricoles souffrent des prix faibles à la production, qui compromettent les revenus des ménages et la demande globale dans des pays où la plus grande partie de la population est rurale. Les pays en développement tributaires des produits de base sont également moins intégrés dans les chaînes de valeur de ces produits. En fait, le rôle de la plupart de ces pays se limite à la production du produit brut, toutes les activités à valeur ajoutée intervenant à l'étranger[3]. C'est peut-être ce qui explique que les pays en développement tributaires qui produisent des produits de base stratégiques tels que le pétrole et le cobalt comptent encore parmi les plus pauvres du monde, quand bien même leurs produits de base seraient à l'origine de milliards de dollars de recettes pour les autres participants de la chaîne de valeur, dont les importateurs, les raffineurs, les détaillants, etc[4].

La dépendance à l'égard des produits de base a aussi été associée à un degré élevé d'instabilité politique. Des travaux ont montré que les luttes provoquées par le désir de contrôler la rente provenant des ressources naturelles ont entraîné des guerres civiles dans nombre de pays en développement tributaires des produits de base (voir notamment Collier and Hoeffler, 1998). Dans une étude économétrique des déterminants des guerres civiles, Collier et Hoeffler ont établi que la probabilité d'une guerre civile atteint le niveau maximum, soit 0,27, quand les ressources naturelles représentent 26 % du produit intérieur brut (PIB). Passé ce seuil, le risque commence à diminuer du fait que le pays obtient de plus en plus de ressources à investir dans l'appareil de sécurité. Une nouvelle génération de travaux associe aussi la dépendance à l'égard des produits de base à des flux financiers illicites importants (tels que Lemaître, 2019, et UNCTAD, 2016).

La littérature a aussi montré que la dépendance à l'égard des produits de base est associée à une mauvaise gouvernance et un faible développement social. Ainsi, une part plus élevée de ressources naturelles pontuelles – combustibles et minéraux – est souvent préjudiciable à la qualité des institutions (Bulte *et al.*, 2005) et à la gouvernance (Isham *et al.*, 2005). En outre, la dépendance à l'égard des produits de base est liée aussi bien à un plus faible développement social (Carmignani and Avom, 2010) et un plus faible développement humain (Nkurunziza *et al.*, 2017). En outre, une proportion plus élevée de produits de base dans les exportations est liée à une moindre diversification dans les exportations de produits autres que les ressources naturelles (Bahar and Santos, 2018). De même, la dépendance à l'égard des produits de base est associée à une plus faible productivité globale du travail (Csordás, 2018).

2 Le syndrome hollandais est une situation dans laquelle l'augmentation des flux extérieurs associée à une découverte majeure et à l'exploitation d'un nouveau produit de base, tel le pétrole, entraîne une surévaluation de la monnaie nationale, ce qui rend les exportations habituelles du pays moins compétitives. Ainsi, le secteur manufacturier de nombre de pays africains en développement tributaires des produits de base était plus dynamique dans les années 1960 et 1970 qu'il ne l'a été dans la période récente, avant la découverte de pétrole et de certains minéraux pendant la période des années 1960 à 1980. La part du secteur manufacturier dans le PIB a atteint en fait son niveau le plus élevé en 1990 (15,3 %), et n'a cessé de se réduire par la suite (UNCTAD and United Nations Industrial Development Organization, 2011).

3 Dans les pays qui dépendent du secteur extractif, même la production est contrôlée par des entreprises multinationales qui possèdent le capital et les technologies utilisés pour extraire les produits de base.

4 Pour nombre de produits de base, y compris des produits de base agricoles comme le café et le cacao, seule une part très faible du prix à la consommation du produit final va aux producteurs. Ainsi, la part du prix à la consommation du café qui revient aux producteurs est inférieure à 5 % (UNCTAD, 2018).

Les pays en développement tributaires des produits de base sont également vulnérables aux chocs, notamment liés aux changements climatiques. Il a été montré en effet que la dépendance à l'égard de ces produits amplifie les effets néfastes des changements climatiques, comme la CNUCED l'a établi dans un rapport récent. Trente-sept des 40 pays les plus vulnérables aux changements climatiques (92,5 %) sont des pays en développement tributaires des produits de base (UNCTAD, 2019). Qui plus est, tout récemment, la pandémie de coronavirus a mis en évidence la vulnérabilité de ces pays à un choc sanitaire international. Une analyse de simulation effectuée par la CNUCED et le Secrétariat du Commonwealth a évalué l'incidence de la pandémie sur les exportations de produits de base des pays du Commonwealth, dont la plupart sont des pays en développement tributaires des produits de base. Les résultats de l'étude (Ali, Fugazza and Vickers, 2020) montrent que, toutes choses égales par ailleurs, les exportations de produits de base vers l'Australie, la Chine, les États-Unis d'Amérique, le Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord et l'Union européenne[5] devraient connaître une chute représentant entre 72 à 98 milliards de dollars en 2020, soit une perte à l'exportation comprise entre 16,5 % à 23,8 % par rapport à la période de référence.

L'examen ci-dessus témoigne de l'abondante littérature consacrée à l'analyse des incidences délétères de la dépendance à l'égard des produits de base sur le développement économique et humain, des moyens par lesquels ces effets agissent et de la vulnérabilité des pays en développement tributaires de ces produits à différents types de chocs. Le présent rapport fait fond sur cette littérature pour analyser dans quelle mesure les pays en développement concernés sont piégés par un état de dépendance et ce qu'ils devraient envisager de faire pour en sortir. Plus particulièrement, l'analyse proposée dans le présent rapport examine quel rôle la technologie et l'innovation pourraient jouer pour extraire les pays en développement concernés de cette dépendance.

Comme l'indique le sous-titre, « Sortir du piège de la dépendance à l'égard des produits de base par la technologie et l'innovation », le but du présent rapport est de contribuer à la compréhension des problèmes de développement économique auxquels se heurtent les pays en développement concernés en tentant de répondre à quatre questions. En premier lieu, si l'on part du principe que la dépendance à l'égard des produits de base entrave le développement, comme expliqué précédemment, dans quelle mesure les pays en développement concernés sont-ils piégés par un état de dépendance à ? En deuxième lieu, si les pays en développement tributaires des produits de base sont pris au piège, la technologie et l'innovation peuvent-elles les aider à les en sortir ? Le mot « technologie » a ici deux sens distincts mais complémentaires. Le premier concerne les connaissances et les processus qui peuvent être utilisés pour extraire, transformer, commercialiser et utiliser les produits de base plus efficacement. Le second renvoie au fait que les technologies appropriées permettent d'allouer les ressources d'une façon propice à la transformation et à la diversification économiques. S'il convient, dans le présent rapport, d'analyser la technologie sous un angle positif (en quoi elle peut aider les pays en développement tributaires des produits de base à réduire leur dépendance à l'égard de ces produits), la discussion doit aussi mettre en évidence les difficultés que ces pays en développement risquent de connaître s'ils n'adoptent pas certaines des principales innovations des troisième et quatrième révolutions technologiques, parmi lesquelles un accroissement des inégalités, un éloignement supplémentaire de la frontière de la productivité, une incapacité de s'adapter aux effets des changements climatiques, une dégradation de la gouvernance et des problèmes de sécurité.

La troisième question est la suivante : si la technologie pouvait aider les pays en développement tributaires des produits de base à atténuer cette dépendance, quelles seraient les conditions institutionnelles qui permettraient à ce processus de s'enclencher et de réussir ? Les facteurs

5 L'Union européenne compte 27 États membres depuis février 2020 à la suite du départ du Royaume-Uni.

qui expliquent peut-être l'utilisation limitée des technologies modernes dans les pays en développement tributaires des produits de base sont notamment la faiblesse des infrastructures, la pénurie d'investissements due à la rareté des ressources financières, le manque de travailleurs qualifiés et un cadre institutionnel défavorable. Une faible productivité et des coûts de production élevés, une production d'une qualité et d'un niveau faibles, le travail des enfants, et les atteintes à l'environnement, seraient quelques-unes des conséquences du retard technologique dans les pays en développement tributaires des produits de base.

En quatrième lieu, quel pourrait être le rôle du numérique et des nouvelles technologies associées à la quatrième révolution technologique dans la mise à niveau technologique des pays en développement tributaires des produits de base ? À titre d'exemple, si l'option est viable, l'adoption de technologies permettant à ces pays d'internaliser la chaîne de valeur des produits de base en créant de la valeur ajoutée à partir des ressources naturelles dans leur économie susciterait de nouvelles activités économiques et produirait des emplois et des recettes, tout en contribuant au changement structurel et à la diversification économique. La question de savoir quelles incidences la technologie aura sur le commerce des produits de base est également pertinente. À titre d'exemple, une plus large adoption du commerce électronique peut aider les producteurs à vendre directement aux consommateurs, en réduisant le nombre d'intermédiaires, ce qui peut créer davantage de retombées pour les producteurs de produits de base.

La recherche fondée sur l'analyse empirique dont le présent rapport fait l'objet apporte des éléments de réponse aux questions ci-dessus. En premier lieu, l'analyse de la transition confirme que les pays en développement tributaires des produits de base se trouvent effectivement pris au piège d'un état de dépendance à l'égard de ces produits. L'analyse montre qu'à moins d'une action forte au plus haut niveau politique, dans ces pays, pour faire les choses différemment, le piège risque de perdurer pendant des siècles. En deuxième lieu, l'analyse économétrique donne à penser qu'effectivement, la technologie et l'innovation sont susceptibles d'aider les pays en développement concernés à diversifier leur économie et à devenir moins tributaires du secteur des produits de base. C'est un moyen possible de renforcer la croissance de la productivité, qui est en retard dans ces pays. La technologie et l'innovation pourraient, dans les pays en développement tributaires des produits de base, ouvrir la voie à la transformation économique et structurelle. En troisième lieu, une analyse précise par espace produit indique certains des produits (autres que les produits de base) que les pays en développement tributaires des produits de base pourraient effectivement commencer de produire, compétitivement, ce qui contribuerait à diversifier leurs exportations. En quatrième lieu, l'analyse montre que certaines technologies issues des troisième et quatrième révolutions technologiques, ainsi que du numérique, peuvent aider les pays en développement tributaires des produits de base à sortir du piège où les enferme ce secteur. En cinquième lieu, la production de biens plus évolués technologiquement supposerait d'avoir accès à de nouvelles technologies et de pouvoir les adopter, et de se tourner résolument vers l'innovation. Une coopération internationale serait nécessaire à cet effet.

Pour que les pays en développement tributaires des produits de base puissent sortir du piège de la dépendance à l'égard de ces produits, la coopération entre ces pays et leurs partenaires commerciaux, ainsi que leurs partenaires de développement, doit être affermie, pour ce qui est de l'acquisition et de la domestication des technologies. Dès lors, un cadre favorable doit être prévu au niveau international pour l'accessibilité des technologies et leur transfert vers les pays en développement tributaires des produits de base. Quant à ces pays eux-mêmes, il leur faudrait s'atteler à leur capacité institutionnelle d'absorber et de domestiquer les nouvelles technologies, ou renforcer la capacité existante. Il est donc évident que ce n'est pas la seule responsabilité de ce groupe de pays que de trouver une réponse aux maux de la dépendance à l'égard des produits de base. Livrés à eux-mêmes, comme dans la période récente, ils ne réussiront pas. Les pays

en développement tributaires des produits de base ne réussiront que si les pays qui bénéficient du statu quo, généralement les pays développés, tiennent compte des décisions politiques qui sont prises, et de l'action menée par les pays en développement pour se sortir du piège de la dépendance à l'égard des produits de base, et soutiennent ces décisions et cette action.

L'analyse est menée au long de cinq chapitres de fond, outre un aperçu général et un chapitre d'introduction et un chapitre de conclusion. Le chapitre 2, intitulé « Le piège de la dépendance à l'égard des produits de base », étudie la question de l'existence d'un tel piège et met en évidence les liens entre cette dépendance et la technologie. À partir de données empiriques, une analyse de transition est appliquée afin de mesurer les chances pour les pays concernés de se libérer de cette dépendance. L'analyse montre en particulier pourquoi il est difficile de sortir de la dépendance à l'égard des produits de base. Cela exige une forte volonté politique et un engagement à long terme, en même temps que des ressources humaines, financières et institutionnelles suffisantes. À l'aide de plusieurs indicateurs de la technologie, on apporte dans le chapitre des éléments qui donnent à penser que l'adoption de certaines technologies importantes, ainsi que l'innovation, peuvent aider les pays en développement tributaires des produits de base à bâtir un secteur productif parallèlement au secteur des produits de base, à diversifier leur économie et à réduire leur forte dépendance à l'égard des produits en question. Cette analyse introduit les développements des chapitres suivants.

Sous l'intitulé « Dépendance à l'égard des produits de base, productivité et changement structurel », on examine au chapitre 3 les tendances de la productivité du travail et du changement structurel dans les pays en développement tributaires des produits de base. Facteur à long terme potentiel d'augmentation du revenu réel dans les pays en développement, la croissance de la productivité du travail est un indicateur de développement important, solidement ancré dans le cadre relatif aux objectifs de développement durable. L'amélioration de la productivité du travail dans tous les secteurs, et un changement structurel qui améliore la productivité, sont des déterminants essentiels de la diversification et de la croissance économiques dans les pays en développement tributaires des produits de base. Dans ce contexte, il s'agira dans ce chapitre d'analyser les caractéristiques et les tendances de la productivité du travail dans les différents groupes de pays et secteurs, en montrant les différences de niveau de productivité et de croissance entre les pays en développement tributaires des produits de base et les autres groupes de pays. Il apparaît empiriquement que la dépendance à l'égard des produits de base est associée à une faible productivité du travail, une faible croissance de la productivité – en particulier dans le secteur manufacturier – et une fréquence élevée des chocs de productivité négatifs.

Dès lors, sortir du piège de la dépendance à l'égard des produits de base peut aider à stimuler la croissance de la productivité du travail dans toute l'économie, ce pour quoi il subsiste un vaste potentiel dans les pays en développement tributaires des produits de base. Pour réaliser ce potentiel dans les pays concernés, il convient de mettre l'accent sur les ressorts généraux de la croissance de la productivité, notamment la modernisation technologique, mais aussi d'utiliser des mesures ciblées pour venir à bout des obstacles sectoriels à la croissance de la productivité. Ainsi, la modernisation technologique et des innovations qui stimulent la croissance de la productivité doivent être favorisées et soutenues par la mise en place d'infrastructures appropriées, y compris numériques.

Le chapitre 4 étudie en quoi le changement technologique et l'innovation peuvent favoriser la diversification économique et la transformation structurelle dans les pays en développement tributaires des produits de base. Intitulé « La transformation structurelle par le changement technologique et l'innovation », il puise dans des travaux récents sur la complexité économique pour présenter des faits stylisés liés au changement technologique, à la diversification et à la transformation structurelle. En analysant la distribution de la complexité des produits d'exportation

des pays en développement tributaires des produits de base, on met en évidence les capacités technologiques dont ces pays disposent, pour arriver au constat que les pays en question se situent en effet très loin de la frontière technologique. Étant donné que les pays en développement tributaires des produits de base n'ont que très peu progressé sur le plan du développement technologique, un bond considérable dans la complexité des produits (voir chap. 4) sera nécessaire pour rattraper le retard technologique dont ils souffrent. Cela passera par une action résolue des pouvoirs publics pour renforcer la capacité d'absorption et créer les conditions voulues pour introduire dans l'économie des systèmes productifs de plus haute technologie. Vu sous un autre angle, les disparités technologiques importantes entre les pays en développement tributaires des produits de base et les autres groupes de pays sont une indication de la chance importante dont les premiers pourraient tirer parti pour augmenter leurs capacités technologiques. Des renseignements sur l'espace produit des pays (voir chap. 4) indiquent certains des produits que les pays en développement tributaires des produits de base pourraient fabriquer s'ils adoptent les technologies qui sont à leur portée.

Le chapitre 5 s'intitule « Favoriser la transformation technologique ». Le chapitre est centré sur deux questions principales. Tout d'abord, quels sont les catalyseurs de la transformation technologique dans le contexte d'une économie tributaire des produits de base ? Quelle pourrait être une stratégie d'action efficace ? Pour répondre à cette première question, différents parcours de diversification sont d'abord étudiés dans le chapitre. La diversification horizontale peut s'opérer dans le secteur des produits de base, et en commençant à développer d'autres secteurs. La diversification verticale peut être accomplie par la montée en gamme et le développement des relations en amont et en aval. Pour atteindre ces objectifs, il existe des catalyseurs horizontaux ou généraux qui sont indépendants du genre de parcours de diversification suivi. Parmi eux figurent les infrastructures, l'entreprenariat, le développement des compétences et la capacité de s'approprier pleinement l'innovation technologique. L'intégration commerciale peut aussi avoir un rôle important, car elle peut élever la productivité grâce à une meilleure allocation des ressources. En outre, il existe des catalyseurs spécifiques selon le type de produit de base dont le pays est tributaire. Par exemple, un problème majeur peut tenir, dans les pays détenteurs de ressources naturelles ponctuelles, à la mauvaise gestion des rentes liées à ces ressources. Dans ces pays, l'adoption de technologies qui consolident la gestion desdites rentes peut être un catalyseur de premier choix. Dans les pays qui dépendent de l'agriculture, en revanche, il s'agira peut-être de s'attaquer au problème de la productivité, particulièrement quand les exploitations sont empêchées par leur faible dimension d'adopter les technologies qui remédient à ce problème. Le second axe du chapitre consiste à présenter des exemples précis qui illustrent comment plusieurs pays en développement tributaires des produits de base sont parvenus à utiliser la technologie pour diversifier leur production et s'affranchir du piège de la dépendance.

Il est question au chapitre 6, intitulé « Les perspectives ouvertes par les révolutions technologiques », des effets que les révolutions technologiques ont eus, ou sont susceptibles d'avoir sur les pays en question. De fait, les révolutions technologiques ouvrent la voie à des reconfigurations (innovations), qui débouchent parfois sur de nouveaux modèles technico-économiques. Les révolutions technologiques en cours (numérisation) et à venir (industrie 4.0) devraient transformer les secteurs de produits de base et les chaînes de valeur mondiales correspondantes, ce qui pourrait avoir des conséquences importantes pour les pays en développement tributaires de ces produits. Si ces pays ne sont sans doute pas prêts à déployer les technologies de l'industrie 4.0, il existe des moyens d'en tirer parti. Exploiter ces technologies pourrait aider les pays en développement tributaires des produits de base à diversifier et transformer structurellement leur économie. Ainsi, chaque révolution technologique a été associée à des produits de base précis, et l'actuelle quatrième révolution industrielle impulse des secteurs comme les énergies renouvelables, la robotique, les drones, et ainsi de suite, qui reposent sur des produits de base comme le cobalt, le lithium, les terres

rares, etc. Une chance se présente, pour les pays en développement tributaires des produits de base, de jouer avec profit un rôle accru dans les chaînes de valeur de ces produits stratégiques. Le passage au numérique est susceptible de réduire très fortement les coûts de transaction associés au commerce des produits de base, et de permettre ainsi aux pays en développement qui en sont tributaires de gagner en efficacité et de conserver une part plus importante de la valeur de leurs produits de base. En outre, la technologie blockchain peut accroître la transparence des chaînes de valeur des produits de base, ce qui peut renforcer l'information sur les produits, la responsabilité et la gestion des risques et favoriser une consommation et une production responsables[6]. En améliorant la traçabilité, la blockchain peut aussi relier plus directement consommateurs et producteurs, ce qui peut augmenter la valeur incorporelle du produit. La traçabilité rendue possible par la blockchain peut aussi aider à différencier les produits selon leur bonne ou mauvaise qualité, ce qui autorise une différenciation par les prix à l'avantage des producteurs qui investissent dans une production de qualité. Si les pays en développement tributaire des produits de base laissent passer cette chance, ils seront distancés et ne parviendront pas à sortir de la dépendance à l'égard des produits de base et du sous-développement.

En guise de conclusion, le chapitre 7 récapitule succinctement les enseignements du rapport et suggère différentes options que les pays en développement tributaires des produits de base pourraient suivre s'agissant d'utiliser efficacement la technologie pour atténuer leur forte dépendance vis-à-vis de ces produits.

6 On trouvera un exemple de la façon dont la blockchain peut être utilisée pour accroître la transparence des marchés de produits de base dans Pisani (Pisani M., 2021), « Harnessing the potential of blockchain technology for sustainability and transparency in cotton value chains », document présenté à la douzième session de la Réunion d'experts pluriannuelle sur les produits de base et le développement, à Genève, le 9 février 2021, et disponible à l'adresse https://unctad.org/system/files/information-document/cimem2_2021_9_Feb_Maria%20Teresa%20Pisani.pdf. Voir également Conseil économique et social, « Tirer parti de la blockchain pour le développement durable : perspectives et difficultés » (E/CN.16/2021/3), Genève, 4 mars 2021.

Références

Ali S, Fugazza M and Vickers B (2020). Assessing the impact of the COVID-19 pandemic on commodities exports from Commonwealth countries. International Trade Working Paper 2020/14, Commonwealth Secretariat, London.

Bahar D and Santos MA (2018). One more resource curse: Dutch disease and export concentration. *Journal of Development Economics*. 132:102–114.

Bulte E, Damania R and Deacon R (2005). Resource intensity, institutions, and development. *World Development*. 33(7):1029–1044.

Carmignani F and Avom D (2010). The social development effects of primary commodity export dependence. *Ecological Economics*. 70(2):317–330.

Collier P and Hoeffler A (1998). On economic causes of civil war. *Oxford Economic Papers*. 50:563–573.

Csordás S (2018). Commodity exports and labour productivity in the long run. *Applied Economics Letters*. 25(6):362–365.

Isham J, Woolcock M, Pritchett L and Busby G (2005). The varieties of resource experience: Natural resource export structures and the political economy of economic growth. *World Bank Economic Review*. 19(2):141–174.

Lemaître S (2019). Illicit financial flows within the extractive industries sector: a glance at how legal requirements can be manipulated and diverted. *Crime, Law and Social Change*. 71:107–128.

Nkurunziza J, Tsowou K and Cazzaniga S (2017). Commodity dependence and human development. *African Development Review*. 29:1–15.

UNCTAD (2016). *Trade Misinvoicing in Primary Commodities in Developing Countries: The Cases of Chile, Côte d'Ivoire, Nigeria, South Africa and Zambia.* (United Nations publication. New York and Geneva).

UNCTAD (2018). *Commodities at a Glance. Special Issue on Coffee in East Africa*. Issue No. 10. (United Nations publication. Geneva).

UNCTAD (2019). *Commodities and Development Report 2019. Commodity Dependence, Climate Change and the Paris Agreement*. (United Nations publication. Sales No. E.19.II.D.18. Geneva).

UNCTAD (2021). *The State of Commodity Dependence 2021*. (United Nations publication. Sales No. E.21.II.D.17. Geneva).

CNUCED et Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (2017). *Rapport sur les produits de base et le développement 2017 : Marchés des produits de base, croissance économique et développement.* (Publication des Nations Unies, No. de Vente F.17.II.D.1, New York et Genève).

UNCTAD and United Nations Industrial Development Organization (2011). *Economic Development in Africa Report 2011. Fostering Industrial Development in Africa in the New Global Environment*. Special Issue. (United Nations publication. Sales No. E.11.II.D.14. New York and Geneva).

van der Ploeg F and Poelhekke S (2009). Volatility and the natural resource curse. *Oxford Economic Papers*. 61(4):727–760.

CHAPITRE

2

Le piège de la dépendance à l'égard des produits de base

2.1 Introduction

Le présent chapitre vise à déterminer en quoi les pays en développement tributaires des produits de base sont piégés par leur situation de dépendance. On y établit en quoi la dépendance persiste, en mettant en évidence certains des facteurs que l'on peut penser être à l'origine du phénomène. L'identification des corrélats de la dépendance à l'égard des produits de base est susceptible d'éclairer des politiques visant à permettre aux pays en développement concernés de s'affranchir de cette dépendance. Plus précisément, le chapitre évalue par quels mécanismes les pays entrent et sortent de trois situations possibles. Ces états sont les suivants : la non-dépendance à l'égard des produits de base, qui caractérise les pays qui tirent moins de 60 % de leurs exportations de marchandises du secteur des produits de base ; la dépendance à l'égard des produits de base, dans le cas des pays qui tirent entre 60 % et 80 % de leurs recettes d'exportation de marchandises relevant du secteur des produits de base ; et la forte dépendance à l'égard des produits de base, qui concerne les pays dont plus de 80 % des recettes d'exportation proviennent de marchandises relevant dudit secteur. Comme on l'a dit au chapitre 1 (Généralités), si les pays étaient capables d'entrer dans une situation de dépendance et d'en sortir sans difficulté, la dépendance à l'égard des produits de base ne serait pas un problème grave. Un problème se pose quand les pays ne parviennent plus à s'extraire de l'une des deux situations possibles de dépendance, étant donné les effets négatifs associés à la dépendance.

En théorie, tout pays peut connaître une des trois situations à tout moment. Toutefois, s'il apparaît que certains pays ne quittent plus une certaine situation pendant une longue période, cela signifie peut-être qu'ils sont pris au piège. Dès lors, pour ce chapitre, une analyse empirique a été menée en fonction de trois objectifs. Tout d'abord, en recourant à une analyse de la mobilité, des données portant sur la période 1995-2018 et couvrant 206 pays et territoires indiquent la proportion moyenne de pays qui se trouvent dans chacun des trois groupes. On met ainsi en évidence le niveau de mobilité à court terme. L'inconvénient de l'analyse à court terme est que des pays peuvent se trouver dans un groupe déterminé pour des raisons qui ne sont pas nécessairement associées à la dépendance, comme les chocs à court terme sur les prix à l'exportation. Dès lors, le deuxième objectif consiste à déterminer la répartition des pays dans les trois groupes après que tous les mouvements à court terme se sont produits[7]. C'est fondamental dans la notion de dépendance à l'égard des produits de base, en particulier si l'objectif final est d'évaluer dans quelle mesure les pays sont piégés par les deux situations de dépendance à l'égard des produits de base. Le troisième objectif est d'identifier certains corrélats de cette dépendance, en mettant en évidence des indicateurs technologiques.

Il ressort des résultats empiriques que si les pays tributaires des produits de base semblent bien être captifs de cette situation, les conséquences qui en découlent sont plus importantes dans le cas des pays en développement, comme on l'explicite tout au long du présent rapport. La conclusion à en tirer est que, s'ils ne font rien, l'attentisme ne les sortira pas de ce piège. Ils resteront tributaires des produits de base, et continueront de subir les conséquences néfastes de cette situation. Des mesures énergiques sont donc nécessaires pour changer le statu quo. En particulier, le renforcement des capacités technologiques des pays tributaires est souligné comme un des principaux moyens susceptibles de leur permettre de sortir de cette dépendance.

Dans la section 2, des cas illustrant la situation des pays pris au piège de la dépendance sont étudiés en présentant brièvement l'exemple de la Zambie et celui du Nigéria. Le Costa Rica est utilisé à titre d'exemple d'un pays qui est parvenu à s'extraire de la dépendance à l'égard des produits de base. La méthode utilisée pour mesurer la mobilité, à court terme comme à long terme, est décrite brièvement à la section 3. Les résultats empiriques de la mobilité sont également

7 Le terme technique correspondant est distribution ergodique.

présentés. À la section 4, les corrélats de la dépendance à l'égard des produits de base sont présentés, à partir des résultats d'un modèle économétrique probit. Une conclusion est proposée à la section 5.

2.2 La dépendance à l'égard des produits de base : Trois pays, trois trajectoires

La notion de piège de la dépendance à l'égard des produits de base est utilisée dans le présent rapport pour caractériser trois situations différentes. La première est une situation dans laquelle un pays est tributaire des produits de base pendant une certaine période de référence et le reste pendant longtemps. La Zambie est notamment dans ce cas. La deuxième situation, illustrée par le cas du Nigéria, concerne un pays qui avait à l'origine des exportations diversifiées, mais qui, à la longue, est devenu nettement tributaire d'un seul produit. Le troisième cas est celui d'un pays qui était tributaire à l'origine des produits de base mais qui, au fil du temps, a diversifié son secteur d'exportation et s'est extrait de cette dépendance. Le Costa Rica illustre ce cas de figure. Les données de l'Atlas de la complexité économique[8] concernant ces trois pays pour la période allant de 1965 à 2018, soit plus d'un demi-siècle, font apparaître trois trajectoires différentes qui sont un condensé de l'expérience de la plupart des pays en développement[9].

En 1965, les minerais de cuivre et leurs concentrés, et les alliages de cuivre, représentaient 85 % des exportations nettes de marchandises de la Zambie. Vingt ans plus tard, en 1985, la composition des exportations du pays n'avait guère évolué, le cuivre et les alliages de cuivre, affinés ou non, et sous forme brute totalisant 77 % des exportations de marchandises du pays. En 2005, les exportations de marchandises étaient toujours dominées par les matières premières à base de cuivre, soit environ 60 % du total. En 2018, la concentration des exportations de la Zambie par rapport au cuivre s'était accentuée pour atteindre de nouveau près de 80 % du total des exportations de marchandises (fig. 2.1 a)).

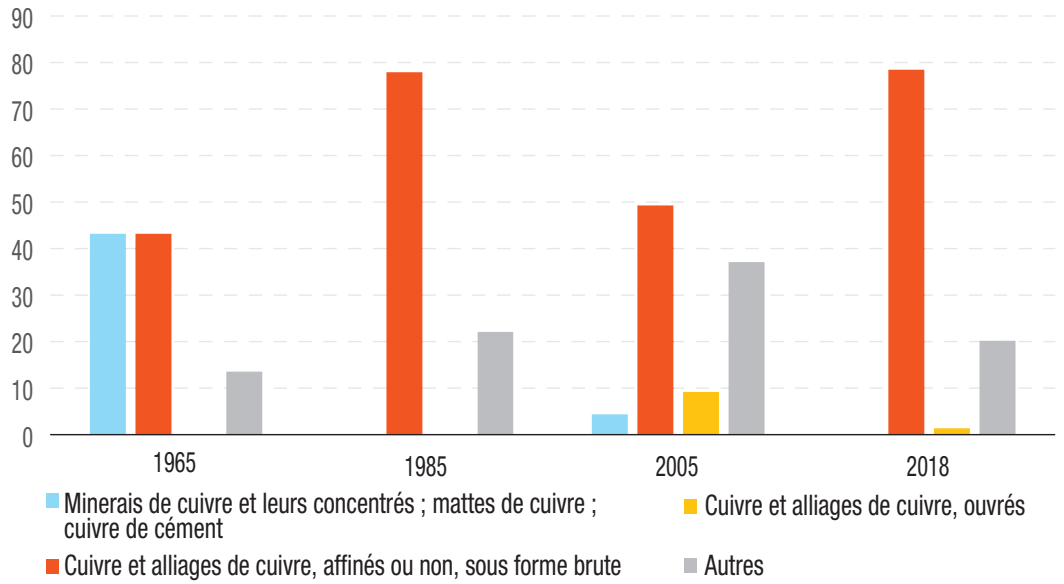
Tandis que la Zambie est restée tributaire du même produit de base pendant plus d'un demi-siècle, le Nigéria était un pays relativement diversifié en 1965, dont la dépendance à l'égard d'un seul produit de base s'est accentuée au fil du temps (fig. 2.1 b)). En 1965, bien que dominées par les produits primaires, les exportations nigérianes étaient diversifiées : les fèves de cacao, les arachides et les noix et amandes de palmiste représentaient 15 %, 13 % et 10 %, respectivement, du total des exportations de marchandises. Le pays exportait aussi de l'huile de palme, de l'huile d'arachide, et de l'étain et des alliages d'étain, sous forme brute. Le pétrole brut et les produits pétroliers raffinés représentaient, respectivement, 15 % et 10 % des exportations totales de marchandises. Vingt ans plus tard, en 1985, le pays n'était plus exportateur que de pratiquement un seul produit, le pétrole brut, constituant 97 % de ses exportations totales de marchandises. En 2005, à 92 % du total de ces exportations, le pétrole brut était toujours, et de loin, le principal produit d'exportation du Nigéria. En 2018, la situation n'avait que légèrement évolué, le pétrole brut se maintenant à 81 % des exportations totales de marchandises (dont les gaz de pétrole constituaient 12 % supplémentaires).

Le Costa Rica a suivi une trajectoire différente et plus concluante. En 1965, les principaux secteurs exportateurs du Costa Rica étaient le café et les bananes, d'où provenaient 68 % environ des recettes d'exportation nettes totales liées aux marchandises (fig. 2.1 c)). Dans l'ensemble, les

8 Disponible à l'adresse https://atlas.cid.harvard.edu/.

9 Pour accéder aux données désagrégées antérieures à 1995, la révision 4 de la Classification type de l'ONU pour le commerce international a été utilisée. Les parts des exportations sont calculées à partir des flux commerciaux bruts. Les données des figures 2.1 a) et b) sont obtenues à partir du niveau de désagrégation à quatre chiffres. Des données sectorielles au niveau du chiffre unique sont toutefois aussi utilisées au fil de l'analyse afin de présenter une information plus agrégée.

Figure 2.1 a) **Zambie : Principales exportations de marchandises en 1965, 1985, 2005 et 2018**
(En pourcentage du total des exportations de marchandises)

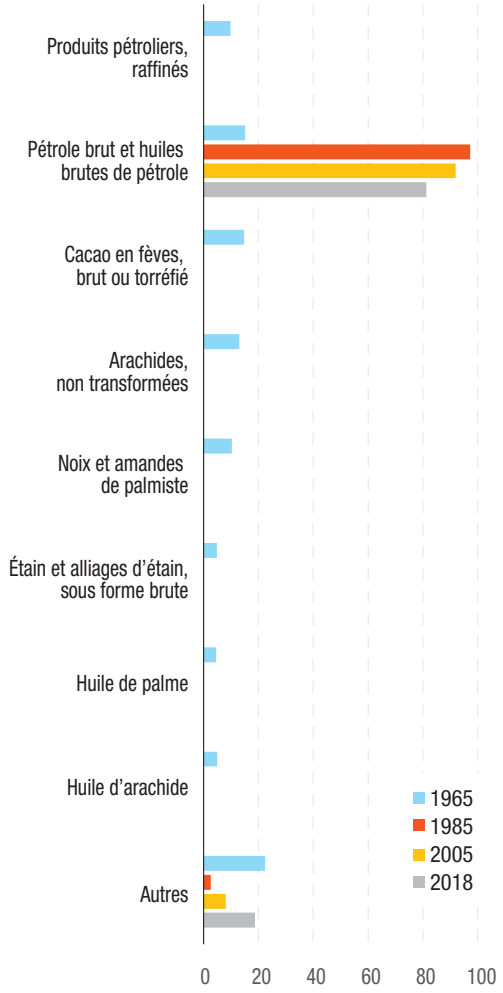


Source : CNUCED, d'après les données disponibles à l'adresse https://atlas.cid.harvard.edu/explore?country=247&product=undefined&year=2018&productClass=SITC&tradeFlow=Net&target=Product&partner=undefined&startYear=undefined (date de consultation : 11 mai 2021).

produits alimentaires représentaient 83 % des exportations totales de marchandises. Vingt ans plus tard, en 1985, ces deux produits dominaient toujours les exportations du pays, avec une part de 61 % des exportations totales de marchandises. Même si les produits alimentaires représentaient 76 % du total de ces exportations, il existait un secteur manufacturier naissant, qui contribuait à ce total pour environ 15 %, contre seulement 7 % vingt ans auparavant. Le pays s'est lancé ensuite dans un effort de diversification, à telle enseigne qu'en 2005, les exportations du pays avaient radicalement changé. En 2005, les principales exportations étaient les microcircuits électroniques (26 % des exportations totales de marchandises), suivis des parties et accessoires de machines (15 %). La part du secteur alimentaire avait été ramenée à seulement 24 % du total. En 2018, d'autres secteurs s'étaient développés, notamment les instruments et appareils médicaux, et les appareils d'orthopédie. Il est intéressant que le secteur alimentaire traditionnel soit resté important, les bananes et les fruits constituant une part importante des exportations. C'est un cas bien différent de celui du Nigéria, qui autorise à penser que la diversification, ce n'est pas adopter de nouveaux produits en renonçant à ses produits traditionnels.

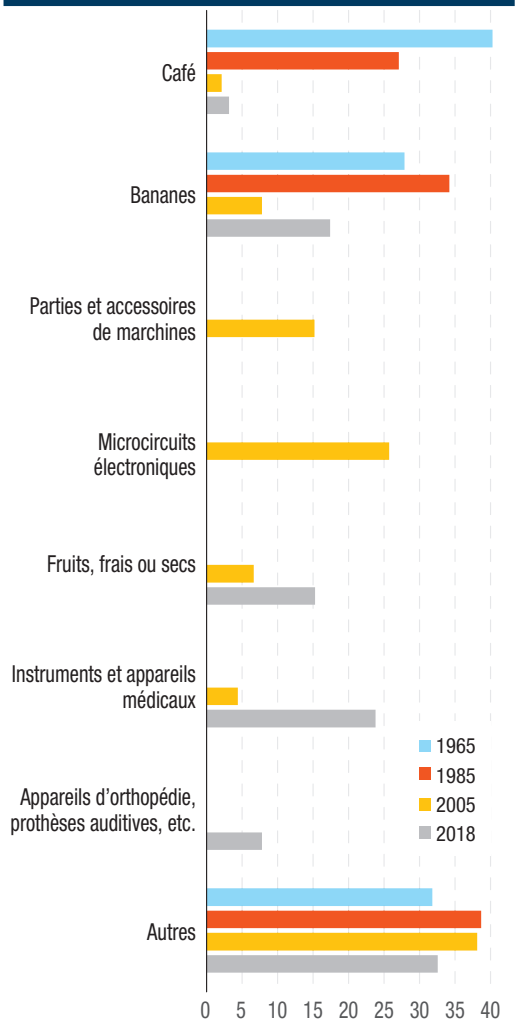
Telles que les exportations ont été reconfigurées en 2018, il apparaît en fait que le secteur alimentaire reprend de l'importance, principalement du fait qu'il y a eu davantage de produits alimentaires exportés. Parmi les plus importants, outre les bananes, on trouve les fruits, frais ou secs, dont les avocats, les ananas et les mangues ; les produits comestibles ou préparations alimentaires ; les jus de fruits et de légumes ; les fruits, préparés ou conservés ; et les produits de boulangerie. Ainsi, la diversification ne se résume pas à la création de valeur ajoutée à partir des produits de base, et ne consiste pas non plus à produire seulement des biens plus complexes. Si le Costa Rica s'est diversifié dans les produits plus complexes, il a aussi augmenté le nombre de ses

Figure 2.1 b) **Nigéria: Principales exportations de marchandises en 1965, 1985, 2005 et 2018**
(En pourcentage du total des exportations de marchandises)



Source : CNUCED, d'après les données disponibles à l'adresse https://atlas.cid.harvard.edu/explore?country=159&product=undefined&year=2018&productClass=SITC&tradeFlow=Net&target=Product&partner=undefined&startYear=undefined (date de consultation : 11 mai 2021).

Figure 2.1 c) **Costa Rica : Principales exportations de marchandises en 1965, 1985, 2005 et 2018**
(En pourcentage du total des exportations de marchandises)



Source : CNUCED, d'après les données disponibles à l'adresse https://atlas.cid.harvard.edu/explore?country=52&product=undefined&year=2018&productClass=SITC&tradeFlow=Net&target=Product&partner=undefined&startYear=undefined (date de consultation : 11 mai 2021).

produits exportés dans le secteur des produits de base. C'est bien la preuve que même quand un pays reste tributaire des produits de base, il a intérêt à s'appuyer sur une gamme de produits plus étendue, comme c'était le cas du Nigéria en 1965. Le pays est aujourd'hui preneur de prix, et en raison de sa dépendance totale à l'égard des exportations du secteur de l'énergie, est beaucoup plus exposé aux aléas des marchés internationaux du pétrole.

La Zambie, le Nigéria et le Costa Rica illustrent trois trajectoires différentes dans la situation de dépendance à l'égard des produits de base. Le Costa Rica illustre un cas probant de dynamisme à l'exportation, une situation très concentrée au départ évoluant vers davantage de diversification des produits et des secteurs. Le pays doit son succès à un ensemble de facteurs, dont l'adoption d'un plan à long terme pour la diversification de l'économie et des exportations, la stabilité macroéconomique, l'ouverture aux investissements étrangers directs, la proximité d'un grand marché d'exportation et des politiques de santé et d'éducation qui ont favorisé le développement du capital humain (CNUCED et FAO, 2017). La Zambie et le Nigéria, a contrario, illustrent de deux façons différentes le piège de la dépendance à l'égard des produits de base. En plus d'un demi-siècle, la Zambie a accompli quelque progrès dans la diversification de son économie et de ses exportations par rapport au cuivre. Le Nigéria, de son côté, aurait pu conserver un secteur d'exportation relativement diversifié, voire développer celui-ci davantage. Au lieu de cela, sa dépendance à l'égard des produits de base s'est aggravée au fil du temps.

D'après certains auteurs, les pays qui dépendent davantage des ressources naturelles ponctuelles, comme le Nigéria et la Zambie, sont peut-être plus enclins à la malédiction des ressources naturelles que les pays qui s'appuient sur des produits de base agricoles dispersés. Un des principaux vecteurs de propagation tient peut-être à ce que les ressources naturelles ponctuelles sont plus vulnérables à la prédation du personnel politique en place et de groupes rebelles (Collier and Hoeffler, 2004). Ces derniers peuvent s'emparer des ressources sur les sites d'extraction, ou à tout point de passage obligé pendant que les ressources sont déplacées pour l'exportation, ce qui provoque instabilité et régression économique. C'est peut-être ce qui explique en partie la différence entre le Costa Rica et le Nigéria ou la Zambie.

La corrélation négative entre ressources naturelles ponctuelles et malédiction des ressources naturelles pourrait ne pas être un constat généralisé (Alexeev and Conrad, 2011). Ainsi, quand les recettes tirées des ressources naturelles sont utilisées pour développer d'autres secteurs et contribuent donc à diversifier l'économie, les pays en développement tributaires des produits de base évitent la malédiction des ressources naturelles. L'Indonésie, par exemple, tirait 71,5 % de ses recettes d'exportation de marchandises du secteur du pétrole et du gaz en 1980. Quinze ans plus tard, en 1995, la contribution du secteur des combustibles fossiles aux exportations de marchandises totales avait été ramenée à seulement 22,2 % de celles-ci. Ce résultat s'explique par un investissement massif de recettes du secteur des combustibles fossiles dans des secteurs autres que celui des produits de base, ce qui a diversifié l'économie. En 2018, le pétrole et le gaz représentaient 10 % des recettes d'exportation totales provenant des marchandises. Les exportations ont été diversifiées dans des produits comme les houilles, les cokes et les briquettes ; le fer et l'acier ; les véhicules routiers ; les huiles et les graisses végétales ; les minerais et les scories ; les vêtements ; et les machines électriques[10].

L'étude des trois cas nationaux ci-dessus, ainsi que de celui de l'Indonésie, renvoie à une des principales questions traitées dans le chapitre : quand l'observation porte sur une période suffisamment longue, il apparaît qu'un pays qui était tributaire à l'origine des produits de base peut sortir de cette dépendance. Le Costa Rica, et l'Indonésie dans une certaine mesure, en sont l'illustration. La Zambie et le Nigéria, en revanche, semblent être piégés par une situation de dépendance à l'égard des produits de base.

On trouvera à la prochaine section un bref exposé de la méthode utilisée pour mesurer la mobilité, puis des résultats empiriques. Étant donné que la plupart des pays en développement, qui

10 D'après les données de l'Atlas de la complexité économique, disponible à l'adresse https://atlas.cid.harvard.edu/explore?country=103&product=undefined&year=2018&productClass=SITC&target=Product&partner=undefined&startYear=undefined (date de consultation : 18 janvier 2021).

constituent une grande partie de l'échantillon, sont tributaires des produits de base, connaître la probabilité qu'un pays parvienne à s'affranchir de cette dépendance peut éclairer des politiques axées sur la transformation structurelle et la diversification des exportations, comme on le verra dans le détail au chapitre 5. Avant de demander aux pays en développement tributaires des produits de base de diversifier leurs économies, il est important de comprendre d'abord l'étendue du problème auquel ils se heurtent, ce qui peut aussi aider à comprendre pourquoi ils sont captifs de cette dépendance depuis si longtemps.

2.3 Mesurer la mobilité entre les situations de dépendance à l'égard des produits de base

La première partie de l'analyse empirique repose sur une analyse de transition, en recourant à une méthode adaptée de Nkurunziza (Nkurunziza, 2015). La deuxième partie utilise une analyse de régression pour mettre en évidence certains corrélats de la dépendance à l'égard des produits de base.

Description succincte de la méthode

Quand on l'observe à tel ou tel moment, tout pays peut être classé dans une des trois situations définies précédemment : le pays peut être non tributaire des produits de base, tributaire des produits de base ou fortement tributaire des produits de base. Si on prend une période longue, les pays sont susceptibles de passer d'une situation à l'autre. De fait, le vieux débat sur la nécessité pour les pays en développement tributaires des produits de base de diversifier leur économie suppose de passer d'une situation de dépendance à une situation de non-dépendance à l'égard de ces produits. Le Costa Rica y est parvenu sur plusieurs décennies. Cependant, nombre de ces pays restent tributaires des produits de base même quand on les observe sur une période d'un demi-siècle, comme on l'a constaté avec la Zambie et le Nigéria. Ces pays paraissent pris au piège[11].

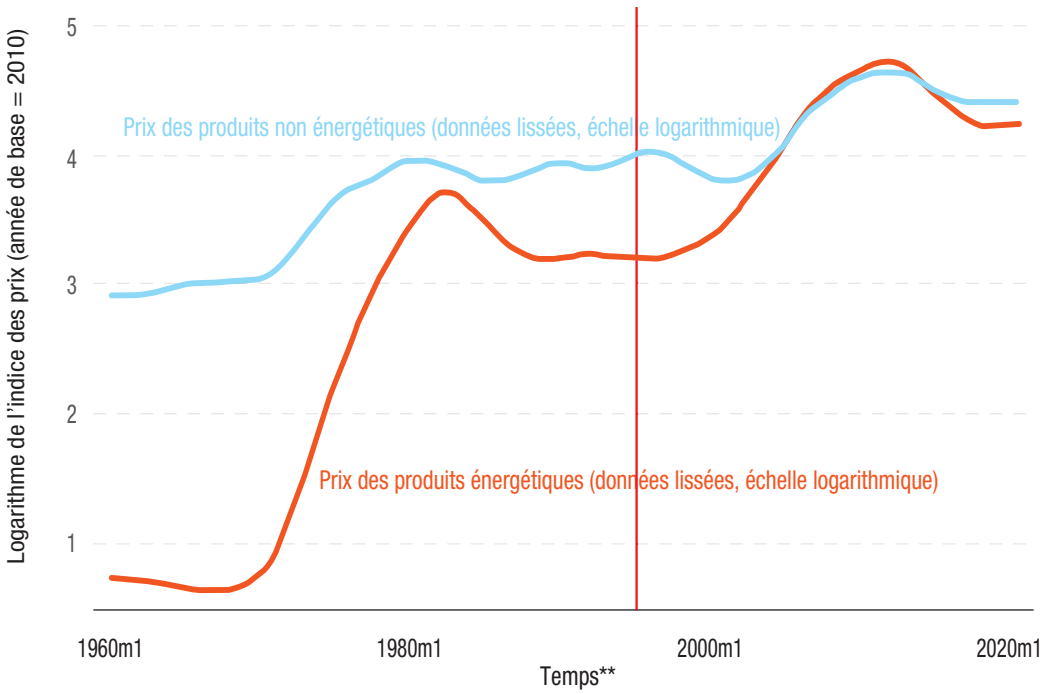
La mobilité est analysée à l'aide d'une matrice de transition. Il s'agit d'un outil utilisé pour déterminer la probabilité qu'un pays, observé pendant une période de référence, demeure dans le même groupe pendant la période suivante, ou passe dans un autre état. L'unité d'observation du présent chapitre est l'année, mais au moment de présenter les résultats, la mobilité est agrégée sur une période de vingt-quatre ans, correspondant à 23 transitions annuelles potentielles, allant de 1995 à 2018. La période de vingt-quatre ans est imposée par les données disponibles. Elle est suffisamment longue pour étudier la mobilité à court terme, mais ne l'est pas suffisamment pour conclure à une situation de piège dans le cas de certains pays. La distribution à court terme des pays entre les trois états est donc utilisée pour calculer une distribution à long terme ou d'équilibre[12]. De fait, l'analyse de la dynamique de la dépendance à l'égard des produits de base nécessite une période d'observation assez longue étant donné que le processus de transformation économique qui aboutit à la diversification des exportations s'étend sur plusieurs décennies, comme en témoigne le cas du Costa Rica. En outre, une analyse de régression est utilisée pour sonder le rôle que la technologie et l'innovation sont susceptibles d'avoir pour aider les pays en développement concernés à sortir du piège de la dépendance vis-à-vis des produits de base.

11 À strictement parler, la notion statistique de situation de « piège » en analyse des systèmes dynamiques signifie qu'une fois qu'un pays tombe dans cet état, il lui est impossible de passer dans un autre état (Robert and Casella, 1999). Dans le présent chapitre, sauf indication contraire, la notion est utilisée pour représenter des situations de mobilité très lente, où la probabilité est proche de zéro, mais non nulle.

12 Une analyse formelle peut être consultée dans un document de référence établi pour les besoins du présent chapitre : Nkurunziza JD, 2021, « The commodity dependence trap », document de travail établi pour les besoins de la livraison 2021 du Rapport sur les produits de base et le développement de la CNUCED, disponible à l'adresse https://unctad.org/webflyer/commodities-and-development-report-2021.

La période de l'échantillon va de 1995 à 2018, et comporte 4 944 observations ou pays-années (vingt-quatre années pour chacun des 206 pays et territoires). Cette période de vingt-quatre ans permet d'appréhender les différentes phases du cycle des prix des produits de base. Entre 1995 et 2002, les prix des produits de base ont été bas, ce qui correspond à une phase descendante du cycle de prix qui avait débuté au début des années 1980 (fig. 2.2). La période de 2003 à 2011 a été caractérisée par une envolée des prix des produits de base, les prix en question augmentant considérablement en l'espace de quelques années. Entre 2012 et 2018, les prix des produits de base se sont inscrits à la baisse, tout en restant au-delà des niveaux qui étaient les leurs avant l'envolée des prix des années 2000. En effet, avant de présenter les résultats empiriques concernant la mobilité, il est utile d'examiner d'abord les tendances des prix des produits de base, dans la mesure où la dépendance à l'égard de ces produits peut être liée aux prix, au moins à court terme. Ainsi, lors de la dernière envolée des prix des produits de base, le nombre de pays en développement tributaires de ces produits est passé de 110, en 2005, à 118, au terme de cette période, en 2011. Par la suite, ce nombre a diminué (Nkurunziza *et al.*, 2017).

Figure 2.2 **Prix des produits de base : Une perspective sur soixante ans***



Source : CNUCED, d'après l'indice des prix des produits de base de la Banque mondiale, en utilisant 2010 comme année de référence.

Note : Le lissage est obtenu par régression polynômiale locale ; la ligne verticale correspond à 1995m1, début de l'échantillon utilisé dans l'analyse empirique.

* Soixante ans, de janvier 1960 (1960m1) à juillet 2020.

** Pour chaque année, m1 indique que les données couvertes débutent au mois 1 (janvier) de l'année.

En décomposant les produits de base en groupes de produits de base combustibles et non combustibles, la figure 2.2 illustre les points communs et les différences dans le comportement des tendances des prix pour les deux groupes. Le principal facteur commun est que les prix suivent la même tendance à long terme. Les prix ont eu tendance à augmenter, se stabiliser et baisser en même temps. Ce résultat signifie que, sur une période suffisamment longue, les marchés des produits de base énergétiques et non énergétiques sont influencés fondamentalement par les mêmes facteurs principaux, à savoir l'offre et la demande. Cette forte corrélation donne à penser que si une diversification à une partie plus large du secteur des produits de base peut être utile, jusqu'à un certain point, seule une diversification hors du secteur peut apporter une réponse aux effets néfastes de la dépendance à l'égard des produits de base. Le secteur manufacturier est identifié au chapitre 3 comme étant le secteur vers lequel les pays en développement tributaires des produits de base devraient orienter leur diversification. En d'autres termes, même si certains types de produits de base peuvent connaître des problèmes particuliers – ainsi, les changements climatiques peuvent avoir une incidence beaucoup plus forte sur les produits agricoles que sur les minéraux, les minerais et les métaux – les grands problèmes auxquels le secteur des produits de base doit faire face sont identiques. Bon nombre de ces problèmes ont été indiqués au chapitre 1.

Il est cependant une différence majeure entre les deux types de produits de base, comme le montre la figure 2.2 : l'amplitude des variations de prix. Les produits de base énergétiques connaissent des variations de prix beaucoup plus marquées que les produits de base non énergétiques. Ainsi, en raison de l'envolée des prix des produits de base des années 1970, l'indice des prix énergétiques a augmenté de plus de 1 350 %, passant de 3,4 à 49,50 entre janvier 1973 et décembre 1980. Au cours de la même période, l'indice des prix des produits de base non énergétiques a augmenté de 114 %, passant de 27,07 à 57,87. Un accroissement inégal des prix a de nouveau été enregistré pendant l'envolée des matières premières des années 2000, les prix énergétiques augmentant de 552 % entre janvier 2002 et juillet 2008, tandis que les prix non énergétiques augmentaient de 189 % pendant la même période. Les marchés de l'énergie ont également été caractérisés par des chutes de prix soudaines et brutales, qui ont ébranlé l'économie des pays exportateurs.

La forte instabilité des prix fait partie, en effet, des traits intrinsèques des marchés de l'énergie. Entre juin 2014 et janvier 2015, les prix du pétrole ont chuté de plus de la moitié en seulement six mois. En juin 2014, l'indice des prix de l'énergie était de 131,48, mais était tombé à 63,10 en janvier 2015, soit moins de la moitié de sa valeur six mois plus tôt. Les pays qui avaient prévu leurs dépenses en se fondant sur un prix du pétrole de 112 dollars par baril en juin 2014 ont été contraints de revoir sensiblement leur budget à la baisse pour s'adapter à un prix tombé à 45 dollars le 13 janvier 2015. L'effet brutal de la dépendance à l'égard des produits de base a durement touché les pays tributaires des exportations de pétrole partout dans le monde, parmi lesquels l'Angola, la République islamique d'Iran, le Nigéria, l'Arabie saoudite et la République bolivarienne du Venezuela. La dépendance à l'égard des produits de base est néfaste non seulement parce que les chocs de prix sont déstabilisants, mais aussi parce que les périodes relativement courtes de prix hauts sont suivies de périodes beaucoup plus longues de prix déprimés, comme le montre la figure 2.2. Cette information peut aider à comprendre pourquoi la dépendance à l'égard des produits de base peut se manifester différemment en fonction du type de produit de base dont le pays est tributaire. Les résultats économétriques semblent confirmer cette hypothèse (UNCTAD, 2019).

Résultats empiriques

La matrice de transition empirique du tableau 2.1 récapitule la mobilité agrégée de 206 économies de pays développés et de pays en développement, soit pratiquement tous les pays et territoires du monde.

Tableau 2.1 Dépendance à l'égard des produits de base : mobilité entre les trois situations, 1995-2018
(En moyenne)

	Non-dépendance à l'égard des produits de base	Dépendance à l'égard des produits de base	Forte dépendance à l'égard des produits de base
Non-dépendance à l'égard des produits de base	0,95	0,04	0,01
Dépendance à l'égard des produits de base	0,13	0,75	0,12
Forte dépendance à l'égard des produits de base	0,01	0,07	0,92
Proportion annuelle moyenne des pays	0,50	0,18	0,32

Source : CNUCED, d'après la base de données UNCTADstat.
Note : Les valeurs sont interprétées comme des probabilités.

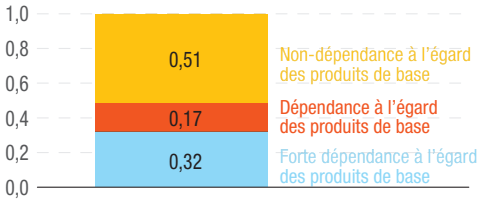
Le tableau 2.1 apporte trois séries d'informations. Tout d'abord, la dernière ligne constitue une mesure récapitulative de la mobilité, qui indique la proportion moyenne de pays qui se trouvent dans chacune des trois situations une fois la mobilité comptabilisée sur une période de vingt-quatre ans. En moyenne, sur la période de l'échantillon, la moitié des pays relevaient de la situation de non-dépendance à l'égard des produits de base. L'autre moitié relevait de la situation de forte dépendance (32 % de l'échantillon) et de la situation de dépendance (18 % de l'échantillon) à l'égard des produits de base. Il ressort de ces données récapitulatives que bien qu'étant une caractéristique répandue, la dépendance à l'égard des produits de base, ordinaire ou forte, concerne seulement la moitié des pays de l'échantillon. En deuxième lieu, le fait que tous les éléments du tableau soient non nuls, même si certains sont faibles, signifie qu'il existe effectivement une mobilité entre toutes les situations.

La troisième série d'informations concerne les valeurs du tableau, interprétées comme des probabilités. Si l'on part des deux valeurs extrêmes de la diagonale (dans le tableau), on constate une mobilité limitée pour le groupe des pays non tributaires et celui des pays fortement tributaires. Pendant la période considérée, 95 % des pays non tributaires des produits de base sont restés dans ce groupe. La proportion de pays fortement tributaires des produits de base qui n'ont pas quitté la catégorie est de 92 %. Une autre façon d'interpréter ces résultats est que le risque qu'un pays non tributaire des produits de base en devienne tributaire ou fortement tributaire est de 4 % et de 1 %, respectivement. De même, la probabilité qu'un pays fortement tributaire des produits de base en devienne non tributaire au cours de la période de vingt-quatre ans est très réduite. Mais un tel pays a 7 % de chances de passer d'une situation de forte dépendance à une situation de simple dépendance. Même si on peut considérer cela comme un progrès, il convient de replacer cette information dans son contexte, car les pays concernés, qu'ils soient tributaires ou fortement tributaires des produits de base, sont aux prises avec les mêmes difficultés, sauf qu'elles sont plus prononcées pour le second groupe.

La valeur du milieu de la diagonale indique une probabilité pratiquement égale qu'un pays tributaire des produits de base en devienne non tributaire (probabilité de 13 %) ou fortement tributaire (probabilité de 12 %). En moyenne, les trois quarts des pays tributaires des produits de base restent dans la même situation pendant la période considérée. Ce résultat indique qu'a priori, si certains pays passent dans la catégorie des pays non tributaires des produits de base, un nombre pratiquement égal de pays tombe dans une situation pire, celle de la forte dépendance à l'égard des produits

de base. Cela signifie que relativement peu de pays parviennent à s'affranchir de cette dépendance.

Figure 2.3 **Distribution à long terme des pays entre les trois situations**
(En moyenne)



Source : CNUCED, d'après le tableau 2.1 du présent rapport.

On peut se demander si une période d'observation de vingt-quatre ans est suffisante pour appréhender correctement les processus de transition qui interviennent entre tous les états de dépendance à l'égard des produits de base. En d'autres termes, les transitions représentées au tableau 2.1 pourraient-elles résulter de l'analyse à court terme d'un phénomène qui nécessite une période d'analyse plus longue ? On pourrait soutenir en effet que la dépendance à l'égard des produits de base est corrélée à des cycles de prix des produits de base qui sont généralement plus longs que la période de vingt-quatre ans de l'échantillon. Il importe donc d'analyser l'évolution des prix des produits de base sur une période plus longue pour vérifier que le résultat obtenu dans la matrice de transition peut être considéré comme représentatif d'un schéma général de mobilité.

Pour répondre à cette question, il est important d'établir que la distribution indiquée au tableau 2.1 ne change pas dans le temps. En suivant la méthode développée par Nkurunziza (Nkurunziza, 2015) et exposée succinctement dans un document de référence[13], la distribution à long terme des pays dans les trois groupes (fig. 2.3) est pratiquement la même que la distribution à court terme figurant au tableau 2.1.

Quand on passe à une analyse de long terme (fig. 2.3), on constate un léger changement dans la proportion des pays figurant dans les catégories de la non-dépendance et de la dépendance à l'égard des produits de base, qui passent de 50 à 51 % et de 18 à 17 %, respectivement. Ce résultat autorise à penser que la dépendance caractérisée par les données de l'échantillon constitue une distribution stable des pays en fonction des trois situations. Le constat est cohérent avec les exemples de la Zambie et du Nigéria, d'où il ressort que pendant près de soixante ans, ces pays ne sont pas restés seulement tributaires des produits de base, mais également du même produit. Il vient confirmer que les pays tributaires et fortement tributaires des produits de base sont effectivement piégés par leur situation.

Un autre moyen d'évaluer la difficulté à s'affranchir du piège de la dépendance consiste à déterminer le temps que mettrait un pays tributaire des produits de base à ne plus en être tributaire, étant donné la mobilité observée entre 1995 et 2018. En partant du principe que seulement 1 % des pays passe de la dépendance à la non-dépendance entre l'analyse à court terme et l'analyse à long terme, et qu'aucune mesure énergique n'est prise pour accélérer la mobilité, il faudrait 190 ans à la moyenne des pays tributaires des produits de base pour réduire de moitié la différence entre la part actuelle de ces produits dans leurs exportations totales de marchandises et celle de la moyenne des pays non tributaires des produits de base[14]. Ce résultat témoigne du problème auquel doivent faire face les pays en développement tributaires des produits de base. S'ils n'agissent pas résolument pour changer le statu quo, ils resteront tributaires des produits de base au cours des prochains siècles. Telle semble être la trajectoire qui caractérise la Zambie et le Nigéria, ainsi que la plupart des autres pays en développement tributaires des produits de base. L'attentisme ou les demi-mesures ne paraissent pas constituer une option, car la dépendance vis-à-vis des produits de base ne disparaîtra pas d'elle-même.

13 Ibid., disponible à l'adresse https://unctad.org/webflyer/commodities-and-development-report-2021.
14 Ibid., disponible à l'adresse https://unctad.org/webflyer/commodities-and-development-report-2021.

Tableau 2.2 Statistiques descriptives des variables intégrées dans le modèle économétrique

Variable	Moyenne	Médiane	Observations
Variable indicative de la dépendance à l'égard des produits de base	0,52	1,00	4 944
Part des exportations de combustibles dans les exportations totales de marchandises	0,17	0,05	4 675
Part des exportations de minéraux dans les exportations totales de marchandises	0,08	0,02	4 764
Part des exportations de produits agricoles dans les exportations totales de marchandises	0,26	0,18	4 770
Part de l'emploi dans l'industrie	19,67	20,14	4 392
Part de l'emploi dans les services	50,42	52,02	4 392
Part de la création de valeur ajoutée dans l'agriculture	12,58	8,38	4 378
Part de la création de valeur ajoutée dans l'industrie	26,60	24,81	4 366
Part de la création de valeur ajoutée dans les services	53,25	53,56	4 188
Variable indicative pour l'appartenance à la catégorie des pays les moins avancés	0,23	0,00	4 944
Variable indicative pour la non-appartenance à la catégorie des pays les moins avancés	0,52	0,55	474
Vitesse de la connexion Internet, en mégaoctets par seconde (vitesse de téléchargement moyenne)	0,50	0,46	316
Emploi très qualifié (% de la population active)	0,39	0,37	474
Publications de recherche-développement (nombre de publications scientifiques sur les technologies d'avant-garde)	0,40	0,38	316
Production manufacturière à forte intensité de technologie (% du commerce total des marchandises)	0,56	0,56	474

Source : CNUCED, d'après des données de l'Organisation internationale du Travail, de l'Union internationale des télécommunications et de la base de données UNCTADstat.

La technologie peut-elle être un des facteurs de rupture dont les pays en développement tributaires des produits de base peuvent s'aider pour infléchir leur trajectoire vers davantage de diversification économique ? Le parcours du Costa Rica montre qu'une économie peut effectivement se transformer dans le sens d'une plus grande diversification. Comme on l'a dit précédemment, le succès demande du temps, une volonté politique forte et un projet de développement réaliste et axé sur le long terme, conjugué à une stratégie d'exécution ambitieuse tout en étant mesurée (CNUCED et FAO, 2017). Le reste du chapitre met en évidence certains corrélats de la dépendance à l'égard des produits de base. Ces renseignements peuvent apporter certains points d'accès à la transformation structurelle et à la diversification économique.

2.4 Corrélats de la dépendance à l'égard des produits de base

Les corrélats de la dépendance à l'égard des produits de base sont identifiés à partir des données disponibles. Plus précisément, étant donné l'intérêt particulier accordé à la technologie dans le présent rapport, on a présenté dans cette section les résultats d'un modèle économétrique probit simple qui régresse la dépendance à l'égard des produits de base sur plusieurs indicateurs de la technologie et d'autres variables de contrôle.

2.4.1 Étude des variables

Cinq indicateurs de la technologie sont utilisés ici (voir les statistiques descriptives au tableau 2.2). Tout d'abord, la part de la population d'un pays utilisant Internet témoigne du déploiement des TIC au sein de l'économie. Internet assure un meilleur accès à l'information, réduit les coûts de production et permet une connectivité beaucoup plus large entre les individus, les entreprises et les autres agents économiques, ce qui finit par augmenter la productivité.

La deuxième variable est la vitesse d'Internet. Elle représente la qualité des TIC déployées dans le pays. En effet, l'amélioration de la productivité découle non seulement de l'accès à Internet, mais aussi de l'existence de connexions à Internet qui fonctionnent bien et à des vitesses qui permettent les transactions sans interruption. Internet crée tellement de possibilités, qu'il est désormais une ressource économique indispensable des sociétés modernes. Internet est devenu omniprésent dans la vie économique et sociale, à telle enseigne qu'il existe aujourd'hui un fossé numérique (Aydin, 2021) entre ceux qui ont accès à Internet et ceux qui n'en disposent pas.

En troisième lieu, l'emploi très qualifié en pourcentage de la population active est un indicateur qui permet de mesurer la qualité des ressources humaines disponibles dans le pays. En effet, des mesures comme le ratio emploi/population ne tiennent pas compte du fait que nombre d'emplois, notamment dans les pays en développement, sont peu qualifiés et ne contribuent guère aux exportations et à la transformation structurelle de l'économie. L'emploi très qualifié, en revanche, est associé à des innovations technologiques qu'il peut être nécessaire aux pays en développement tributaires des produits de base d'adopter pour créer de nouveaux produits et réduire la forte dépendance qui est la leur vis-à-vis des exportations de produits de base.

En quatrième lieu, le nombre de publications scientifiques sur les technologies d'avant-garde (publications de recherche-développement) est considéré comme un bon indicateur de l'activité technologique dans une économie donnée. Plus ce nombre est élevé, plus le pays est technologiquement avancé.

En cinquième lieu, les exportations de produits manufacturés de haute technologie, exprimées en pourcentage du commerce total de marchandises, mesurent la part des produits technologiquement complexes que le pays exporte. Les produits de base constituant des exportations moins complexes, sortir du piège de la dépendance à l'égard des produits de base implique, pour les pays concernés, de moderniser leurs systèmes de production pour offrir des produits manufacturés et des services plus complexes.

Ces cinq indicateurs de la technologie traduisent la capacité du pays de produire et d'exporter des biens et des services à fort coefficient de technologie, à la différence des produits de base qui intègrent un faible degré de technologie[15]. En d'autres termes, les pays qui ont des indicateurs de technologie élevés sont moins tributaires du secteur des produits de base pour leurs exportations. La technologie et l'innovation leur permettent de se diversifier dans l'exportation de biens et de services de plus grande valeur, qui sont moins exposés aux chocs négatifs qui touchent les produits de base. Améliorer la technologie et l'innovation devrait donc être un moyen d'aider les pays en développement tributaires des produits de base à se diversifier dans l'exportation de produits à plus forte valeur ajoutée et à accroître et stabiliser leurs recettes d'exportation.

Outre les indicateurs de la technologie et de l'innovation, il est tenu compte d'autres variables de contrôle, toutes issues de la base de données de la CNUCED, comme corrélats de la dépendance

15 S'il est vrai, comme on l'a expliqué précédemment, que les produits du secteur extractif des pays tributaires des produits de base présentent un degré de technologie plus élevé, ce ne sont pas des technologies implantées dans le système économique national ; elles sont au contraire sous le contrôle des entreprises multinationales qui sont les maîtres d'œuvre des projets de ces enclaves économiques.

à l'égard des produits de base (tableau 2.2)[16]. Il s'agit de la part des exportations de combustibles, de minéraux et de produits agricoles dans les exportations totales. Ces éléments doivent mesurer le fait que la dépendance à l'égard des produits de base peut varier selon le secteur de produits de base considéré, comme on l'a vu précédemment (voir aussi UNCTAD, 2019). Des parts élevées de produits énergétiques et minéraux dans les exportations totales de marchandises sont souvent associées à une forte dépendance vis-à-vis des produits de base. Dans nombre de pays en développement, les secteurs de l'énergie et des minéraux accaparent l'essentiel des investissements, en particulier des investissements étrangers directs, ce qui se solde par une activité économique très concentrée.

La répartition sectorielle de l'emploi peut être liée à la dépendance à l'égard des produits de base si une part importante de l'emploi se situe dans un secteur qui produit le (les) produit(s) de base dont le pays est tributaire. Une autre façon d'analyser la dépendance consiste à étudier la contribution du secteur à la création de valeur ajoutée dans l'économie. Une part élevée de valeur ajoutée indique l'importance économique du secteur. Ainsi, dans les pays en développement tributaires des produits de base, ce sont généralement les secteurs primaires et les secteurs de services à faibles qualifications et faible intensité de technologie qui créent la valeur ajoutée, situation qui repose en principe sur des exportations qui sont elles aussi à faible intensité de qualifications et de technologie, ce qui est le cas pour le secteur des produits de base. Enfin, une variable est introduite pour la catégorie des pays les moins avancés pour représenter trois dimensions du niveau de développement des pays. Cette variable traduit le niveau de revenu, le capital humain et la vulnérabilité économique[17]. L'inscription dans la catégorie des pays les moins avancés signifie que le pays connaît des problèmes de développement qui peuvent aggraver les effets de la dépendance à l'égard des produits de base, ce qui rend le développement encore plus difficile. Ces pays demandent plus d'attention que les autres pays en développement (Gore and Kozul-Wright, 2011). Dans le présent chapitre, une valeur de 1 est attribuée à la variable « pays les moins avancés » si le pays appartient à cette catégorie et une valeur de 0 dans le cas contraire.

Les indicateurs technologiques ne portent que sur quelques années, de 2015 à 2018, et un nombre un peu plus réduit de pays, selon l'indicateur considéré[18]. Bien que l'échantillon soit plus réduit, rien ne permet de penser que les liens entre la technologie et la dépendance à l'égard des produits de base aient été différents pendant la période non couverte par les données, c'est-à-dire avant 2015-2018. La période couverte est présumée représentative de la période complète de l'échantillon. En effet, d'après les résultats empiriques, les indicateurs confirment les liens attendus entre la dépendance à l'égard des produits de base et le développement technologique.

2.4.2 Résultats empiriques

Les résultats économétriques[19] livrent un certain nombre de constats intéressants en ce qui concerne la dépendance à l'égard des produits de base et ses corrélats. En premier lieu, il existe pour toutes les variables technologiques une corrélation forte et négative avec la dépendance à l'égard des produits de base. La probabilité d'une telle dépendance serait donc fortement associée à des niveaux de technologie faibles. Autrement dit, les pays qui disposent de capacités technologiques plus élevées sont moins facilement tributaires des produits de base. La figure 2.4

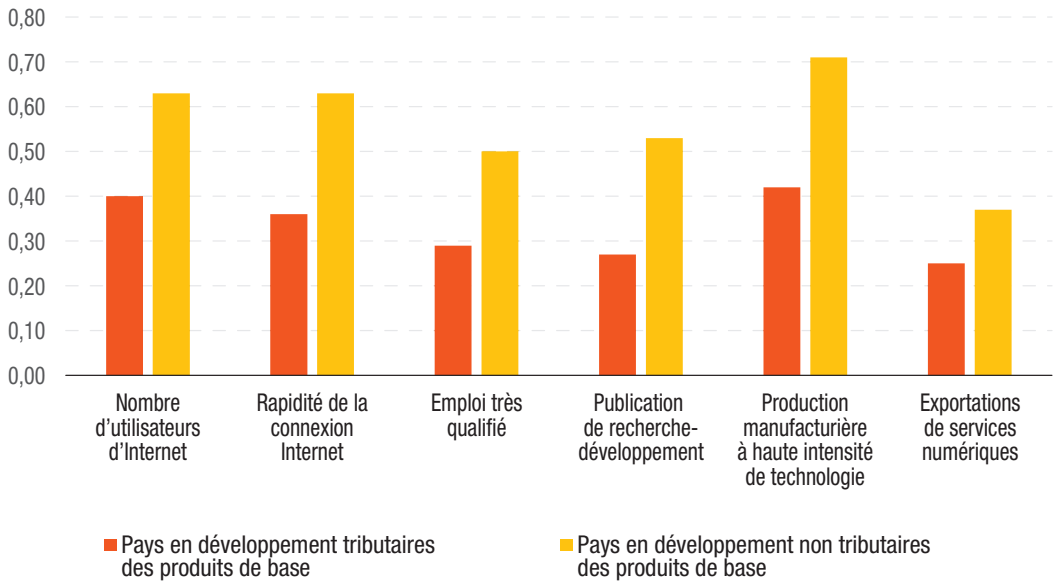
16 On trouvera au chapitre 3 un examen détaillé de bon nombre de ces variables et des raisons de leur importance pour la dépendance à l'égard des produits de base et la transformation économique structurelle.

17 Voir CNUCED, *Rapport 2017 sur les pays les moins avancés, L'accès à l'énergie comme vecteur de transformation*, Qui sont les pays les moins avancés ? (Publication des Nations Unies, numéro de vente F.17.II.D.6, New York et Genève), p. v et vi.

18 Certaines variables, comme la vitesse de connexion à Internet et les publications de recherche-développement, couvrent seulement deux années et 158 pays chacune.

19 Voir Nkurunziza (Nkurunziza JD, 2021), disponible à l'adresse https://unctad.org/webflyer/commodities-and-development-report-2021.

Figure 2.4 **Niveau de technologie des pays en développement tributaires des produits de base et des pays en développement non tributaires des produits de base**



Source: UNCTAD.

illustre, pour tous les indicateurs de la technologie, la corrélation forte et négative qui existe entre la dépendance à l'égard des produits de base et le niveau de développement technologique.

Pour autant qu'on puisse attribuer un lien de cause à effet à ces résultats, il apparaît qu'en renforçant leurs capacités technologiques, les pays en développement tributaires des produits de base peuvent atténuer les vulnérabilités associées à cette dépendance. De fait, améliorer l'écosystème technologique des pays en développement tributaires des produits de base créerait des débouchés en augmentant la production dans des secteurs autres que les produits de base. Comme le montre le chapitre 4, des écosystèmes technologiques faibles coexistent dans les pays en développement tributaires des produits de base avec une offre de produits constituée des produits les moins complexes, à la valeur peu élevée. L'acquisition de capacités technologiques et le recours à des institutions qui stimulent l'innovation et le développement technologique sont susceptibles, comme on le fait valoir au chapitre 5, de réduire la dépendance à l'égard des produits de base et les répercussions néfastes de cette dépendance sur le développement économique.

Il existe aussi une corrélation positive et statistiquement significative entre la dépendance à l'égard des produits de base et la part des trois types de produits de base dans les exportations. Autrement dit, le problème du piège de la dépendance à l'égard des produits de base ne se limite pas au type particulier du produit de base dont le pays est tributaire. Toutefois, les chances de dépendance à l'égard des produits de base ne sont pas uniformes pour tous les types de produits. La corrélation la plus marquée est observée pour les pays tributaires des exportations de minéraux. Peut-être doit-on en conclure que le problème de la dépendance à l'égard des produits de base est plus tenace dans les pays exportateurs de minéraux, et davantage encore, dans les pays tributaires des exportations de combustibles. Une des raisons à cela serait que les secteurs extractifs des pays en développement tributaires des produits de base constituent le plus souvent

une enclave où dominent des entreprises étrangères qui ne sont guère incitées à créer dans le pays des relations en amont et en aval avec d'autres secteurs que celui des produits de base (Hansen, 2013). Comme la valeur est ajoutée aux produits primaires à l'extérieur des frontières des pays producteurs, ces derniers ne bénéficient pas de la création de valeur et des avantages qui en découlent, parmi lesquels la formation de revenu, la création d'emplois, et les recettes fiscales, aux différents points de la chaîne de valeur.

D'autres résultats semblent indiquer que le développement du secteur industriel serait un moyen approprié de répondre au problème de la dépendance à l'égard des produits de base. De fait, la production industrielle, même quand ses intrants sont des produits de base, contribue à la diversification des produits et de l'économie. Enfin, la variable des pays les moins avancés indique que ces pays sont davantage touchés que les autres pays par la dépendance à l'égard des produits de base. Pour autant qu'on puisse attribuer un lien de cause à effet à ce résultat, cela signifierait que, toutes choses égales par ailleurs, les pays les moins avancés ont entre 2,7 et 5 fois plus de chances d'être tributaires des produits de base que les autres pays en développement[20]. Il semble exister une corrélation positive entre cette dépendance et les autres vulnérabilités intégrées dans la variable des pays les moins avancés évoquées plus haut.

2.5 Conclusion

Le principal objectif du chapitre était d'expliciter le niveau de la dépendance à l'égard des produits de base et de déterminer si cette dépendance constitue un piège pour les pays concernés. L'étape suivante a consisté à mettre en évidence les corrélats de la dépendance pour donner un aperçu des voies par lesquelles le piège de la dépendance peut être surmonté.

L'analyse empirique a confirmé que les pays tributaires des produits de base sont effectivement captifs d'une situation de dépendance. La probabilité qu'un pays (fortement) tributaire des produits de base en devienne non tributaire est très faible, comme l'indique le tableau 2.1. L'observation semble rester valable même quand on se réfère à une longue période, ce qui signifie que si les pays concernés ne se mobilisent pas pour changer le statu quo, ils resteront tributaires des produits de base pendant très longtemps.

Les résultats économétriques semblent confirmer l'hypothèse selon laquelle le rôle de la technologie et de l'innovation pourrait être important pour aider les pays à sortir du piège de la dépendance. Il semble cependant que ce processus de changement soit particulièrement difficile pour les pays tributaires du secteur extractif. À cet égard, il conviendrait d'encourager le développement dans les pays tributaires des produits de base d'un écosystème technologique qui favorise la production de biens plus complexes. Pour venir à bout de la dépendance à l'égard des produits de base, les pays en développement concernés devront mettre en place l'infrastructure matérielle et institutionnelle voulue pour que cet écosystème technologique puisse réussir.

Le message quant au rôle positif que la technologie et l'innovation peuvent jouer afin de permettre aux pays tributaires des produits de base de sortir du piège de la dépendance fait partie des messages clefs du présent rapport. Ce résultat jette les bases des analyses complémentaires livrées dans les prochains chapitres.

20 Ces valeurs sont fondées sur les plus petits et les plus grands coefficients des modèles économétriques, à savoir les modèles intégrant les publications de recherche-développement et l'utilisation d'Internet, respectivement. Étant donné que les coefficients ne peuvent pas être interprétés comme des élasticités, les valeurs sont obtenues en calculant $e^{1.01} \approx 2.74$ et $e^{1.62} \approx 5.05$.

Références

Alexeev, M and Conrad R (2011). The natural resource curse and economic transition. Economic Systems. 35(4): 445–461.

Aydin M (2021). Does the digital divide matter? Factors and conditions that promote ICT literacy. Telematics and Informatics. 58:2021(101536).

Collier P and Hoeffler A (2004). Greed and grievance in civil war. Oxford Economic Papers. 56:563–595.

Gore C and Kozul-Wright Z (2011). An overview of UNCTAD Least Developed Countries Report 2010: Towards a new international development architecture for [least developed countries] LDCs. The European Journal of Development Research. 23:3–11.

Hansen MW (2013). From enclave to linkage economies? A review of the literature on linkages between extractive multinational corporations and local industry in Africa. Danish Institute for International Studies, Working Paper 2014:02. Copenhagen Business School.

Nkurunziza JD (2021). The commodity dependence trap. Background paper prepared for the 2021 edition of the Commodities and Development Report. UNCTAD. Available at https://unctad.org/webflyer/commodities-and-development-report-2021.

Nkurunziza JD (2015). The distribution of firm size in Africa's manufacturing sector and implications for industrial policy. Journal of African Development. 17(2):49–81.

Nkurunziza J, Tsowou K and Cazzaniga S (2017). Commodity dependence and human development. African Development Review. 29:1–15.

Robert CP and Casella G (1999). Monte Carlo Statistical Methods. Springer Verlag. New York.

CNUCED (2017). Rapport 2017 sur les pays les moins avancés : L'accès à l'énergie comme vecteur de transformation. (Publication des Nations Unies, No. de Vente F.17.II.D.6, New York et Genève).

UNCTAD (2019). Do Differences in the Types of Commodities Exported Matter for Export Concentration? (United Nations publication. Geneva).

CNUCED et Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (2017). *Rapport sur les produits de base et le développement 2017 : Marchés des produits de base, croissance économique et développement*. (Publication des Nations Unies, No. de Vente F.17.II.D.1, New York et Genève).

CHAPITRE

3

Dépendance à l'égard des produits de base, productivité et changement structurel

3.1 Introduction

L'objet du présent chapitre est d'analyser les liens entre la dépendance à l'égard des produits de base, l'évolution de la productivité du travail et le changement structurel dans les pays en développement concernés. L'amélioration de la productivité du travail est un facteur décisif de croissance économique et fait donc partie intégrante du processus de développement général des pays à revenu faible ou intermédiaire. En particulier, l'accroissement de la productivité du travail peut être un facteur à long terme d'augmentation des salaires réels et d'amélioration du niveau de vie dans les pays en développement. L'importance de la croissance de la productivité du travail dans le processus de développement transparaît dans le fait qu'un indicateur connexe est prévu dans l'objectif du Millénaire pour le développement n° 1 concernant l'élimination de l'extrême pauvreté et de la faim, et dans le cadre des objectifs de développement durable : la cible 8.2 vise à « [p]arvenir à un niveau élevé de productivité économique par la diversification, la modernisation technologique et l'innovation, notamment en mettant l'accent sur les secteurs à forte valeur ajoutée et à forte intensité de main-d'œuvre », et l'indicateur 8.2.1 concerne le taux de croissance annuelle du PIB réel par personne pourvue d'un emploi, aux termes de la résolution 71/313 de l'Assemblée générale. La diversification et le développement technologique jouent un rôle décisif dans l'accroissement de la productivité du travail.

La croissance de la productivité du travail à l'échelle de l'économie peut être impulsée par la croissance de la productivité dans les différents secteurs et/ou par un changement structurel qui stimule la productivité, consistant à réaffecter les facteurs de production des secteurs à faible productivité vers les secteurs à plus forte productivité. Chacune de ces composantes peut aussi avoir des incidences négatives sur la productivité globale du travail. Dans ce contexte, la modernisation technologique et l'innovation peuvent être des facteurs importants de croissance de la productivité du travail au niveau sectoriel. Le changement structurel est particulièrement nécessaire à la croissance de la productivité du travail quand il existe des écarts de productivité importants entre les secteurs. C'est souvent dans les pays à faible revenu, où l'agriculture est généralement le secteur le moins productif, mais emploie une grande partie de la population active, que ces écarts de productivité entre les secteurs sont les plus marqués.

À partir de l'observation selon laquelle les pays en développement tributaires des produits de base présentent des niveaux moyens de croissance de la productivité du travail plus faibles que les autres pays, le chapitre aborde la question fondamentale de savoir si la dépendance à l'égard des produits de base agit comme un inhibiteur de la composante sectorielle, de la composante de changement structurel, ou de ces deux composantes de la croissance de la productivité du travail. C'est une question d'un grand intérêt pratique pour les décideurs des pays en développement tributaires des produits de base. À titre d'exemple, si la dépendance à l'égard des produits de base freine un changement structurel qui améliorerait la croissance, les décideurs devront chercher dans leurs politiques à faciliter le transfert des facteurs de production des secteurs à faible productivité vers les secteurs à plus forte productivité. Mais si la dépendance à l'égard des produits de base ralentit la croissance de la productivité au niveau sectoriel, il conviendra de mettre l'accent davantage sur des politiques qui stimulent des gains de productivité au niveau sectoriel. Enfin, si la dépendance à l'égard des produits de base agit comme un frein sur ces deux composantes à la fois, un dosage des instruments d'action sera indiqué.

Comme on le montre dans le chapitre, la dépendance à l'égard des produits de base est associée à de faibles niveaux de productivité du travail, une faible croissance de la productivité et le caractère aléatoire de cette croissance, et une fréquence élevée des chocs de productivité négatifs. Le lien entre la dépendance à l'égard des produits de base et une croissance anémique de la productivité est particulièrement prononcé dans le secteur manufacturier. De plus, on observe une forte

association entre le développement de la technologie et l'accroissement de la productivité du travail dans tous les secteurs. Venir à bout de la dépendance à l'égard des produits de base peut renforcer le rôle de moteur de la croissance et de l'emploi productif du secteur manufacturier, ce qui peut, directement et indirectement, contribuer à la réalisation des objectifs de développement durable. La modernisation technologique et l'innovation peuvent jouer un rôle important dans le processus de diversification.

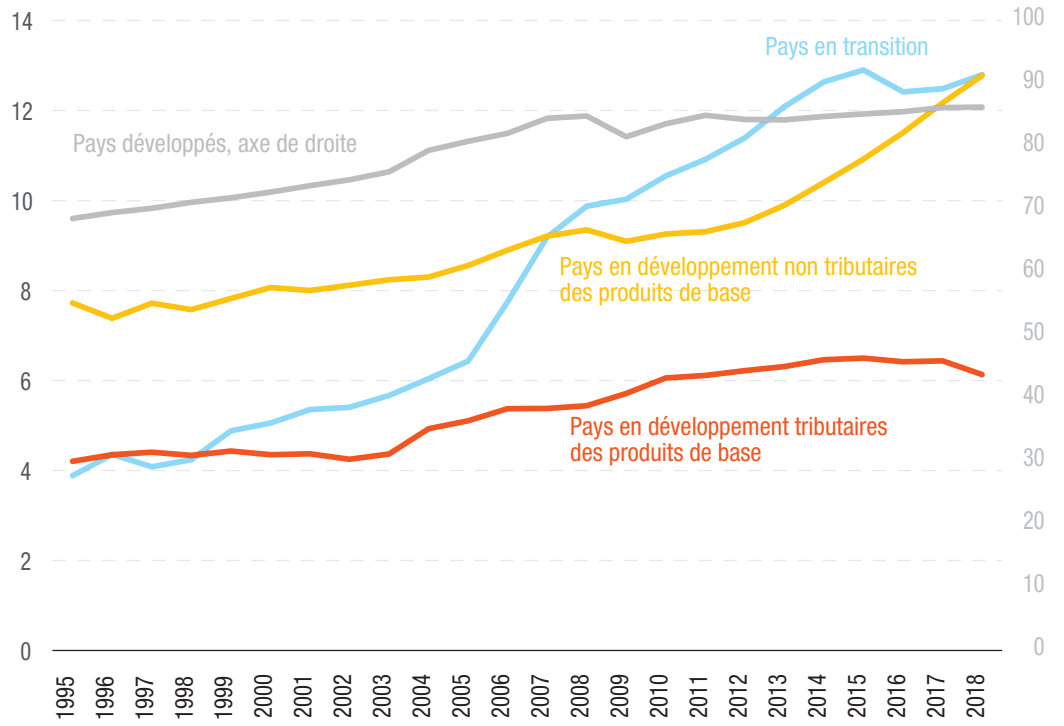
Le chapitre, constitué de cinq sections, est organisé comme suit : les tendances de la productivité du travail sont analysées à la section 3.2 sous le prisme de la dépendance à l'égard des produits de base ; la section 3.3 met en évidence les schémas de changement structurel qui sont à l'œuvre dans les pays en développement tributaires des produits de base depuis 1995 ; les tendances et les ressorts de la productivité sectorielle et leurs liens avec la dépendance à l'égard des produits de base et le développement technologique sont examinés à la section 3.4 ; et un résumé et des conclusions sont présentés à la section 3.5.

3.2 Tendances de la productivité du travail

La productivité du travail est définie comme la production par unité de travail. Elle est donc calculée en divisant la production totale par le nombre de travailleurs ou le nombre d'heures de travail pendant une période donnée. Le PIB national, la valeur ajoutée créée par un secteur économique ou la valeur créée par une entreprise distincte sont autant d'indicateurs supplétifs possibles de la production. La productivité globale du travail est définie comme la productivité du travail de l'ensemble de l'économie, soit le PIB par travailleur. Dans le présent chapitre, l'expression « productivité du travail » renvoie à la productivité globale du travail, sauf indication contraire ; pour les groupes de pays, les médianes sont utilisées quand l'indicateur dénote un niveau précis (à titre d'exemple, la productivité du travail en dollars), et les moyennes sont utilisées quand l'indicateur dénote un pourcentage (à titre d'exemple, le taux de croissance de la productivité du travail).

De 1995 à 2018, la productivité médiane du travail a été nettement inférieure, dans les pays en développement tributaires des produits de base, à ce qu'elle a été dans les pays en développement non tributaires de ces produits et dans les pays développés et, à partir de 1999, la productivité du travail des pays en transition a dépassé celle des pays en développement tributaires des produits de base, distançant rapidement celle-ci (fig. 3.1). La différence entre la productivité médiane du travail des pays en développement tributaires des produits de base et celle de tous les autres groupes de pays était devenue nettement plus importante en 2018 qu'en 1995, ce qui signifie que si les autres groupes ont sensiblement amélioré leur productivité du travail, les progrès ont été modestes dans les pays en développement tributaires des produits de base. Leur productivité du travail a pratiquement stagné de 1995 jusqu'au début de l'envolée des prix des produits de base en 2003, et le taux de croissance annuel composé de la productivité médiane du travail n'a été que de 0,1 % dans ces pays au cours de la période 1995-2002. Ce taux a atteint jusqu'à 4,3 % pendant la période d'expansion allant de 2003 à 2011, après quoi la croissance a marqué le pas, et le taux a été négatif pendant la période allant de 2012 à 2018. Pendant la période d'expansion, la croissance de la productivité du travail des pays en développement tributaires des produits de base a été entretenue principalement par un flux accéléré de travailleurs quittant le secteur agricole pour des emplois non agricoles dans des secteurs à plus forte productivité et, dans une moindre mesure, par l'accroissement de cette productivité dans des secteurs de services. La plupart des travailleurs quittant le secteur agricole sont passés dans le secteur de la construction, et des secteurs de services à la productivité assez faible. En particulier, le secteur de la construction des pays en développement tributaires des produits de base a tiré parti de dépenses d'infrastructure plus élevées et d'investissements importants dans le secteur extractif au cours de la période d'expansion (World Bank, 2015).

Figure 3.1 **Productivité médiane du travail**
(En milliers de dollars constants de 2010)



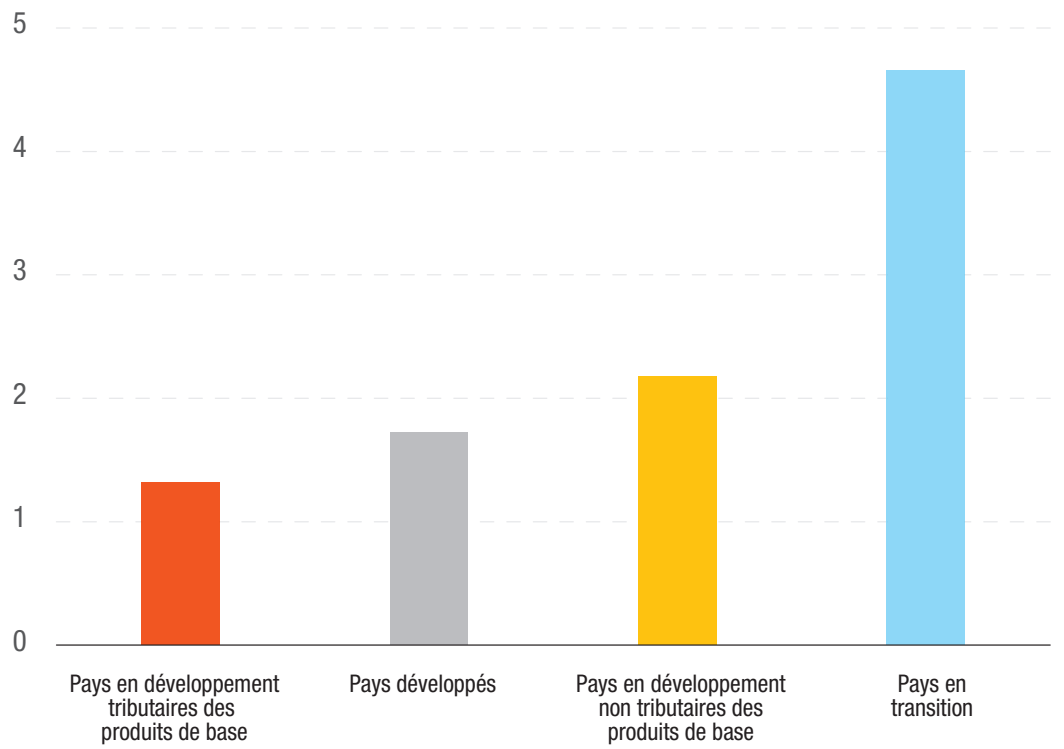
Source : Calculs de la CNUCED, d'après des données provenant de Dieppe et Matsuoka (Dieppe and Matsuoka, 2020) et la base de données UNCTADstat.

Notes : Les pays en transition, les pays en développement et les pays développés s'entendent de ces pays tels que définis dans la base de données UNCTADstat. Les pays en développement tributaires des produits de base sont définis comme les pays en développement dont la part moyenne des produits primaires dans les exportations totales de marchandises a dépassé 60 % au cours de la période 1995-2018. La série de données se rapporte à 166 pays pendant la période 1995-2018 (voir annexe, tableau A).

Pendant la période allant de 1995 à 2018, le taux annuel moyen de croissance de la productivité du travail des pays en développement tributaires des produits de base s'est établi à 1,5 %, taux plus faible que celui des pays développés, soit 1,7 % ; des pays en développement non tributaires des produits de base, soit 2,3 % ; et des pays en transition, soit 4,9 % (fig. 3.2). Conjuguée à un niveau de productivité du travail initialement bas, la croissance atone de la productivité a creusé l'écart de productivité entre les pays en développement tributaires et les autres groupes de pays.

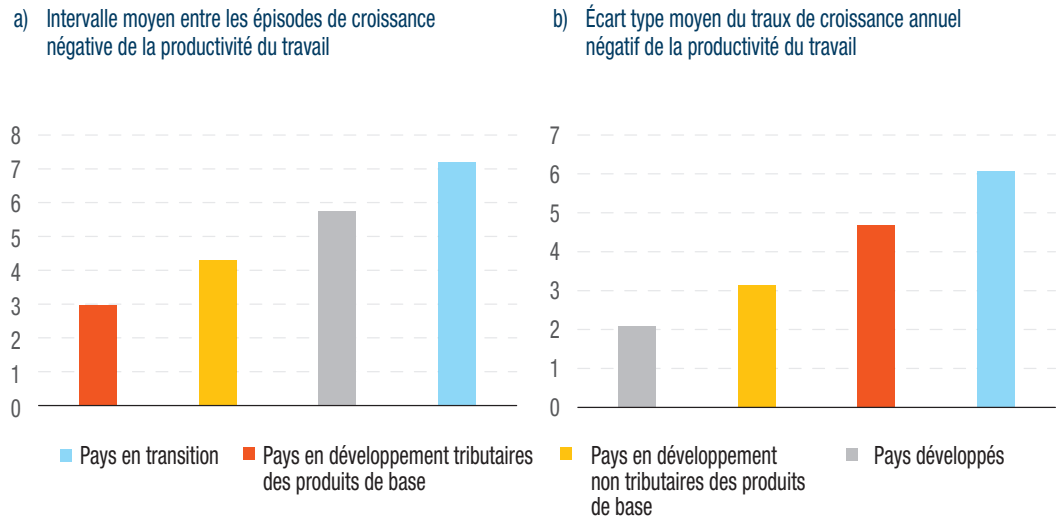
Outre que leur productivité du travail a progressé plus lentement, les pays en développement tributaire des produits de base ont aussi connu des chocs de productivité négatifs à une fréquence plus élevée que les autres groupes de pays. Pendant la période 1995-2018, ces pays ont connu une croissance négative de la productivité globale du travail en moyenne une fois tous les trois ans, soit une fréquence nettement plus élevée que dans le cas des pays en développement non tributaires des produits de base (4,3 ans) ; des pays développés (5,8 ans) ; et des pays en transition (7,2 ans) (fig. 3.3, volet a)). La croissance de la productivité du travail a aussi été plus instable dans les pays en développement tributaires des produits de base que dans les pays en développement non tributaires de ces produits et dans les pays développés, mais moins instable que dans les pays en transition (fig. 3.3, volet b)).

Figure 3.2 **Taux de croissance annuel moyen de la productivité du travail, 1995-2018**
(En pourcentage)



Source : Calculs de la CNUCED, d'après des données provenant de Dieppe et Matsuoka, 2020, et la base de données UNCTADstat.

Figure 3.3 **Productivité du travail, 1995-2018**
(En pourcentage)



Source : Calculs de la CNUCED, d'après des données provenant de Dieppe et Matsuoka, 2020, et la base de données UNCTADstat.

Comme on le montre dans cette section, du point de vue de la productivité globale du travail, les pays en développement tributaires des produits de base ont, pendant la période 1995-2018, pris du retard sur les autres groupes de pays, y compris les pays en développement non tributaires. En outre, la dépendance à l'égard des produits de base a été associée à des niveaux comparativement faibles de croissance de la productivité du travail, à une fréquence plus élevée des chocs de productivité négatifs, et à une instabilité marquée de la croissance de la productivité.

3.3 Schémas du changement structurel

Les tendances de la productivité globale sont déterminées par les tendances de la productivité dans les différents secteurs et par les changements qui interviennent dans la composition structurelle de l'économie. Pour expliquer les tendances de la productivité globale soulignées dans la section 3.2 pour les pays en développement tributaires des produits de base, il est donc nécessaire d'examiner la structure de leurs économies. La structure d'une économie peut être décrite par la pondération relative de ses différents secteurs, que l'on exprime habituellement par la part de la création de valeur ajoutée ou de l'emploi, mais qui peut l'être aussi par la part de la consommation finale ; on appelle changement structurel l'évolution de ces parts dans le temps. Les pays développés ont connu de profonds changements structurels au fil de leurs parcours de développement, où sont intervenus des schémas analogues d'industrialisation, puis d'extension de la place des services dans la création de valeur ajoutée et l'emploi (Herrendorf *et al.*, 2013). Les pays en développement ont aussi connu des changements structurels, mais la profondeur de ces changements et leur contribution à la croissance économique ont été très variables d'un pays à l'autre depuis 1990 (McMillan *et al.*, 2017).

Les caractéristiques du changement structurel intervenu de 1995 à 2017 dans les pays en développement tributaires des produits de base sont mises en relief, dans la présente section, au moyen d'une série de données qui décompose l'économie en neuf secteurs (tableau 3.1). Les analyses empiriques de la présente section et de la section 3.4 reposent sur un ensemble de données qui intègre des données provenant de la base de données des Indicateurs du développement dans le monde, de l'Union internationale des télécommunications et de la base de données UNCTADstat (pour les données commerciales), ainsi que des données sectorielles sur la productivité du travail provenant de la Banque mondiale, et une série d'indicateurs provenant du Penn World Table (Dieppe and Matsuoka, 2020 ; Feenstra *et al.*, 2015). Cet ensemble de données couvre, pour la période 1995-2017, 94 pays qui représentent plus de 90 % du PIB mondial et plus de 85 % de la population mondiale, d'après des données sur le PIB en 2019 (à parité de pouvoir d'achat) provenant du Fonds monétaire international, et des données sur la population mondiale en 2019 provenant de la base de données World Population Prospects de l'ONU (voir annexe, tableau B).

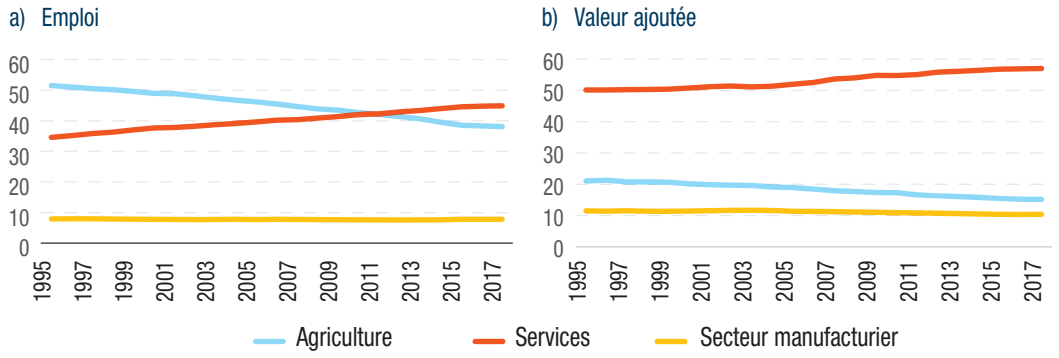
Au cours de la période 1995-2017, le changement structurel a été caractérisé dans les pays en développement tributaires des produits de base par un afflux régulier de main-d'œuvre du secteur agricole vers les services (fig. 3.4, volet a)). La part moyenne du secteur agricole dans l'emploi total a reculé de 51,5 % en 1995 à 38,1 % en 2017. Au cours de la même période, la part moyenne des services a augmenté de 34,6 % à 44,9 %. La part moyenne du secteur manufacturier est restée pratiquement constante, passant de 7,9 % en 1995 à 7,8 % en 2017. Dans les pays en développement tributaires des produits de base, la part de la création de valeur ajoutée a présenté des tendances proches de celle de l'emploi (fig. 3.4, panneau b)). De 1995 à 2017, la part moyenne de l'agriculture dans la création de valeur ajoutée totale a régressé de 21,1 à 15,1 %. Pendant la même période, la part moyenne des services a augmenté de 50,1 à 57 % et celle du secteur manufacturier a cédé 1,1 point de pourcentage, passant de 11,5 à 10,4 %.

Tableau 3.1 Décomposition par secteur de la productivité du travail

Secteur	Composantes
Agriculture	Agriculture, sylviculture et pêche
Secteur extractif	Activités extractives
Secteur manufacturier	Activités de fabrication
Services collectifs de distribution	Production et distribution d'électricité, de gaz, de vapeur et climatisation
Construction	Construction
Services commerciaux	Commerce de gros et de détail ; réparation de véhicules automobiles et de motocycles ; activités d'hébergement et de restauration
Services de transport	Transport et entreposage ; information et communication
Services financiers et services aux entreprises	Activités financières et d'assurances ; activités immobilières activités professionnelles, scientifiques et techniques ; activités de services administratifs et d'appui
Autres services	Administration publique et défense ; sécurité sociale obligatoire ; éducation ; santé et action sociale ; arts, spectacles et loisirs ; autres activités de services ; activités des ménages privés employant du personnel domestique ; activités non différenciées de production de biens et de services des ménages privés pour usage propre ; activités des organisations et organismes extraterritoriaux

Source : CNUCED, d'après Dieppe et Matsuoka (Dieppe and Matsuoka, 2020).

Figure 3.4 **Pays en développement tributaires des produits de base : Répartition sectorielle moyenne de l'emploi et de la création de valeur ajoutée**
(En pourcentage)



Source : Calculs de la CNUCED, d'après des données provenant de Dieppe et Matsuoka (Dieppe and Matsuoka, 2020), et de la base de données UNCTADstat.

À en juger par ces tendances, le changement structurel intervenu dans les pays en développement tributaires des produits de base pendant la période 1995-2017 n'a pas été orienté vers l'industrialisation. On est fondé à penser que dans l'ensemble, ces pays ne progressent pas vers la cible 9.2 des objectifs de développement durable visant à « [p]romouvoir une industrialisation durable qui profite à tous et, d'ici à 2030, augmenter nettement la contribution de l'industrie à

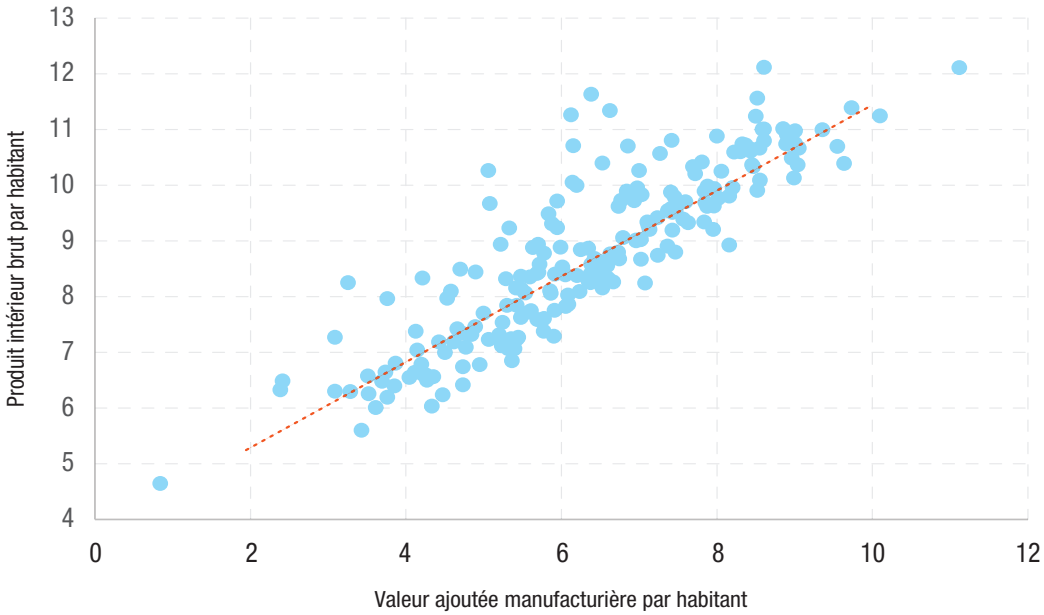
l'emploi et au produit intérieur brut, en fonction du contexte national, et la multiplier par deux dans les pays les moins avancés ». Les deux indicateurs prévus dans la résolution 71/313 de l'Assemblée générale sont : la valeur ajoutée manufacturière en proportion du PIB et par habitant ; et l'emploi manufacturier en proportion de l'emploi total. On notera que le niveau de valeur ajoutée manufacturière par habitant est étroitement lié au revenu moyen, et donc à plusieurs autres objectifs, dont l'objectif 1 relatif à l'élimination de la pauvreté et l'objectif 8 visant à promouvoir une croissance économique soutenue, partagée et durable, le plein emploi productif et un travail décent pour tous (fig. 3.5).

Le poids du secteur manufacturier dans l'emploi et la valeur ajoutée des pays en développement tributaires des produits de base a stagné à des niveaux bien inférieurs à ceux des pays en développement non tributaires de ces produits (fig. 3.6) et encore davantage aux pics qui ont existé dans les pays développés (tableau 3.2).

Pour ce qui est de la part de l'emploi manufacturier mondial, les pays en développement tributaires des produits de base se situent aussi très loin des pays en développement non tributaires de ces produits, l'écart augmentant de 27,6 à 32,4 points de pourcentage de 1995 à 2017 (fig. 3.7). Étant donné le rôle fondamental du secteur manufacturier dans le processus de développement (voir Haraguchi *et al.*, 2017, Rodrik, 2013, Rodrik, 2016, et Szirmai, 2012), il y a là un défi important à relever pour les pays concernés sur le plan des politiques.

On gardera à l'esprit que le secteur manufacturier continue de se développer au niveau mondial et peut donc encore être un moteur de croissance pour les pays en développement, y compris ceux qui sont tributaires des produits de base. La valeur ajoutée manufacturière mondiale a progressé

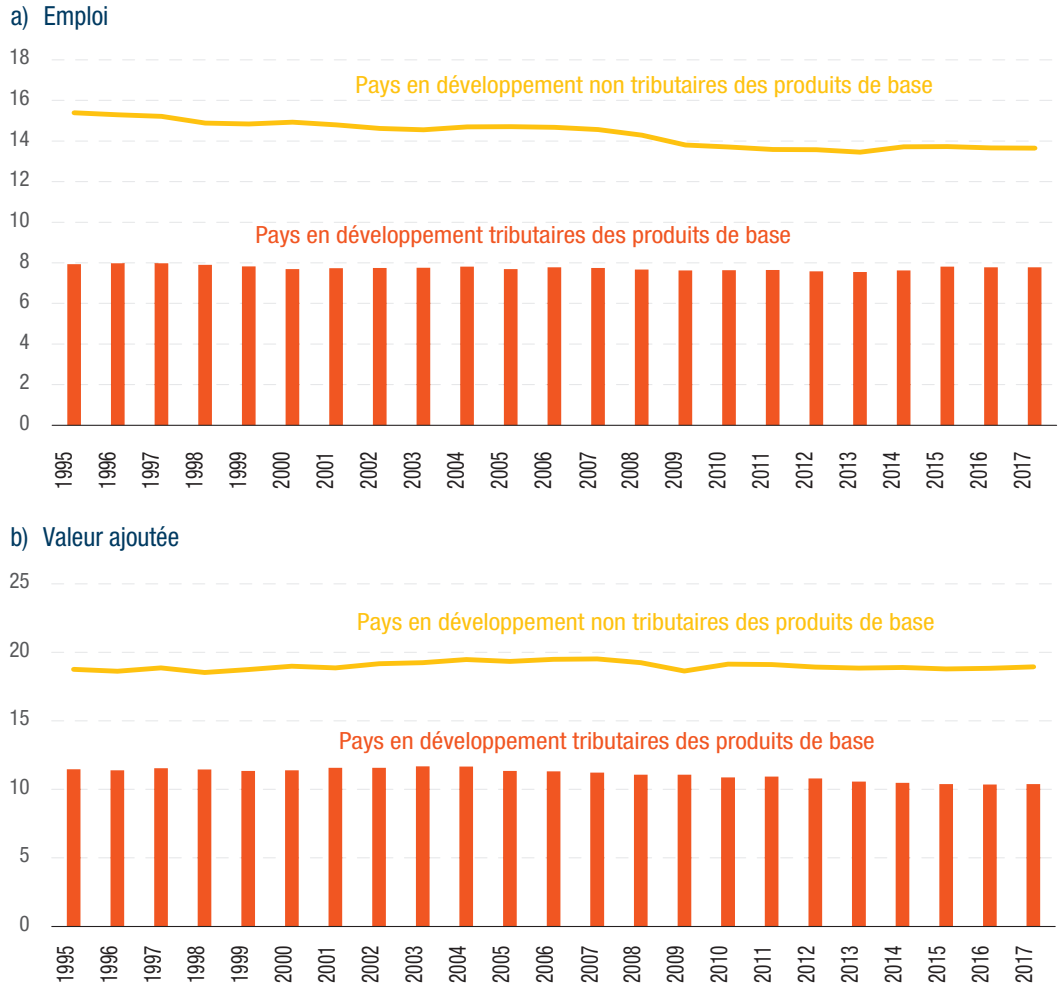
Figure 3.5 **Liens entre production totale et production manufacturière, 2019**
(En dollars constants de 2015)



Source : Calculs de la CNUCED, d'après des données provenant de Dieppe et Matsuoka, 2020, et de la base de données UNCTADstat.

Notes : La série de données recouvre les 208 pays figurant dans la base de données. La figure illustre les logarithmes naturels du PIB par habitant et de la valeur ajoutée par habitant et une tendance linéaire.

Figure 3.6 **Part moyenne du secteur manufacturier**
(En pourcentage)



Source : Calculs de la CNUCED, d'après des données provenant de Dieppe et Matsuoka (Dieppe and Matsuoka, 2020), et de la base de données UNCTADstat.

tant par son niveau, que par habitant entre 1990 et 2019, même sans tenir compte des données concernant la Chine (fig. 3.8).

Dans les pays en développement tributaires des produits de base, la plupart des effectifs qui ont quitté le secteur agricole ont gagné le secteur des services commerciaux (commerce de gros et de détail ; réparation de véhicules à moteur et de motocycles ; hébergement et restauration) et celui de la construction (fig. 3.9). De 1995 à 2017, parmi tous les secteurs, c'est dans les services commerciaux que la part de l'emploi a le plus fortement augmenté. De tous les secteurs de services, c'est celui des services commerciaux qui représentait en moyenne la plus grosse part de l'emploi total, soit 19,3 %, et des emplois de services, soit 43 %, en 2017, dans les pays en développement tributaires des produits de base.

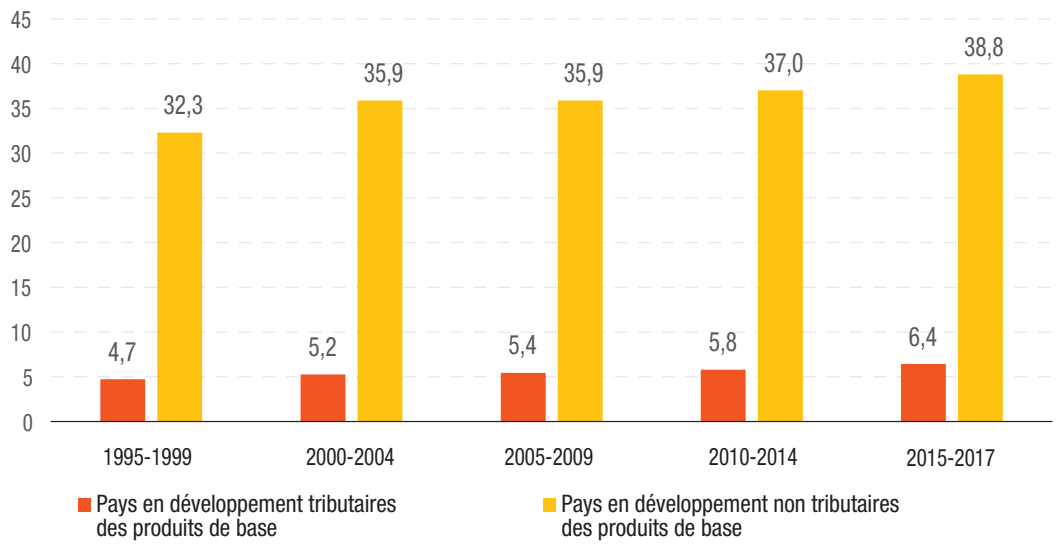
Les secteurs de la construction et des services commerciaux ont en commun de se situer dans la partie basse de l'échelle de la productivité, non seulement dans les pays en développement

Tableau 3.2 Part maximum du secteur manufacturier dans l'emploi total de certains pays développés

	Part du secteur manufacturier dans l'emploi total (en pourcentage)	Année où le pic a été atteint
Australie	24,7	1971
Canada	22,9	1970
France	26,0	1973
Allemagne	35,8	1970
Japon	26,2	1973
République de Corée	28,7	1989
Royaume-Uni	30,1	1971
États-Unis	22,6	1970

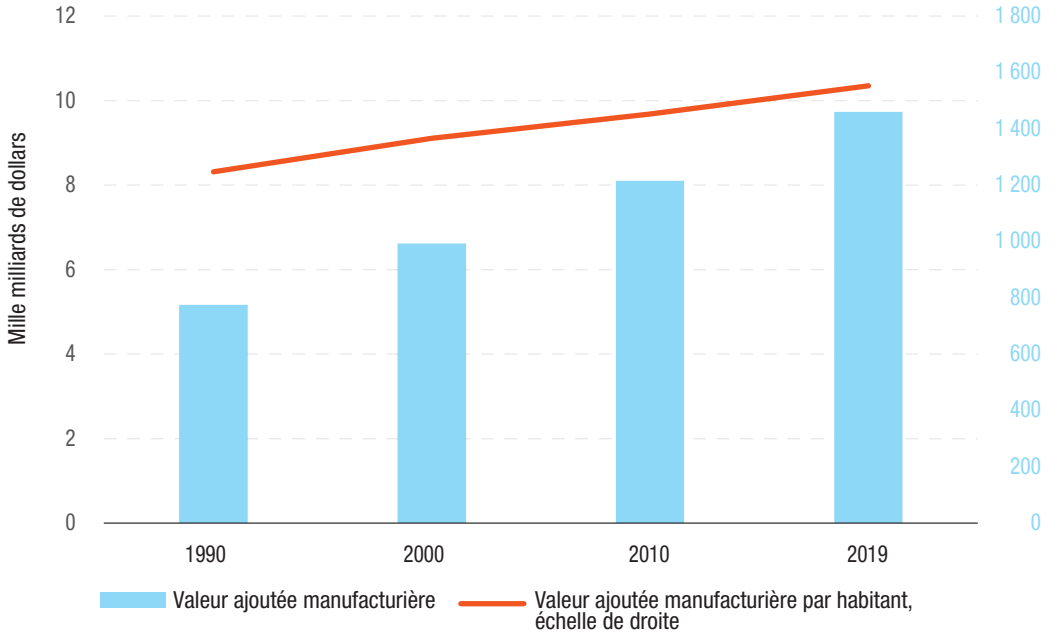
Source : Calculs de la CNUCED, d'après des données provenant de l'Organisation internationale du Travail, de l'Union internationale des télécommunications et de la base de données UNCTADstat.
Note : « Allemagne » renvoie à l'ancienne République fédérale d'Allemagne. On ne dispose pas de données sur l'emploi manufacturier au Royaume-Uni pour 1970.

Figure 3.7 **Part de l'emploi manufacturier mondial**
(En pourcentage)



Source : Calculs de la CNUCED, d'après des données provenant de Dieppe et Matsuoka (Dieppe and Matsuoka, 2020), et de la base de données UNCTADstat.
Note : Les données concernant les pays en développement non tributaires des produits de base excluent la Chine, pays qui compte le plus grand nombre d'emplois manufacturiers, étant donné que si on inclut ces données, l'écart est encore plus large et a augmenté plus rapidement sur la période 1995-2017.

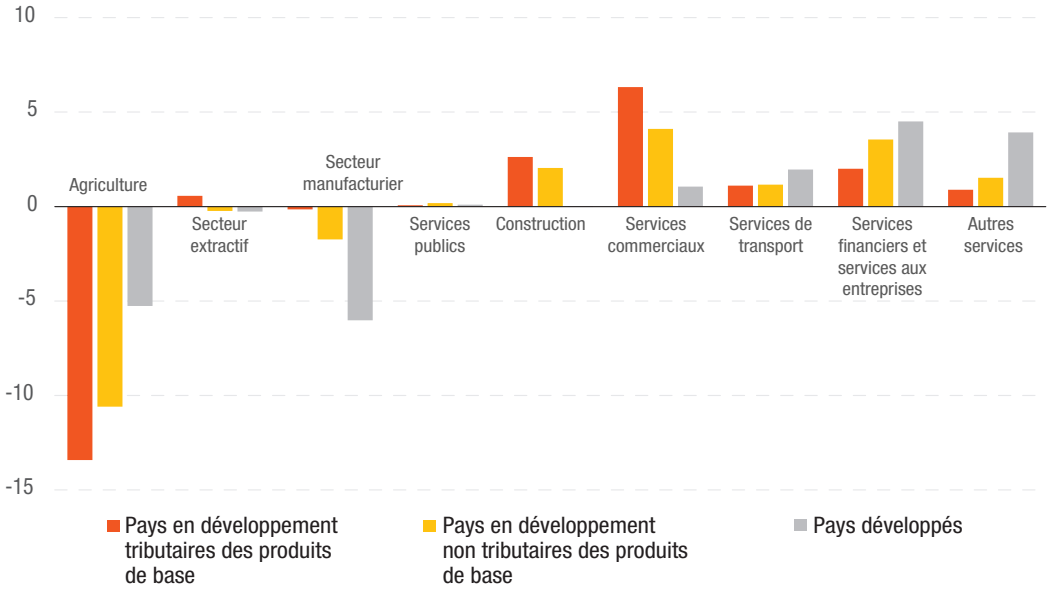
Figure 3.8 **Valeur ajoutée manufacturière mondiale**
(En dollars constants de 2015)



Source : Calculs de la CNUCED, d'après les données de la base de données de l'Organisation des Nations Unies pour le développement industriel concernant la valeur ajoutée manufacturière pour 2020.

Note : Les données concernant la valeur ajoutée manufacturière ne tiennent pas compte de la Chine, pays ayant la production manufacturière la plus élevée.

Figure 3.9 **Évolution de la part moyenne des différents secteurs dans l'emploi, 1995-2017**
(En points de pourcentage)



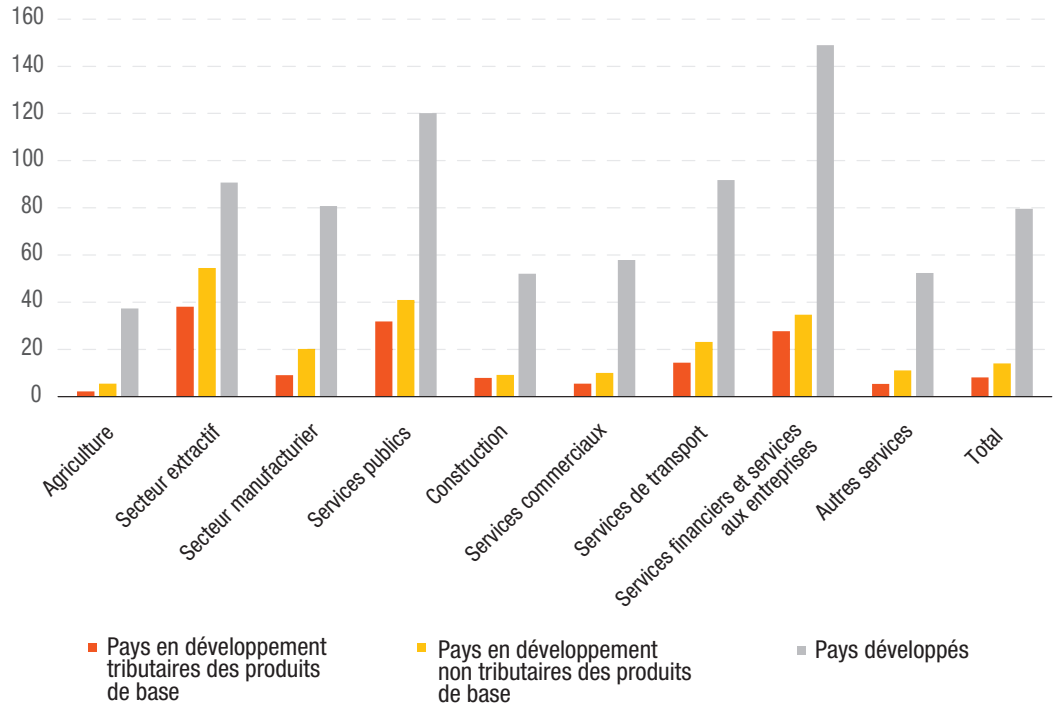
Source : Calculs de la CNUCED, d'après des données provenant de Dieppe et Matsuoka (Dieppe and Matsuoka, 2020), et de la base de données UNCTADstat.

tributaires des produits de base, mais aussi dans les pays développés (fig. 3.10). Dans le premier cas, le changement structurel a surtout favorisé des secteurs qui semblent présenter moins de potentiel de croissance future de la productivité que le secteur manufacturier et les autres services marchands. Par ailleurs, la différence de niveau de productivité entre les pays en développement tributaires des produits de base et les pays développés est plus faible dans les services commerciaux que dans tous les autres secteurs de services, à l'exception des autres services (services non marchands). Cela limite la possibilité d'obtenir des gains de productivité par des effets de convergence, mécanisme qui aide les pays à plus faible productivité à rattraper les pays à plus forte productivité, et semble exister dans de nombreux secteurs, y compris celui des services (International Monetary Fund, 2018). En outre, dans les pays en développement tributaires des produits de base, la part de l'emploi s'est largement déplacée vers des secteurs non marchands dont le potentiel d'expansion future se borne à la demande intérieure.

Deux observations supplémentaires peuvent être formulées au sujet des niveaux sectoriels de productivité du travail dans les pays en développement tributaires des produits de base.

En premier lieu, le secteur qui présente le niveau médian de productivité du travail le plus élevé, dans les pays en développement tributaires des produits de base, est le secteur extractif. Or, la contribution potentielle de ce secteur à la croissance globale de la productivité du travail est limitée, car il n'emploie pas généralement un grand nombre de travailleurs, et fonctionne souvent comme une enclave qui entretient peu de liens avec les autres secteurs. Ainsi, le secteur extractif zambien a représenté 80 % des exportations, mais seulement 2,2 % de l'emploi total du pays en 2017.

Figure 3.10 **Niveaux médians de productivité du travail, 2017**
(En milliers de dollars constants de 2010)



Source : Calculs de la CNUCED, d'après des données provenant de Dieppe et Matsuoka (Dieppe and Matsuoka, 2020), et de la base de données UNCTADstat.

La part du secteur extractif dans l'emploi des États membres de l'Organisation de coopération et de développement économiques qui disposent de secteurs extractifs importants, parmi lesquels l'Australie et le Chili, a été du même ordre en 2017, soit 1,8 % et 2,4 % de l'emploi total, respectivement. En outre, les différences sectorielles du niveau médian de la productivité du travail, entre pays en développement tributaires des produits de base et pays développés, atteignent leur degré le plus faible dans le secteur minier. L'explication tient peut-être à la présence internationale de grandes entreprises minières qui appliquent des technologies à forte capitalistique analogues sur les sites d'extraction des différents pays.

En deuxième lieu, le secteur qui atteint le deuxième rang pour la productivité médiane du travail dans les pays en développement tributaires des produits de base est celui des services collectifs de distribution. Ce secteur n'a pas non plus la capacité d'absorber un grand nombre de travailleurs. Ainsi, en 2017, la part de ce secteur dans l'emploi des pays en développement et des pays développés a été de 0,7 % et de 1,4 %, respectivement. Ces exemples montrent que si les pays en développement tributaires des produits de base ont tout à gagner d'une augmentation générale de la productivité, tous les secteurs n'ont pas la même capacité d'absorber un grand nombre de travailleurs dans des emplois plus productifs et mieux rémunérés et de créer ainsi des retombées de grande ampleur pour le développement.

Comme on le montre dans cette section, le groupe des pays en développement tributaires des produits de base n'a pas suivi une trajectoire d'industrialisation depuis 1995. Bien au contraire, la part du secteur manufacturier dans l'emploi et la création de valeur ajoutée a culminé à un niveau nettement plus bas que celui des pays en développement non tributaires et des pays développés. Le changement structurel intervenu dans les pays en développement tributaires a été caractérisé par un amenuisement de la part des emplois du secteur agricole. La productivité du travail agricole restant faible dans ces pays, toute sortie de ce secteur ne peut que se traduire par un changement structurel qui améliore la productivité. Néanmoins, les parts d'emploi correspondantes se sont déplacées principalement vers des secteurs non marchands situés dans la partie basse de l'échelle de productivité, ce qui conduit à s'interroger sur la viabilité à long terme de cette voie de changement structurel.

3.4 Tendances et catalyseurs de la productivité sectorielle

La présente section met en évidence les résultats d'une analyse empirique des liens entre la productivité du travail, la dépendance à l'égard des produits de base et le développement technologique. En partant de l'observation selon laquelle la croissance de la productivité globale des pays en développement tributaires des produits de base est inférieure à celle des pays en développement non tributaires, on a voulu déterminer quelles sources de croissance de la productivité sont en retard dans les pays concernés et quels sont les secteurs les plus touchés. Il a fallu pour cela scinder la croissance de la productivité globale en ses deux composantes, que sont la croissance de la productivité intrasectorielle et le changement structurel, puis examiner la croissance de la productivité intrasectorielle dans chaque secteur distinct. Il existe différentes façons de désagréger l'évolution de productivité à l'échelle de l'économie et de calculer les taux de croissance moyens dans le temps ; la méthode suivie ici est celle de Diao *et al.* (Diao *et al.*, 2017).

Le taux de croissance de la productivité à l'échelle de l'économie peut être décomposé dans les deux termes

$$\frac{\Delta Y_t}{Y_{t-1}} = \sum_i \frac{\theta_{i,t-1}}{Y_{t-1}} (y_{i,t} - y_{i,t-1}) + \sum_i \frac{y_{i,t}}{Y_{t-1}} (\theta_{i,t} - \theta_{i,t-1})$$

où Y et y_i représentent la productivité à l'échelle de l'économie et la productivité du travail dans le secteur *i*, respectivement ; *t*, la période ; et θ_i, la part du secteur *i* dans l'emploi total.

La première expression de la partie droite de l'équation est la somme des changements de la productivité intrasectorielle du travail, pondérée des parts des secteurs dans l'emploi. La deuxième expression est la variation de la productivité globale imputable à la réaffectation du travail à d'autres secteurs, et représente donc la somme des changements des parts dans l'emploi, pondérée de la productivité du travail de chaque secteur. Les résultats de la désagrégation décrite dans l'équation sont présentés au tableau 3.3.

Tableau 3.3 Croissance désagrégée de la productivité du travail
En pourcentage)

	Taux de croissance global moyen de la productivité du travail, 1995-2017	Croissance de la productivité intrasectorielle	Changement structurel
Pays en développement tributaires des produits de base	1,8	0,8	1,0
Pays en développement non tributaires des produits de base	2,3	1,7	0,6
Pays développés	1,6	1,3	0,3
Échantillon complet	1,9	1,3	0,6

Source : Calculs de la CNUCED, d'après des données provenant de Dieppe et Matsuoka (Dieppe and Matsuoka, 2020), et de la base de données UNCTADstat.

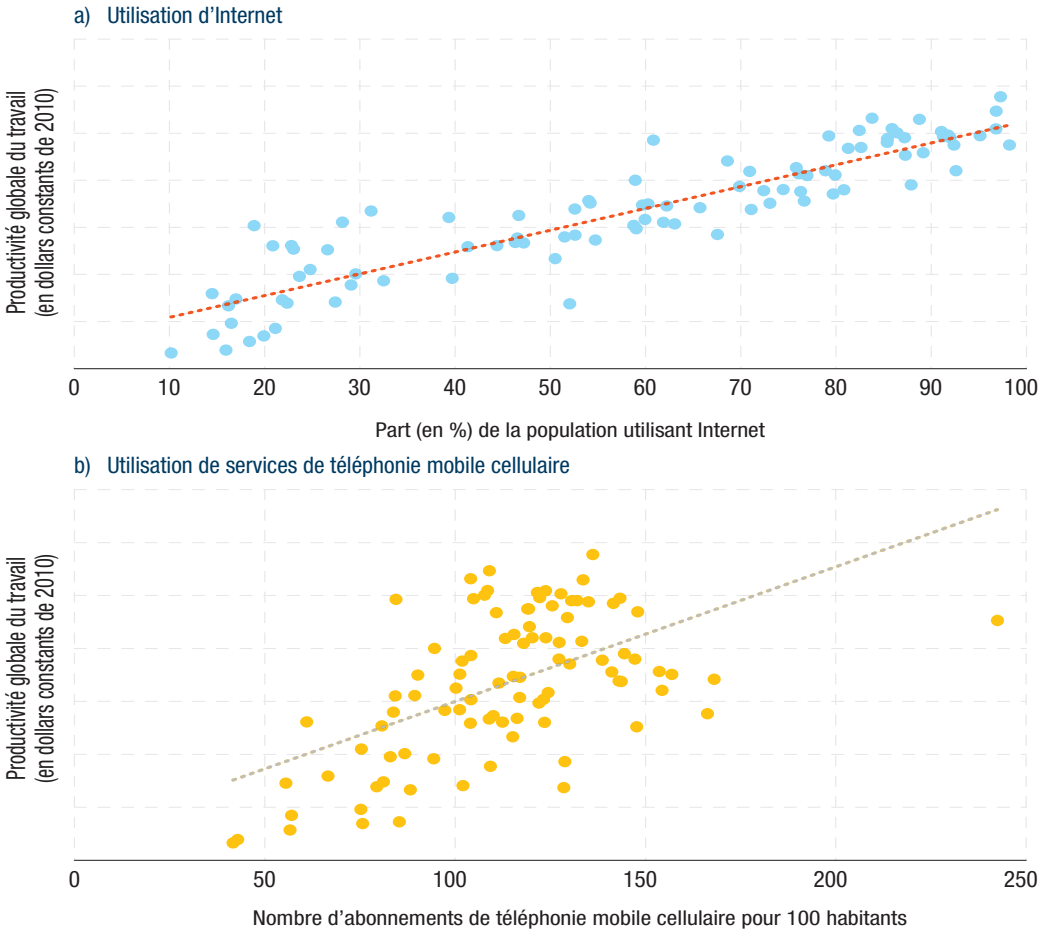
Notes : Les taux de croissance de la productivité du travail sont fondés sur la création de valeur ajoutée réelle en prix constants de 2010. Les chiffres de la colonne 1 diffèrent de ceux de la section 3.2 car ceux-ci reposent sur un ensemble de données couvrant davantage de pays et une année supplémentaire.

Les résultats montrent que la productivité globale du travail a crû plus lentement dans les pays en développement tributaires des produits de base que dans les pays en développement non tributaires de ces produits, ce qui concorde avec les résultats analysés à la section 3.2. Le changement structurel a contribué davantage à la croissance globale de la productivité dans les pays en développement tributaires que dans les pays en développement non tributaires et les pays développés. Cela tient principalement au fait que dans le cas des premiers, une plus grande part de la population active a quitté le secteur agricole, qui est généralement le secteur le moins productif. Il importe de garder à l'esprit que l'agriculture a représenté une part moyenne de l'emploi nettement plus importante dans ces pays que dans les autres groupes de pays dès le début de la période 1995-2017 et tout au long de celle-ci. Ainsi, en 1995, la part moyenne du secteur agricole dans l'emploi s'établissait à 51,5 % dans les pays en développement tributaires des produits de base, et à 31,8 % dans les pays en développement non tributaires de ces produits. La productivité intrasectorielle des pays en développement non tributaires a affiché des taux de croissance moyens plus de deux fois supérieurs à ceux des pays en développement tributaires, et la productivité intrasectorielle a connu dans ces derniers une croissance plus élevée que dans les pays développés. En outre, la productivité du travail a augmenté plus rapidement que la moyenne mondiale dans les pays en développement non tributaires, mais c'est le contraire qui s'est produit dans les pays en développement tributaires.

Il est possible d'approfondir l'analyse à partir de ces résultats (voir Csordás, 2021). À partir de l'observation selon laquelle les pays en développement tributaires des produits de base présentent un niveau plus faible de croissance de la productivité intrasectorielle, on peut réaliser une série

de régressions où les taux de croissance moyens de la productivité du travail des différents secteurs en 1995-2017 constituent les variables à expliquer. On est ainsi en mesure d'examiner si le lien entre la dépendance à l'égard des produits de base et un niveau plus faible de croissance de la productivité du travail intrasectorielle est uniforme ou hétérogène d'un secteur à l'autre. La principale variable explicative est la part annuelle moyenne des produits primaires dans les exportations totales de marchandises, qui mesure la dépendance à l'égard des produits de base. Étant donné la forte corrélation positive qui existe entre les indicateurs de développement technologique et la productivité globale du travail, la part moyenne des utilisateurs d'Internet dans la population ou, à défaut, le nombre d'abonnements de téléphonie mobile pour 100 habitants, sont inclus dans les régressions comme valeurs de substitution de ces indicateurs (fig. 3.11). Les variables de contrôle sont notamment l'indice de capital humain moyen, la part annuelle moyenne de la formation brute de capital dans le PIB, la croissance annuelle moyenne de la population et le niveau initial (c'est à dire en 1995) de la productivité sectorielle du travail.

Figure 3.11 **Productivité globale moyenne du travail et indicateurs du développement technologique, 2015-2017**



Source : Calculs de la CNUCED, d'après des données provenant de Dieppe et Matsuoka (Dieppe and Matsuoka, 2020), de l'Union internationale des télécommunications et de la base de données UNCTADstat.

Note : Le logarithme naturel de la productivité globale du travail est indiqué par l'axe des ordonnées.

On s'attend que le développement technologique soit associé positivement à la croissance de la productivité. De même, un niveau accru de capital humain, et une plus grande part dans le PIB de la formation brute de capital, mesure des investissements physiques, sont associés en principe à un niveau plus élevé de croissance de la productivité du travail. L'accroissement de la population peut être corrélé négativement à la croissance de la productivité du travail étant donné que celle-ci est mesurée par habitant. Enfin, s'il existe une convergence conditionnelle au niveau sectoriel, les pays dont le niveau initial de productivité du travail est plus faible ont normalement des taux de croissance de la productivité du travail plus élevés. Les statistiques descriptives des principales variables incluses dans la régression sont présentées au tableau 3.4.

Tableau 3.4 Principales variables

Indicateur	Description	Moyenne	Écart type	Nombre d'observations	Source des données
Dépendance à l'égard des produits de base	Part (en %) des produits primaires, des pierres précieuses et de l'or non monétaire dans les exportations totales de marchandises	46,40	29,7	2 162	Base de données UNCTADstat
Développement technologique 1	Part (en %) de la population utilisant Internet	30,63	30,15	2 110	Base de données Indicateurs de développement dans le monde
Développement technologique 2	Nombre d'abonnements de téléphonie mobile cellulaire pour 100 habitants	64,08	50,29	2 130	Base de données Indicateurs du développement dans le monde
Capital humain	Indice du capital humain d'après le nombre d'années de scolarité et de retours à l'éducation	2,62	0,66	2 116	Penn World Table, version 9.1
Investissement	Part (en %) annuelle moyenne de la formation brute de capital dans le PIB	24,16	6,37	2 047	Base de données Indicateurs du développement dans le monde
Accroissement de la population	Accroissement annuel moyen	1,22	1,39	2 139	Base de données Indicateurs du développement dans le monde

Source : CNUCED.
Note : Les expressions « produits primaires », « pierres précieuses » et « or non monétaire » désignent les produits visés dans les sections 0, 1, 2, 3 et 4, la division 68 et les groupes 667 et 971 de la Classification type pour le commerce international.

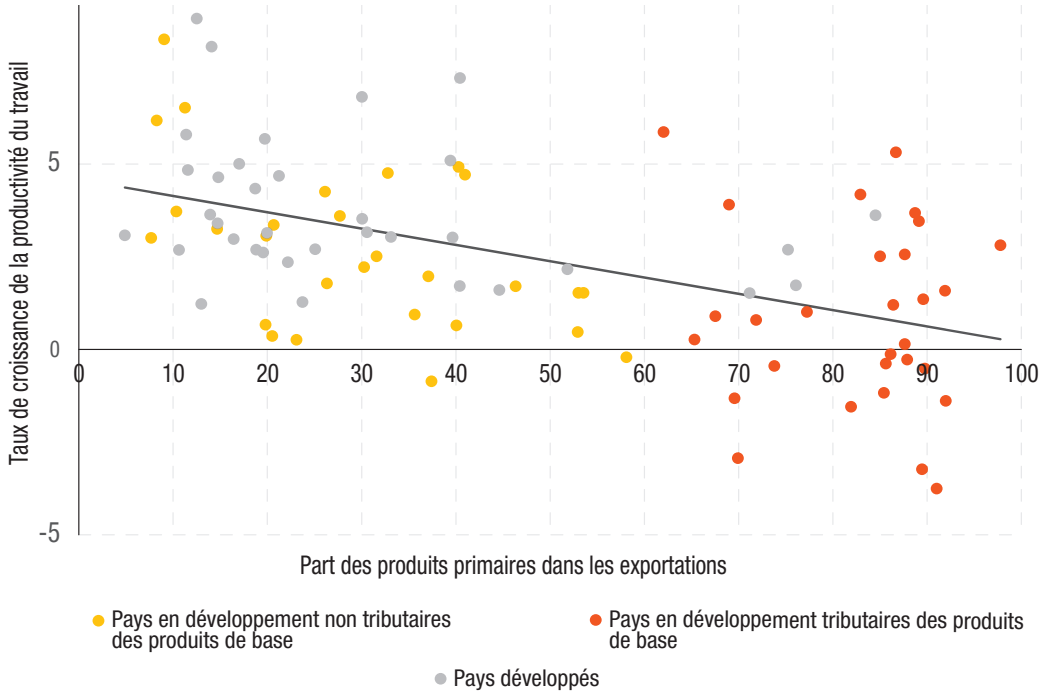
Les résultats montrent que la dépendance à l'égard des produits de base est corrélée principalement à des niveaux plus faibles de croissance de la productivité du travail dans le secteur manufacturier. S'agissant du secteur manufacturier dans les différents groupes de pays, la part moyenne des produits primaires dans les exportations, et le taux de croissance moyen de la productivité du

travail sont représentés dans le graphique 3.12, d'où il ressort une association négative entre la dépendance à l'égard des produits de base et la croissance de la productivité dans le secteur manufacturier.

En mesurant le capital humain, le développement technologique et l'investissement, on constate une association positive statistiquement significative avec la croissance de la productivité du travail du secteur manufacturier, et parvient à une estimation négative et statistiquement significative du niveau initial de la productivité du travail. Pour ce qui est des autres secteurs, on constate une association négative robuste et statistiquement très significative entre le niveau initial de la productivité du travail et la croissance de la productivité du travail pour tous les secteurs hormis l'agriculture, ce qui autorise à penser qu'une large convergence conditionnelle s'est produite, bien qu'à des rythmes différents, entre 1995 et 2017. Ce résultat complète ceux d'une étude (International Monetary Fund, 2018) qui a dégagé des éléments de preuve d'une convergence inconditionnelle des niveaux de productivité dans la plupart des secteurs, mais non dans l'agriculture.

Le lien entre capital humain, développement technologique et investissement, d'une part, et croissance de la productivité du travail, d'autre part, n'est pas homogène d'un secteur à l'autre. Cela autorise à penser que si des investissements conséquents dans l'éducation, la technologie et les infrastructures peuvent aboutir globalement à des gains de productivité, il est possible d'en optimiser l'effet si les problèmes et les débouchés de chaque secteur sont pris en compte. Ce type de mesures ciblées peut consister notamment à développer les compétences particulières qui seront demandées pour les emplois des nouveaux secteurs de l'industrie manufacturière et des services.

Figure 3.12 **Secteur manufacturier, 1995-2017**
(En pourcentage)



Source : Calculs de la CNUCED, d'après des données provenant de Dieppe et Matsuoka, 2020, de l'Union internationale des télécommunications et de la base de données UNCTADstat.

Note : L'association est statistiquement significative à 99% pour bon nombre de spécifications du modèle.

Comme on l'a vu dans cette section, la dépendance à l'égard des produits de base peut constituer un obstacle pour les pays en développement qui souhaitent s'industrialiser en vue d'atteindre les objectifs de développement durable. Un message positif pour les pays en développement tributaires des produits de base est qu'il existe de larges possibilités de croissance de la productivité du travail au niveau des deux composantes de celle-ci. La distance importante entre le niveau de productivité de pratiquement tous les secteurs des pays en développement tributaires des produits de base et la frontière de la productivité mondiale offre une marge importante pour augmenter la productivité globale par des gains de productivité dans chaque secteur. De même, les écarts de productivité importants entre les secteurs des pays concernés soulignent la possibilité d'un changement structurel qui contribue à l'accroissement de la productivité globale.

3.5 Conclusion

On a abordé dans le présent chapitre le lien entre la dépendance à l'égard des produits de base, les tendances de la productivité du travail et le changement structurel, en montrant que cette dépendance est associée à de faibles niveaux de productivité du travail, une faible croissance de la productivité et une fréquence élevée des chocs de productivité négatifs.

Les pays en développement tributaires des produits de base n'ont pas suivi une trajectoire d'industrialisation depuis 1995 et il apparaît que leurs niveaux d'industrialisation, d'après la part du secteur manufacturier dans l'emploi et la création de valeur ajoutée, ont culminé beaucoup plus bas que dans les pays en développement non tributaires et les pays développés. Le changement structurel intervenu dans les pays en développement tributaires a été caractérisé par un transfert de parts d'emploi vers la construction et les secteurs de services non marchands. La plus forte progression de l'emploi absolu et relatif a été concentrée dans des services à faible productivité comme le commerce de gros et de détail. La croissance de ces secteurs se limite largement à l'économie nationale et ne tire aucun parti de l'expansion du commerce international. En outre, une croissance de la productivité induite par une éventuelle convergence de ces secteurs est limitée car ils se situent dans la partie basse de l'échelle de la productivité et sont éloignés de la frontière de la productivité mondiale. Cela conduit à s'interroger sur la viabilité de la trajectoire de développement actuelle de ces pays.

Une façon positive de percevoir le décalage important entre les niveaux de productivité des pays en développement tributaires des produits de base et la frontière internationale est de considérer qu'il représente un potentiel non négligeable de croissance de la productivité intrasectorielle. En outre, si les secteurs qui ont la plus forte productivité dans ces pays, à savoir le secteur minier et les services collectifs de distribution, n'offrent qu'un potentiel limité d'absorption de main-d'œuvre, il existe aussi des différences de productivité sensibles entre l'agriculture et le secteur manufacturier et entre les différents secteurs de services, ce qui représente un potentiel non négligeable de croissance de la productivité globale par le changement structurel. La modernisation technologique peut jouer un rôle important dans ce processus.

Il ressort de l'analyse empirique que la dépendance à l'égard des produits de base est associée à des niveaux plus faibles de croissance de la productivité intrasectorielle dans le secteur manufacturier. C'est un problème pour l'action publique dans les pays concernés, car le secteur manufacturier joue un rôle important dans le processus de développement. De fait, ce secteur emploie habituellement une proportion nettement plus élevée de travailleurs peu qualifiés que les services (Hallward-Driemeier and Nayyar, 2018). En outre, le secteur manufacturier crée des produits marchands, de sorte que la croissance du secteur n'est pas limitée au marché intérieur, qui est souvent assez restreint dans les pays en développement tributaires des produits de base. Une augmentation des exportations du secteur manufacturier réduit la dépendance à l'égard des

produits de base, ce qui permet au pays de dépasser les effets négatifs de cette dépendance étudiés au chapitre 1.

Le secteur manufacturier crée aussi souvent des relations plus solides en amont et en aval, de sorte que sa croissance peut produire des effets multiplicateurs et des retombées qui profitent à d'autres secteurs de l'économie et à la croissance globale. L'industrialisation durable, aspiration de l'objectif 9, devrait donc demeurer parmi les grandes priorités de bon nombre de pays en développement tributaires des produits de base. Néanmoins, étant donné l'expansion actuelle du secteur des services dans ces pays, il importe aussi de concevoir des stratégies qui favorisent une croissance tirée par les services, notamment en mobilisant la contribution de ce secteur à la création d'emplois, au développement technologique et aux gains de productivité à l'échelle de l'économie.

On a vu dans le présent chapitre qu'il importe que les pays en développement tributaires des produits de base diversifient leurs schémas de production et d'exportation et réduisent leur dépendance. Les grands catalyseurs de la productivité du travail que sont notamment l'éducation, la technologie et les infrastructures doivent être renforcés afin d'augmenter les niveaux de productivité de manière générale. Cependant, les politiques horizontales doivent être complétées par des mesures ciblées qui répondent aux obstacles sectoriels à la croissance de la productivité (voir chap. 5). Ainsi, les programmes de développement des compétences doivent veiller à ce que le manque de travailleurs qualifiés ne limite pas le flux de main-d'œuvre au profit des secteurs à plus forte productivité. La modernisation technologique et l'innovation capables de susciter la croissance de la productivité dans les différents secteurs doivent être facilitées et promues par la mise en place des infrastructures appropriées, y compris numériques. On verra dans les chapitres suivants en quoi la technologie peut aider à réduire la dépendance à l'égard des produits de base, à stimuler l'innovation et à promouvoir la croissance de la productivité, parallèlement à une série de mesures capables de soutenir le changement structurel et la croissance de la productivité, et ainsi d'aider les pays en développement tributaires des produits de base à adopter une trajectoire de développement plus résiliente et plus durable.

Références

Csordás S (2021). Commodity dependence, productivity and structural change. Background paper prepared for the 2021 edition of the *Commodities and Development Report*. UNCTAD. Available at https://unctad.org/webflyer/commodities-and-development-report-2021.

Diao X, McMillan M and Rodrik D (2017). The recent growth boom in developing economies: A structural change perspective. National Bureau of Economic Research Working Paper No. 23132.

Dieppe A and Matsuoka H (2020). Sectoral sources of productivity growth. In Dieppe A, ed. *Global Productivity: Trends, Drivers and Policies*. World Bank. Washington, D.C.:357–389.

Feenstra RC, Inklaar R and Timmer MP (2015). The next generation of the Penn World Table. *American Economic Review*. 105(10):3150–3182.

Hallward-Driemeier M and Nayyar G (2018). *Trouble in the Making? The Future of Manufacturing-Led Development*. World Bank. Washington, D.C.

Haraguchi N, Cheng CFC and Smeets E (2017). The importance of manufacturing in economic development: Has this changed? *World Development*. 93:293–315.

Herrendorf B, Rogerson R and Valentinyi Á (2013). Growth and structural transformation. National Bureau of Economic Research Working Paper No. 18996.

International Monetary Fund (2018). *World Economic Outlook: Cyclical Upswing, Structural Change*. Washington, D.C.

McMillan M, Rodrik D and Sepúlveda C (2017). *Structural Change, Fundamentals and Growth: A Framework and Case Studies*. International Food Policy Research Institute. Washington, D.C.

Rodrik D (2013). Unconditional convergence in manufacturing. *The Quarterly Journal of Economics*. 128(1):165–204.

Rodrik D (2016). Premature deindustrialization. *Journal of Economic Growth*. 21:1–33.

Szirmai A (2012). Industrialization as an engine of growth in developing countries, 1950–2005. *Structural Change and Economic Dynamics*. 23(4):406–420.

World Bank (2015). *Global Economic Prospects: The Global Economy in Transition*. Washington, D.C.

Appendice

A. Liste des pays inclus dans la série de données utilisée à la section 3.2

Pays en développement tributaires des produits de base	Pays en développement non tributaires des produits de base	Pays développés	Pays en transition
Afghanistan	Afrique du Sud	Allemagne	Albanie
Algérie	Bahamas	Australie	Arménie
Angola	Bangladesh	Autriche	Azerbaïdjan
Arabie saoudite	Bhoutan	Belgique	Bélarus
Argentine	Brésil	Bulgarie	Bosnie-Herzégovine
Bahreïn	Cabo Verde	Canada	Fédération de Russie
Belize	Cambodge	Chypre	Géorgie
Bénin	Chine	Croatie	Kazakhstan
Bolivie (État plurinational de)	Costa Rica	Danemark	Kirghizistan
Botswana	Égypte	États-Unis	Monténégro
Burkina Faso	El Salvador	Espagne	Ouzbékistan
Burundi	Eswatini	Estonie	République de Moldavie
Cameroon	Guatemala	Finlande	Serbie
Chili	Haïti	France	Tadjikistan
Colombie	Honduras	Grèce	Turkménistan
Comores	Inde	Hongrie	Ukraine
Congo	Indonésie	Irlande	
Côte d'Ivoire	Israël	Islande	
Émirats arabes unis	Jordanie	Italie	
Équateur	Lesotho	Japon	
Éthiopie	Liban	Lettonie	
Fidji	Libéria	Lituanie	
Gabon	Madagascar	Luxembourg	
Gambie	Malaisie	Malte	
Ghana	Maroc	Nouvelle-Zélande	
Guinée	Maurice	Norvège	
Guinée-Bissau	Mexique	Pays-Bas	
Guinée équatoriale	Népal	Pologne	
Guyana	Pakistan	Portugal	
Îles Salomon	Panama	Roumanie	
Iran (République islamique d')	Philippines	Royaume-Uni	
Iraq	Région administrative spéciale de Hong Kong	Slovaquie	
Jamaïque	République de Corée	Slovénie	

Pays en développement tributaires des produits de base	Pays en développement non tributaires des produits de base	Pays développés	Pays en transition
Kenya	République dominicaine	Suède	
Koweït	Saint-Vincent-et-les Grenadines	Suisse	
Malawi	Samoa	Tchéquie	
Maldives	Singapour		
Mali	Sri Lanka		
Mauritanie	Thailande		
Mongolie	Tunisie		
Mozambique	Turquie		
Myanmar	Viet Nam		
Namibie			
Nicaragua			
Niger			
Nigéria			
Oman			
Ouganda			
Papouasie-Nouvelle-Guinée			
Paraguay			
Pérou			
Qatar			
République centrafricaine			
République démocratique du Congo			
République démocratique populaire lao			
République-Unie de Tanzanie			
Rwanda			
Sainte-Lucie			
Sao Tomé-et-Principe			
Sénégal			
Seychelles			
Sierra Leone			
Soudan			
Suriname			
Tchad			
Timor-Leste			
Togo			
Tonga			
Uruguay			
Vanuatu			
Zambie			
Zimbabwe			

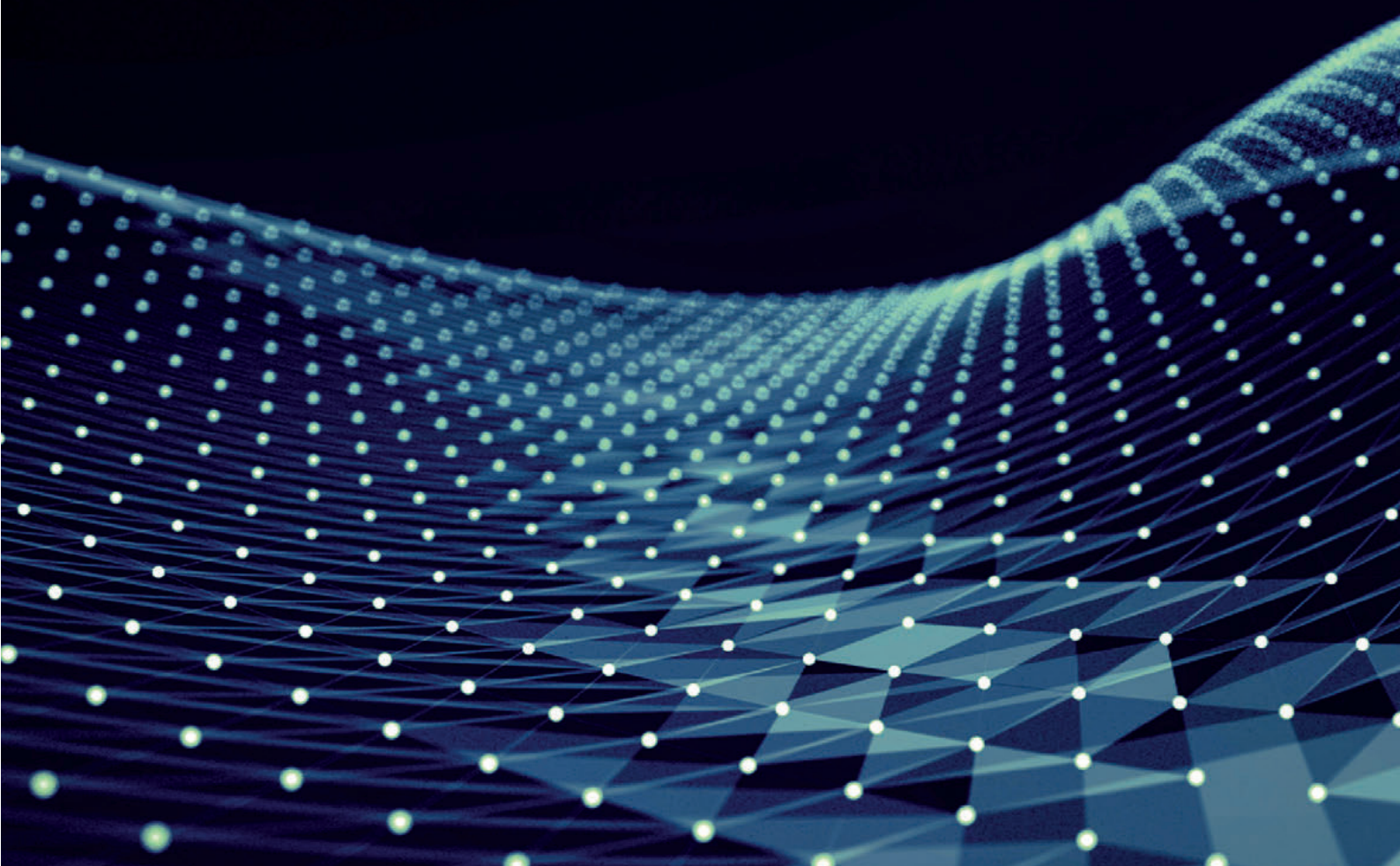
B. Liste des pays inclus dans la série de données utilisée aux sections 3.3 et 3.4

Pays en développement tributaires des produits de base	Pays en développement non tributaires des produits de base	Pays développés	Pays en transition
Argentine	Afrique du Sud	Allemagne	Fédération de Russie
Belize	Bangladesh	Australie	Serbie
Bolivie (État plurinational de)	Brésil	Autriche	
Botswana	Chine	Belgique	
Burkina Faso	Costa Rica	Bulgarie	
Cameroun	Égypte	Canada	
Chili	Eswatini	Chypre	
Colombie	Honduras	Croatie	
Équateur	Inde	Danemark	
Éthiopie	Indonésie	Espagne	
Fidji	Jordanie	Estonie	
Ghana	Lesotho	États-Unis	
Iran (République islamique de)	Malaisie	Finlande	
Jamaïque	Maroc	France	
Kenya	Maurice	Grèce	
Malawi	Mexique	Hongrie	
Mongolie	Pakistan	Irlande	
Mozambique	Philippines	Islande	
Namibie	Province chinoise de Taïwan	Italie	
Nigéria	République de Corée	Japon	
Ouganda	Singapour	Lettonie	
Paraguay	Région administrative spéciale de Hong Kong	Lituanie	
Qatar	République dominicaine	Luxembourg	
République démocratique populaire lao	Saint-Vincent-et-les Grenadines	Norvège	
République-Unie de Tanzanie	Sri Lanka	Nouvelle-Zélande	
Rwanda	Thaïlande	Pays-Bas	
Sainte-Lucie	Turquie	Pologne	
Sénégal	Viet Nam	Portugal	
Zambie		Roumanie	
		Royaume-Uni	
		Slovaquie	
		Slovénie	
		Suède	
		Suisse	
		Tchéquie	

CHAPITRE

4

La transformation structurelle par le changement technologique et l'innovation



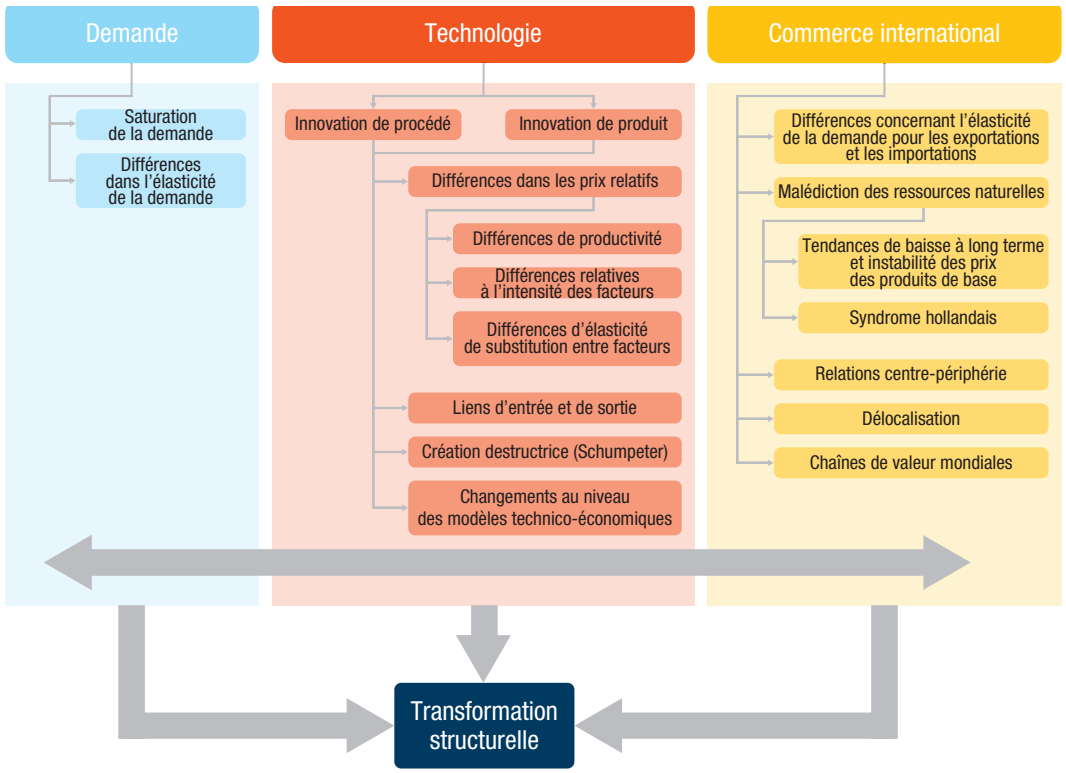
4.1 Introduction

La dépendance à l'égard des produits de base est un problème persistant, dont les pays se sortent avec difficulté et qui va de pair avec une productivité plus faible du secteur manufacturier, comme on l'a vu aux chapitres précédents. Toute action visant à améliorer les capacités technologiques des pays en développement tributaires de ces produits, pour réduire cette dépendance, doit donc mettre l'accent sur l'augmentation de la productivité du travail dans le secteur manufacturier. Ces pays peuvent aussi avoir une productivité faible dans l'agriculture et, comparativement parlant, dans les services. La modernisation technologique peut donc aussi jouer un rôle important dans ces secteurs.

On s'intéresse dans le présent chapitre à la façon dont le changement technologique et l'innovation visant à la diversification économique influent sur la transformation structurelle des pays en développement tributaires des produits de base. La transformation technologique passe par l'innovation, c'est-à-dire une production qui est nouvelle dans le pays (innovation de produit) ou une production qui modifie les méthodes existantes afin d'augmenter la productivité et de réduire les coûts (innovation de procédé)[21]. Les deux formes d'innovation font évoluer les revenus, la consommation, l'emploi et la production, ce qui provoque un changement de la structure de l'économie, c'est-à-dire de la part relative de la production et de l'emploi dans les différents secteurs. Le changement technologique modifie également la structure économique par le jeu des liens d'entrée et de sortie entre les secteurs, par exemple quand les produits finals changent de prix après que les produits intermédiaires aient changé de prix. Le processus de création de nouveaux produits venant remplacer les anciens, selon le processus schumpétérien de destruction créatrice, et les changements à long terme suscités dans l'économie et la société par l'apparition de nouveaux modèles technico-économiques, influent également sur la structure des économies. Néanmoins, l'évolution technologique n'est pas le seul moteur de la transformation structurelle ; l'évolution de la demande intérieure et mondiale et de la structure du commerce international influent également sur la structure de l'économie (fig. 4.1). Une étude récente des publications existantes a indiqué les diverses façons dont l'évolution de la technologie, de la demande et de la structure des échanges commerciaux peut influer sur la transformation structurelle (Cantore and Alcorta, 2021). Les changements au niveau de la demande modifient la dynamique de la transformation structurelle en raison des différences du côté de l'élasticité de la demande (ainsi, la demande d'aliments de base est moins élastique par rapport à l'augmentation des revenus que la demande d'électronique grand public) et de la saturation de la demande (il existe ainsi des limites à la quantité de la consommation d'aliments de base). Les changements de prix et de structure du commerce international modifient la structure de l'économie en raison des différences d'élasticité-revenu de la demande d'exportations et d'importations. Un autre facteur déterminant, en particulier dans les pays en développement tributaires des produits de base, est la « malédiction des ressources naturelles » imputable à des tendances durables à la baisse et l'instabilité des prix des produits de base, et aux effets du syndrome hollandais. Un autre facteur réside dans les différences entre pays développés et pays en développement, quant à la diffusion des technologies, à la spécialisation des produits et à l'incidence sur les termes de l'échange : cet état de fait limite la croissance économique, et diminue les chances d'une diversification dans d'autres secteurs que les produits de base. Ces différences ont été étudiées dans la littérature structuraliste latino-américaine qui s'est intéressée aux effets du décalage technologique et des relations de commerce entre les pays développés, au centre de l'économie mondiale, et les pays en développement, à la périphérie de celle-ci (voir, à titre d'exemple, Prebisch, 1950). La mondialisation et les effets de la délocalisation et des chaînes de valeur mondiales provoquent aussi des changements dans la structure de l'économie.

21 Dans le cas des produits agricoles, l'innovation de procédé a aussi à voir avec le respect de certaines mesures, dont les normes sanitaires et phytosanitaires et les obstacles techniques au commerce, qui sont appliquées soit dans le pays, soit sur les marchés d'exportation.

Figure 4.1 **Les ressorts de la transformation structurelle**



Source : CNUCED, d'après Cantore et Alcorta (Cantore and Alcorta, 2021).

Ces changements au niveau de la technologie, de la demande et de la structure des échanges présentent des liens complexes. Quoi qu'il en soit, le changement technologique peut être considéré comme le ressort principal de la dynamique économique structurelle (Pasinetti, 1993). Il influe sur la demande par des changements concernant les revenus, les liens entrée-sortie et le remplacement ou la complémentarité des produits, et fait évoluer le commerce international en influençant les prix relatifs des produits sur les marchés mondiaux. Pour sortir du piège de la dépendance à l'égard des produits de base, les pays en développement qui en sont tributaires doivent en passer par ces changements.

La transformation technologique débouche sur la transformation structurelle lorsque l'innovation modifie la structure de l'économie en transférant l'emploi et la production des secteurs à faible productivité vers des secteurs à plus forte productivité. Les secteurs à plus forte productivité vont généralement de pair avec un niveau technologique plus élevé. Si la transformation structurelle peut naître aussi bien de l'innovation de produit que de l'innovation de procédé, cette dernière entraîne souvent, dans les pays en développement tributaires des produits de base, parallèlement à l'augmentation de la productivité qui l'accompagne, soit une diminution des prix des produits agricoles, soit une situation de faible taux d'emploi dans les secteurs des combustibles et des minéraux. À l'inverse, l'innovation de produit suscite la diversification économique et l'apparition de nouveaux secteurs, ce qui crée de nouveaux débouchés pour l'emploi, et permet des gains de productivité supplémentaires, dans le cadre de l'apprentissage par la pratique et de l'innovation de procédé qui interviennent ensuite.

Le présent chapitre étudie en quoi le changement technologique contribue à la transformation structurelle par l'innovation de produit et la diversification économique. La section 4.2 présente des faits stylisés concernant l'évolution technologique, la diversification et la transformation structurelle, à partir de travaux récents abordant la transformation structurelle du point de vue de la complexité économique, qui montrent que l'innovation de produit, en ce qu'elle permet d'évoluer vers des produits plus complexes, et la diversification économique qui en résulte, sont indispensables à la transformation structurelle[22]. La section 4.3 analyse la situation des pays en développement tributaires des produits de base du point de vue de l'état de la technologie et du retard par rapport à des pays plus avancés sur le plan technologique. La section 4.4 présente un résumé et des conclusions.

4.2 Faits stylisés

L'innovation de produit, qui favorise l'apparition de secteurs plus productifs, est décisive pour diversifier l'économie. Si elle compte davantage d'emplois et de production, au sein de secteurs à plus forte productivité, la taille de l'économie augmente. La diversification est donc corrélée à un PIB total plus élevé (fig. 4.2)[23]. Cependant, à niveau de PIB comparable, la plupart des pays en développement tributaires des produits de base sont moins diversifiés que les pays en développement non tributaires de ces produits, ce qui signifie qu'ils dégagent un niveau de production plus élevé à partir d'un nombre plus restreint de secteurs, ce qui peut aider à comprendre leur tendance à rester longtemps dans un état de dépendance vis-à-vis de ces produits.

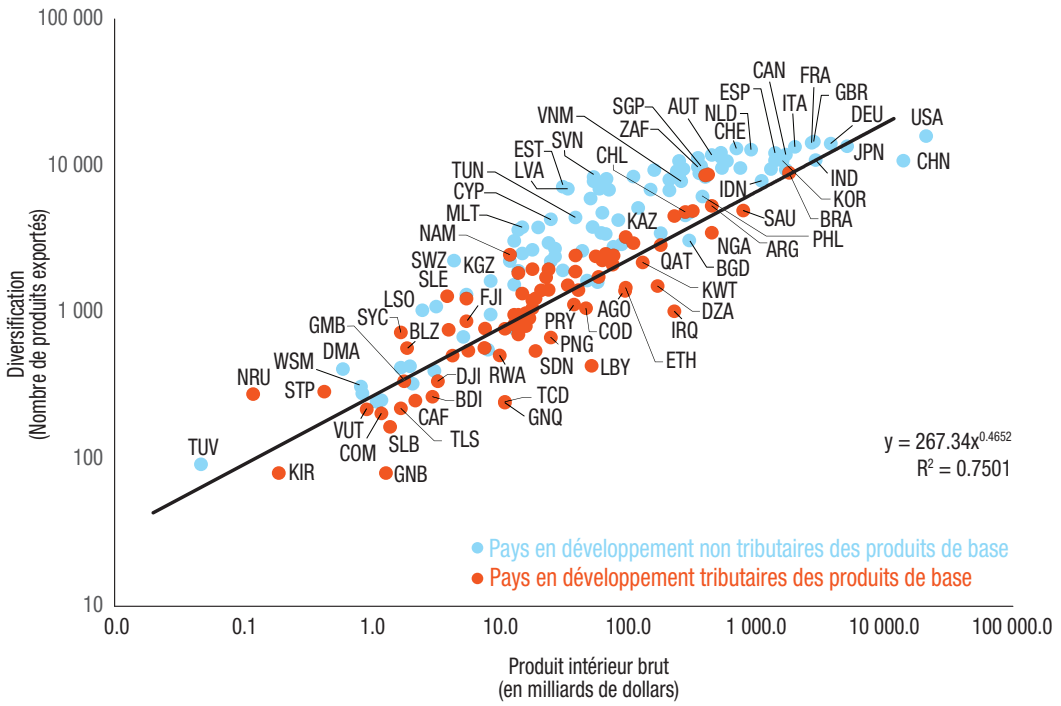
Chaque produit nécessite des technologies précises pour être fabriqué et ces technologies ne se limitent pas à celles de l'entreprise ou de l'exploitation, mais recouvrent l'ensemble de la chaîne nécessaire pour créer et commercialiser le produit. Elles comprennent les technologies incorporées dans le facteur capital, telles les machines, les véhicules, les bâtiments et les infrastructures, et les technologies incorporées dans le facteur travail, telles les modèles économiques, les méthodes de travail et le savoir-faire. En conséquence, plus une économie est diversifiée, plus son niveau de développement technologique est élevé ; et plus le niveau de perfectionnement technologique des produits est élevé, moins il y a de pays capables de les produire et de les commercialiser. Un niveau de diversification plus élevé est donc aussi associé à une concurrence moins soutenue sur les marchés d'exportation. Comme on peut le voir dans le graphique 4.3, en 2019, la valeur moyenne de l'indicateur de diversification était de 3 877 produits, et la mesure moyenne de l'ubiquité des exportations, soit le nombre de pays qui sont en concurrence du fait qu'ils exportent une gamme de produits analogue, était de 82. La plupart des pays disposant d'une plus grande diversification qui rencontrent moins de concurrence que la moyenne mondiale sont des pays en développement non tributaires des produits de base. Les exceptions sont l'Argentine, le Brésil, le Chili, la Colombie, la République islamique d'Iran, le Pérou, l'Arabie saoudite et les Émirats arabes unis. La plupart des pays en développement tributaires des produits de base ont un niveau de diversification inférieur à la moyenne mondiale, et sont en concurrence avec plus de 82 pays exportateurs de produits analogues.

Des données sur le niveau de diversification du pays et l'ubiquité de ses exportations sont utilisées pour calculer des indices de complexité économique qui servent de variable de remplacement pour décrire le niveau technologique et les capacités productives de l'économie (Hidalgo and Hausmann, 2009 ; Tacchella *et al.*, 2012). Les indices sont aussi utilisés pour estimer le niveau de

22 Pour une analyse de cette littérature, voir Freire (Freire, 2021).

23 Voir, notamment, Commission économique et sociale pour l'Asie et le Pacifique (Economic and Social Commission for Asia and the Pacific, 2011), et Freire (Freire, 2017). Dans des études centrées sur l'association entre la diversification et le revenu par habitant, on a établi que la diversification va de pair avec le développement économique pendant la plupart du parcours de développement ; la relation est non monotone (Cadot *et al.*, 2010 ; Imbs and Wacziarg, 2003). Les liens, moins étudiés, entre la diversification et le PIB total sont mis en évidence dans le présent chapitre (Freire, 2019 ; Lei and Zhang, 2014).

Figure 4.2 **Diversification et production, 2019**

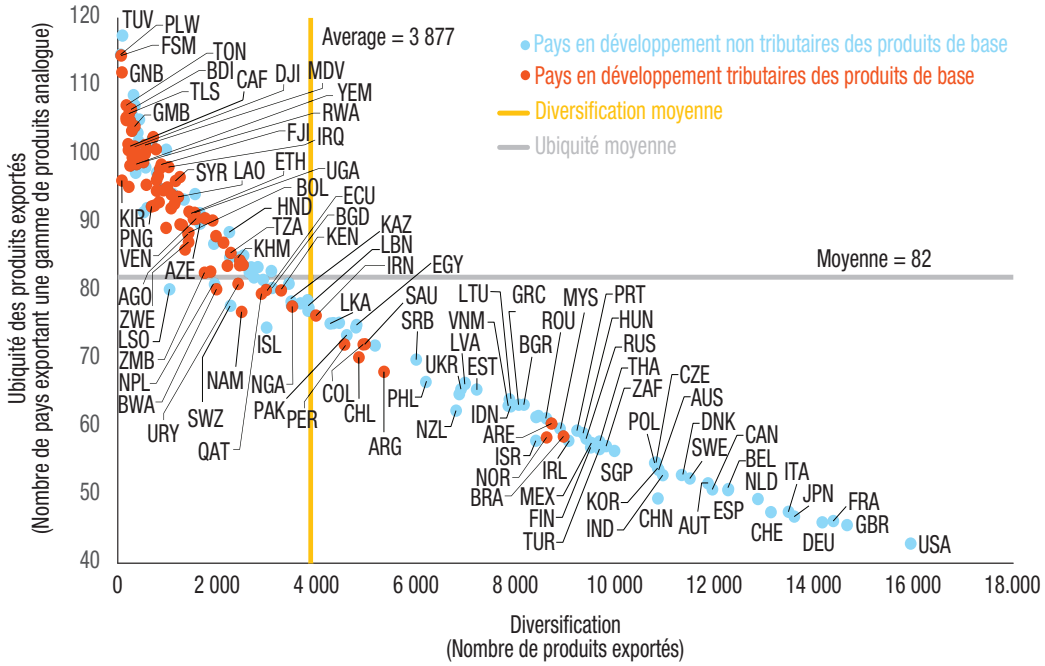


Source : Calculs de la CNUCED, d'après Freire (Freire, 2019), et la base de données Comtrade de l'ONU.
Note : Le nombre de produits est calculé d'après la Classification type pour le commerce international (au niveau des 5 chiffres), Révision 3, et ventilé par valeur unitaire comme proposé par Freire (Freire, 2017). Les noms de pays sont abrégés selon les codes alpha-3 de l'Organisation internationale de normalisation.

technologie que réclame la production de chaque produit. Des produits plus complexes demandent en principe un niveau technologique plus élevé. Les pays fabriquent des produits de complexité variable. En règle générale, la distribution de la complexité des produits exportés se présente sous une forme normale, comme il apparaît à la figure 4.4, qui illustre le recoupement entre la distribution des indices de complexité de la production des pays, même entre des pays qui en sont à des niveaux différents de capacités technologiques et productives. Le développement est associé à une diversification vers des produits d'une complexité supérieure à la moyenne (Freire, 2017). C'est ce qu'on observe notamment dans le cas du Viet Nam (fig. 4.5).

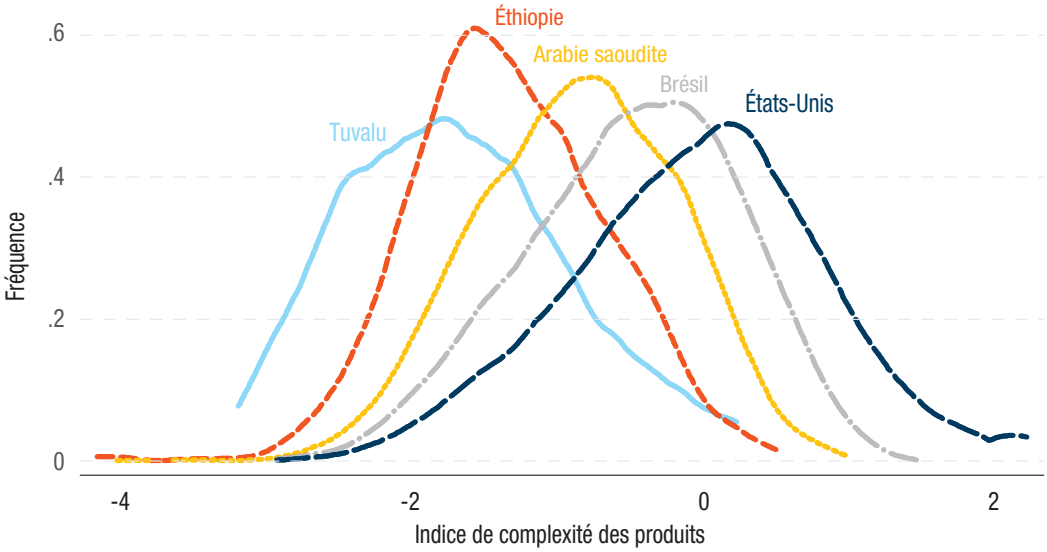
Si l'innovation est décisive pour la transformation structurelle, comment ce processus peut-il être encouragé ? On gardera à l'esprit que l'innovation consiste dans le fait de recombiner des technologies existantes dans de nouvelles configurations ou de nouvelles activités économiques. L'innovation est donc déterminée par le chemin parcouru : elle est fonction de l'ensemble des technologies qu'un pays a déjà accumulées. Certains travaux sur la complexité économique ont produit des cartes qui illustrent l'importance du parcours antérieur (Hidalgo *et al.*, 2007). Les espaces produit de l'Angola et du Viet Nam sont illustrées à la figure 4.6, où chaque point nodal représente un produit, et ces points sont reliés selon la probabilité que les produits correspondants soient exportés concurremment. Certains produits sont reliés à un grand nombre d'autres produits. Ainsi, la production de machines et d'électronique demande des technologies qui peuvent servir

Figure 4.3 **Diversification et exportations, 2019**



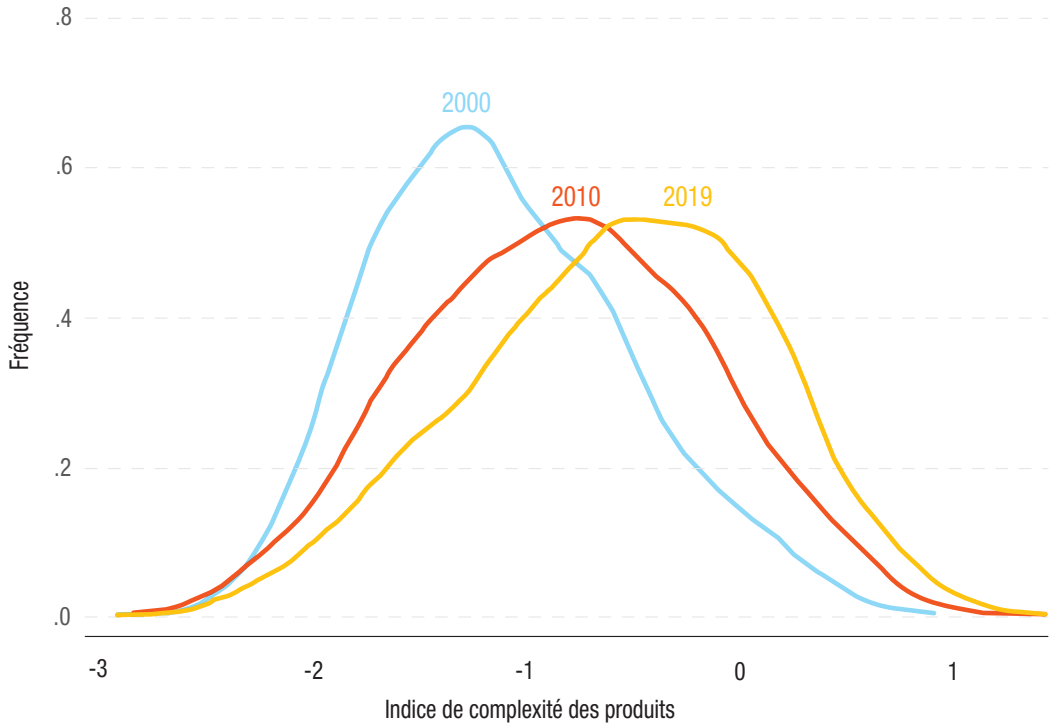
Source : Calculs de la CNUCED, d'après Freire (Freire, 2019), et la base de données Comtrade de l'ONU.
Note : Le nombre de produits est calculé d'après la Classification type pour le commerce international (au niveau des 5 chiffres), Révision 3, et ventilé par valeur unitaire comme proposé par Freire (Freire, 2017). Les noms de pays sont abrégés selon les codes alpha-3 de l'Organisation internationale de normalisation.

Figure 4.4 **Complexité de la gamme de produits exportés, 2019**



Source : Calculs de la CNUCED, d'après Freire (Freire, 2019), et la base de données Comtrade de l'ONU.
Note : La fréquence, sur l'axe des ordonnées, représente la part du nombre de catégories de produits d'une complexité donnée (sur l'axe des abscisses) dans le total des exportations. Pour cet indice, 0 = moyenne mondiale, et 1 = écart type.

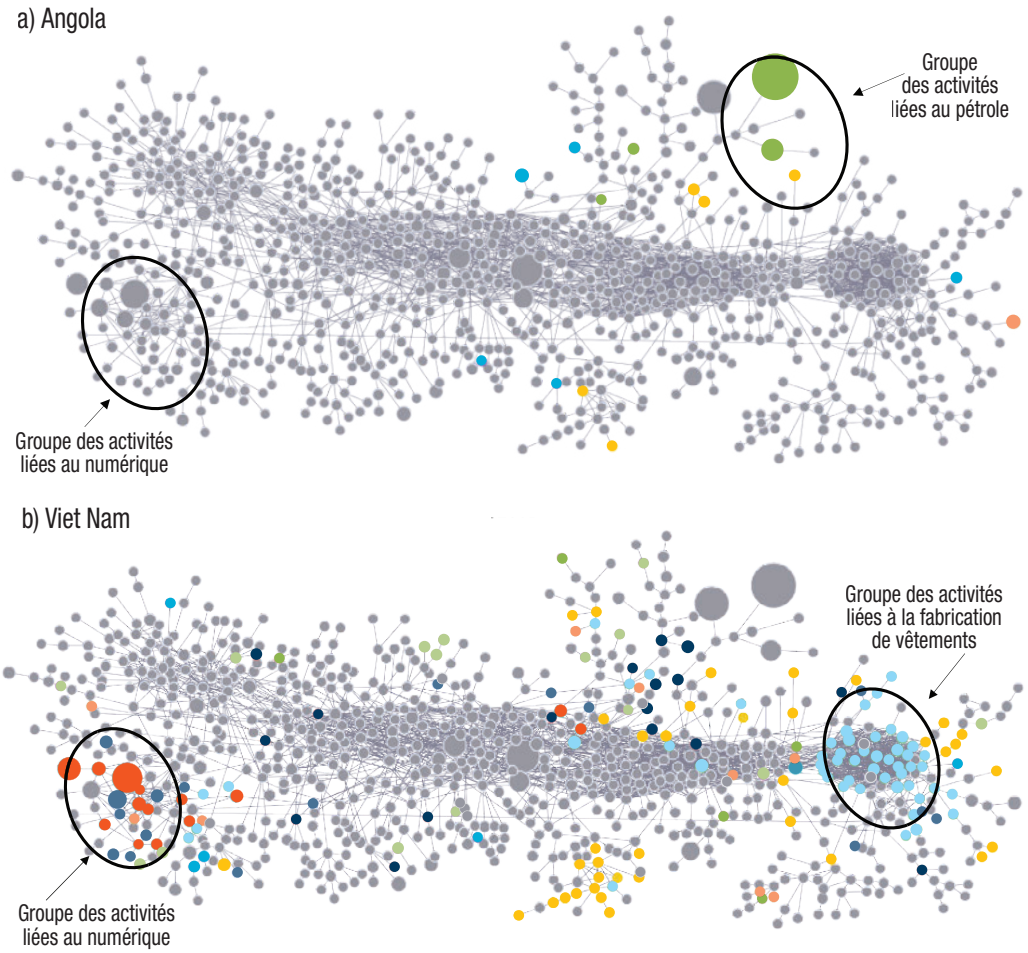
Figure 4.5 **La complexité croissante de la gamme de produits exportés par le Viet Nam**



Source : Calculs de la CNUCED, d'après Freire (Freire, 2019), et la base de données Comtrade de l'ONU.
Note : La fréquence (sur l'axe des ordonnées) représente la part du nombre de catégories de produits d'une complexité donnée (sur l'axe des abscisses) dans le total des exportations. Pour cet indice, 0 = moyenne mondiale, et 1 = écart type.

de base à la production dans beaucoup de secteurs différents. La diversification dans ces produits peut donc favoriser une plus large diversification future. D'autres produits peuvent être considérés comme des impasses car, une fois le niveau de production correspondant atteint par le pays, les capacités acquises sont difficilement exploitables pour passer à un autre produit. La plupart de ces produits sont des produits de base ; la production de produits primaires fait généralement intervenir des technologies qu'il est moins possible de recombiner d'une autre façon et dont les perspectives de diversification sont donc plus réduites. Comme on le voit dans la figure (volet a)), l'exemple de l'Angola illustre la situation des pays en développement tributaires des produits de base, en mettant en évidence la distance entre les produits que l'Angola exporte en profitant d'un avantage comparatif sur les autres pays, à savoir les produits pétroliers, et les produits qu'il n'exporte pas. Il ressort du chiffre obtenu que les capacités technologiques et productives ne sont pas facilement transposables à une production dans le groupe des activités numériques si rien n'est fait pour promouvoir plus directement ce secteur. Les sauts véritables dans l'innovation, quand certaines des technologies nécessaires n'existent pas dans le pays et doivent être apprises ou transférées de l'extérieur, demandent un soutien plus important des pouvoirs publics. Le Viet Nam fait partie des pays qui ont réussi à diversifier leur économie (fig. 4.6, volet b)). Dans les années 1990, ce pays avait un niveau de développement qui le classait parmi les moins avancés de la planète. Le Viet Nam est parvenu à accroître ses capacités technologiques et productives pour s'industrialiser davantage et étendre au numérique une production centrée auparavant sur l'agriculture et des activités manufacturières à faible valeur ajoutée comme la confection

Figure 4.6 **Les espaces produit**



Source : Calculs de la CNUCED, d'après des données de l'Atlas de la complexité économique de l'Université de Harvard.

Note : Chaque point nodal représente un produit ; un point nodal relié à un autre signifie que le pays exporte aussi le produit connexe.

de vêtements. Entre 2005 et 2018, d'après la base de données UNCTADstat, le pays a porté de 6 % à 35 % la part des exportations de haute technologie dans ses exportations totales de marchandises, la part des exportations de ressources primaires régressant de 52 % à 22 % de ce total. L'effort d'industrialisation a débuté dans les années 1990, à la faveur d'une politique industrielle et commerciale conjuguant des mesures de remplacement des importations et des subventions à l'exportation pour promouvoir une stratégie de croissance tournée vers l'exportation, avec l'appui d'investissements étrangers directs importants. D'autres politiques ont aussi contribué au développement productif du pays, dont la création de zones franches industrielles et de parcs industriels, le développement des infrastructures urbaines et un progrès de l'éducation (United Nations Human Settlements Programme, 2015).

L'innovation passe par l'échange de connaissances entre les principaux acteurs du système d'innovation national, autrement dit l'État, les entreprises, les centres de recherche, les universités,

les consommateurs et les établissements financiers. Les entreprises et leurs entrepreneurs ont pour rôle essentiel de prendre le risque d'innover en commercialisant un nouveau bien ou un nouveau service. Les innovateurs ont besoin de financement pour acquérir les ressources voulues pour innover. La décision d'innover dépend donc de nombreux facteurs, qui ne se limitent pas à l'existence de technologies ou à la possibilité d'y accéder. La demande mondiale de nouveaux ou de meilleurs produits influe sur les incitations de l'innovation. Bien qu'éphémères comparativement aux périodes de prix bas, les périodes de prix élevés des produits de base incitent également les pays en développement tributaires à produire davantage de ce qu'ils produisent déjà, ce qui réduit la motivation à innover et à diversifier l'économie. Elles contribuent aussi à la désindustrialisation du fait que la monnaie est souvent surévaluée. Quand les prix des produits de base sont faibles, la diversification se heurte à la diminution des ressources, particulièrement au manque de devises fortes pour importer des biens d'équipement. Les contraintes budgétaires des gouvernements peuvent les empêcher d'offrir les infrastructures complémentaires et l'éducation de qualité indispensables pour accroître la capacité d'apprentissage et d'innovation technologiques dans le contexte économique du moment.

4.3 Situation et lacunes technologiques

La présente section fait le point de la situation et des lacunes technologiques qui caractérisent la plupart des pays en développement tributaires des produits de base, s'agissant des trois principaux groupes de produits de base (produits agricoles, produits liés aux combustibles et minéraux, minerais et métaux). L'analyse ne s'intéresse pas seulement à ces secteurs mais aussi au reste de l'économie, y compris à des secteurs comme l'industrie manufacturière et les services, pour dresser un panorama complet de la situation technologique des pays en développement tributaires des produits de base et de ses différences avec celle d'autres pays.

À quel niveau de développement technologique les pays en développement tributaires des produits de base se situent-ils ? Il existe plusieurs manières de répondre en partie à cette question, notamment d'après le niveau de productivité du travail (production par travailleur) ; la capacité à exporter des produits à forte intensité technologique et des services numériques ; et les moyens humains et l'infrastructure dont on dispose pour pouvoir exploiter la technologie. Si on se fonde sur ces critères, les pays en développement tributaires des produits de base disposent, en moyenne, d'un niveau de capacité technologique inférieur à celui des pays en développement non tributaires de ces produits, des pays en transition et des pays développés (tableau 4.1).

Pour les besoins de la présente section, la notion de complexité économique est substituée au niveau de développement technologique afin d'évaluer l'état et le progrès de ce développement dans les pays en développement tributaires des produits de base. Les valeurs de l'indice de développement technologique constatées pour ces pays figurent au tableau 4.2 (voir l'appendice pour les valeurs d'indice des 196 pays). Les pays de tête parmi ce groupe de pays sont le Brésil (32,7), les Émirats arabes unis (29,7) et l'Argentine (14,9) et ceux qui ont les valeurs les plus basses sont le Soudan du Sud, Kiribati, la Guinée-Bissau et les États fédérés de Micronésie.

Le niveau de développement technologique des pays en développement tributaires des produits de base est faible par rapport aux États-Unis, constat qui vaut également pour la plupart des autres pays. En comparant le niveau de capacité technologique des pays en développement tributaires des produits de base avec celui des autres groupes de pays, on constate une large diversité de valeurs d'indice au sein de chaque groupe (fig. 4.7). La moyenne ne constitue pas une bonne mesure synthétique en raison de la présence de valeurs aberrantes plus élevées qui font augmenter l'indice. La médiane des pays en développement tributaires des produits de base (1,55) est inférieure à celle des autres groupes ; viennent ensuite les pays en transition (4,80), les pays

Tableau 4.1 Sélection d'indicateurs du développement technologique
(Mediane)

	Pays en développement tributaires des produits de base	Pays en développement non tributaires des produits de base	Pays en transition	Pays développés
Productivité du travail, 2020 (en dollars de 2011, à parité de pouvoir d'achat)	13 965	32 116	35 299	86 068
Part dans le total des exportations mondiales de marchandises, 2019 (%)	0,11	0,60	0,21	1,39
Part des exportations à haute intensité technologique dans le total du commerce des marchandises, 2019 (%)	0,02	0,03	0,04	0,59
Part des exportations de services exécutables par voie numérique dans le total du commerce des services, 2019 (%)	17	18	15	40
Part des exportations de services de TIC dans les exportations de services selon la balance des paiements, 2017 (%)	3	5	8	8
Nombre de chercheurs employés par la recherche-développement par million d'habitants, 2018	396	1 856	1 120	6 970
Nombre d'utilisateurs d'Internet en proportion de la population, 2017 (%)	27	56	65	87
Vitesse moyenne de téléchargement, 2020 (en mégaoctets par seconde)	1	4	7	31

Source : Calculs de la CNUCED, d'après des données de Fastmetrics, de l'Organisation internationale du Travail, de l'Union internationale des télécommunications, de la base de données UNCTADstat, de l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture et de la base de données WITS (World Integrated Trade Solution).

en développement non tributaires des produits de base (5,17) et les pays développés (34,36). Les tendances sont proches pour les valeurs maximales de chaque groupe : pays en développement tributaires des produits de base (32,69) ; pays en transition (34,75) ; pays en développement non tributaires des produits de base (53,92) ; et pays développés (100). Il est notable que dans chaque groupe, les pays les moins bien classés affichent des valeurs basses analogues de développement technologique, même parmi les pays développés, où il s'agit principalement de pays faiblement peuplés qui ont atteint un niveau élevé de PIB par habitant grâce à des services à forte valeur ajoutée comme les services financiers et le tourisme haut de gamme.

Parmi les pays en développement tributaires des produits de base, la médiane constatée pour les pays qui comptent davantage sur les exportations de produits agricoles témoigne habituellement d'un niveau de développement technologique inférieur à celle constatée pour les pays tributaires de l'exploitation minière et des produits liés aux combustibles (fig. 4.8). Cela tient au fait que les

Tableau 4.2 Pays en développement tributaires des produits de base : Indice de développement technologique, 2019

Brésil	32,7
Émirats arabes unis	29,7
Argentine	14,9
Chili	12,6
Colombie	12,3
Arabie saoudite	12,2
Pérou	11,2
Iran (République islamique d')	9,1
Nigéria	7,4
Kenya	6,6
Équateur	6,0
Qatar	5,8
Namibie	5,2
Uruguay	4,9
Oman	4,6
Ghana	4,6
Bahreïn	4,5
Koweït	4,0
République-Unie de Tanzanie	4,0
Botswana	3,9
Myanmar	3,6
Madagascar	3,4
Sénégal	3,3
Zambie	3,2
Cameroun	3,0
Côte d'Ivoire	2,8
Venezuela (République bolivarienne du)	2,5
Algérie	2,4
Zimbabwe	2,4
Bolivie (État plurinational de)	2,4
Ouganda	2,4
Angola	2,3
Trinité-et-Tobago	2,3
Éthiopie	2,2
Mozambique	2,2
Sierra Leone	2,1
Afghanistan	1,9
République démocratique populaire lao	1,8
Togo	1,8
Paraguay	1,8
République arabe syrienne	1,7

Tableau 4.2 Pays en développement tributaires des produits de base : Indice de développement technologique, 2019 *(suite)*

Mali	1,6
Mongolie	1,5
République démocratique du Congo	1,5
Jamaïque	1,4
Brunei Darussalam	1,4
Irak	1,4
Gabon	1,3
Niger	1,2
Fidji	1,2
Guinée	1,1
Burkina Faso	1,1
Seychelles	1,1
Malawi	1,1
Congo	1,1
Papouasie-Nouvelle-Guinée	1,0
Suriname	1,0
Bénin	0,9
Belize	0,8
Mauritanie	0,7
Soudan	0,7
Maldives	0,7
Guyane	0,6
Rwanda	0,6
Libye	0,6
Yémen	0,5
Djibouti	0,4
Gambie	0,4
Sao Tomé-et-Principe	0,3
Nauru	0,3
République centrafricaine	0,3
Guinée équatoriale	0,3
Burundi	0,3
Vanuatu	0,3
Tchad	0,3
Somalie	0,3
Comores	0,2
Timor-Leste	0,2
Érythrée	0,2
Îles Salomon	0,2
Tonga	0,2
Soudan du Sud	0,1

Tableau 4.2 Pays en développement tributaires des produits de base : Indice de développement technologique, 2019 *(suite)*

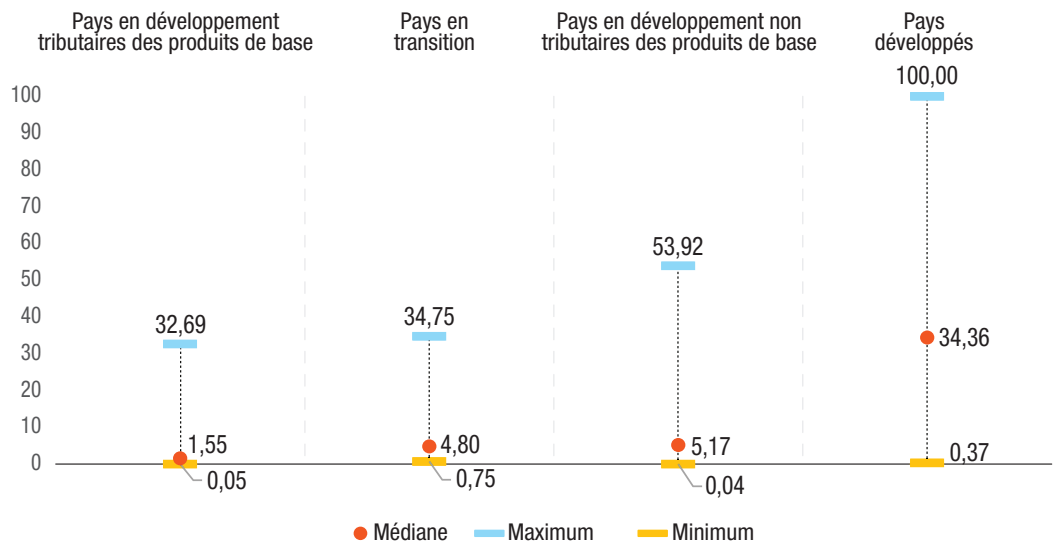
Kiribati	0,1
Guinée-Bissau	0,1
Micronésie (États fédérés de)	0,0

Source : Calculs de la CNUCED, d'après Freire (Freire, 2019), et la base de données Comtrade de l'ONU.
Note : L'indice est mesuré de 1 à 100 ; la valeur de 100 correspond à la complexité économique des États-Unis.

secteurs des combustibles et de l'exploitation minière sont plus capitalistiques que le secteur agricole, même s'il s'agit le plus souvent d'enclaves dominées par les entreprises multinationales. La fourchette des valeurs relevées pour le niveau de développement technologique est plus large toutefois dans les pays tributaires des produits agricoles et des produits liés aux combustibles que dans les pays tributaires de l'exploitation minière, peut-être du fait que les pays sont moins nombreux (10) dans ce dernier sous-groupe que les autres. D'une manière générale, aucun type de dépendance à l'égard des produits de base ne semble comporter d'avantage ou de désavantage systématique. La plupart des pays en développement concernés présentent un niveau faible analogue de développement technologique.

Il existe aussi peu de différences entre les médianes des groupes des pays en développement tributaires des produits de base à revenu faible (1,11), à revenu moyen inférieur (1,80) et à revenu moyen supérieur (1,42) (fig. 4.9). Les pays qui sont à revenu élevé disposent généralement de niveaux de technologie plus élevés, mais la médiane des pays n'en conserve pas moins une faible valeur d'indice (4,54). Le Brésil (32,69) et certains autres pays à revenu intermédiaire supérieur

Figure 4.7 **Indice de développement technologique, 2019**

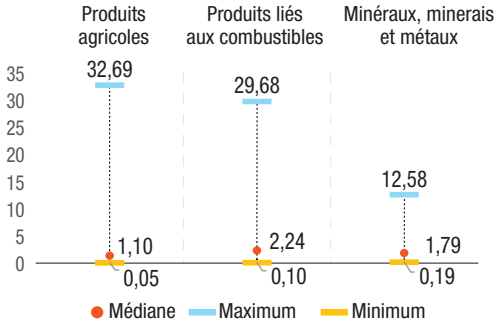


Source : Calculs de la CNUCED, d'après Freire (Freire, 2019), et la base de données Comtrade de l'ONU.
Note : L'indice est mesuré de 1 à 100 ; la valeur de 100 correspond à la complexité économique des États-Unis.

ont des valeurs d'indice plus élevées. Il n'existe donc pas de corrélation forte entre le revenu par habitant et le niveau de développement technologique. Comme on l'a vu, la corrélation est plus nette en ce qui concerne le PIB total et la diversification et, partant, le niveau de développement technologique. Les pays moins peuplés parviennent à un PIB par habitant plus élevé à niveau de développement technologique plus faible dans le secteur productif (Freire, 2017).

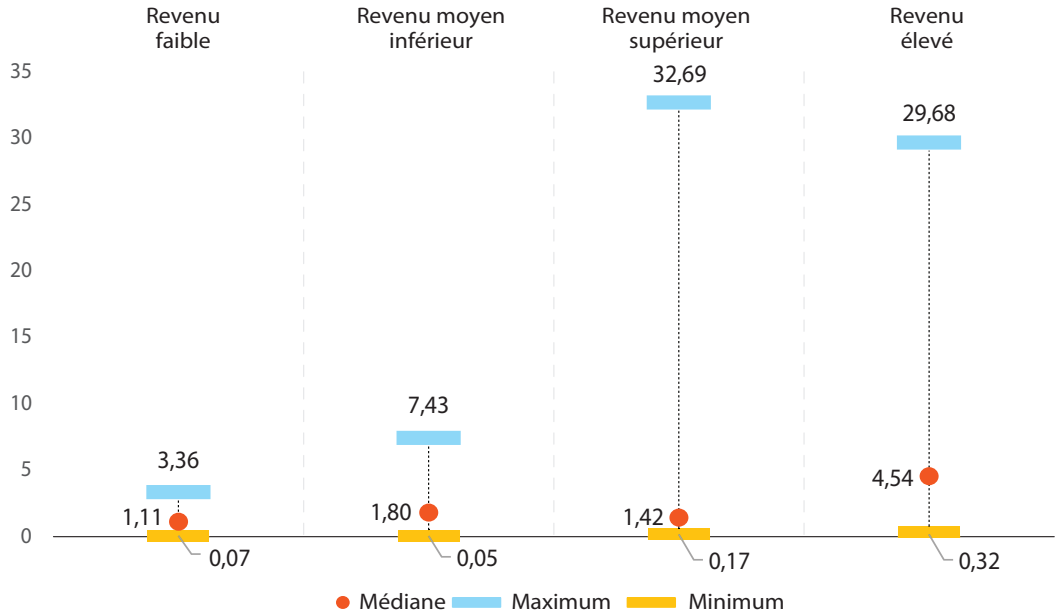
Ces vingt-cinq dernières années, les pays en développement tributaires des produits de base ont très peu gagné en développement technologique, à l'aune de la frontière technologique représentée par les États-Unis (fig. 4.10). On gardera à l'esprit que la base de comparaison a aussi évolué au fil du temps. Dès lors, tout progrès constitue une réduction de l'écart technologique, même si le pays-frontière accomplit lui aussi des progrès technologiques. La difficulté réside dans la lenteur des améliorations. En 1995, la médiane des pays en développement tributaires des produits de base traduisait un niveau de développement technologique de 0,7, et en 2019, atteignait 1,5. Les pays en transition ont accompli des progrès plus

Figure 4.8 **Pays en développement tributaires des produits de base : Indice de développement technologique par type de dépendance vis-à-vis des produits de base**



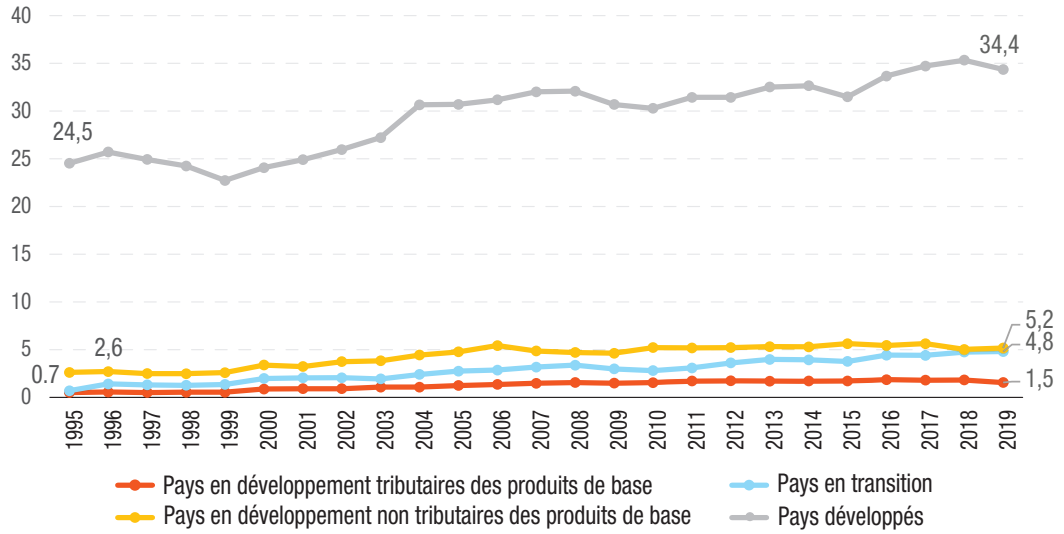
Source : Calculs de la CNUCED, d'après Freire (Freire, 2019), et la base de données Comtrade de l'ONU.
Note : L'indice est mesuré de 1 à 100 ; la valeur de 100 correspond à la complexité économique des États-Unis.

Figure 4.9 **Pays en développement tributaires des produits de base : Indice de développement technologique, par niveau de revenu**



Source : Calculs de la CNUCED, d'après Freire (Freire, 2019), et la base de données Comtrade de l'ONU.
Note : L'indice est mesuré de 1 à 100 ; la valeur de 100 correspond à la complexité économique des États-Unis.

Figure 4.10 **Indice de développement technologique, 2019**



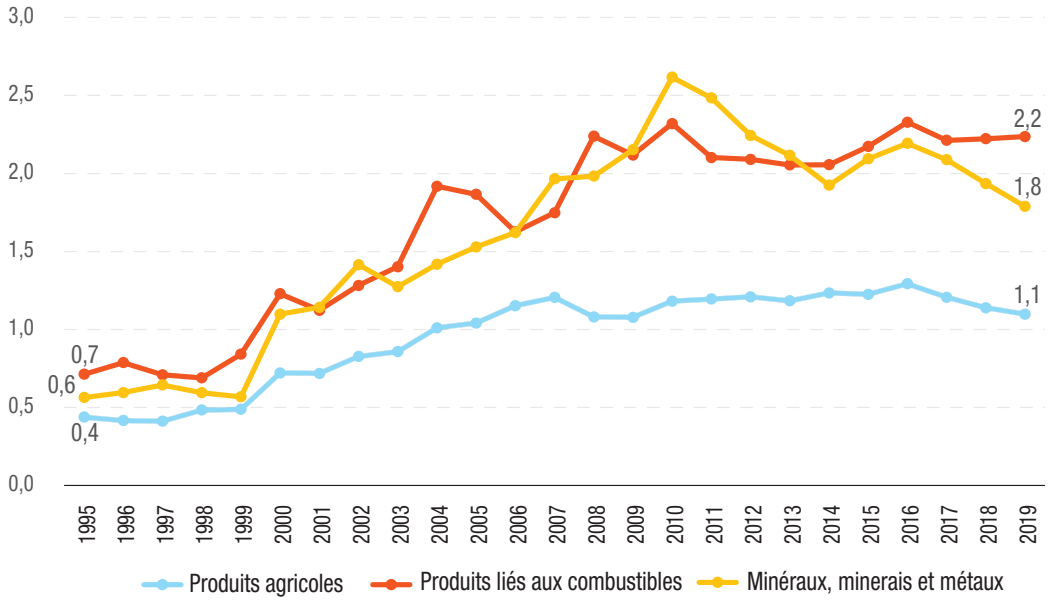
Source : Calculs de la CNUCED, d'après Freire (Freire, 2019), et la base de données Comtrade de l'ONU.
Note : Les valeurs n'ont pas été ajustées pour tenir compte de l'évolution de la composition des groupes de pays pendant la période considérée. L'indice est mesuré de 1 à 100 ; la valeur de 100 correspond à la complexité économique des États-Unis.

rapides pendant cette période : la médiane se situait en 1995 au même niveau de développement technologique que celle des pays en développement tributaires des produits de base et, en 2019, à 4,8, ce qui correspond à un niveau de développement technologique beaucoup plus proche de celui de la médiane des pays en développement non tributaires des produits de base (5,2). Les pays développés ont davantage progressé, avec une valeur médiane de 24,5 en 1995 qui est passée à 34,4 en 2019. La médiane du développement technologique des pays en développement tributaires des produits de base a été multipliée par trois sur la période 1995-2019.

Parmi les pays en développement tributaires des produits de base agricoles, la médiane du niveau de développement technologique s'est établie à 0,4 en 1995 et 1,1 en 2019 (fig. 4.11). Pendant la même période, la médiane est passée de 0,6 à 1,8 pour les pays en développement tributaires de l'extraction minière et de 0,7 à 2,2 pour les pays en développement tributaires des produits de base liés aux combustibles. Les trois sous-groupes ont vu leur niveau de développement technologique augmenter plus rapidement pendant la première moitié des années 2000, période de l'envolée des prix des produits de base. Depuis la crise financière mondiale de 2008-2009, le développement technologique est resté stable pour l'essentiel, mais son rythme a diminué dans les pays en développement tributaires de l'exploitation minière comparativement au niveau le plus élevé de 2,6 atteint en 2010.

Bon nombre de pays sont parvenus à progresser davantage sur le plan du développement technologique depuis 1995 (fig. 4.12). Parmi les pays en développement tributaires des produits de base, le Brésil, la République islamique d'Iran, le Pérou, l'Arabie saoudite et les Émirats arabes unis ont accompli des progrès plus sensibles. Ces pays ont connu un rythme de développement technologique plus rapide de 2003 à 2007, période d'envolée des produits de base qui a précédé la crise. Parmi les pays en transition, la Fédération de Russie et l'Ukraine ont suivi une tendance analogue. Les progrès ont été plus rapides parmi les pays en développement non tributaires des produits de base en croissance rapide (Chine, Inde, Mexique, Turquie et Viet Nam) et dans les

Figure 4.11 **Pays en développement tributaires des produits de base : Indice de développement technologique (médiane, par type de produits de base)**



Source : Calculs de la CNUCED, d'après Freire (Freire, 2019), et la base de données Comtrade de l'ONU.
Note : L'indice est mesuré de 1 à 100 ; la valeur de 100 correspond à la complexité économique des États-Unis.

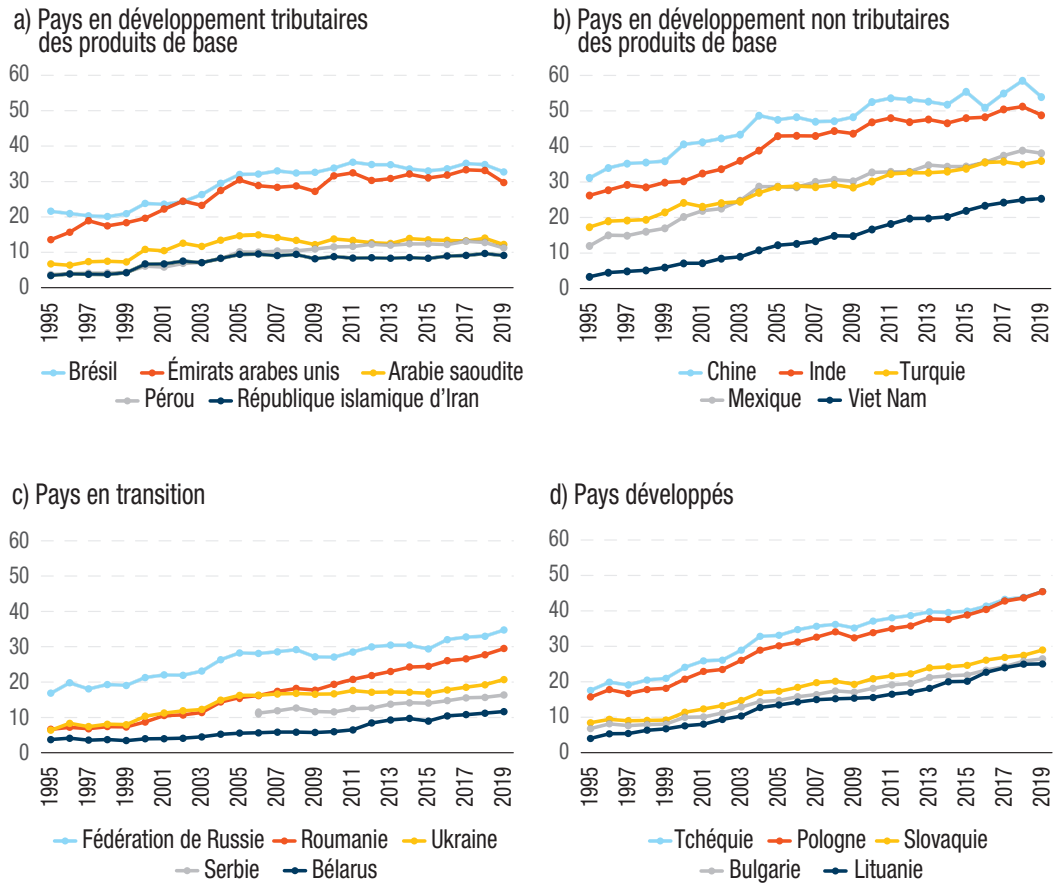
pays développés (Bulgarie, Lituanie, Pologne, Slovaquie et Tchéquie). La Lituanie et le Viet Nam ont sensiblement progressé en partant de niveaux de développement technologique initialement faibles.

La gamme des capacités technologiques des pays en développement tributaires des produits de base peut être évaluée d'après la distribution de la complexité des produits à l'exportation (fig. 4.13). Quelle que soit leur spécialisation, la plupart de ces pays exportent des produits dont la complexité se situe entre la moyenne mondiale et trois écarts types sous cette moyenne (de 0 à -3). Nombre de pays exportent aussi des produits qui demandent un niveau de capacité technologique encore inférieur (de -4 à -3), et quelques-pays, tributaires de produits de base agricoles pour la plupart, comptent parmi ceux qui exportent les produits demandant le plus faible niveau de capacité technologique (moins de -4). Des niveaux de technologie plus élevés autorisent les pays à produire et exporter des produits d'une complexité supérieure à la moyenne mondiale.

Les figures 4.14, 4.15 et 4.16 indiquent l'évolution de la distribution de la complexité des produits dans certains pays en développement tributaires des produits de base dont les principales exportations sont constituées, respectivement, de produits agricoles, de produits liés aux combustibles, et de minéraux, minerais et métaux. Comme il apparaît à la figure 4.14, la capacité technologique de la base de production a eu tendance à augmenter, en particulier au Brésil et au Myanmar. Les pays qui ont évolué vers des produits plus complexes ont aussi réduit leur part, en fréquence ou en concentration, de produits de complexité moyenne, et accru leur diversification. Dans le cas du Rwanda, à l'inverse, la complexité des exportations n'a guère évolué[24].

24 Cela souligne aussi une des limites de cette analyse, à savoir le fait qu'elle ne tient pas compte des capacités technologiques liées aux services. Le Rwanda, par exemple, a sensiblement accru les siennes dans les services fournis par voie numérique.

Figure 4.12 **Indice de développement technologique : Pays présentant les gains les plus importants**



Source : Calculs de la CNUCED, d'après Freire (Freire, 2019), et la base de données Comtrade de l'ONU.
Note : L'indice est mesuré de 1 à 100 ; la valeur de 100 correspond à la complexité économique des États-Unis.

Figure 4.13 **Pays en développement tributaires des produits de base : Complexité de la gamme de produtis à l'exportation, par secteur, 2019**

a) Produits agricoles

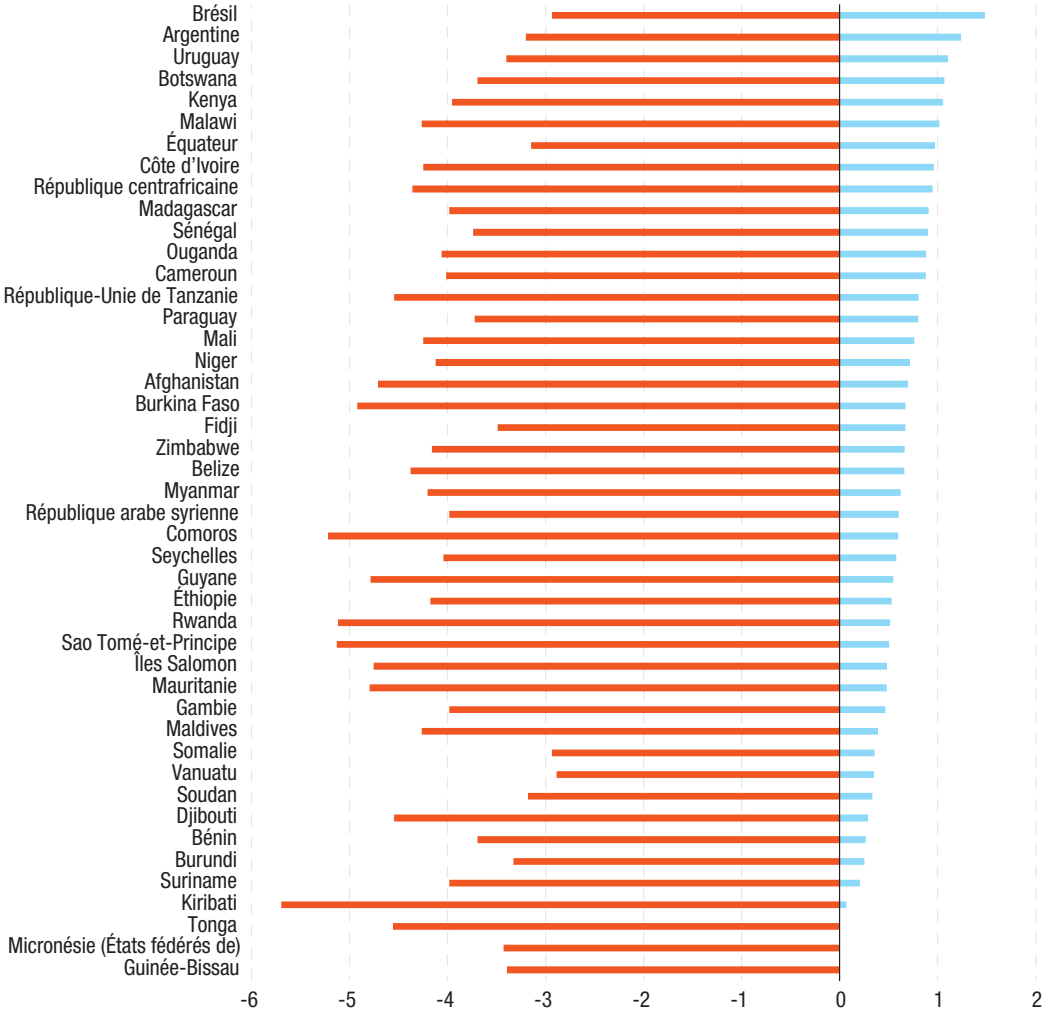
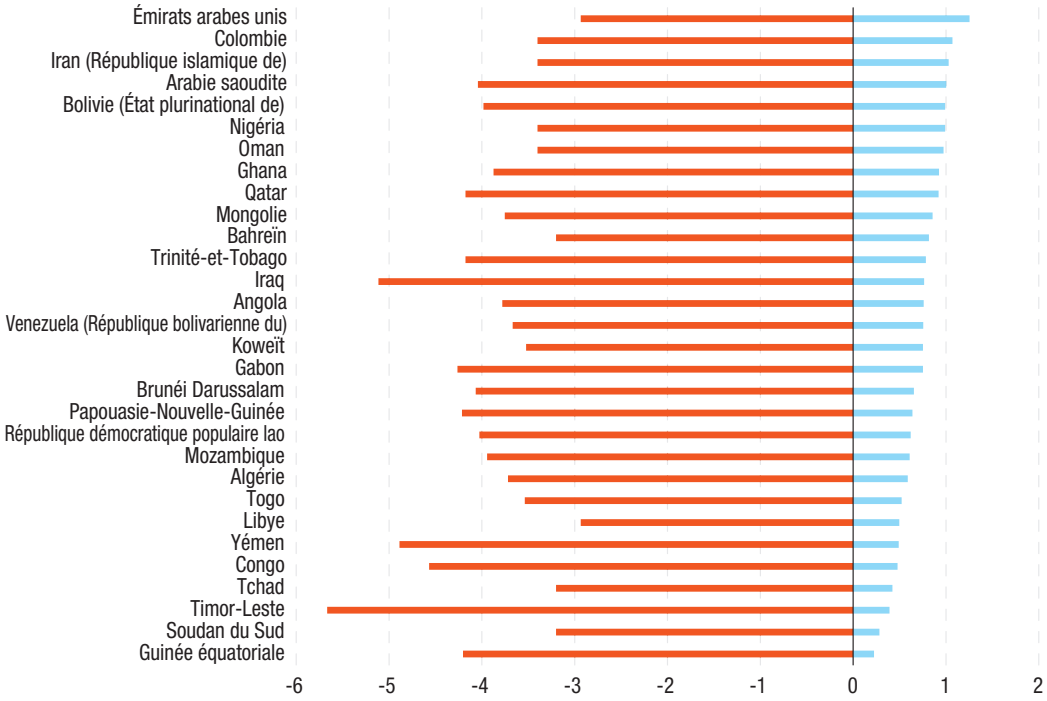
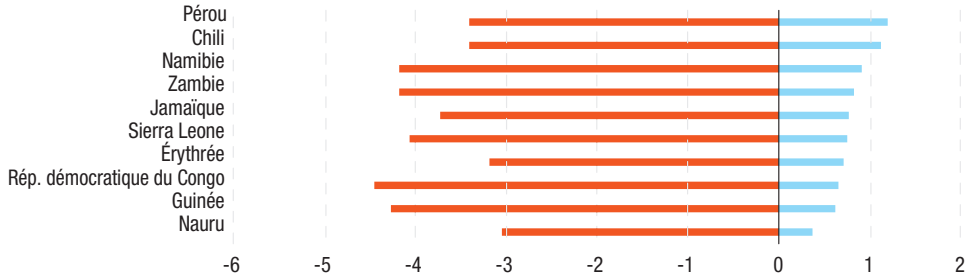


Figure 4.13 **Pays en développement tributaires des produits de base : Complexité de la gamme de produtis à l'exportation, par secteur, 2019** *(suite)*

b) Produits liés aux combustibles

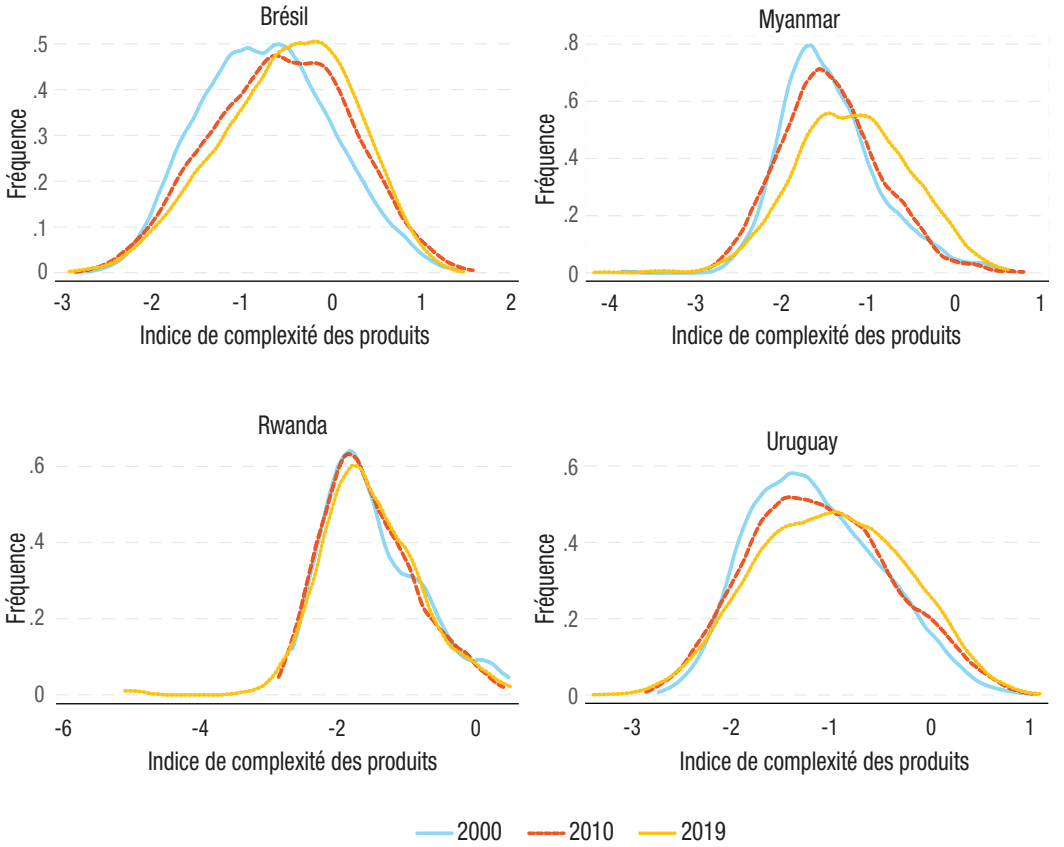


c) Exploitation minière



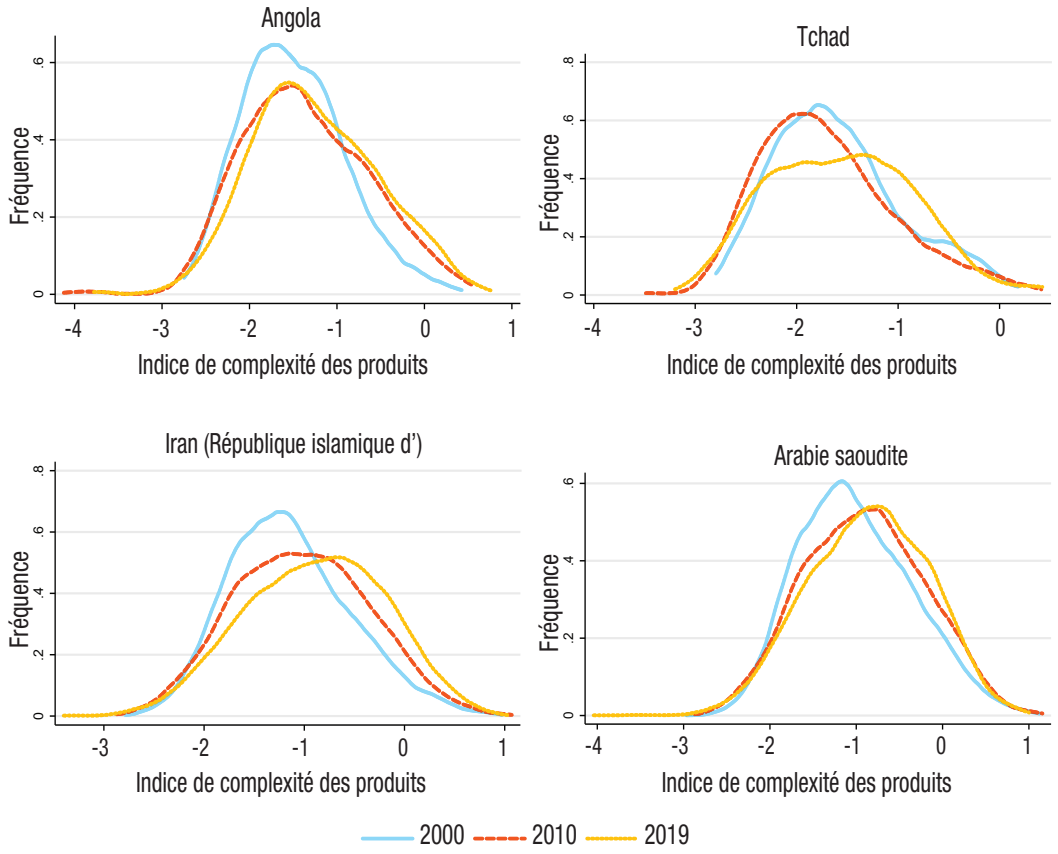
Source : Calculs de la CNUCED, d'après Freire (Freire, 2019), et la base de données Comtrade de l'ONU.
Note : Pour l'indice de complexité des produits, 0 = moyenne mondiale, 1 = écart type.

Figure 4.14 **Évolution de la distribution de la complexité des produits, les produits agricoles étant les principaux produits de base exportés**



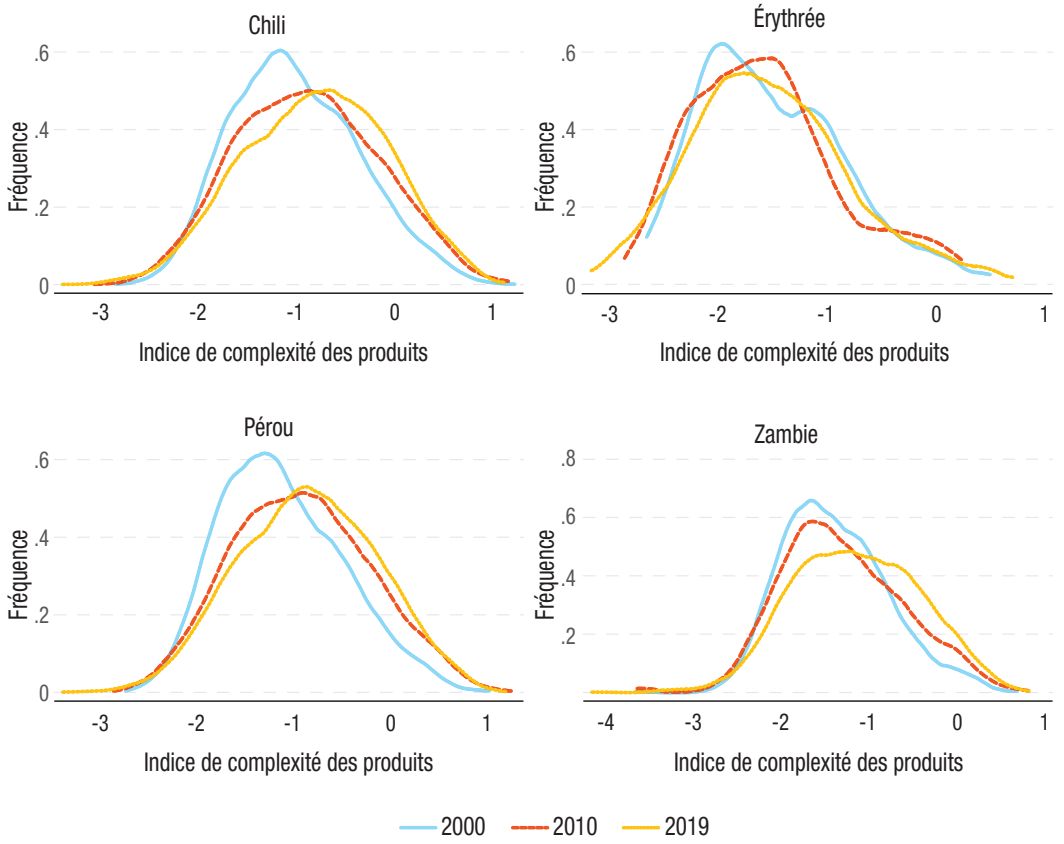
Source : Calculs de la CNUCED, d'après Freire (Freire, 2019), et la base de données Comtrade de l'ONU.
Note : La fréquence, sur l'axe des ordonnées, représente la part du nombre de catégories de produits d'une complexité donnée (sur l'axe des abscisses) dans le total des exportations. Pour l'indice, 0 = moyenne mondiale, et 1 = écart type.

Figure 4.15 **Évolution de la distribution de la complexité des produits, les produits liés aux combustibles étant les principaux produits exportés**



Source : Calculs de la CNUCED, d'après Freire (Freire, 2019), et la base de données Comtrade de l'ONU.
Note : La fréquence, sur l'axe des ordonnées, représente la part du nombre de catégories de produits d'une complexité donnée (sur l'axe des abscisses) dans le total des exportations. Pour l'indice, 0 = moyenne mondiale, et 1 = écart type.

Figure 4.16 **Évolution de la distribution de la complexité des produits, les minéraux, les minerais et les métaux étant les produits de base exportés**



Source : Calculs de la CNUCED, d'après Freire (Freire, 2019), et la base de données Comtrade de l'ONU.
Note : La fréquence, sur l'axe des ordonnées, représente la part du nombre de catégories de produits d'une complexité donnée (sur l'axe des abscisses) dans le total des exportations. Pour l'indice, 0 = moyenne mondiale, et 1 = écart type.

4.4 Conclusion

Les liens entre le changement technologique, l'innovation, la diversification économique et la transformation structurelle ont été étudiés dans le présent chapitre. Si on se fonde sur l'analyse de leur complexité économique, la plupart des pays en développement tributaires des produits de base ont un niveau de capacité technologique faible, et ne sont guère parvenus ces vingt-cinq dernières années à combler leur retard technologique. L'évolution technologique et l'innovation débouchent sur la transformation structurelle si elles permettent une diversification de l'économie vers des produits plus complexes. La diversification est fonction du parcours antérieur ; les produits que le pays est déjà capable de fabriquer influent donc sur les chances de diversification dans de nouveaux produits. Il est possible de franchir plus rapidement les étapes de la complexité des produits moyennant un soutien plus important de l'État, de façon à renforcer les capacités d'absorption et à créer des conditions favorisant la mise en place d'une structure de production plus complexe dans le pays.

Références

Cadot O, Carrère C and Strauss-Kahn V (2010). Export diversification: What's behind the hump? *The Review of Economics and Statistics*. 93(2):590–605.

Cantore N and Alcorta L (2021). Structuralist contributions to development thinking. In: Foster-McGregor N, Alcorta L, Szirmai A and Verspagen B, eds. *New Perspectives on Structural Change: Causes and Consequences of Structural Change in the Global Economy*. Oxford University Press. Oxford:21–49.

Economic and Social Commission for Asia and the Pacific (2011). Economic and Social Survey of Asia and the Pacific 2011: *Sustaining Dynamism and Inclusive Development – Connectivity in the Region and Productive Capacity in Least Developed Countries* (United Nations publication. Sales No. E.11.II.F.2. Bangkok).

Freire C (2017). Diversification and structural economic dynamics. Maastricht Graduate School of Governance Dissertation Series No. 191. United Nations University – Maastricht Economic and Social Research Institute on Innovation and Technology.

Freire C (2019). Economic diversification: A model of structural economic dynamics and endogenous technological change. *Structural Change and Economic Dynamics*. 49:13–28.

Freire C (2021). Economic complexity perspectives on structural change. In: Foster-McGregor N, Alcorta L, Szirmai A and Verspagen B, eds. New Perspectives on Structural Change: *Causes and Consequences of Structural Change in the Global Economy*. Oxford University Press. Oxford:188–215.

Hidalgo CA and Hausmann R (2009). The building blocks of economic complexity. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States*. 106(26):10570–10575.

Hidalgo CA, Klinger B, Barabasi A-L and Hausmann R (2007). The product space conditions the development of nations. *Science*. 317(5837):482–487.

Imbs J and Wacziarg R (2003). Stages of diversification. *American Economic Review*. 93(1):63–86.

Lei H and Zhang J (2014). Capabilities' substitutability and the "S" curve of export diversity. *Europhysics Letters*. 105(6):68003.

Pasinetti L (1993). *Structural Economic Dynamics*. Cambridge University Press. Cambridge.

Prebisch R (1950). *The Economic Development of Latin America and Its Principal Problems.* Economic Commission for Latin America (United Nations publication. Sales No. 50.II.G.2. Lake Success, United States).

Tacchella A, Cristelli M, Caldarelli G, Gabrielli A and Pietronero L (2012). A new metrics for countries' fitness and products' complexity. *Scientific Reports*. 2(723).

United Nations Human Settlements Programme (2015). *The Role of Cities in Productive Transformation: Six City Case Studies from Africa, Asia and Latin America*. Nairobi.

Appendice

Indice de développement technologique, 2019

Classement		Valeur
1	États-Unis	100,0
2	Royaume-Uni	83,3
3	Allemagne	80,3
4	France	79,6
5	Japon	73,1
6	Italie	71,8
7	Suisse	68,8
8	Pays-Bas	63,9
9	Espagne	58,6
10	Belgique	58,2
11	Canada	55,1
12	Autriche	54,5
13	Chine	53,9
14	Suède	51,6
15	Danemark	50,0
16	Indie	48,8
17	République de Corée	46,5
18	Australie	45,6
19	Tchéquie	45,4
20	Pologne	45,4
21	Singapour	38,9
22	Hong Kong (Chine)	38,4
23	Turquie	38,1
24	Afrique du Sud	37,2
25	Finlande	36,7
26	Thaïlande	36,4
27	Mexique	35,9
28	Fédération de Russie	34,8
29	Hongrie	34,4
30	Irlande	33,6
31	Portugal	33,2
32	Brésil	32,7
33	Malaisie	31,6
34	Norvège	31,5
35	Israël	30,8
36	Émirats arabes unis	29,7
37	Roumanie	29,5
38	Slovaquie	28,9

Classement		Valeur
39	Slovénie	28,9
40	Bulgarie	26,5
41	Grèce	26,1
42	Indonésie	25,6
43	Viet Nam	25,3
44	Lituanie	25,0
45	Estonie	22,0
46	Nouvelle-Zélande	21,5
47	Luxembourg	21,4
48	Lettonie	20,9
49	Croatie	20,7
50	Ukraine	20,7
51	Philippines	17,7
52	Serbie	16,3
53	Argentine	14,9
54	Maroc	12,9
55	Chili	12,6
56	Colombie	12,3
57	Arabie saoudite	12,2
58	Bélarus	11,7
59	Pérou	11,2
60	Égypte	11,1
61	Pakistan	11,1
62	Tunisie	10,3
63	Chypre	10,2
64	Sri Lanka	9,8
65	Iran (République islamique d')	9,1
66	Malte	8,6
67	Bosnie-Herzégovine	8,4
68	Liban	8,2
69	Maurice	7,9
70	Costa Rica	7,6
71	Kazakhstan	7,6
72	Nigéria	7,4
73	Panama	7,0
74	Islande	6,7
75	Kenya	6,6
76	Bangladesh	6,3
77	Macédoine du Nord	6,1
78	Équateur	6,0
79	Qatar	5,8
80	République dominicaine	5,7
81	El Salvador	5,4

Classement		Valeur
82	Guatemala	5,4
83	Namibie	5,2
84	Géorgie	5,0
85	Jordanie	5,0
86	Uruguay	4,9
87	Eswatini	4,6
88	Albanie	4,6
89	Oman	4,6
90	Ghana	4,6
91	Bahreïn	4,5
92	Cambodge	4,4
93	République de Moldavie	4,1
94	Koweït	4,0
95	République-Unie de Tanzanie	4,0
96	Botswana	3,9
97	Honduras	3,8
98	Népal	3,8
99	Myanmar	3,6
100	Macao (Chine)	3,4
101	Arménie	3,4
102	Madagascar	3,4
103	Sénégal	3,3
104	Zambie	3,2
105	Cameroun	3,0
106	Côte d'Ivoire	2,8
107	Kirghizistan	2,7
108	Azerbaïdjan	2,7
109	Ouzbékistan	2,6
110	Venezuela (République bolivarienne du)	2,5
111	Algérie	2,4
112	Zimbabwe	2,4
113	Bolivie (État plurinational de)	2,4
114	Ouganda	2,4
115	Nicaragua	2,3
116	Angola	2,3
117	Trinité-et-Tobago	2,3
118	Éthiopie	2,2
119	Mozambique	2,2
120	Sierra Leone	2,1
121	Monténégro	2,0
122	Afghanistan	1,9
123	Lesotho	1,9
124	République démocratique populaire lao	1,8

Classement		Valeur
125	Togo	1,8
126	Paraguay	1,8
127	Saint-Marin	1,7
128	République arabe syrienne	1,7
129	Andorre	1,6
130	Mali	1,6
131	Mongolie	1,5
132	République démocratique du Congo	1,5
133	Jamaïque	1,4
134	Brunéi Darussalam	1,4
135	Iraq	1,4
136	Gabon	1,3
137	République populaire démocratique de Corée	1,3
138	Haïti	1,2
139	Niger	1,2
140	Fidji	1,2
141	Guinée	1,1
142	Burkina Faso	1,1
143	Seychelles	1,1
144	Malawi	1,1
145	Bahamas	1,1
146	Congo	1,1
147	Papouasie-Nouvelle-Guinée	1,0
148	Suriname	1,0
149	Turkménistan	0,9
150	Bénin	0,9
151	Barbade	0,9
152	Belize	0,8
153	Cuba	0,8
154	Tadjikistan	0,8
155	Mauritanie	0,7
156	Soudan	0,7
157	Maldives	0,7
158	Guyane	0,6
159	Rwanda	0,6
160	Libye	0,6
161	Antigua-et-Barbuda	0,5
162	Cap-Vert	0,5
163	Dominique	0,5
164	Libéria	0,5
165	Bhoutan	0,5
166	Yémen	0,5
167	Djibouti	0,4

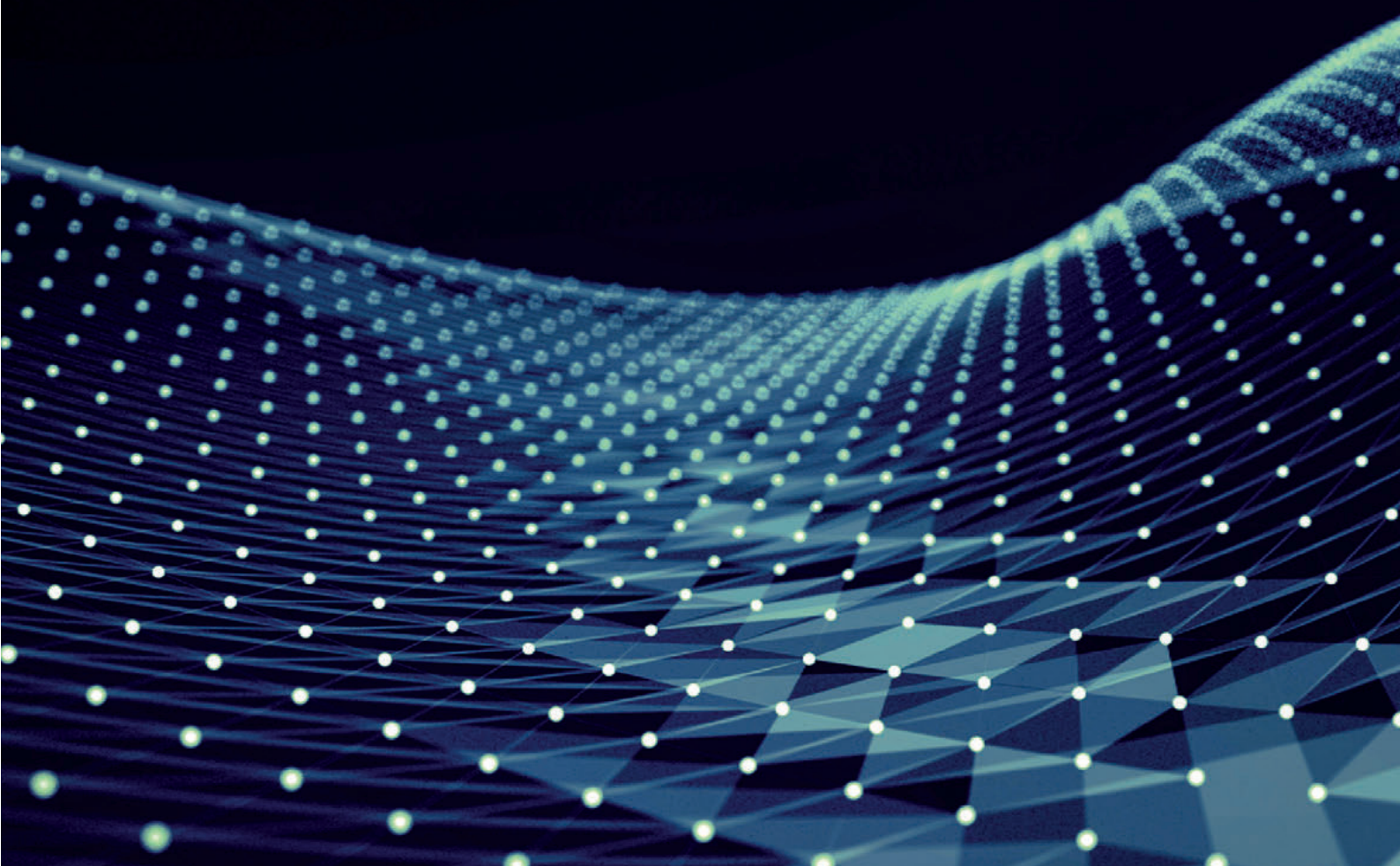
Classement		Valeur
168	Gambie	0,4
169	Sainte-Lucie	0,4
170	Bermudes	0,4
171	Territoire palestinien occupé	0,4
172	Sao Tomé-et-Principe	0,3
173	Îles Marshall	0,3
174	Saint-Vincent-et-les Grenadines	0,3
175	Nauru	0,3
176	Samoa	0,3
177	République centrafricaine	0,3
178	Guinée équatoriale	0,3
179	Saint-Kitts-et-Nevis	0,3
180	Burundi	0,3
181	Grenade	0,3
182	Vanuatu	0,3
183	Tchad	0,3
184	Somalie	0,3
185	Comores	0,2
186	Timor-Leste	0,2
187	Érythrée	0,2
188	Îles Salomon	0,2
189	Tonga	0,2
190	Niue	0,1
191	Soudan du Sud	0,1
192	Kiribati	0,1
193	Tuvalu	0,1
194	Guinée-Bissau	0,1
195	Micronésie (États fédérés de)	0,0
196	Palau	0,0

Source : Calculs de la CNUCED, d'après Freire, 2019, et la base de données Comtrade de l'ONU.
Note : Les pays en développement tributaires des produits de base sont indiqués en bleu. L'indice est mesuré de 1 à 100 ; la valeur de 100 correspond à la complexité économique des États-Unis.

CHAPITRE

5

Favoriser la transformation technologique



5.1 Introduction

La persistance de la dépendance à l'égard des produits de base, comme on l'a vu au chapitre 2, a contribué à relancer le débat sur la politique industrielle dans la période récente[25] ou, à tout le moins, le débat sur les raisons de cette dépendance, aussi bien parmi les chercheurs que dans les cercles de décision. Cependant, le contexte qui existait dans les années 1960 et 1970, considérées comme l'âge d'or d'une conception plus interventionniste de la gestion de l'économie, a radicalement changé. Des aspects comme l'instabilité des prix des produits de base, la faible création de valeur ajoutée associée à la production des produits de base, et la faible productivité généralisée, mentionnés au chapitre 2, persistent avec plus ou moins d'intensité depuis plus d'un demi-siècle. Des éléments supplémentaires sont aussi apparus, et créent désormais des contraintes à la plupart des pays en développement tributaires des produits de base[26]. Les principaux sont les changements climatiques (UNCTAD, 2019a) et les risques d'abandon d'actifs qui en découlent, la position dominante de certains entreprises dans les chaînes de valeur mondiales, l'automatisation des tâches peu qualifiées et, plus généralement, comme on l'a vu au chapitre 3, la vulnérabilité accrue à des innovations technologiques permettant d'économiser la main-d'œuvre dans les secteurs marchands et non marchands.

Les résultats présentés aux chapitres précédents indiquent que la transformation technologique[27] peut apporter une contribution importante à la définition d'une stratégie de diversification efficace dans les pays tributaires des produits de base, en particulier les pays en développement concernés. Dans le cadre de l'analyse empirique du chapitre 1, on a constaté que la dépendance à l'égard des produits de base était corrélée négativement à un grand nombre d'indicateurs généraux du progrès et de la pénétration de la technologie. Au chapitre 2, on a vu également que cette dépendance pouvait être à l'origine d'une moindre productivité de la main-d'œuvre dans le secteur manufacturier et certains secteurs de services, qu'il s'agisse de services marchands ou à forte composante sociale comme la santé et l'éducation. Le niveau de complexité des marchandises exportées par les pays tributaires des produits de base reste assez bas, comme on l'a vu au chapitre 3. Comme on l'a aussi montré, un effort général de transformation technologique est a priori une condition nécessaire si l'on veut durablement promouvoir la transformation structurelle, et ensuite la diversification.

On tente dans le présent chapitre de répondre à deux questions principales. Quels sont les catalyseurs de la transformation technologique dans une économie tributaire des produits de base ? Quels seraient les éléments d'une stratégie efficace à cet égard ?

Si un travail d'analyse approfondi peut aider à déterminer les véritables catalyseurs de la transformation technologique, il n'existe pas de réponse exclusive et catégorique à la deuxième question. À la lumière des précédents chapitres, il est apparu que pour définir une stratégie visant à promouvoir le changement structurel dans les pays en développement tributaires des produits de base et, à terme, la diversification de leur production et leurs exportations, il devait être tenu compte des caractéristiques et des contingences propres de ces pays, ainsi que de leur situation extérieure.

Le reste du chapitre est organisé comme suit. Certains des principaux catalyseurs de transformation technique associés à différents parcours de diversification sont abordés à la section 2. Une série

25 Voir Banque interaméricaine de développement (Inter-American Development Bank, 2014), et CNUCED (CNUCED, 2016), pour un examen récent des diverses méthodes et une évaluation critique. Voir CNUCED (UNCTAD, 2018) pour une analyse sur les politiques nationales d'investissement.

26 Voir Chang (Chang, 2011), et Chang et Andreoni (Chang and Andreoni, 2020), pour une analyse générale sur ce point.

27 On a préféré parler de transformation technologique plutôt que d'innovation pour éviter tout risque de confusion, mais les deux termes doivent être considérés comme interchangeables.

de cas anciens et actuels illustrant les principaux éléments d'une politique efficace est présentée à la section 3. Quelques observations finales sont formulées à la section 4.

5.2 Favoriser la transformation technologique

Il est avéré que la transformation technologique est l'une des clefs de la réussite de toute stratégie de développement économique fondée sur le renforcement et le développement des capacités productives.

L'objectif recherché est la diversification économique, ce qui nécessite une véritable stratégie de changement structurel, dans presque tous les cas[28]. Comme indiqué dans Ocampo (2020), le changement structurel doit être conçu comme un processus mésoéconomique qui recouvre les effets de composition de la production, les liens intrasectoriels et intersectoriels, les structures de marché, le fonctionnement des marchés de facteurs, et les institutions à l'arrière-plan. D'après les travaux publiés jusqu'à présent, les principales sources possibles d'échec des politiques de réforme sont le traitement insuffisant des défaillances du marché qui concernent la production et ce que l'on a coutume d'appeler les défaillances de l'action publique[29]. Si les défaillances de l'action publique peuvent imposer des contraintes obligatoires à toute sorte de réforme des politiques, le traitement insuffisant des défaillances du marché qui concernent la production ne crée parfois de contraintes que pour certains types de réforme.

La mauvaise gouvernance, la mauvaise gestion macroéconomique, l'insuffisance du cadre institutionnel, et l'insuffisance ou l'inadéquation des investissements et des dépenses publics, font partie des défaillances de l'action publique les plus connues, et sont souvent débattues. On mentionnera aussi parmi ces défaillances les dysfonctionnements du régime fiscal, la faiblesse de l'État-providence et l'absence de dialogue sur les politiques au niveau national et sur le plan sectoriel. Les défaillances du marché peuvent constituer un obstacle de taille à l'évolution de la structure de production et à la capacité de celle-ci de créer du dynamisme par l'innovation au sens schumpétérien du terme et la complémentarité entre les entreprises et les activités de production, ce qui finit par développer la croissance économique. L'offre insuffisante d'infrastructures telles que les routes et les ports, le caractère limité ou exclusif des services d'éducation, le manque d'informations sur l'offre ou la demande, et une concentration excessive des entreprises sur tel ou tel marché peuvent aussi entraîner directement ou indirectement une défaillance du marché.

Si la diversification est le plus souvent fonction de la structure économique du pays, les ressorts de la diversification relèvent de facteurs observés à des niveaux beaucoup plus concrets. Les entreprises ou les groupes d'entreprises et leur dynamique sont toujours à l'origine des cas de réussite et peuvent aussi faire partie de l'explication en cas d'échec. Elles devraient être associées à l'élaboration de toute stratégie des pouvoirs publics axée sur la diversification. Un autre aspect à considérer se rattache à la situation de la demande sur le marché intérieur et les marchés extérieurs. La situation de la demande sur les marchés internationaux recouvre les conditions d'accès au marché, question importante même si l'orientation à l'exportation ne fait pas expressément partie de l'objet des réformes. Comme on le verra à la section suivante, la diversification ne passe pas nécessairement par la promotion et l'expansion de secteurs d'activité entièrement nouveaux, mais peut viser plutôt à augmenter la valeur créée à partir de produits de base abondants. La mise en valeur des produits de base peut obliger à recourir à des compétences extérieures, et finalement

28 Voir CNUCED (CNUCED, 2020), pour une analyse des pays les moins avancés ; Banque africaine de développement *et al.* (African Development Bank, Organisation for Economic Co-operation and Development, United Nations Development Programme and United Nations Economic Commission for Africa, 2009), pour une analyse du contexte africain en particulier ; et Cherif et Hasanov (Cherif and Hasanov, 2019), pour une analyse approfondie des enseignements du « miracle asiatique ».

29 Rodrik (Rodrik, 2004) propose une analyse approfondie, assortie d'un certain nombre d'exemples concrets, de ce type de défaillances.

à des investisseurs étrangers, mais peut en même temps élargir les possibilités concrètes de transformation structurelle.

Dans le contexte de certaines stratégies de changement structurel, les politiques ayant pour objet de promouvoir la transformation technologique peuvent avoir un caractère général, et viser à réduire la distance par rapport à la frontière technologique internationale, en dehors de toute politique sectorielle. Les politiques peuvent aussi porter spécifiquement sur le développement de certains secteurs. Tandis que la première approche peut être orientée vers un ensemble d'objectifs à plus long terme consistant à promouvoir la transformation structurelle au sens large, la seconde est plutôt adoptée si l'on souhaite atteindre des objectifs de développement sectoriels à court et à moyen terme. Les pays, particulièrement s'ils sont tributaires des produits de base, comme on l'a vu au chapitre 3, peuvent mener les deux types d'objectifs pour éviter l'inertie et les pièges relatifs aux capacités productives mentionnés au chapitre 2. Il est à noter cependant que même les politiques de type horizontal peuvent marquer dans les faits une préférence pour certains secteurs[30]. La panoplie des politiques nécessaires pour promouvoir la transformation technologique sera alors définie par le dosage entre des objectifs de court terme et de long terme pour le renforcement des capacités productives, et en définitive par la trajectoire de diversification dont le pays a fait le choix. Autrement dit, la panoplie des catalyseurs varie en fonction des différentes options retenues pour le renforcement et le développement des capacités productives.

Parcours de diversification

Les gouvernements des pays tributaires des produits de base qui souhaitent promouvoir la diversification de la production nationale doivent prendre des décisions à plusieurs niveaux. Ils doivent en premier lieu déterminer la stratégie de diversification à mener. La diversification au profit d'autres activités que les produits de base peut emprunter différentes voies, comme on le montre à la figure 5.1. Une voie souvent préconisée consiste à s'orienter vers l'industrie manufacturière, qui se caractérise habituellement par une productivité plus élevée (voir Rodrik, 2004, entre autres). Cette transition peut passer soit par la promotion de secteurs et de produits qui n'ont pas de rapport avec la gamme de produits de base que le pays produit déjà, soit par l'exploitation de relations en amont selon un processus d'intégration verticale. L'intégration verticale peut aussi exploiter des relations vers des produits ou des services situés en amont[31]. Il est aussi possible de parvenir à la diversification en soutenant la production d'autres produits de base. Une autre source importante de diversification consiste à élever la qualité de l'ensemble des produits de base actuellement produits, comme on l'a vu au chapitre 3.

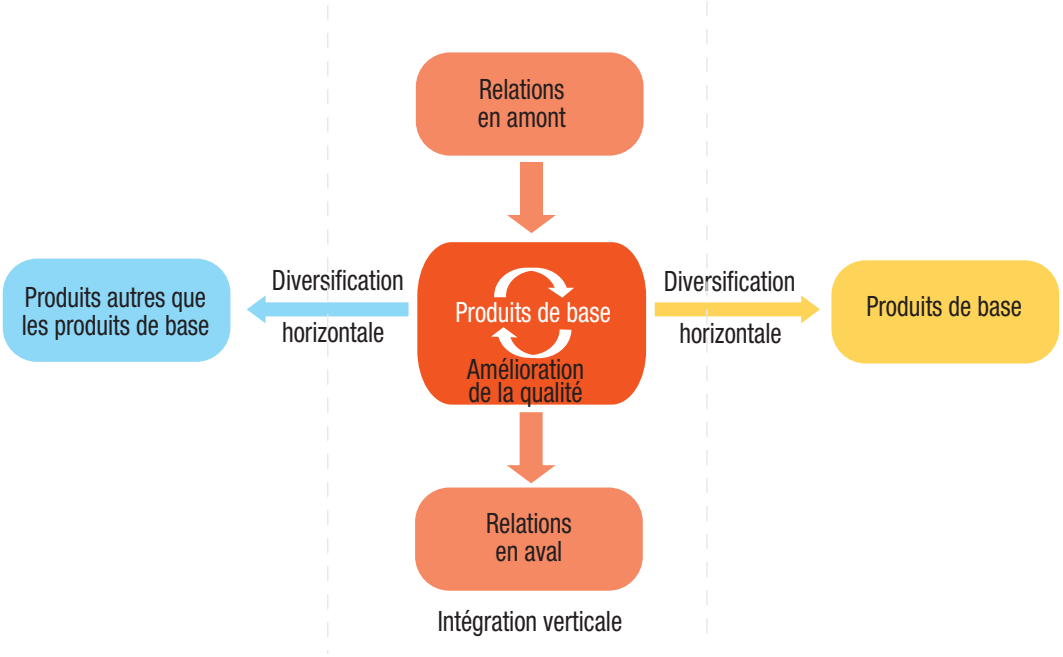
Les impératifs technologiques à prendre en considération dans l'optique de la transformation productive diffèrent selon le type de trajectoire de diversification que les décideurs envisagent. En outre, la capacité de l'État de mener efficacement telle ou telle stratégie de transformation structurelle est fonction normalement du type de dépendance à l'égard des produits de base qui caractérise la structure de production actuelle du pays. Ainsi, différents types de dépendance à l'égard des produits de base peuvent nécessiter différents types de catalyseurs dans le cadre de stratégies de diversification analogues[32].

30 Voir Lederman et Maloney (Lederman and Maloney, 2012), pour une analyse et des exemples concerts.

31 La notion de relations en amont et en aval est utilisée ici en accord avec le point de vue de Hirschman (Hirschman, 1958) sur le développement économique.

32 Voir notamment Chang (Chang, 2011), et Ocampo (Ocampo, 2020), pour une analyse générale de cet aspect.

Figure 5.1 **Les parcours de diversification en bref**



Source : CNUCED.

5.3 Facteurs favorables à la transformation technologique et aux voies de diversification

On distinguera deux types de dépendance vis-à-vis des produits de base : la dépendance à l'égard de ressources naturelles ponctuelles (minéraux et produits de base énergétiques) et la dépendance à l'égard des produits de base agricoles. L'utilité de telles catégories est double. En premier lieu, si les deux catégories sont des ressources naturelles, les ressources naturelles ponctuelles sont principalement extractives, tandis que ce n'est pas le cas des produits de base agricoles à proprement parler, même s'ils sont liés à l'abondance de terres arables dans le pays. Cette différence doit être prise en considération quand on étudie la structure productive générale d'un pays et les raisons qui ont poussé à tel ou tel choix de diversification. En second lieu, l'abondance de ressources naturelles ponctuelles va habituellement de pair avec des rentes plus élevées. La question de la répartition équitable des rentes entre les différents acteurs associés à l'exploitation de ressources naturelles ponctuelles fait partie du problème de la dépendance et sera brièvement abordée plus loin. Les catalyseurs doivent ensuite être examinés en fonction de ces différences. Certains peuvent paraître nécessaires indépendamment du profil de dépendance du pays et de ses objectifs de diversification. D'autres peuvent être nécessaires à certaines conditions précises, illustrées ci-après et résumées dans le tableau 5.1.

5.3.1 Facilitateurs horizontaux

Indépendamment du type de dépendance à l'égard des produits de base et de la voie de diversification choisie, certains catalyseurs de la transformation technologique sont toujours nécessaires, même s'ils suffisent rarement.

Tableau 5.1 Catalyseurs horizontaux et verticaux

Horizontaux	Verticaux	
Dépendance à l'égard des produits de base ponctuels et des produits de base agricoles	Dépendance à l'égard des produits de base ponctuels	Dépendance à l'égard des produits de base agricoles
• Accès à l'infrastructure technologique • Capacité des entrepreneurs à adopter les technologies • Capacité des travailleurs à adopter les technologies • Appropriabilité de l'innovation • Accès aux ressources financières • Intégration commerciale	• Capacité budgétaire • Investissement responsable et inclusif (national et étranger)	• Accès au capital productif • Accès à l'information relative aux innovations et au savoir-faire technologiques

Source : CNUCED.

Un premier catalyseur essentiel de la transformation technologique est l'accès à la technologie et éventuellement le transfert de technologie. Conjointement avec les inventions, le transfert de technologie est un facteur important de transformation technologique. Son absence reste un problème majeur dans nombre de pays en développement, ce qui explique en grande partie qu'ils se situent relativement loin de la frontière technologique[33]. Le transfert de technologie n'est habituellement efficace que si les producteurs nationaux sont déjà capables d'adapter les technologies existantes à la situation locale. De ce point de vue, l'innovation est un aspect qui entre aussi en jeu, même s'il concerne davantage le processus de production que la technologie en tant que telle.

Les investissements étrangers directs s'avèrent jouer un rôle central dans le transfert de technologie et de savoir-faire technique, particulièrement dans le contexte de la fragmentation et de l'externalisation de la production auxquelles on a assisté ces vingt à trente dernières années. Pour être pleinement efficace, le transfert de technologie doit déboucher sur l'innovation locale, au moins à moyen terme. Il peut être nécessaire à cet effet de créer des systèmes d'innovation nationaux ou de renforcer les systèmes qui existent. Il doit exister un cadre institutionnel efficace, capable de coordonner les différents acteurs de l'innovation et de l'acquisition de compétences – les centres de recherche-développement, les universités et les écoles techniques, les services de vulgarisation et les entreprises innovantes elles-mêmes. En outre, il peut être nécessaire à long terme de réorienter les investissements vers de nouvelles capacités et une stratégie d'enseignement ambitieuse à l'appui de ces processus.

Un autre catalyseur, étroitement lié au précédent, concerne la capacité des entrepreneurs et des travailleurs qualifiés d'adopter de nouveaux processus de production avec cohérence et efficacité. Le progrès technologique, qu'il consiste à adopter des technologies existantes souvent déjà matures, à innover, ou mélange les deux aspects, constitue un facteur majeur de changement structurel. Considérer les entreprises comme des acteurs majeurs du succès des politiques aiderait à affiner les réformes institutionnelles en écartant d'emblée toute procédure administrative

33 Voir Cirera et Maloney (Cirera and Maloney, 2017), pour une analyse critique étendue de la question et divers nouveaux faits stylisés.

excessive. Il serait aussi nécessaire d'aider à l'identification des besoins en compétences et de tout élément lacunaire ou absent qui favoriserait le transfert de technologie, l'adoption des technologies et, dans certains cas, l'innovation. Une aide publique directe peut être indiquée si le retard des entreprises en matière de technologie et de savoir-faire technologique n'est pas trop important. Le processus d'innovation doit être géré activement par les entreprises innovantes. Ce processus nécessite d'investir dans l'apprentissage et le capital physique, ainsi que dans les actifs incorporels, y compris l'apprentissage technologique. Quand les capacités de production des entreprises se situent très loin de la frontière technologique, les politiques publiques devraient chercher à promouvoir l'innovation à beaucoup plus grande échelle et à définir des objectifs à relativement long terme.

Le savoir-faire technique s'acquiert par un processus de maturation qui est intimement lié à l'expérience de production. Cette expérience ne va pas sans une part d'incertitude qui peut exposer à un risque de faillite les entreprises qui ne disposent pas d'une source de revenus assurée. Le rôle de l'expérience de production a aussi été mentionné comme étant décisif dans les théories dites « évolutionnistes » du changement technique (voir, à titre d'exemple, Lee, 2019, et Lall, 2003). L'expérience pratique facilite la transférabilité quand la technologie est empruntée de l'étranger et appliquée à la situation et aux spécificités nationales. Elle peut cependant aussi jouer un rôle central dans le processus d'innovation. Le succès dans la création de technologies repose en grande partie sur les connaissances technologiques accumulées et l'expérience de production des entreprises (autrement dit de leurs cadres et de leurs ouvriers) associées au processus, dont peuvent faire partie de nouveaux entrants lorsqu'il s'agit d'un nouveau domaine technologique.

Une main-d'œuvre relativement bien qualifiée, disposant d'une large gamme de compétences gestionnaires et techniques, s'avère déterminante pour que l'économie soit capable d'un processus soutenu de modernisation technologique[34]. Même si les objectifs à court et moyen terme ne sont pas nécessairement compatibles avec des investissements dans l'accumulation de capital humain, comme la santé et l'éducation, une partie des ressources investies devrait être consacrée à celui-ci pour préparer le terrain au succès des projets futurs indépendamment de la dynamique politique du moment.

Un autre catalyseur réside dans l'appropriabilité totale de l'innovation technologique. Celle-ci étant exposée aux externalités d'appropriation habituelles, y compris en matière de propriété intellectuelle, la réglementation fait partie depuis longtemps des politiques correctives admises. Plus généralement, l'existence d'institutions qui améliorent la diffusion de l'information et la coordination entre les agents est fondamentale dans tout processus de développement. Les institutions qui réduisent les inefficacités associées à l'incomplétude des contrats sont notamment la primauté du droit, les normes sociales et les cadres réglementaires (North, 1990). Il est aussi possible d'envisager différentes combinaisons d'institutions publiques et privées, qui doivent être conformes à la tradition de chaque pays. Par ailleurs, différentes combinaisons d'institutions internationales, nationales et locales peuvent aussi aider à remédier aux défaillances du marché imputables à des asymétries d'information. Toutes ces institutions déterminent la capacité des gouvernements de mener des réformes orientées vers le changement structurel. L'existence d'un système d'innovation efficace peut aussi atténuer l'incidence des externalités d'appropriation[35]. Un système d'innovation fait généralement intervenir des établissements publics qui diffusent des renseignements sur les meilleures pratiques, parmi lesquels les établissements de recherche et les départements universitaires spécialisés dans la recherche fondamentale. Dans les systèmes d'innovation nationaux, le manque de coordination entre ces institutions non marchandes est un

34 Voir Maloney et Nayyar (Maloney and Nayyar, 2018), pour une analyse approfondie.

35 Voir Banque africaine de développement *et al.* (African Development Bank *et al.*, 2009), pour une analyse approfondie et plusieurs études de cas dans le contexte africain.

problème récurrent, et des défaillances dans l'acquisition de capacités par les entreprises peuvent en être une conséquence directe. En remédiant autant que possible à ce manque de coordination, il serait manifestement possible de promouvoir et d'accélérer la modernisation technologique et l'adoption des technologies à grande échelle.

Outre l'accumulation de capital humain, une certaine accumulation de capital physique est normalement nécessaire pour accompagner la modernisation et la transformation technologiques. L'accès au crédit, particulièrement dans les pays en développement, est un déterminant majeur de l'accumulation de capital, et par la suite, de l'adoption de technologies. L'existence de liens potentiellement étroits entre l'accumulation de capital et la croissance de la productivité est aussi admise de façon générale. La vigueur de ces liens peut cependant aussi varier en fonction d'autres caractéristiques de l'économie et du cadre de politique générale (voir, notamment, Cherif, Hasanov and Zhu, 2016). Les marchés du crédit ne produisent pas toujours un volume de transactions optimal en raison des asymétries d'information ou de l'insuffisance des garanties faute de droits de propriété dûment définis et juridiquement contraignants (voir, notamment, Besley, 1994). Cette absence peut conduire notamment à des situations où les emprunteurs n'ont pas de moyen de recouvrer les fonds qu'ils ont prêtés. Là encore, il serait nécessaire de réduire autant que possible les cas de défaillance du marché si on souhaite faciliter l'adoption et la mise au point de nouvelles technologies.

L'infrastructure est un catalyseur central de la transformation technologique. Comme on l'a montré au chapitre 1, l'utilisation d'Internet peut être associée à une probabilité réduite de dépendance à l'égard des produits de base. L'accès à Internet fait partie des clefs qui permettent de libérer les possibilités offertes par les technologies numériques. Cet accès présente des disparités entre zones rurales et urbaines, notamment dans les pays les moins avancés. L'introduction des technologies numériques dans les zones rurales présente souvent des difficultés. Les infrastructures y font souvent défaut, y compris l'infrastructure de base des technologies de l'information. Les coûts associés à cette infrastructure exigent un financement public et une volonté politique résolue. Le développement des infrastructures peut aussi être orienté vers la promotion ou le renforcement de groupes géographiques d'entreprises que l'on pense devoir jouer un rôle dans la transformation technologique (voir, notamment, Duranton and Puga, 2004). Pour créer efficacement des groupes d'entreprises, les services d'infrastructure (dont l'approvisionnement ininterrompu en électricité) sont décisifs.

L'intégration par le commerce peut aussi être un moyen important de modernisation technologique et faire partie de tout parcours de diversification quel que soit le type d'économie tributaire des produits de base. Toutes les formes de libéralisation des échanges peuvent accroître la productivité en favorisant une meilleure allocation des facteurs de production[36]. L'intégration commerciale peut aussi favoriser l'adoption de technologies plus modernes par les entreprises les plus productives. Dans la mesure où les avantages de l'adoption des technologies sont proportionnels aux recettes et ont un coût fixe, l'intégration par le commerce joue un rôle favorable en ce sens en augmentant les recettes des entreprises exportatrices, particulièrement des plus productives. D'après des données au niveau des entreprises argentines, Bustos (Bustos, 2011) a constaté qu'après la mise en place du MERCOSUR, les entreprises des secteurs qui ont bénéficié de réductions plus importantes des droits de douane brésiliens ont augmenté plus rapidement leurs investissements technologiques. C'est dans la partie moyenne supérieure de la distribution par taille des entreprises, autrement dit parmi les plus productives, que l'effet des droits de douane est le plus marqué. À l'aide de données par établissement sur les secteurs manufacturiers du Chili, de la Colombie, de

36 Il a été montré dans des travaux récents que l'intégration commerciale redistribue les parts de marchés en faveur des entreprises les plus productives, ce qui augmente la productivité globale. Voir Bernard, Jensen, Redding et Schott (Bernard, Jensen, Redding and Schott, 2012), pour une analyse à ce propos.

l'Inde et des États-Unis, Hallak et Sivadasan (Hallak and Sivadasan, 2013) montrent en outre que selon leur taille, les exportateurs vendent des produits de meilleure qualité, pratiquent des prix plus élevés, achètent les intrants plus cher et paient des salaires plus élevés, et font une utilisation plus intensive du capital. C'est une indication supplémentaire que l'intégration par le commerce peut déboucher sur une certaine forme de modernisation technologique qui peut consister aussi dans une amélioration de la qualité des produits.

5.3.2 Les catalyseurs verticaux

D'autres catalyseurs doivent être pris en considération quand il s'agit de promouvoir la transformation technologique. Leur influence relative peut cependant varier selon le type de dépendance à l'égard des produits de base que le pays connaît ou le parcours de diversification suivi.

En principe, les pays dont la dotation en ressources naturelles ponctuelles est relativement abondante devraient pouvoir mobiliser plus facilement des fonds publics grâce aux rentes tirées des activités extractives. Or, la « malédiction des ressources naturelles » que cette manne peut entraîner limite fortement la capacité fiscale[37]. D'après l'argumentation classique, une augmentation des rentes provenant des ressources naturelles peut être préjudiciable à la fiscalité, car les gouvernements peuvent juger opportun de remplacer les recettes fiscales par des recettes liées aux ressources. Les pays qui bénéficient de recettes liées aux ressources naturelles peuvent être moins incités à investir dans la capacité du régime fiscal. La dotation en ressources naturelles est perçue comme une source de recettes faciles à obtenir par rapport aux autres sources habituelles de recettes fiscales que sont la taxe sur la valeur ajoutée et l'impôt sur le revenu ou les bénéfices[38]. D'après certaines études empiriques[39], les rentes provenant de ressources naturelles ponctuelles auraient une incidence négative sur la capacité fiscale. Des résultats empiriques indiquent cependant aussi que les pays disposant d'institutions politiques qui imposent des contraintes institutionnalisées au pouvoir exécutif sont souvent épargnées par les effets de la malédiction des ressources naturelles sur le plan fiscal.

La faible productivité agricole reste un obstacle majeur au développement pour les pays en développement tributaires des produits de base. Le nombre de salariés de la plupart des entreprises des pays en développement se limite à quelques-uns, quand il n'est pas nul (Hsieh and Olken, 2014). Un problème central est que la petite taille des entreprises peut les empêcher d'adopter des technologies quand elles cherchent à diversifier leur production, soit horizontalement dans le secteur agricole, soit en améliorant la qualité de leurs produits. Adopter des nouvelles technologies revient souvent à faire l'acquisition de grosses machines, et la plupart des entreprises n'ont pas la surface nécessaire pour rentabiliser l'investissement. Pour promouvoir une adoption efficace de la technologie, la structure du marché et des institutions doit donc autoriser certaines possibilités de mise en commun des ressources financières. Soutenir des structures collectives afin que les petites entreprises aient accès au matériel nécessaire pour adopter des technologies et des techniques agricoles plus moderne peut être un moyen efficace d'atténuer les contraintes liés à l'échelle de production. On peut aussi donner aux entreprises la possibilité de louer des machines au lieu de les acheter. Elles peuvent aussi bénéficier de certains services de conseil destinés à améliorer leur savoir-faire technique. Ces services peuvent être assurés par des organismes publics ou financés par des fonds publics. Les activités de location peuvent aussi être commercialisées et ouvertes à la concurrence ultérieurement si la taille du marché le permet. Dans une étude récente, Bassi *et al. (*Bassi, Muoio, Porzio, Sen and Tugume, 2020) indiquent que dans les régions urbaines

37 Besley et Persson (Besley and Persson, 2011) définissent la capacité fiscale comme l'aptitude d'un régime fiscal à mobiliser des recettes à partir d'une large base d'imposition.

38 Voir Chang et Lebdioui (Chang and Lebdioui, 2020), pour un examen général.

39 Voir Masi, Savoia et Sen (Masi, Savoia and Sen, 2020), pour une contribution récente.

de l'Ouganda, les petites entreprises sont clientes de marchés de la location dynamiques qui leur permettent d'accéder à des machines modernes dont la capacité est trop importante pour être exploitée pleinement par une seule entreprise. La location atténue non seulement le problème de la taille réduite des entreprises, mais constitue aussi un moyen utile d'action publique pour soutenir l'adoption de technologies et la productivité lorsque les conditions du marché sont imparfaites.

La diffusion de l'information d'exploitant à exploitant s'avère aussi une méthode économique pour améliorer les pratiques et les profits des petits exploitants du secteur laitier de l'Afrique de l'Est (Behaghel, Gignoux and Macours, 2020). Une condition nécessaire, sinon suffisante, pour que des technologies ou des pratiques nouvelles soient adoptées est que les agriculteurs en aient connaissance au préalable. Tout moyen de promouvoir la diffusion de l'information sur les innovations susceptibles d'aider à augmenter la productivité agricole peut favoriser la diffusion et l'adoption de la technologie.

L'adoption de la technologie, et ultérieurement, la diversification, peuvent aussi être facilitées par la participation aux chaînes de valeur mondiales. Cependant, la constitution de ce type de lien n'a rien d'automatique, d'après les résultats empiriques dont on dispose. Des travaux récents (Álfaro-Ureña, Manelici and Vasquez, 2020) indiquent que la participation aux chaînes de valeur mondiales des multinationales serait susceptible de transformer l'économie des pays en développement en améliorant les résultats des entreprises nationales. Les acheteurs des sociétés multinationales n'apportent pas seulement une demande accrue pour les produits de ces pays, mais aussi des possibilités d'apprentissage dans le cadre de la modernisation technologique. Néanmoins, plusieurs études empiriques indiquent aussi que seuls les pays à revenu intermédiaire et élevé tirent parti, dans l'ensemble, de la participation aux chaînes de valeur mondiales. À l'inverse, cela ne présente que des avantages minimes pour les petits pays ou les pays qui sont moins avancés (Fagerberg, Lundvall and Shrolec, 2018 ; Kummritz, 2014). Cela tient en grande partie au mode de gouvernance des chaînes de valeur et au degré de contrôle et aux asymétries de pouvoir qui les caractérisent (Greenville, Kawasaki and Beaujeu, 2017). Comme l'indiquent Montalbano et Nenci (Montalbano and Nenci, 2020), les entreprises chefs de file peuvent exercer leur pouvoir de marché en spécifiant les règles de production. Si les sous-traitants locaux ont pour caractéristique des capacités faibles et le fait d'évoluer dans un système d'innovation national peu performant, les modalités de production peuvent être dictées par l'acteur dominant de la chaîne de valeur mondiale. Une telle situation à sens unique peut aussi s'observer si la technologie de production est très spécifique de la transaction entre le fournisseur d'intrants et l'acheteur (Kuijpers and Swinned, 2016). En outre, les entreprises locales sont plus facilement exposées à la concurrence d'autres fournisseurs d'intrants. Dès lors, améliorer l'accès des producteurs locaux aux acheteurs étrangers ne peut être efficace pour améliorer les conditions et les capacités de production que moyennant un cadre réglementaire et institutionnel capable d'empêcher les positions dominantes dans la chaîne de production.

De même, l'investissement étranger direct s'avère jouer un rôle central dans le transfert de technologie et de savoir-faire technique. Jusqu'à présent, l'investissement étranger direct a surtout été orienté vers des pays qui disposent de ressources naturelles ponctuelles abondantes. Cela n'empêche pas tout pays tributaire des produits de base d'attirer davantage d'investissement étranger direct pour atteindre ses ambitions de transformation technologique, même si cela peut nécessiter davantage d'efforts institutionnels de la part d'un exportateur de produits de base agricoles que de celle d'un exportateur de minéraux, minerais et métaux ou de produits de base énergétiques[40]. Néanmoins, l'investissement étranger direct peut imposer certaines contraintes ou

40 Les accords commerciaux peuvent faire partie de ces efforts. Comme le montre la CNUCED (UNCTAD, 2014), les accords commerciaux peuvent inciter les multinationales à lancer certaines activités sur le marché national d'un pays hôte, dans la perspective de profiter d'un accès préférentiel au marché accordé par les partenaires des accords commerciaux.

limites au parcours de diversification choisi. De fait, la plupart des publications se rapportant au contexte des pays en développement ne constatent aucune indication de retombées horizontales et mettent en évidence des retombées verticales passant par des relations en amont entre les entreprises étrangères et les fournisseurs nationaux comme principale source des effets sur la productivité (à titre d'exemple, Blalock and Gertler, 2008 ; Kugler, 2006). Il ressort aussi des indications disponibles que le type d'investisseur étranger, selon qu'il s'agit d'une coentreprise ou d'une entreprise à capital entièrement étranger, a une incidence sur l'ampleur des retombées (Smarzynska Javorcik, 2004). On a aussi de bonnes raisons de penser que la domination d'entreprises étrangères en amont a une incidence défavorable en aval sur la productivité des entreprises nationales. Par ailleurs, il s'avère que des relations directes en aval entre les fournisseurs d'intrants qui ont reçu des investissements étrangers et les clients nationaux sont corrélées favorablement à la productivité.

En outre, l'existence d'une relation directe avec un investisseur étranger direct en amont (quand celle-ci est associée à un transfert de technologie) atténue en partie l'externalité négative découlant de la domination d'entreprises à capital entièrement étranger dans les secteurs d'amont (Newmann, Rand, Talbot and Tarp, 2015). Pour devenir pleinement efficace, le transfert de technologie doit conduire à l'innovation locale, au moins à moyen terme. Il peut être nécessaire à cet effet de créer des systèmes d'innovation nationaux ou de renforcer ceux qui existent. En outre, il peut être nécessaire à long terme de réorienter les investissements vers de nouvelles capacités et une stratégie d'enseignement ambitieuse à l'appui de ces processus (Lee, 2019).

5.4 Réaliser la transformation technologique

On trouvera dans la présente section un certain nombre d'exemples de cas de transformation technologique et d'adoption de la technologie relatifs à différents groupes de pays tributaires des produits de base qui ont suivi différents parcours de diversification.

5.4.1 Cas illustratifs : Les pays tributaires des exportations de produits de base concentrés

Comme on l'a déjà mentionné, les pays tributaires du secteur énergétique bénéficient parfois de fortes rentes provenant de l'exploitation de leurs ressources naturelles. Si elles sont convenablement gérées, ces rentes peuvent contribuer à la diversification en permettant de financer de gros investissements d'infrastructure.

Relations en aval

Comme l'a analysé la CNUCED (UNCTAD, 2019b), les pays tributaires des exportations de combustibles sont parvenus à diversifier leurs exportations en exploitant des relations en aval directes. Certains pays sont parvenus à élargir leur gamme de produits transformés à forte intensité énergétique (notamment des produits combustibles raffinés comme l'essence ou le kérosène, et divers produits pétrochimiques comme les alcools, les engrais et les plastiques) offerts à l'exportation. Pour certains produits à forte intensité énergétique (dont l'aluminium), la plupart des intrants non énergétiques (alumine ou bauxite, notamment) ont dû être importés, ce qui fait qu'ils ont moins contribué à la création de valeur ajoutée nationale.

Au cours des vingt dernières années, Oman est parvenu à décupler la part des produits chimiques dans ses exportations, alors que ces produits représentaient seulement au départ 1 % du total de ses exportations de marchandises, dans la seconde moitié des années 1990. Ce processus a été impulsé par une augmentation des exportations d'engrais et de différents dérivés d'hydrocarbures, dont les alcools et les phénols. À la Trinité-et-Tobago, la part des produits chimiques (y compris

différents produits comme les engrais) dans les exportations a pratiquement doublé depuis la fin des années 1990. Tant à Oman qu'à la Trinité-et-Tobago, le catalyseur principal a consisté à investir massivement dans des usines de production. Trois usines ont ouvert entre 2002 et 2009 à la Trinité-et-Tobago, ce qui a conduit à une augmentation de 1,9 million de tonnes de la capacité installée de production d'ammoniac. Deux usines, ouvertes en 2004 et en 2005, respectivement, ont accru la production annuelle de méthanol de 3,6 millions de tonnes. Dans les deux pays, même si la plus grande partie des investissements récents a été injectée par des entreprises étrangères, l'État demeure actif et a joué un rôle central dans le lancement de ces activités.

Oman offre aussi un autre exemple de cas où les pouvoirs publics sont intervenus avec succès pour promouvoir la création de valeur ajoutée dans le secteur énergétique. Dans le cadre des plans stratégiques du pays pour la croissance, trois grands projets ont été menés pour conduire la transformation de l'Oman Oil Refineries and Petroleum Industries Company (détenue à 75 % par le Ministère des finances et à 25 % par l'Oman Oil Company) d'une raffinerie de pétrole nationale en une entreprise internationale intégrée de raffinage et de pétrochimie. Des investissements publics considérables ont été effectués pour soutenir cette transformation : 1,5 milliard de dollars en 2006, 1,6 milliard de dollars en 2010, 2,7 milliards de dollars en 2016 et 3,6 milliards de dollars en 2018[41]. Ainsi, la capacité de raffinage a été notablement augmentée par l'ouverture de la raffinerie Sohar 1 en 2006 et de la raffinerie Sohar 2 en 2017. La production de produits chimiques a continué de progresser avec des produits comme le paraxylène et le benzène, puis l'ouverture d'une usine d'aromatiques en 2010. La production de polypropylène a aussi été soutenue par un contrat estimé à plusieurs milliards de dollars, accordé à Lyondell Basell, dont l'exécution a été achevée récemment. Ces activités pourraient déboucher à moyen terme sur un transfert de technologie. La diversification et le progrès technologique devraient être stimulés par la fusion en 2019 de neuf unités économiques, à l'initiative de l'Oman Oil Company et l'Oman Oil Refineries and Petroleum Industries Company, afin de créer une entreprise énergétique intégrée qui soit présente à tous les niveaux de la chaîne de valeur du secteur des hydrocarbures.

Relations en amont

D'autres stratégies ont été menées avec succès en exploitant des relations en amont avec le secteur des produits de base. Certaines ont conduit au développement d'activités à fort potentiel marchand aussi bien dans les services que dans l'industrie. La Norvège a mis sur pied une industrie pétrolière et gazière très innovante dont les effets d'entraînement sont un aspect important, et constitué un modèle norvégien de la prospection pétrolière, tout en accélérant un développement manufacturier qui soutient le secteur (voir, Fagerberg *et al.*, 2009, entre autres). L'État norvégien a compris que, même en l'absence de défaillances de sa part, celles qui existaient sur le marché pouvaient empêcher des entreprises nationales de participer à l'industrie pétrolière et gazière. Il a alors adopté une ligne de conduite très interventionniste (Leskinen, Klouman Bekken, Razafinjatovo and García, 2012), qui visait principalement à créer un ensemble d'entreprises locales. Il est parvenu à la longue à stimuler le transfert de technologie et à promouvoir l'innovation. Ainsi, le processus de délivrance des autorisations imposait aux exploitants étrangers de définir des plans de développement des compétences des sous-traitants locaux (Heum, 2008). En outre, à partir de la fin des années 1970, l'État a imposé qu'au moins 50 % des fonds de recherche-développement nécessaires pour développer un champ soient alloués à des entités norvégiennes (Leskinen *et al.*, 2012). L'essor d'un secteur de haute technologie et d'un ensemble performant d'entreprises de services pétroliers qui n'existaient pas auparavant (voir, à titre d'exemple, Sasson and Blomgren, 2011 ; Cherif and Hasanov, 2019) contribue à expliquer comment la Norvège est devenue un des

41 Le projet de mise en valeur de la raffinerie de Sohar en 2016, le pipeline multiproduits Muscat-Sohar en 2017, et le projet Liwa Plastics en 2018. Pour de plus amples précisions, voir https://www.oq.com/.

pays les plus riches du monde, bien qu'étant fortement tributaire des exportations pétrolières, et malgré les effets pervers que cette situation a eu initialement sur d'autres secteurs marchands.

Diversification horizontale intersectorielle

La diversification horizontale vers des secteurs qui ne sont pas directement liés au secteur des produits de base prédominant peut amener un pays à repousser les limites de son avantage comparatif actuel. Dans le cas des pays tributaires des exportations de combustibles, un moyen de faciliter la tâche peut être d'utiliser les ressources, financières aussi bien que matérielles, que l'exploitation des produits de base énergétiques a permis d'accumuler. L'Indonésie est parvenue à réduire sa dépendance vis-à-vis du pétrole par des dépenses à contre-cycle et des investissements dans l'agriculture, dans un premier temps. L'exécution effective d'un budget anticyclique a débouché sur un excédent, qui a permis aux pouvoirs publics de réagir de façon volontariste au terme de la période de forte hausse des prix du pétrole en 1981. Le changement structurel a été soutenu en utilisant les ressources pétrolières du pays pour augmenter la productivité agricole. La recherche appliquée a été mise à contribution pour promouvoir la productivité. L'existence de nouvelles variétés de riz a été décisive pour stimuler la productivité du secteur agricole, moteur important de la demande intérieure (Gelb and Grasmann, 2010). Grâce à des politiques de développement ambitieuses, les pouvoirs publics ont permis la diffusion de nouvelles variétés de riz résistantes aux maladies et à haut rendement. Les ressources du pétrole ont aussi été utilisées pour exploiter des gisements de gaz naturel, non seulement pour l'exportation, mais aussi comme intrant dans la production d'engrais. L'utilisation d'engrais produits dans le pays, vendus aux agriculteurs nationaux à prix subventionné, a contribué à une nette augmentation des rendements agricoles (Ibid., 2010). Ainsi, le pays n'est plus considéré comme un pays tributaire des produits énergétiques, ce depuis pratiquement dix ans. Les produits énergétiques et les produits agricoles comptent pour environ un quart chacun des exportations totales de l'Indonésie.

L'Indonésie est aussi parvenue ces vingt dernières années à développer ses exportations de produits transformés et semi-transformés. Comme l'indique la CNUCED (UNCTAD, 2019b), les exportations d'huiles végétales (en premier lieu d'huile de palme) et, dans des proportions nettement moindres, de caoutchouc naturel, ont connu une croissance robuste. La part des huiles végétales brutes et raffinées dans les exportations totales de marchandises a quadruplé depuis dix ans, celle du caoutchouc naturel a presque doublé et celle des huiles et graisses transformées a quintuplé, même si les valeurs initiales étaient très faibles. Depuis le début des années 2000, les exportations du pays autres que de produits de base ont été multipliées par 1,4, et ont représenté plus d'un tiers de l'accroissement des exportations totales de marchandises. On citera parmi les principaux produits d'exportation les chaussures, les véhicules à moteur et les produits du bois, y compris le papier, les meubles et d'autres produits ouvrés du bois. La croissance des véhicules à moteur à l'exportation fait suite à une nette progression de la production nationale. La production de véhicules de tourisme a pratiquement quadruplé depuis le début des années 2000.

La Malaisie constitue un autre exemple bien connu de pays autrefois tributaire des produits de base qui a réussi sa diversification dans d'autres secteurs, bien qu'en misant sur l'accumulation de ressources, grâce aux secteurs de produits de base. Plusieurs phases peuvent être relevées dans le processus de transformation structurelle, où la transformation technologique a joué un rôle décisif. Jusqu'aux années 1960, la Malaisie a été un pays agraire. Des produits de base, à savoir l'étain, le caoutchouc, et plus tard, l'huile de palme, ont dominé les exportations du pays au cours des années 1950 et 1960. Le pétrole et le gaz ont gagné en importance, surtout à partir de la fin des années 1970. Des investissements dans la recherche-développement, financés à l'aide des recettes des produits de base, ont d'abord contribué à un accroissement de la productivité du secteur du caoutchouc et une diversification de l'agriculture (Lebdioui, 2020, entre autres). L'Institut

de recherche du caoutchouc de Malaisie, créé en 1926, a joué un rôle central dans l'amélioration de la productivité du secteur national du caoutchouc[42]. Grâce aux résultats de la recherche appliquée, relayés auprès des plantations d'hévéas grâce à des programmes d'incitation et de subventions, les superficies ont été replantées à l'aide de matériel végétal à haut rendement. Cela a eu pour effet direct d'augmenter la part de la superficie exploitée sous matériel végétal à haut rendement, passée d'environ 30 % en 1955 à environ 91 % en 1970. L'accroissement de la productivité s'est accompagné d'une amélioration de la qualité de la production de caoutchouc naturel, ce qui a ensuite permis aux producteurs de fabriquer de nouveaux produits en caoutchouc, comme les pneus et les gants, ce qui a favorisé la diversification verticale de l'industrie du caoutchouc. La Malaisie est devenue un des principaux producteurs de gants en caoutchouc naturel et a continué de se diversifier dans des produits plus haut de gamme, à savoir les gants médicaux pour les secteurs de la médecine et de la santé (Yusof and Bhattasali, 2008, entre autres).

Les recettes des produits de base ont aussi été utilisées pour diversifier la production de caoutchouc au profit de l'huile de palme, en raison de la concurrence du caoutchouc synthétique et d'anticipations pessimistes quant à l'évolution à long terme des prix du caoutchouc. Les recettes d'une taxe spécifique (dénommée « cess ») ont été utilisées pour intensifier la recherche appliquée relative à la culture de l'huile de palme et concevoir des plans d'aménagement pour la culture de l'huile de palme. L'Institut de recherche de l'huile de palme de Malaisie, homologue de l'Institut de recherche du caoutchouc, a supervisé la production des contributions de recherche-développement nécessaires pour faciliter la diversification dans l'huile de palme. Les investissements de recherche-développement n'ont pas seulement permis d'augmenter le rendement de la production d'huile de palme, mais de développer certains produits fondés sur les ressources naturelles, dont les produits pétrochimiques. Malheureusement, les plantations de palmiers se sont développées au prix d'un déboisement souvent non maîtrisé, qui a eu des effets dévastateurs pour l'environnement et les populations contraintes au déplacement[43]. Des travaux récents[44] ont montré cependant que la production d'huile de palme peut être rendue plus durable grâce à des stratégies d'intensification sans déboisement et sans tourbe, ainsi qu'à des mécanismes d'échange de terres. L'avenir de l'huile de palme réside manifestement dans une production durable à tous les niveaux de la chaîne d'approvisionnement[45]. À cet égard, la certification malaisienne en matière de production durable d'huile de palme, qui impose aux producteurs de respecter certaines normes d'environnement et de travail, a déjà été attribuée à 60 % de la superficie totale des cultures de palmiers à huile du pays.

À condition de ne pas perdre de vue ces répercussions négatives, et sous réserve des arguments qui justifient une politique volontariste pour y remédier, il est possible d'associer les politiques volontaristes relatives aux secteurs du caoutchouc et de l'huile de palme à une forte progression des secteurs en question à l'exportation entre 1960 et 1990 (Rahman, 1998). La Malaisie a consacré d'importants efforts politiques et financiers à la diversification de son économie au profit de secteurs autres que les ressources naturelles. Une politique d'industrialisation tirée par les exportations, à compter des années 1970, a élevé la part des exportations de produits manufacturés dans

42 Pour une analyse, voir http://www.lgm.gov.my/general/rrim70yrs.aspx.

43 Voir European Union, European Parliament, 2017.

44 Voir notamment Purnomo, Okarda, Dermawan, Pebrial Ilham, Pacheco, Nurfatrianie and Suhendang, 2020.

45 Le Gouvernement malaisien a décidé en mars 2019 de plafonner l'expansion des plantations de palmiers à huile à 6,5 millions d'hectares d'ici à 2023 (voir notamment New Straits Times, « Malaysia to cap 6.5m ha of oil palm plantations by 2023 », 3 mars, disponible à l'adresse https://www.nst.com.my/business/2019/03/466143/malaysia-cap-65m-ha-oil-palm-plantations-2023). Le plafond a été relevé par rapport aux 5,85 millions d'hectares atteints en 2018. Le Gouvernement s'est aussi engagé à limiter le développement des tourbières et à interdire la conversion de réserves forestières permanentes pour l'huile de palme. La Malaisie devait avoir attribué la certification durable à la totalité de ses plantations de palmiers d'ici à la fin de 2020, une aide des pouvoirs publics aux petits exploitants étant prévue à cet effet.

les exportations totales au-delà des deux tiers au cours des années 2000. Les exportations de produits électroniques et électriques représentent une part importante des exportations totales de produits manufacturés.

Si les gouvernements successifs de la Malaisie ont de plus en plus considéré l'industrie comme une priorité, les politiques de développement sont restées axées sur le secteur agricole et rural dans le cadre de la lutte contre la pauvreté, en maintenant cependant aussi comme objectif principal la commercialisation de la production et l'exportation de celle-ci à terme (Gelb and Grasmann, 2010). Le secteur pétrolier n'a pas seulement joué un rôle dans le financement (à concurrence du tiers des dépenses publiques), il a aussi fait partie de la stratégie de diversification de l'État, dont la transformation technologique est un axe fondamental. L'entreprise pétrolière d'État Petronas a joué un rôle central dans l'exploitation et la négociation des transferts de technologie des entreprises multinationales. Elle a ainsi renforcé sa compétence technique et son savoir-faire sur le modèle de l'expérience norvégienne évoquée précédemment et est désormais compétitive sur les marchés internationaux. Les autres éléments qui ont contribué favorablement à la transformation structurelle et à la diversification économique de la Malaisie sont notamment la stabilité macroéconomique, les taux élevés d'épargne et d'investissement, et l'ouverture économique. Par ailleurs, la Malaisie a investi massivement dans l'énergie et les infrastructures et construit un vaste réseau autoroutier, qui relie le pays aux pays voisins, ainsi que des systèmes de télécommunication perfectionnés.

L'expérience du Botswana est également instructive, car elle fait ressortir la nécessité de définir des mesures coordonnées afin de pouvoir observer des changements structurels durables. À cet égard, les Gouvernements botswanais successifs ont pu utiliser les recettes liées au diamant pour mettre en place des plans et des programmes visant à diversifier l'économie nationale. Toutefois, certaines difficultés de coordination entre les instances compétentes sont peut-être à l'origine d'une dépendance encore élevée vis-à-vis des recettes des produits de base. Le Botswana compte aujourd'hui une population d'environ 2,4 millions d'habitants ; historiquement, c'était un pays rural dont les possibilités économiques étaient limitées. Mais la découverte de la mine de diamants d'Orapa en 1967 a aidé à transformer le pays en un modèle de développement et de démocratie en Afrique (voir par exemple, Acemoglu, Johnson and Robinson, 2001). Depuis son indépendance en 1966 et jusqu'à la fin des années 1990, le Botswana a fait partie des économies les plus dynamiques du monde, dont la croissance du PIB a atteint près de 10 % l'an en moyenne. Le pays est parvenu à éviter les effets de la « malédiction des ressources naturelles » qui a touché nombre d'autres États africains. L'industrie diamantaire du Botswana contribue aujourd'hui à plus du tiers des recettes fiscales du pays et environ un quart de son PIB, ce qui fait de l'exploitation minière la première activité économique du pays (Botswana, Bank of Botswana, 2020). La stabilité politique et la culture démocratique que le pays entretient de longue date ont permis des choix de gouvernance prudents et axés sur le long terme qui ont constitué des facteurs importants dans cette réussite.

Les liens étroits institués entre les pouvoirs publics et le secteur privé pour l'exploitation du diamant ont aussi contribué sensiblement au succès du Botswana. Le partenariat entre les pouvoirs publics et le conglomérat diamantaire international De Beers constitue un exemple important de partenariat privé-public efficace. L'État botswanais détient une participation de 15 % dans la De Beers. En outre, la société minière Debswana et la Diamond Trading Company Botswana, dont l'activité de tri et d'évaluation des diamants bruts est la plus importante et la plus avancée au monde, forment une coentreprise à parts égales entre l'État botswanais et la De Beers. Il a été estimé que grâce à cette formule unique en son genre, 80 cents de chaque dollar des recettes produites par la De Beers reviennent à l'État. Cependant, bien que les pouvoirs publics aient mené une série importante de politiques et stratégies et de programmes d'incitation afin de promouvoir la diversification économique depuis la loi sur le développement industriel de 1968

et les programme de développement nationaux qui lui ont succédé, l'économie reste fortement tributaire de l'exploitation des mines de diamants, et le secteur privé y reste étroit et superficiel[46]. La plupart de ces politiques et programmes ont sans doute manqué de cohérence et de coordination, ce qui explique leurs résultats assez faibles sur le plan du changement structurel. La multiplication des institutions qui étaient censées impulser la diversification a aussi été au cœur du problème. Il y a eu des problèmes sérieux de double emploi et d'activités non coordonnées entre ces institutions, qui ont parfois provoqué des rivalités, ce qui a compromis les objectifs mêmes pour lesquels elles avaient été créées[47].

Le programme Vision 2016 du pays soulignait déjà en 1996 que les difficultés économiques du Botswana étaient dues au fait que les politiques existantes n'étaient pas appliquées, plutôt qu'elles ne tenaient à la qualité intrinsèque de ces politiques, et recommandait donc qu'un suivi et une évaluation rigoureux en soient faits pour l'ensemble du secteur public. Étant donné la forte instabilité actuelle des prix des produits de base et la prévision d'une diminution de l'extraction de diamants, la diversification reste indispensable au pays pour atteindre ses objectifs de développement. Le lancement du programme Vision Botswana 2036 a coïncidé avec le cinquantième anniversaire de l'indépendance du pays et le lancement du onzième plan de développement national, qui couvre une période de six ans allant d'avril 2017 à mars 2023. Vision Botswana 2036 prévoit de transformer le Botswana en pays à revenu élevé, dont la croissance soutenue soit étayée par une économie plus inclusive et diversifiée et davantage orientée vers l'exportation, et de permettre un environnement durable grâce à l'utilisation optimale des ressources naturelles. Outre le renforcement de son secteur financier, de son agriculture et de ses services, le Botswana cherche activement à développer son secteur des TIC. En dépit de la situation enclavée du pays, le Gouvernement botswanais nourrit le projet ambitieux, qui devrait concrétiser les aspirations économiques à long terme du pays, de positionner le pays comme un des centres économiques de l'Afrique australe.

5.4.2 Cas illustratifs : Pays tributaires des exportations de produits de base agricoles

Face à l'instabilité assez forte des prix qui règne sur les marchés internationaux, les pays qui exportent principalement des produits de base agricoles ont tenté de trouver des moyens efficaces de diversifier leur production, non seulement dans d'autres secteurs que l'agriculture, mais aussi dans ce secteur même. La diversification horizontale consistant à s'éloigner de la production agricole peut nécessiter des investissements que les pays agraires ne sont pas toujours en mesure d'assumer. C'est peut-être en partie pour cette raison que les exemples de réussite sont en nombre limité, les plus remarquables étant ceux qui se rattachent au miracle asiatique. Par ailleurs, bien qu'il soit plus facile d'adopter une stratégie de diversification cantonnée au secteur agricole, une telle stratégie est très difficilement propice à une diversification générale. La diversification intrasectorielle peut être motivée par de solides raisons de sécurité alimentaire qui deviennent impérieuses si le pays est fortement tributaire des importations pour couvrir les besoins essentiels de sa population.

Relations en amont

Les relations en amont de la production renvoient aux effets d'entraînement de l'activité agricole au segment du secteur non agricole qui livre des intrants pour la production agricole, dont les produits agrochimiques ; la production de ces produits repose principalement sur des produits à base de combustibles. Il peut être difficile de promouvoir ces effets d'entraînement quand ils reposent sur des produits de base qu'un pays ne produit pas. Cependant, les relations en amont peuvent

46 Voir Sekwati (Sekwati, 2010), pour un bref passage en revue des stratégies industrielles menées au cours des trois dernières décennies du siècle précédent.

47 Voir Kaboyakgosi et Keneilwe (Kaboyakgosi and Keneilwe, 2013), pour une analyse approfondie.

aussi faire intervenir un savoir-faire technologique ou des processus fondés sur la technologie. L'agriculture contemporaine est concernée de près par des technologies intelligentes qui peuvent constituer une source régulière et durable d'accroissement de la productivité. L'agriculture intelligente ne recouvre pas seulement le matériel autonome, tels les tracteurs autonomes ou les robots de désherbage, mais aussi l'application de solutions de l'Internet des objets, consistant par exemple à utiliser des capteurs pour recueillir des données sur le milieu ambiant et les machines. L'agriculture intelligente est considérée comme une application directe du modèle de la quatrième révolution technologique (industrie 4.0) à l'agriculture. L'agriculture intelligente permettrait aux agriculteurs de prendre leurs décisions en pleine connaissance de cause, pratiquement en temps réel, pour tous les aspects du cycle de production. Il pourrait en résulter des gains de productivité soutenus et une qualité de production accrue.

On ne dispose encore d'aucune étude de cas à grande échelle sur l'agriculture intelligente, mais plusieurs expériences à petite échelle ont été évaluées. Des évaluations ont aussi été faites au niveau des unités de production, car les usines de culture de végétaux font partie des applications de l'agriculture intelligente. Une entreprise située à Nakhon Nayok (Thaïlande), fondée en 2016, constitue un exemple de fabrique de végétaux[48]. Le projet de l'entreprise a consisté à adopter une technologie numérique moderne pour commercialiser des fruits et légumes frais de culture biologique sur le marché thaïlandais. Une fabrique de végétaux à éclairage piloté par intelligence artificielle est un système de culture en intérieur relié à un système de commande intelligente. Les structures de la fabrique isolent les végétaux du milieu extérieur de façon à les protéger des aléas météorologiques. Ces systèmes autorisent une production de haute qualité et à haut rendement pendant toute l'année en milieu contrôlé. Les technologies de l'Internet des objets permettent aux exploitants de planifier la production à l'aide d'appareils mobiles pour le suivi et le contrôle de leurs systèmes agricoles. Comparativement à l'agriculture biologique classique, l'entreprise a obtenu de meilleurs résultats dans pratiquement tous les domaines, tout en réduisant le taux d'utilisation de toutes les ressources en jeu. On citera parmi les avantages de cette technologie une réduction de 80 % des coûts de fertilisation grâce à une moindre consommation d'engrais, une réduction de 99 % de la consommation d'eau et une réduction de 99 % de l'utilisation des terres par rapport à l'agriculture conventionnelle, en raison de la productivité plus élevée par surface cultivée. Le poids unitaire des produits est plus élevé de 33 à 75 %, et le niveau de qualité est supérieur. Ces résultats se traduisent par une diminution de 30 % du coût unitaire, une diminution de 50 % du coût des infrastructures, et une diminution de 30 à 50 % des défauts sur les végétaux. Par ailleurs, l'usine permet de conserver une zone de culture exempte de parasites. En soutenant le développement de ce type de technologie au niveau national et en aidant les agriculteurs à les adopter, les pays peuvent augmenter leurs chances de parvenir à la sécurité alimentaire.

L'adoption des solutions fondées sur l'Internet des objets pour l'agriculture ne cesse de progresser[49]. La taille du marché mondial de l'agriculture intelligente devrait atteindre 10 milliards de dollars d'ici à 2023 (contre un peu plus de 5 milliards de dollars en 2016)[50]. Une stratégie efficace pourrait être définie en fonction de quatre groupes de mesures principaux.

Le premier groupe de mesures consisterait à rendre l'information relative aux solutions de l'Internet des objets accessible aux agriculteurs. Une condition nécessaire, sinon suffisante, pour que les agricultures adoptent les technologies ou pratiques nouvelles est que les agriculteurs en connaissent d'abord l'existence. Tout moyen de promouvoir la diffusion de l'information sur les innovations susceptibles d'aider à augmenter la productivité agricole peut favoriser la diffusion et l'adoption de la technologie. Dans les pays en développement, il existe un grand nombre d'applications de

48 Voir Santiteerakul *et al.* (Santiteerakul, Sopadang, Tippayawong and Tamvimol, 2020), pour une évaluation complète.

49 Voir FAO (FAO, 2019), pour un examen complet des débouchés actuels et de l'évolution du marché.

50 Voir Navarro *et al.* (Navarro, Costa and Pereira, 2020).

téléphone mobile pour l'agriculture, qui sont proposées soit par des organismes publics, soit par des entreprises locales, avec l'appui des opérateurs de réseau mobile. En Inde, un portail public propose un certain nombre d'applications mobiles pour l'agriculture, l'horticulture, l'élevage et d'autres domaines de l'agriculture[51]. Au Kenya, des applications SMS et vocales sur téléphone mobile sont utilisées pour transmettre des informations dans le cadre d'un service à abonnement[52]. Le but est d'améliorer la productivité des exploitations agricoles par l'accès aux conseils d'experts, à l'information et aux connaissances. De même, une autre application de services par SMS[53] permet aux petits exploitants d'adresser des questions par SMS à d'autres utilisateurs enregistrés en Côte d'Ivoire, au Kenya, en Ouganda et en République-Unie de Tanzanie.

Un partenariat avec des sociétés de conseil en agriculture intelligente peut être mis en place et financé par l'État ou des partenaires internationaux de façon à pouvoir informer les agriculteurs gratuitement. Ainsi, l'Agence allemande de coopération internationale a fait développer et diffuser une application destinée aux petits producteurs de pommes de terre en Inde[54]. Pour les cas où l'agriculture intelligente nécessite certains biens d'équipement, comme les tracteurs, une option supplémentaire est possible dans le contexte de la diffusion des techniques, qui a trait au regroupement des ressources d'investissement, comme on l'a vu précédemment.

Le deuxième groupe de mesures concerne la réforme du cadre réglementaire afin de promouvoir la certification et la reconnaissance de la qualité, aussi bien dans le pays qu'à l'étranger. Le respect de la réglementation, dont les mesures sanitaires et phytosanitaires et les obstacles techniques au commerce imposés dans certains pays, est une condition *sine qua non* pour accéder à certains marchés. Or, le respect de toutes les prescriptions liées à la réglementation demande un certain investissement et une certaine adaptation des processus de production. Si cela se traduit par des coûts de production supplémentaires prohibitifs, qui plus est irréversibles, les petits exploitants risquent de ne pas pouvoir profiter des nouveaux débouchés[55]. De plus, la certification est souvent délivrée par des laboratoires spécialisés qui ne sont pas toujours présents dans le pays, ce qui peut augmenter encore le coût à l'exportation.

Les gouvernements peuvent envisager de réformer la réglementation nationale pour atténuer les différences réglementaires avec les pays plus avancés. Cela peut non seulement inciter les producteurs nationaux à mettre à niveau leur capacité de production (les programmes de subventions peuvent remédier à toute incidence sur les coûts des petits exploitants), mais aussi faire progresser la sécurité alimentaire sur le plan national, ce qui contribue à réaliser l'objectif de développement durable n° 2. Le programme de développement agricole du Sénégal en est un exemple récent. La promotion des chaînes d'exportation de fruits et légumes a été intégrée dans celui-ci, la sécurité des produits vendus sur le marché intérieur faisant également partie des objectifs. L'augmentation de l'offre de produits d'exportation, tels que le melon, la pastèque et les haricots verts, sur le marché local contre-saisonnier, montre qu'il y a peut-être eu des effets d'entraînement positifs[56].

Le troisième groupe de mesures, en complément du précédent, instituerait des mécanismes de financement pour permettre à tout agriculteur de participer à l'effort de diffusion par des activités de renforcement des capacités destinées aux agriculteurs.

51 Voir https://mkisan.gov.in/.

52 Voir www.icow.co.ke/.

53 Voir https://wefarm.co/.

54 Pour des renseignements complémentaires, voir https://www.smartfarmingtech.com/.

55 Voir Fugazza *et al.* (Fugazza, Olarreagga and Ugarte, 2017), pour un certain nombre d'observations faites à partir du cas des entreprises péruviennes.

56 On trouvera des renseignements complets sur ce programme à l'adresse www.ipar.sn/IMG/pdf/pracas_version_finale_officiele.pdf.

Le quatrième groupe de mesures devrait promouvoir l'adaptation des technologies au contexte local et proposer des incitations à innover dans les solutions de l'Internet des objets. Ce groupe de mesures serait réalisable en se servant de toutes les données recueillies dans le cadre des solutions adoptées initialement. L'apprentissage par la production offre un potentiel évident, à la faveur d'une analyse systématique de l'information recueillie. Les établissements de recherche nationaux devraient être mobilisés pour relever le défi de la collecte et de l'exploitation des données, et de telles structures pourraient même être créées à cet effet. Dans le cadre du projet évoqué plus haut concernant une application destinée aux petits producteurs de pommes de terre en Inde, l'ensemble du contenu et des recommandations agronomiques est d'abord validé et approuvé au moyen d'un développement technologique participatif avec les agriculteurs en s'adaptant dans toute la mesure du possible à la situation locale précise.

Relations en aval

Les relations en amont de la production renvoient à la partie du secteur non agricole où la production agricole est utilisée comme intrant. Les composantes fondamentales des relations en amont de la production sont la répartition et la transformation de la production agricole. Les exemples de transformation marginale dans le pays de production des intrants sont nombreux. Ceux du coton, en Afrique[57], et du café, en Amérique latine[58], sont souvent cités. Dans les chaînes de production à intégration verticale, l'adoption de la technologie peut cependant être facilitée par la participation aux chaînes de valeur mondiales, même s'il peut en résulter des situations inopportunes.

Les projets à petite échelle peuvent aussi constituer des exemples instructifs. Tel est le cas, par exemple, du retour de la production de raisins secs en Afghanistan, par l'effort du secteur privé, avec l'appui de fonds internationaux d'aide au développement. Le développement d'une entreprise de transformation des fruits, créée en 2014 dans le but d'introduire les techniques les plus récentes de lavage des raisins secs dans le secteur national concerné, a été soutenu par une aide au financement du fonds de roulement de la Société financière internationale, complétée de services de conseil, pour un investissement total d'un montant plafonné à 3 millions de dollars. L'entreprise bénéficie aussi de la garantie de l'Agence multilatérale de garantie des investissements, qui couvre les montants investis sous forme de participation, à concurrence de 7,8 millions de dollars, et les garanties de prêt[59]. Les interventions de la Société financière internationale et de l'Agence multilatérale de garantie des investissements ont été rendues viables commercialement, en dépit du risque élevé des investissements, en utilisant de façon innovante des solutions de financement mixte. Ces investissements font partie du cadre plus général du projet national relatif à l'horticulture et à l'élevage. L'objectif de ce projet est d'introduire de nouvelles pratiques agricoles et d'aider les agriculteurs à élever leur productivité et à observer les normes internationales. De nombreux établissements de séchage de raisins secs sont construits actuellement – en sont propriétaires des agriculteurs qui seront intégrés à terme dans la chaîne d'approvisionnement de l'entreprise. Le rôle de la Société financière internationale ne s'est pas limité à assurer un financement abordable, et des conseils complets ont aussi été apportés au client concernant le secteur d'activité, allant de conseils sur la configuration de l'usine et de la capacité d'entreposage, au recrutement d'une équipe de gestion financière et opérationnelle, en passant par l'organisation de négociations avec des acheteurs potentiels sur les marchés d'exportation potentiels. Les investissements de l'entreprise devraient doubler la capacité de transformation des raisins secs du pays et améliorer la qualité en appliquant une technologie de transformation moderne et des pratiques de sécurité alimentaire. Cette transformation technologique devrait aider les producteurs locaux de raisins

57 Voir CNUCED (UNCTAD, 2019c).

58 Voir Organisation internationale du café (International Coffee Organization, 2019).

59 Voir OCDE et Fonds d'équipement des Nations Unies (OECD and United Nations Capital Development Fund, 2019), pour une analyse du projet.

secs à accéder aux marchés d'exportation et, à terme, aider à assurer des moyens d'existence stables à près de 3 000 petits exploitants ruraux. Les prix de vente des producteurs de raisins secs de la région devraient aussi progresser de 15 à 20 % par rapport aux prix actuels du marché[60], sous l'effet conjugué d'une qualité supérieure et de la possibilité de vendre sans interruption sur les marchés internationaux, ainsi que de la suppression des intermédiaires dans la chaîne d'approvisionnement, en dehors de l'entreprise chef de file elle-même.

La participation aux chaînes de valeur mondiales ne doit pas nécessairement intervenir à une grande échelle géographique et peut être concentrée à un niveau régional. Le coton présente à nouveau des exemples intéressants, notamment en Afrique australe. Le cas de la production et de la transformation du chanvre au Malawi et en Afrique du Sud (Lowitt, 2020) peut être évoqué. Tandis que le Malawi, qui a autorisé récemment la production industrielle du chanvre, dispose d'un avantage comparatif évident en matière de production, l'Afrique du Sud dispose de capacités excédentaires et inutilisées dans pratiquement toutes les activités de transformation en aval. Un programme intensif de recherche-développement et de développement technologique est en cours actuellement en Afrique du Sud pour de multiples produits industriels et de consommation dont les intrants proviennent du chanvre industriel. Au-delà de la capacité productive, le marché sud-africain du chanvre industriel progresse actuellement. Il existe une forte complémentarité des chaînes de valeur entre le Malawi et l'Afrique du Sud. L'appartenance des deux pays à la Communauté de développement de l'Afrique australe devrait faciliter la mise en place d'une chaîne de production et d'approvisionnement intrarégionale. La perspective de créer une chaîne de valeur interrégionale du chanvre industriel entre le Malawi et l'Afrique du Sud est donc réaliste et un tel projet a de bonnes chances d'être aussi bien lucratif que durable.

Les micromarchés les plus viables et où la demande est la plus forte pour le chanvre industriel sont, pour l'heure, la production des huiles de chanvre utilisées dans les cosmétiques et les produits d'hygiène personnelle, la production de graines de chanvre destinées à la consommation humaine comme « super aliment », et la production d'huile de cannabidiol à usage thérapeutique. Même si la demande devait ne pas augmenter davantage, les conditions actuelles sont suffisantes pour garantir une activité rentable aux producteurs des deux pays.

Diversification intersectorielle horizontale

Au moment d'évoquer les succès les plus remarquables en matière de diversification horizontale et de modernisation technologique, suivis d'un rattrapage des pays avancés, on songe souvent au cas des pays du miracle asiatique (Hong Kong (Chine) et Province chinoise de Taiwan, République de Corée, et Singapour). La politique industrielle a joué un rôle prépondérant dans les résultats de développement de ces pays. La stratégie des pouvoirs publics de ces pays en matière de politique industrielle a reposé sur trois axes qui ont déterminé ce que d'aucuns considèrent comme la définition même d'une véritable politique industrielle (Cherif and Hasanov, 2019). Le premier axe a été l'intervention publique afin de créer des capacités nouvelles dans des secteurs complexes. Des politiques ont été menées pour orienter les facteurs de production vers des secteurs marchands dont la complexité technologique dépassait les capacités existantes afin de combler rapidement le retard sur la frontière technologique. Le deuxième axe a consisté à soutenir activement les exportations. Tout nouveau produit industriel devait pouvoir être exporté à brève échéance, tandis que les pouvoirs publics et les entreprises s'efforçaient chacun de leur côté d'exploiter le retour d'information des marchés d'exportation pour se responsabiliser et s'adapter rapidement. Le troisième axe a consisté à faire jouer pleinement la concurrence sur les marchés nationaux et internationaux et à observer rigoureusement le principe de responsabilité. Si des aides publiques

60 On trouvera une description du projet et des projections concernant les produits à l'adresse https://www.miga.org/project/rikweda-fruit-process-company-0.

ont été accordées, la concurrence entre les entreprises nationales sur les marchés nationaux et internationaux a aussi été fortement soutenue. L'accès aux subventions a donc été subordonné dans les faits à des conditions de résultat.

Cette stratégie a eu des résultats étonnants. La République de Corée, à titre d'exemple, a été principalement exportatrice de matériaux bruts non combustibles jusqu'à la première moitié des années 1960. Les produits non manufacturés ont constitué environ 90 % des exportations du pays jusqu'à l'essor du secteur manufacturier, qui représentait environ 70 % des exportations à la fin des années 1960. Le pays est passé d'une absence totale d'expérience de la gestion des aciéries intégrées à la construction d'une des plus grandes aciéries au monde. Hyundai était à l'origine une entreprise de construction et, bien que dépourvue de toute expérience de la construction navale moderne, a construit le plus grand chantier naval au monde (et par la même occasion, son premier navire). L'entreprise est aussi passée à l'industrie automobile sans aucune expérience préalable. Elle a construit immédiatement une usine dont la capacité annuelle dépassait le nombre total de véhicules vendus chaque année dans le pays. Elle est aussi parvenue à créer un réseau de concessions aux États-Unis, dont le marché était à l'époque le plus vaste et le plus concurrentiel du monde.

L'expérience des pays du miracle asiatique n'a jamais été reproduite ailleurs à une échelle comparable et est souvent considérée comme un cas à part. Ce qui a fait le succès de la stratégie de développement de ces pays d'Asie n'est pas seulement ce dosage hétérodoxe d'interventions et de politiques publiques, mais aussi un contexte économique et politique international favorable[61]. Il est possible aussi que la chance ait joué un rôle, même si on peut considérer la chance comme un produit endogène de toute bonne politique[62]. D'autres particularités nationales ou régionales, comme la culture et l'organisation sociale, comptent sans doute parmi les facteurs essentiels supplémentaires qui expliquent un rattrapage et une convergence aussi extraordinaires. Aujourd'hui, même si un pays partait d'une situation initiale comparable et appliquait la même série de politiques et de principes réglementaires, il est peu probable que les résultats seraient les mêmes, car les conditions extérieures ont profondément changé. La fragmentation internationale de la production et l'évolution du système commercial international ont fait rapidement évoluer la structure des avantages comparatifs[63]. De ce fait, la gamme d'options stratégiques que les gouvernements peuvent envisager s'est sensiblement rétrécie et peut obliger à des ajustements complexes et des mesures adaptatives. Certains auteurs font valoir que, plutôt que de s'orienter vers la diversification horizontale classique, les pays tributaires des ressources naturelles devraient mettre l'accent sur la promotion des relations en amont et en aval du secteur des produits de base[64].

5.5 Conclusion

Comme on l'a vu dans le présent chapitre, la technologie et le savoir-faire technique sont des facteurs d'une importance majeure pour réussir la plupart des stratégies de diversification. Le progrès technologique s'opère soit par certaines activités de transfert, soit par l'effet direct de l'innovation, soit en conjuguant les deux aspects. Le transfert de technologie est apparu plus efficace quand les producteurs en activité dans le pays ont la capacité d'adapter les technologies existantes à la situation locale. L'innovation joue aussi un rôle à cet égard mais concerne davantage

61 Voir Cherif et Hasanov (Cherif and Hasanov, 2019), pour une analyse complète.

62 Voir notamment Leung *et al.* (Leung, Tan and Yang, 2004), pour une évaluation critique.

63 Voir Hanson *et al.* (Hanson, Lind and Muendler, 2018), et Krishna et Levchenko (Krishna and Levchenko, 2013), pour des données empiriques et un éclairage théorique.

64 Voir, notamment, Morris et Fessehaie (Morris and Fessehaie, 2014), et Morris, Kaplinsky et Kaplan (Morris, Kaplinsky and Kaplan, 2012), pour une analyse concernant les pays africains.

le processus de production que la technologie en tant que telle. Les investissements étrangers directs s'avèrent jouer un rôle central dans le transfert de technologie et de savoir-faire technique, particulièrement dans le contexte de la fragmentation et de l'externalisation de la production auxquelles on a assisté ces vingt à trente dernières années. Pour devenir pleinement efficace, le transfert de technologie doit déboucher sur l'innovation locale, au moins à moyen terme. Les systèmes d'innovation nationaux doivent pour cela être renforcés et devenir un moyen plus efficace de favoriser une innovation qui contribue au développement national et à la réalisation des objectifs de développement durable.

Un cadre institutionnel efficace capable de coordonner les divers acteurs qui participent à l'innovation et les institutions d'apprentissage – centres de recherche-développement, universités et écoles techniques et services de vulgarisation, et les entreprises innovantes elles-mêmes – est aussi une nécessité. En outre, il peut être nécessaire de réorienter les investissements sur le long terme vers de nouvelles capacités et une stratégie d'enseignement ambitieuse à l'appui de ces processus. On mentionnera, parmi les autres traits communs des politiques suivies dans les divers exemples nationaux abordés dans le présent chapitre, le risque que prend tout pays en misant sur les recettes des ressources naturelles, que caractérise une forte instabilité des prix sur les marchés internationaux, et l'encouragement de la concurrence sur les marchés nationaux et internationaux. Il est important de garder à l'esprit qu'aucun succès n'est immédiat. Pour réussir, la plupart des pays abordés tout au long du chapitre ont suivi des politiques de diversification pendant plusieurs décennies. En outre, pour que la diversification soit couronnée de succès, des efforts concertés sont nécessaires pour orienter les ressources, notamment financières, vers des objectifs précis et réalisables, et mettre sur pied des institutions efficaces.

En présence de complémentarités suffisamment fortes, un type de politique conforme à la thèse du « joint torique » (Kremer, 1993), qui veut que toutes les interventions de la puissance publique soient exécutées avec efficacité et cohérence, peut être indiqué. En suivant cette hypothèse, il faut au minimum qu'une partie des interventions et des réformes ait abouti pour que l'objectif de politique générale ait une chance d'être atteint. La littérature a recensé jusqu'à maintenant, parmi les causes possibles d'échec des réformes, le défaut de traitement approprié des défaillances du marché liées à la production et de ce que l'on nomme les défaillances de l'État (Rodrik, 2004, entre autres). Comme le souligne Ocampo (Ocampo, 2020), le changement structurel doit être conçu comme un processus mésoéconomique qui recouvre les effets de composition de la production, les liens intrasectoriels et intersectoriels, les structures de marché, le fonctionnement des marchés de facteurs et les institutions à l'arrière-plan.

Références

African Development Bank, Organisation for Economic Co-operation and Development, United Nations Development Programme and United Nations Economic Commission for Africa (2009). *African Economic Outlook 2009: Innovation and ICT in Africa*. OECD Publishing.

Acemoglu D, Johnson S and Robinson JA (2001). An Africa success story: Botswana. Department of Economics, Working Paper 01-37. Massachusetts Institute of Technology.

Álfaro-Ureña A, Manelici I and Vasquez J (2020). The effects of joining multinational supply chains: New evidence from firm-to-firm linkages. Working Paper, 1 December. Private Enterprise Development in Low-Income Countries.

Botswana, Bank of Botswana (2020). *Annual Report 2019*. Gaborone.

Bassi V, Muoio R, Porzio T, Sen R and Tugume E (2020). Achieving scale collectively. Centre for Economic Policy Research, Discussion Paper No. 15134.

Behaghel L, Gignoux J and Macours K (2020). Social learning in agriculture: Does smallholder heterogeneity impede technology diffusion in sub-Saharan Africa? Centre for Economic Policy Research, Discussion Paper No. 15220.

Besley T (1994). How do market failures justify interventions in rural credit markets? *World Bank Research Observer*. 9(1):27–47.

Bernard A, Jensen B, Redding S and Schott P. (2012). The empirics of firm heterogeneity and international trade. *Annual Review of Economics*. 4:283–313.

Besley T and Persson T (2011). Fragile States and development policy. *Journal of the European Economic Association.* 9(3):371–398.

Blalock G and Gertler PJ (2008). Welfare gains from foreign direct investment through technology transfer to local suppliers. *Journal of International Economics.* 74(2):402–421.

Bustos P (2011). The impact of trade liberalization on skill upgrading. Evidence from Argentina. Working Paper No. 1189. Universitat Pompeu Fabra.

Chang H-J (2011). Industrial policy: Can we go beyond an unproductive confrontation? In: Lin J Y and Pleskovic B, eds. *Lessons from East Asia and the Global Financial Crisis*. Annual World Bank Conference on Development Economics – Global 2010. World Bank, Washington, D.C.

Chang H-J and Andreoni A (2020). Industrial policy in the 21st century. *Development Change*. 51(2):324–351.

Chang H-J and Lebdioui A (2020). From fiscal stabilization to economic diversification. Working Paper No. 108. United Nations University–World Institute for Development Economics Research.

Cherif R and Hasanov F (2019). The return of the policy that shall not be named: Principles of industrial policy. Working Paper WP/19/74. International Monetary Fund.

Cherif R, Hasanov F and Zhu M (2016). Breaking the Oil Spell: The Gulf Falcons' Path to Diversification. International Monetary Fund. Available at https://doi.org/10.5089/9781513537863.071.

Cirera X and Maloney WF (2017). *The Innovation Paradox: Developing-Country Capabilities and the Unrealized Promise of Technological Catch-Up*. World Bank, Washington, D.C.

Duranton G and Puga D (2004). Micro-foundations of urban agglomeration economies. In: Henderson JV and Thisse J-F, eds. *Handbook of Regional and Urban Economics*. Vol. 4. Elsevier. The Hague.

European Union, European Parliament (2017). Report on palm oil and deforestation of rainforests (2016/2222(INI)). Committee on the Environment, Public Health and Food Safety. Brussels.

Fagerberg J, Lundvall B and Shrolec M (2018). Global value chains, national innovation systems and economic development. *European Journal of Development Research*. 30(3):533–556.

Fagerberg J, Mowery D and Verspagen B (2009). The evolution of Norway's national innovation system. *Science and Public Policy*. 36(6):431–44.

FAO (2019). Digital Technologies in Agriculture and Rural Areas: Status Report. Rome.

Fugazza M, Olarreaga M and Ugarte C (2017). On the heterogeneous effects of non-tariff measures: Panel evidence from Peruvian firms. Research Paper No. 4. UNCTAD.

Gelb A and Grasmann S (2010). How should oil exporters spend their rents? Working Paper No. 221. Center for Global Development.

Greenville J, Kawasaki K and Beaujeu R (2017). How policies shape global food and agriculture value chains. Food, Agriculture and Fisheries Papers, No. 100. Organisation for Economic Co-operation and Development.

Hallak J C and Sivadasan J (2013). Product and process productivity: Implications for quality choice and conditional exporter premia. *Journal of International Economics*. 91:53–67.

Hanson GH, Lind N and Muendler M-A (2018). The dynamics of comparative advantage. Unpublished manuscript. Available at https://econweb.ucsd.edu/muendler/papers/abs/compadv.html.

Heum P (2008). Local content development: Experiences from oil and gas activities in Norway. Working Paper No. 02/08. Institute for Research in Economics (SNF).

Hirschman AO (1958). *The Strategy of Economic Development.* Yale University Press. New Haven, Connecticut, United States of America.

Hsieh C-T and Olken BA (2014). The missing "missing middle". *Journal of Economic Perspectives*. 28(3):89–108.

Inter-American Development Bank (2014). Rethinking Productive Development: Sound Policies and Institutions for Economic Transformation. Palgrave Macmillan. New York.

International Coffee Organization (2019). *Coffee Development Report 2019: Growing for Prosperity: Economic Viability as the Catalyst for a Sustainable Coffee Sector.* London.

Kaboyakgosi G and Keneilwe M (2013). An analysis of Botswana's implementation challenges. *Journal of African Studies*. 39:309–322.

Kugler M (2006). Spillovers from foreign direct investment: Within or between industries? *Journal of Development Economics*. 80(2):444–477.

Kuijpers R and Swinnen J (2016). Value chains and technology transfer to agriculture in developing and emerging economies. *American Journal of Agricultural Economics*. 98(5):1403–1418.

Kummritz V (2014). Global value chains: Benefiting the domestic economy? Centre for Trade and Economic Integration, Working Paper No. 2014-5. Graduate Institute of International and Development Studies.

Kremer M (1993). The O-ring theory of economic development. *Quarterly Journal of Economics*. 108(3):551–575.

Krishna P and Levchenko AA (2013). Comparative advantage, complexity and volatility. *Journal of Economic Behavior and Organization*. 94(C):314–329.

Lall S (2003). Technology and industrial development in an era of globalization. In: Ha-Joon C, ed. *Rethinking Development Economics*. Anthem Press. London.

Lederman D and Maloney WF (2012). *Does What You Export Matter? In Search of Empirical Guidance for Industrial Policies*. World Bank. Washington, D.C.

Lee K (2019). *The Art of Economic Catch-Up: Barriers, Detours and Leapfrogging in Innovation Systems*. Cambridge University Press. Cambridge.

Lebdioui A (2020). The political economy of moving up in global value chains: how Malaysia added value to its natural resources through industrial policy. *Review of International Political Economy.* Available at 10.1080/09692290.2020.1844271.

Leskinen O, Klouman Bekken P, Razafinjatovo H and García M (2012). Norway oil and gas cluster: A story of achieving success through supplier development. Harvard Business School.

Leung HM, Tan SL and Yang ZL (2004). What has luck got to do with economic development? An interpretation of resurgent Asia's growth experience. *Journal of Policy Modelling*. 26(3):373–385.

Lowitt S (2020). Initial considerations for the creation of an interregional industrial hemp value chain between Malawi and South Africa. Working Paper No. 2020/23. United Nations University–World Institute for Development Economics Research.

Maloney WF and Nayyar G (2018). Industrial policy, information and government capacity. *World Bank Research Observer*. 33(2):189–217.

Masi T, Savoia A and Sen K (2020). Is there a fiscal curse? Working Paper No. 2020/10. United Nations University–World Institute for Development Economics Research.

Montalbano P and Nenci S (2020). The effects of global value chain participation on the economic growth of the agricultural and food sectors. *Background paper for The State of Agricultural Commodity Markets 2020*. FAO. Rome.

Morris M, Kaplinsky R and Kaplan D (2012). "One thing leads to another" – Commodities, linkages and industrial development. *Resources Policy*. 37:408–416.

Morris M and Fessehaie J (2014). The industrialization challenge for Africa: Towards a commodities-based industrialization path. *Journal of African Trade*. 2:25–36.

Navarro E, Costa N and Pereira A (2020). A systematic review of [Internet of things] IoT solutions for smart farming. Sensors. 20:4231–4243.

Newmann C, Rand J, Talbot T and Tarp F (2015). Technology transfers, foreign investment and productivity spillovers. *European Economic Review*. 76(C):168–187.

North DC (1990). Institutions, Institutional Change and Economic Performance. Cambridge University Press. Cambridge.

Ocampo JA (2020). Industrial Policy, Macroeconomics and Structural Change. In: Arkebe O, Cramer C, Chang H-J and Kozul-Wright R, eds. T*he Oxford Handbook of Industrial Policy*. Oxford University Press. Oxford.

OECD and United Nations Capital Development Fund (2019). *Blended Finance in the Least Developed Countries 2019*. OECD Publishing, Paris.

Purnomo H, Okarda B, Dermawan A, Pebrial Ilham Q, Pacheco P, Nurfatrianie F and Suhendang E (2020). Reconciling oil palm economic development and environmental conservation in Indonesia: A value chain dynamic approach. *Forest Policy and Economics*. 111:1020–1089.

Rahman AAA (1998). Economic reforms and agricultural development in Malaysia. *ASEAN Economic Bulletin*. 15(1):59–76.

Rodrik D (2004). Industrial policy for the twenty-first century. Research Working Paper Series RWP04-047. Harvard University, John F. Kennedy School of Government.

Santiteerakul S, Sopadang A, Tippayawong KY and Tamvimol K (2020). The role of smart technology in sustainable agriculture: A case study of Wangree Plant Factory. *Sustainability*. 12:4640–4648.

Sasson A and Blomgren A (2011). Knowledge based oil and gas industry. Knowledge-based Norway, March, Report No. 4. Available at https://etkunnskapsbasertnorge.files.wordpress.com/2010/09/oil-and-gas-report-ekn.pdf.

Sekwati L (2010). Botswana: A note on economic diversification. *Botswana Journal of Economics*. 7(11):79–85.

Smarzynska Javorcik B (2004). Does foreign direct investment increase the productivity of domestic firms? In search of spillovers through backward linkages. *American Economic Review*. 94(3):605–627.

UNCTAD (2014). *Empirical Insights on Market Access and Foreign Direct Investment*. Fugazza M and Trentini C. Policy Issues in International Trade and Commodities, Study Series No. 63. (United Nations publication. New York and Geneva).

CNUCED (2016). *Rapport sur les pays les moins avancés : Des capacités productives pour la nouvelle décennie*. (Publication des Nations Unies. No. de Vente F.16.II.D.5. New York et Genève).

UNCTAD (2018). *World Investment Report: Investment and New Industrial Policies*. (United Nations publication. Sales No. E.18.II.D.4. New York and Geneva).

UNCTAD (2019a). *Commodities and Development Report 2019. Commodity Dependence, Climate Change and the Paris Agreement*. (United Nations publication. Sales No. E.19.II.D.18. Geneva).

UNCTAD (2019b). *Commodity Dependence: A Twenty-Year Experience*. (United Nations publication. Sales No. E.19.II.D.16. Geneva).

UNCTAD (2019c). Promoting Cotton By-Products in Eastern and Southern Africa. Synthesis Report on Cotton By-Product in Eastern and Southern Africa. UNCTAD/DITC/COM/INF/2019/8. Geneva. Available at https://unctad.org/system/files/official-document/ditccominf2019d8_en.pdf.

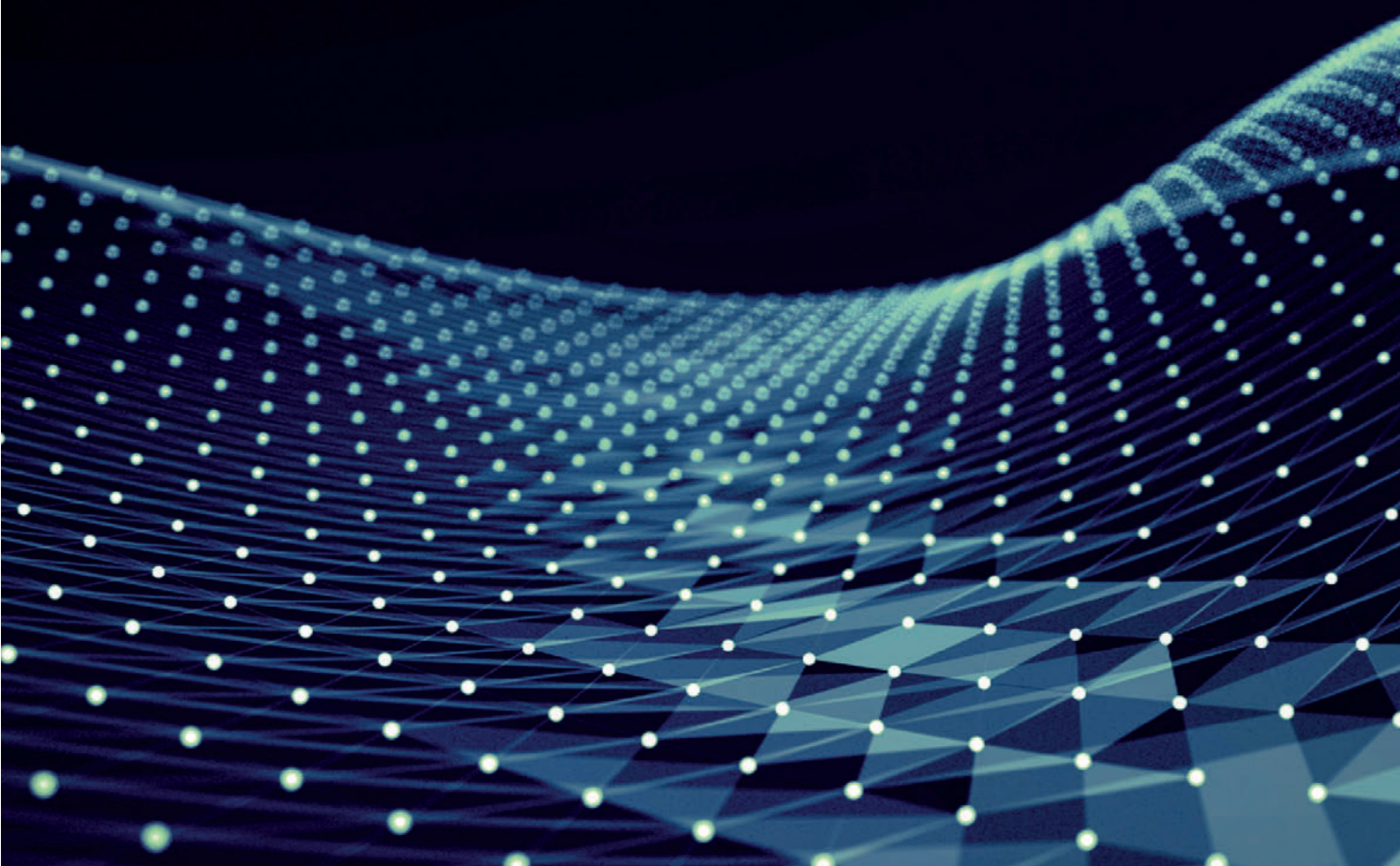
CNUCED (2020). *Rapport sur le commerce et le développement : La transformation structurelle au service d'une croissance équitable et soutenue*. (Publication des Nations Unies. No. de Vente F.21.II.D.2. New York et Genève).

Yusof ZA and Bhattasali D (2008). Economic growth and development in Malaysia: Policymaking and leadership. Commission on Growth and Development, Working Paper No. 27. World Bank.

CHAPITRE

6

Les perspectives ouvertes par les révolutions technologiques

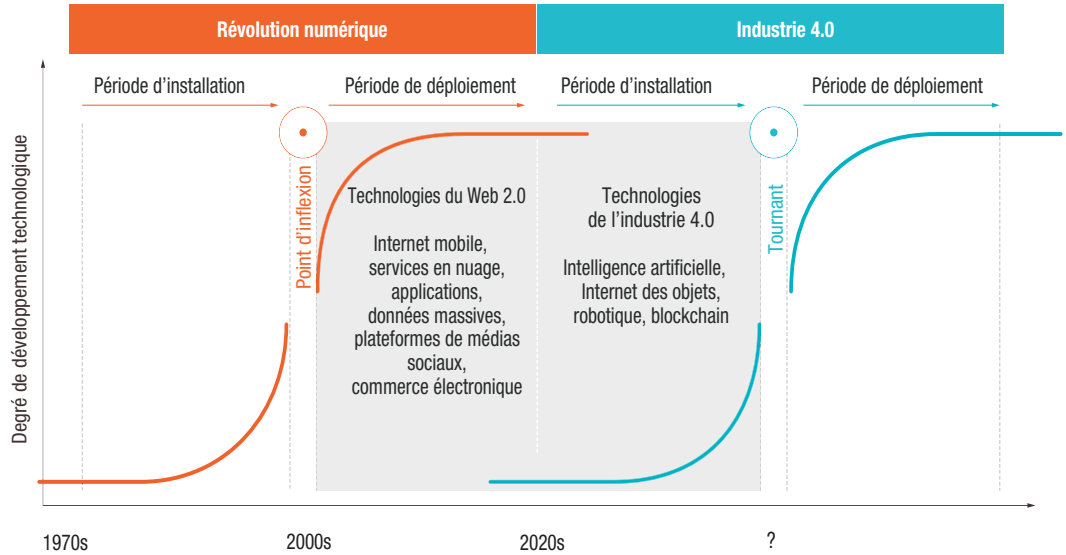


6.1 Introduction

Dans la transformation structurelle des pays en développement tributaires des produits de base, quel est le rôle des nouvelles technologies ? Les révolutions technologiques ouvrent la voie à des reconfigurations, c'est-à-dire des innovations, et sont indispensables à la modernisation des secteurs de production traditionnels de ces pays, ainsi qu'à la diversification vers d'autres secteurs. Le présent chapitre s'intéresse aux nouvelles technologies qui suscitent de nouveaux modèles technico-économiques, autrement dit les configurations technologiques, productives, industrielles, infrastructurelles et institutionnelles qui caractérisent toute révolution technologique (Perez, 2002 ; UNCTAD, 2021).

Le secteur financier joue un rôle essentiel dans ce processus en apportant les ressources nécessaires à l'innovation. Les interactions du capital productif et du capital financier font partie du cycle de vie de toute révolution technologique, qui comporte une période d'installation suivie d'une période de déploiement. Le cycle de vie des précédentes révolutions technologiques a duré de vingt à cinquante ans et des phases d'expansion et de récession financière ont marqué la transition des périodes d'installation aux périodes de déploiement, comme on l'indique à la section 6.2. Les révolutions technico-économiques nécessitent des infrastructures spécifiques, notamment une électricité et des TIC fiables ; et des institutions, y compris des lois et des règlements, dont certaines sont de la responsabilité de l'État. Par le passé, ces révolutions ont débuté dans un pays de la frontière technologique, ou dans quelques-uns. Les nouvelles technologies se sont diffusées progressivement dans l'économie par association avec les technologies classiques depuis les principaux secteurs de l'économie où les nouvelles technologies étaient apparues vers les autres secteurs, et depuis les pays situés au centre de la révolution technologique vers d'autres pays. On peut dire que la période de déploiement de l'actuelle révolution numérique en est à sa phase de maturité, caractérisée par l'utilisation d'Internet, de la connectivité mobile et des technologies du Web 2.0 (fig. 6.1 ; UNCTAD, 2021). Ce modèle technico-économique a abouti à plusieurs changements, parmi lesquels une augmentation de la part des chaînes de valeur mondiales dans la production mondiale et une diminution des coûts des communications et des transactions,

Figure 6.1 **Révolution technologique : Les deux dernières vagues**



Source : CNUCED, d'après Perez (Perez, 2002).

ainsi que l'essor du commerce électronique. La révolution numérique a déjà atteint sa phase de maturité dans les pays développés, où elle a transformé l'économie et la société, mais en est encore à la période d'installation dans beaucoup de pays en développement, dont nombre de pays tributaires des produits de base, et n'a pas encore atteint les secteurs les plus traditionnels. D'après certaines études, un nouveau modèle technico-économique, l'industrie 4.0, aurait commencé, dont les caractéristiques seraient des technologies d'avant-garde comme l'intelligence artificielle, la robotique, la technologie de la blockchain et l'édition génomique, ainsi que l'utilisation des technologies d'énergie renouvelable (Schwab, 2017). Ces dernières sont importantes pour remédier aux effets des changements climatiques (UNCTAD, 2021).

Les révolutions technologiques et leurs répercussions dans les pays en développement tributaires des produits de base sont abordées à la section 6.3. Comme ces vagues technologiques en sont à leur phase initiale dans la plupart de ces pays, en particulier dans les pays les moins avancés, bon nombre des possibilités de ces technologies, exploitables dans des applications susceptibles de contribuer à l'augmentation de la productivité dans les secteurs fondés sur les ressources naturelles et à la sortie progressive de la dépendance à l'égard des produits de base, sont évoquées. Néanmoins, la faisabilité technologique ne garantit pas qu'il soit possible économiquement d'appliquer les nouvelles technologies dans le contexte de pays en développement tributaires des produits de base à faible revenu qui ont un excédent de main-d'œuvre important. Les principaux facteurs qui limitent le déploiement des technologies d'avant-garde sont le fait de ne pas avoir encore formé la main-d'œuvre et mis en place l'infrastructure de TIC indispensable, et opéré les changements institutionnels nécessaires, ainsi que le manque d'investissement insuffisant imputable au manque de ressources financières (UNCTAD, 2021). Les révolutions technologiques actuelle (du numérique) et à venir (industrie 4.0) devraient transformer les secteurs de produits de base et les chaînes de valeur mondiales correspondantes et avoir des conséquences importantes pour les pays en développement tributaires de ces produits. Si ces pays ne sont sans doute pas prêts à déployer les technologies de l'industrie 4.0, il existe d'autres moyens d'en tirer parti, comme on le verra à la section 6.4. Cela n'ira pas sans difficultés, mais exploiter ces technologies pourrait aider les pays concernés à diversifier et à transformer la structure de leur économie. À cet égard, une stratégie à trois niveaux pour la transformation structurelle des pays en développement tributaires des produits de base est présentée à la section 6.5, consistant à poursuivre l'effort de diversification économique vers des produits plus complexes et situés à proximité les uns des autres dans l'espace produit de chaque pays ; à soutenir le passage au numérique pour opérer le rattrapage de la révolution numérique ; à préparer les personnes, les entreprises et les exploitations agricoles aux technologies d'avant-garde de l'industrie 4.0. Des conclusions sont formulées à la section 6.6.

6.2 Les révolutions technologiques

On assiste actuellement dans les pays en développement à un effort majeur pour accroître la numérisation, le commerce électronique et l'intégration numérique dans les chaînes de valeur mondiales, autant de signes que le déploiement de la révolution numérique poursuit son cours. En outre, ces tendances ont été accentuées par la pandémie, où a été illustrée toute l'importance de l'économie numérique et des services numériques comme ligne de sauvetage pour maintenir à flot la société et l'économie en temps de crise. Cependant, pour une bonne partie de la population des pays en développement à revenu faible et moyen inférieur, les préoccupations relatives à l'intelligence artificielle et à la robotique semblent moins importantes, vu le retard à rattraper sur les précédentes révolutions technologiques en matière d'industrialisation, d'électricité et de production de masse. Le cadre des modèles technico-économiques s'est déroulé, depuis la révolution industrielle, en cinq vagues technologiques, dont beaucoup estiment que l'industrie 4.0 constitue la dernière en date (tableau 6.1 ; Perez, 2002 ; Schwab, 2017).

Tableau 6.1 Panorama des révolutions technologiques

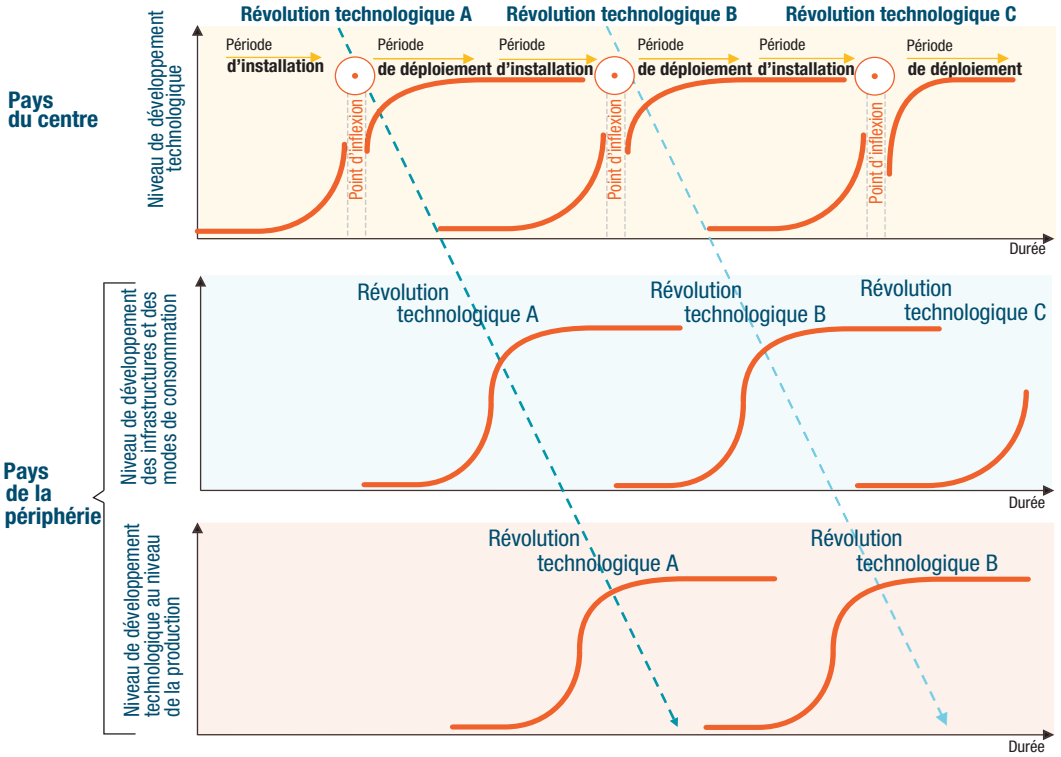
Désignation de la révolution technologique	Nouvelles technologies, nouvelles industries ou redéfinition d'industries existantes	Modèle	Principaux produits de base qui interviennent
Première révolution : Révolution industrielle (à partir de 1771)	Mécanisation du coton Fer forgé Apparition des machines	Production en usine Mécanisation Productivité, ponctualité et gains de temps Réseaux locaux	Coton Fer
Deuxième révolution : Époque de la vapeur et du chemin de fer (à partir de 1829)	Moteurs et machines à vapeur Exploitation minière du fer et du charbon Construction de voies ferrées Production de matériel roulant	Économies d'agglomération, villes industrielles et marchés nationaux L'échelle comme critère de progrès Normalisation des pièces Utilisation d'énergie si nécessaire (vapeur)	Coton Fer
Troisième révolution : Époque de l'acier, de l'électricité et de l'industrie lourde (à partir de 1875)	Production d'acier à faible coût Production de moteurs à vapeur pour des navires en acier Industrie chimique lourde et génie civil Matériel électrique Cuivre et câbles Produits alimentaires en boîte et en bouteille Papier et conditionnement	Grandes structures en acier Économies d'échelle au niveau des usines et intégration verticale Approvisionnement en énergie de l'industrie (électricité) Science au service de la production Réseaux mondiaux Normalisation universelle Comptabilité des coûts	Cuivre
Quatrième révolution : Époque du pétrole, de l'automobile et de la production de masse (à partir de 1908)	Production en masse d'automobiles Pétrole et combustibles fossiles à faible coût Produits pétrochimiques (synthétiques) Moteur à explosion Appareils ménagers électriques Produits alimentaires réfrigérés et congelés	Production et marchés de masse Économies d'échelle Intégration horizontale Normalisation des produits Intensité énergétique Matériaux de synthèse Spécialisation fonctionnelle Extension des banlieues Accords mondiaux	Pétrole
Cinquième révolution : Révolution numérique (époque des TIC) (à partir de 1971)	Diminution du coût de la microélectronique TIC et Internet Instruments de commande Biotechnologie et nouveaux matériaux	Intensité informationnelle et communications instantanées Les connaissances comme capital Plateformes numériques et médias sociaux Connectivité et mobilité Commerce électronique et administration en ligne Segmentation des marchés Économies d'envergure Organisation horizontale et structures en réseau Chaînes de valeur mondiales Objectifs de développement du Millénaire	Données Pétrole
Sixième révolution : Industrie 4.0 (à partir de 2010)	Intelligence artificielle, Internet des objets, robotique, drones, impression en trois dimensions et technologie de la blockchain Production intelligente Villes intelligentes Énergie renouvelable	Automatisation Intégration numérique Micromarchés Production locale à la demande Durabilité Objectifs de développement durable	Données Sources d'énergie renouvelable

Source : CNUCED, d'après Perez (Perez, 2002).
Note : La date du début de chaque révolution technologique est donnée à titre indicatif, étant entendu que ces processus s'étalent sur beaucoup années.

Où en sont les pays en développement tributaires des produits de base par rapport aux révolutions technologiques précédentes et actuelles ? Certains des éléments des modèles précédents sont toujours en cours d'application dans différentes activités économiques des pays en développement tributaires des produits de base. Dans beaucoup de ces pays, la mécanisation (première révolution technologique) n'a pas atteint la plupart des exploitations agricoles, une grande partie de la population n'a pas accès à l'électricité (troisième révolution), beaucoup de secteurs de production n'ont pu tirer parti d'économies d'échelle et devenir compétitifs à l'extérieur (quatrième révolution) et la révolution numérique (cinquième révolution) s'est limitée à utiliser la téléphonie mobile et les plateformes numériques. Les vagues de changement technologique débutent dans un ou deux des pays les plus avancés technologiquement, puis se propagent dans le monde entier, d'abord dans les autres pays développés, puis dans les secteurs les plus complexes des pays émergents, et enfin dans les pays situés à la périphérie (Perez, 2002). Le déploiement de la technologie prend du temps, pour deux raisons principales. En premier lieu, ce déploiement se produit un secteur après l'autre à mesure que les technologies nouvelles sont conjuguées à celles qui existent déjà dans les secteurs plus traditionnels. Ce processus s'amorce généralement dans des secteurs qui sont plus complexes et où les pays en développement sont moins présents. Il demande aussi des infrastructures qui le permettent et les compétences nécessaires. Dans les pays en développement, deux questions posent des difficultés particulières si l'on souhaite que les nouvelles technologies soient plus largement utilisées et adoptées : la modernisation de l'infrastructure numérique et l'amélioration des compétences techniques. En deuxième lieu, ce déploiement impose des changements dans le comportement social et les institutions et il peut y avoir une certaine inertie à ces niveaux. Les changements peuvent donc mettre plusieurs années à se concrétiser. La figure 6.2 illustre les irrégularités de ce déploiement. Dans les pays situés au centre du modèle technico-économique, le déploiement des nouvelles technologies dans les secteurs de production est accompagné par la mise en place des infrastructures nécessaires et le changement des modes de consommation. Quand la révolution technologique parvient à maturité, le capital financier commence à prospecter de nouveaux débouchés pour obtenir une meilleure rentabilité, soit en étendant le modèle à d'autres pays, soit en investissant dans une nouvelle révolution technologique. C'est ainsi que se forme la séquence des vagues de révolution technologique, qui arrivent jusqu'aux pays en développement asynchroniquement et avec un temps de retard. Le déploiement de l'infrastructure nécessaire au modèle et le changement des modes de consommation, à titre d'exemple l'utilisation des téléphones intelligents et du commerce électronique, sont souvent les premiers changements à parvenir jusqu'aux pays de la périphérie. Le déploiement des nouvelles technologies dans les secteurs de production constitue la dernière étape et peut n'intervenir qu'après des investissements étrangers directs, et ne commencer d'être intégré dans les entreprises nationales qu'après un délai supplémentaire.

Perez (Perez, 2002) note que ce sont souvent les entreprises étrangères cherchant à étendre leur marché qui donnent l'impulsion initiale qui incite à améliorer les infrastructures et changer les modes de consommation. Le déploiement des nouveaux modèles technologiques dans les pays en développement est aussi fonction de l'attrait que ces pays peuvent exercer sur les investisseurs et entreprises internationaux. Il aboutit à des amalgames d'éléments issus des différents modèles technico-économiques dans les divers secteurs de l'économie. Dans beaucoup de pays en développement tributaires des produits de base, une bonne partie du secteur agricole, c'est-à-dire le sous-secteur de l'agriculture de subsistance, peut être régie par des technologies, des règles et des attentes qui s'apparentent à celles qui prévalaient avant la révolution industrielle. Par contre, dans les grandes villes, des pôles d'innovation favorisent la diffusion des technologies les plus récentes que sont l'intelligence artificielle, la robotique et l'impression tridimensionnelle. Cette coexistence de modèles en décalage les uns par rapport aux autres est source de difficultés dans les interventions visant à promouvoir la transformation structurelle. Ainsi, en Éthiopie, dans les usines

Figure 6.2 **Révolutions technologiques : Un déploiement inégal**



Source : CNUCED, d'après Perez (Perez, 2002).

de vêtements installées après des investissements étrangers directs dans des parcs industriels, un aspect essentiel de la formation que doivent recevoir les nouveaux ouvriers, généralement originaires des campagnes, concerne les compétences non techniques liées à l'éthique professionnelle, à la ponctualité et à la productivité[65], tous éléments issus de la première révolution technologique. Le niveau de développement technologique des infrastructures liées aux communications, aux transports et à l'énergie en fonction des différents modèles est utile pour évaluer le niveau où se situent les pays en développement tributaires des produits de base (tableau 6.2). Dans nombre de ces pays, l'accès universel à l'électricité n'est pas encore accompli et le réseau routier et portuaire reste insuffisant, ce qui les situe dans la quatrième révolution technologique. Cependant, certains pays sont passés directement au déploiement d'une infrastructure numérique sans passer par l'étape de l'installation de la téléphonie analogique.

La plupart des pays en développement tributaires des produits de base ont une infrastructure trop faible pour les connexions Internet fixes à haut débit, du type fibre optique ou large bande, ou les connexions mobiles à haut débit, et cette infrastructure numérique n'est pas largement accessible à une grande partie de la population (tableau 6.3). Les technologies numériques et d'avant-garde demandent des connaissances et des compétences technologiques et celles-ci sont habituellement d'un niveau plus bas dans les pays en développement. L'acquisition de compétences d'utilisation des technologies numériques demande d'être exposé à ces technologies et d'en faire activement l'apprentissage par la pratique, ce qui pose des difficultés dans les pays en développement à

65 D'après les conclusions formulées par la CNUCED dans UNCTAD, 2020a.

Tableau 6.2 Révolutions technologiques : L'évolution des infrastructures

Désignation de la révolution technologique	Communications	Transports	Énergie
Première révolution : Révolution industrielle		Canaux et voies navigables Routes à péage	Énergie hydraulique (amélioration importante de la roue à aubes)
Deuxième révolution : Époque de la vapeur et du chemin de fer	Services postaux internationaux Services télégraphiques nationaux	Chemin de fer Grands ports et entrepôts maritimes	Gaz municipal
Troisième révolution : Époque de l'acier, de l'électricité et de l'industrie lourde	Services télégraphiques internationaux Services téléphoniques nationaux	Transports maritimes internationaux Réseaux de chemin de fer internationaux Grands ponts et tunnels	Électricité pour l'éclairage public et les utilisations industrielles
Quatrième révolution : Époque du pétrole, de l'automobile et de la production de masse	Télécommunications analogiques internationales (téléphone, télex, câblogramme), filaires et sans fil	Réseaux de routes, autoroutes, ports et aéroports	Électricité pour les utilisations résidentielles et industrielles
Cinquième révolution : Révolution numérique (époque des TIC)	Télécommunications numériques internationales (câble, fibre optique, radio, satellite) Internet, courrier électronique, autres services électroniques	Liaisons rapides de transport physique (terrestre, aérien et maritime ou fluvial)	Utilisation souple à sources multiples des réseaux d'électricité
Sixième révolution : Industrie 4.0	Internet large bande, Internet mobile, terminaux téléphoniques intelligents	Liaisons très rapides de transport physique (vactrains, vols spatiaux), véhicules autonomes	Énergie renouvelable Véhicules électriques

Source : CNUCED, d'après Perez (Perez, 2002).

faible revenu qui sont tributaires des produits de base, dont une bonne partie de la population est analphabète[66].

D'après l'indice de la CNUCED mesurant l'état de préparation aux technologies d'avant-garde, les pays en développement tributaires des produits de base sont moins prêts à adopter et adapter ces technologies que les pays en développement non tributaires, les pays en transition et les pays développés (fig. 6.3).

Parmi les pays tributaires des produits de base, ceux qui le sont principalement des produits agricoles sont moins préparés que ceux qui tablent sur les produits liés aux combustibles et aux minéraux, minerais et métaux.

66 D'après la CNUCED (UNCTAD, 2021), les taux de pauvreté plus élevés et les niveaux moins élevés d'accès à Internet et de compétences numériques sont les trois principaux obstacles que les pays en développement doivent surmonter pour pouvoir tirer parti des technologies numériques d'avant-garde dans l'optique du développement durable.

Tableau 6.3 Disparités dans l'accès à l'infrastructure numérique

Indicateur	Pays en développement tributaires des produits de base	Pays en développement non tributaires des produits de base	Pays en transition	Pays développés
Part moyenne des ménages équipés d'un ordinateur personnel (en %)	17,8	25,1	52,4	65,5
Nombre moyen d'abonnements à la téléphonie mobile large bande pour 100 habitants	56,8	78,0	76,0	110,1
Part moyenne des ménages disposant d'un accès à Internet à domicile (en %)	21,7	36,2	60,9	80,5
Nombre moyen d'abonnements à la téléphonie mobile cellulaire pour 100 habitants	96,4	121,9	120,9	122,7

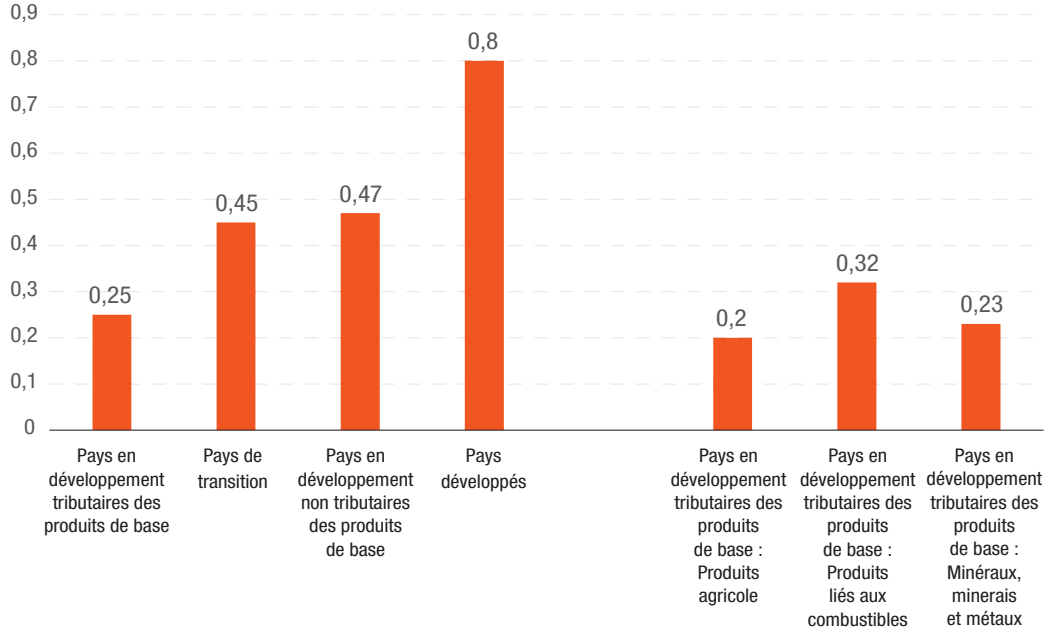
Source : Calculs de la CNUCED, d'après des données de l'Union internationale des télécommunications.

6.3 Incidences possibles du passage au numérique et de l'industrie 4.0 sur les secteurs de produits de base et les chaînes de valeur mondiales correspondantes

Le passage au numérique et l'adoption d'un grand nombre de technologies d'avant-garde, allant des énergies renouvelables à l'Internet des objets et aux données massives, influeront profondément sur la demande et l'offre des produits de base, augmenteront la demande d'énergie produite par technologie verte et feront diminuer les coûts des produits de base à l'extraction et à la production. Ces technologies devraient avoir des répercussions sur les secteurs de produits de base et les chaînes de valeur mondiales correspondantes, que les pays en développement tributaires soient capables de les utiliser, de les adopter et de les adapter, ou non. Dès lors, les décideurs et les autres acteurs concernés de ces pays doivent être au fait des conséquences possibles de ces technologies, de façon à mieux s'y préparer et à s'efforcer de tirer parti de ces changements.

Les métaux, les minéraux et les terres rares sont des produits de base essentiels pour les technologies vertes (Bailey *et al.*, 2020 ; Sovacool *et al.*, 2020). Les coups d'accélérateur dans le déploiement de technologies vertes comme l'éolien, le solaire et le stockage d'énergie ont un effet important sur le marché des produits de base. La demande de minéraux comme le lithium, le cobalt et les terres rares, ainsi que d'aluminium, de cuivre, d'indium, de fer, de plomb, d'argent et de bauxite, pourrait croître en raison de l'augmentation non négligeable de la part des technologies sobres en carbone (Church and Crawford, 2020 ; World Bank, 2017). Toute évolution vers une économie à plus forte intensité d'énergie renouvelable fera augmenter la demande globale de métaux (Church and Crawford, 2020 ; Dutta *et al.*, 2016). Ainsi, en ce qui concerne les technologies de stockage d'énergie, l'avenir des transports au cours des prochaines décennies, non seulement le nombre de véhicules en circulation mais aussi la mesure dans laquelle ils seront entièrement électriques, déterminera la demande future des minéraux et métaux concernés. La Banque mondiale (World Bank, 2017) estime que la demande des métaux nécessaires aux approvisionnements des technologies de stockage d'énergie, dont l'aluminium, le cobalt, le fer, le plomb, le lithium, le manganèse et le nickel, pourrait augmenter de 1 000 % à l'horizon 2050 si la communauté internationale garde le cap pour atteindre l'objectif, énoncé dans l'Accord de Paris conclu en vertu de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques,

Figure 6.3 **Indice de préparation à l'utilisation des technologies frontalières**



Source : Calculs de la CNUCED, d'après UNCTAD, 2021.
Note : L'indice est calculé à partir d'indicateurs portant sur les cinq aspects suivants : déploiement des TIC ; compétences ; activité en recherche-développement ; activité industrielle ; et accès au financement.

de contenir l'élévation de la température moyenne de la planète nettement en dessous de 2 °C par rapport aux niveaux préindustriels. L'Institute for Sustainable Futures (Institute for Sustainable Futures, 2019) a estimé la demande annuelle de minéraux et de métaux dans le scénario où l'élévation de la température moyenne de la planète est contenue à 1,5 °C par rapport aux niveaux préindustriels, et il en est ressorti que la demande de certains métaux excède les niveaux de production actuels (tableau 6.4). Cet accroissement de la demande peut constituer un débouché économique pour les pays qui disposent de réserves importantes de ces produits de base.

Du côté de l'offre, il peut être recouru à des technologies d'avant-garde pour extraire de nouveaux produits de base dont l'extraction n'aurait pas été rentable auparavant. Ainsi, les progrès en biotechnologie, notamment des procédés de bioraffinage, ont facilité l'extraction séquentielle des principaux composants de la biomasse d'algues rouges sous la forme de produits de base, comme les pigments, les lipides, l'agar-agar, les minéraux et les substrats énergétiques (cellulose), et la production à grande échelle de macroalgues marines, principalement pour la consommation humaine, a conduit à imaginer de les utiliser comme matière première non lignocellulosique pour produire des carburants renouvelables. Pour que la production de biocombustibles à partir de la biomasse algale soit rentable, des composants biochimiques supplémentaires spécifiques des algues doivent cependant être coproduits (Baghel *et al.*, 2015). Les résultats observés dans ces nouvelles études pourraient être le point de départ d'un nouveau secteur des produits de base océaniques, qui contribuerait à réduire la dépendance à l'égard des ressources terrestres pour l'alimentation humaine et animale, l'énergie et les produits chimiques (Baghel *et al.*, 2015). De nouvelles technologies sont aussi apparues pour l'extraction du lithium qui pourraient révolutionner les méthodes d'extraction de ce produit, en réduisant nettement l'utilisation d'eau et en accélérant le processus de récupération (Doyle, 2019 ; UNCTAD, 2020b).

Tableau 6.4 Estimation de la demande annuelle d'énergie renouvelable et de stockage d'énergie au regard de la production actuelle

	Demande totale (en tonnes)	Demande totale : Part de la production annuelle (en %)	Année où la demande devrait culminer	Principaux pays selon la part des réserves (en %)
Cobalt	1 966 469	1 788	2050	République démocratique du Congo (49), Australie (17), Cuba (7), Zambie (4), Canada (4), Fédération de Russie (4)
Lithium	4 112 867	8 845	2050	Chili (47), Australie (17)
Nickel	6 581 326	313	2050	Brésil (16), Cuba (7), Indonésie (6), Philippines (6)
Tellurium	834	199	2035	Chine (21), Pérou (12), États-Unis (11), Canada (3)

Source : Institute for Sustainable Futures (Institute for Sustainable Futures, 2019).
Note : Les données datent de 2017. L'État plurinational de Bolivie a fait état de ressources importantes en lithium, mais on ne dispose pas de données sur ces réserves (voir UNCTAD, 2020b).

6.3.1 Chaînes de valeur des produits de base

Des technologies d'avant-garde comme les drones, les robots, la blockchain et l'Internet des objets devraient aussi transformer en profondeur les chaînes mondiales des produits de base, ce qui devrait permettre des améliorations constantes, pour les aspects ci-après :

a) Diminution des coûts de transaction : Dans les pays en développement, les transactions dans le secteur du cacao, par exemple, s'effectuent principalement en espèces, et les petits exploitants et les entreprises acheteuses peuvent être victimes de fraudes et de vols ; à cet égard, des services de paiement fondés sur la technologie blockchain permettraient aux acheteurs d'accéder aux relevés numériques des paiements effectués aux agriculteurs[67]. Ainsi, les paiements numériques pourraient être utilisés pour acheter des intrants, aider à réduire le temps passé en déplacements pour effectuer les paiements, garantir aux exploitants un meilleur contrôle de leurs finances et permettre l'accès à des mécanismes de financement (Quayson *et al.*, 2020).

b) Accroissement de l'efficacité et de la rentabilité : L'Internet des objets offrirait la possibilité de mettre en place un réseau décentralisé de capteurs intelligents mesurant en temps réel l'état des sols, les conditions météorologiques et d'autres paramètres utiles et transmettant cette information à un ordinateur central jouant le rôle de « cyberagronome » capable d'analyser et de prévoir l'état des cultures et de conseiller les agriculteurs sur l'utilisation optimale de l'eau, des engrais et d'autres intrants, de façon que les agriculteurs utilisent les données pour surveiller l'évolution phytosanitaire des cultures et prennent les décisions de gestion en temps utile, afin d'utiliser plus efficacement les intrants et d'accroître le rendement, la qualité et la rentabilité des cultures (Ananthi *et al.*, 2017). Dans les pays en développement tributaires des produits de base, cette technologie est davantage applicable actuellement aux

67 De même que pour les autres technologies numériques, l'utilisation de la blockchain dans des applications destinées aux petits exploitants doit tenir compte de leur niveau d'instruction, y compris technologique, et du fait qu'ils vivent parfois dans des régions isolées où la couverture en matière d'accès à Internet est mauvaise ou absente. L'utilisation de la blockchain peut présenter des difficultés mais on pourra utilement rechercher des moyens pratiques qui aideront les petits exploitants à en tirer parti.

grands producteurs, étant donné les difficultés assez nombreuses qu'elle présente pour les petits exploitants, notamment en ce qui concerne l'abordabilité, l'accès aux TIC et la capacité d'utiliser des applications numériques.

c) Augmentation de la transparence, de la traçabilité et de la fiabilité : La FAO a mené ainsi, en collaboration avec l'Union internationale des télécommunications, un projet pilote sur le bétail en utilisant la technologie de la blockchain pour créer une base de données pour la traçabilité. Les éleveurs participants ont été enregistrés et leur bétail a été marqué à l'aide d'étiquettes à identification par radiofréquence, reliées à la base de données. Les éleveurs ont saisi dans le système des données sur le type de la race, le type d'alimentation, la géographie, les cas des maladies et les remèdes, et les acheteurs potentiels pouvaient examiner cette information avant l'achat (UNCTAD, 2020c).

Ces exemples illustrent certains des avantages que les nouvelles technologies peuvent apporter aux chaînes de valeur des produits de base. Parallèlement, il est impératif, en matière de déploiement de la technologie et de l'innovation, que les solutions technologiques soient économiquement viables, en même temps que disponibles, abordables et accessibles (pour ce qui est notamment de la langue et du contenu), et que le public visé soit informé de leurs avantages et soit capable de les utiliser.

6.3.2 Commerce des produits de base

Le commerce des produits de base utilise depuis toujours des pièces écrites en grand nombre pour exécuter, authentifier et traiter chaque transaction (Fraenkel, 2018). Le secteur est en retard sur les autres pour ce qui est d'utiliser les solutions numériques, mais rattrape désormais ce retard en passant au numérique et en adoptant de nouvelles technologies (Amic, 2020). Les technologies d'avant-garde peuvent être utilisées en ce qui concerne les aspects suivants :

a) Optimiser l'efficacité et la transparence des transactions : La technologie blockchain est une solution idéalement adaptée aux applications de négoce. Par exemple, dans le scénario hypothétique d'un commerce de soja des États-Unis vers la Chine, les économies obtenues en utilisant la technologie blockchain ont été estimées à 2,3 cents par boisseau de soja et une réduction de 41 % du temps total nécessaire, y compris pour les formalités documentaires et le transit, ce qui est significatif pour les entreprises agroalimentaires et les autres acteurs agricoles qui évaluent l'intérêt d'adopter cette technologie pour le commerce international des produits de base (Lakkakula *et al.*, 2020). Les contrats intelligents utilisant la technologie blockchain, qui sont exécutés automatiquement lorsque des conditions prédéfinies sont remplies, peuvent être exploités pour automatiser les accords commerciaux dès lors que leur utilisation permet des fonctions commerciales liées au transfert d'informations et de valeur qui laissent une trace transparente autorisant un audit fiable (Dekker and Andrikopoulos, 2020 ; Khan *et al.*, 2020 ; UNCTAD, 2020c).

b) Traitement des données et prévision des prix des produits de base : Le commerce des produits de base connaît une instabilité des prix importante du fait de spéculateurs qui achètent des actifs pour une courte durée dans l'attente de tirer profit des fluctuations de prix, et peuvent ne jamais livrer les produits (Pham, 2020). La Commodity Futures Trading Commission des États-Unis (2019) indique que les transactions automatisées ont augmenté de 2013 à 2018, et représentaient en 2018 plus de 70 % des transactions sur les marchés à terme de produits énergétiques, de métaux, de céréales et d'oléagineux. L'intelligence artificielle, en particulier les algorithmes d'apprentissage automatique, peut être employée pour relier la structure des échanges commerciaux aux fondamentaux et aux mouvements de prix, pour aider à réduire le bruit, faciliter le processus décisionnel, optimiser les programmes de couverture pour mieux

atténuer les risques et optimiser les portefeuilles, et améliorer l'efficacité à l'échelle de tout le secteur des produits de base (Commodity Technology Advisory, 2018 ; Paranjape, 2019). Il importe cependant de suivre de près l'application des technologies d'avant-garde dans ce domaine, car un manque de transparence dans l'utilisation des algorithmes d'intelligence artificielle peut avoir des conséquences inopinées qui peuvent conforter la position des spéculateurs sur les produits de base, avec des répercussions importantes pour les petits producteurs des pays en développement.

Ces exemples illustrent certains des avantages que les nouvelles technologies peuvent apporter au commerce des produits de base[68].

6.3.3 Les secteurs de produits de base et les changements climatiques

En 2019, les émissions mondiales annuelles totales de gaz à effet de serre ont atteint le niveau record de 59,1 gigatonnes d'équivalent dioxyde de carbone ; la production, le transport, la transformation et la consommation liés aux secteurs des produits de base ont figuré parmi les principales sources de ces émissions (CNUCED, 2019 ; United Nations Environment Programme, 2020). Les technologies d'avant-garde peuvent aider à améliorer la résilience des secteurs de produits de base face aux changements climatiques et à renforcer leur contribution au développement durable. Une gestion intelligente de l'eau, un suivi et un contrôle spécifiques en matière d'environnement, et des systèmes de prévision et d'intervention plus efficaces pour les intempéries et les catastrophes, constituent quelques-unes des possibilités offertes par ces technologies à l'appui des mesures d'atténuation des changements climatiques et d'adaptation à ces changements.

Le secteur minier, y compris l'extraction, la transformation, le raffinage et le transport des matières premières, consomme beaucoup d'énergie et peut avoir des répercussions à long terme sur l'environnement (Azadi *et al.*, 2020 ; United Nations Climate Change Secretariat, 2018). Il ressort des estimations qu'en 2018, la production de minéraux et de métaux primaires a contribué à hauteur d'environ 10 % au total des émissions mondiales de gaz à effet de serre liées à l'énergie (Azadi *et al.*, 2020). Les technologies sobres en carbone, particulièrement les technologies solaires photovoltaïques, jouent un rôle appréciable dans la décarbonation de la production d'électricité dans le secteur minier. L'adoption de cellules solaires photovoltaïques efficaces par rapport aux émissions et aux coûts peut renforcer la sécurité énergétique et aider les secteurs de produits de base dans les régions isolées qui ne sont pas raccordées au réseau électrique national. C'est ainsi qu'en 2018, une mine d'or située dans une région isolée et non couverte par le réseau électrique du Burkina Faso a installé une centrale solaire photovoltaïque en complément d'un système électrique préexistant fonctionnant au fioul lourd (Liedtke, 2018). De nombreux projets d'installations à énergie renouvelable sont actuellement à l'étude pour des sites miniers (Rocky Mountain Institute, 2021).

La technologie blockchain peut aider à réduire l'empreinte carbone du secteur des produits de base. Ainsi, le projet international de production de thé sobre en carbone mené au Kenya tente de mettre au point une chaîne de valeur du thé résiliente et sobre en carbone en faisant appel à cette technologie. Les activités prévoient une étude de faisabilité et un essai pilote de la technologie pour le secteur, l'objectif étant de renforcer la production dans la chaîne de valeur du thé, et la traçabilité et la transparence des émissions. Le projet peut contribuer à élever le niveau de confiance parmi les consommateurs et les détaillants, et un thé présenté comme un puits de carbone ouvrira peut-être l'accès des marchés du carbone aux cultivateurs, ce qui créerait des incitations économiques pour les petits producteurs de thé (UNCTAD, 2020c).

68 L'utilisation des technologies d'avant-garde soulève aussi des questions liées à la réglementation de l'économie numérique, notamment en ce qui concerne la propriété intellectuelle, le droit à la confidentialité des données, la concurrence et la protection du consommateur.

6.4 Perspectives à attendre du déploiement de la technologie numérique et de la préparation à l'industrie 4.0

Le passage au numérique et le mouvement actuel d'adoption de technologies numériques et d'avant-garde dans le commerce électronique et les chaînes de valeur mondiales peuvent ouvrir aux pays en développement, notamment à ceux qui sont tributaires des produits de base, de nouvelles perspectives de rattraper et de réduire leur retard technologique par rapport aux pays développés. Il est possible d'en tirer parti pour accomplir un saut de génération dans l'infrastructure de communication et l'infrastructure liée à l'énergie, faciliter les échanges commerciaux, et promouvoir l'inclusion financière, tous aspects indispensables pour réaliser le potentiel des pays en développement tributaires des produits de base en matière de diversification et de transformation structurelle.

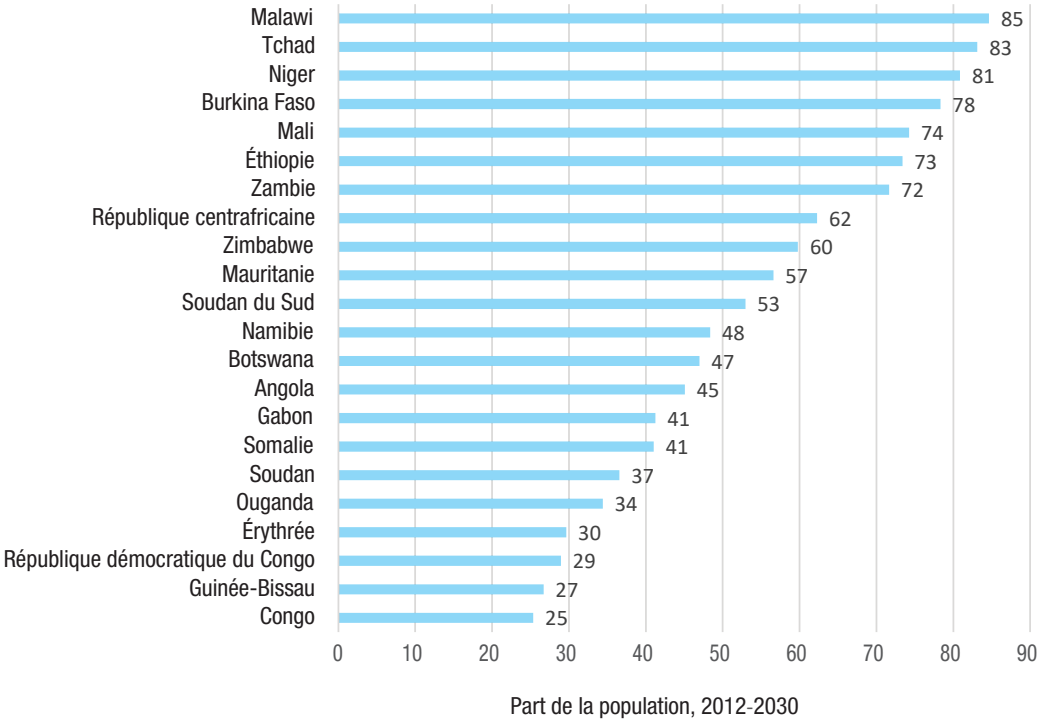
6.4.1 Accomplir un saut de génération dans les infrastructures

Les technologies d'avant-garde offrent une solution de remplacement économiquement viable aux investissements onéreux que demandent les infrastructures liées aux modèles technologiques traditionnels. Il serait possible d'accomplir un saut de génération, par exemple, en développant les systèmes décentralisés d'énergie renouvelable. Il existe des panneaux solaires de faible coût et de rendement élevé pouvant être installés sur les toits des habitations et configurés en micro-réseau ou en mini-réseau à l'échelle du village. Le coût des cellules solaires a été divisé par plus de 100 en quarante ans (UNCTAD, 2018). Ces baisses de prix ont rendu ce type de matériel beaucoup plus abordable. Des projets ont été réalisés par exemple au Rwanda pour offrir aux ménages des programmes de location-vente de systèmes montés en toiture, à un prix bas, fixé par exemple à 6 dollars par mois sur deux ans (Taarifa, 2017). De nouvelles baisses de prix sont attendues dans un avenir proche à la faveur de nouvelles percées technologiques dans la conception et la fabrication des cellules photovoltaïques et des systèmes de stockage sur batterie, y compris peut-être l'apparition de cellules photovoltaïques organiques imprimées (UNCTAD, 2018). La réduction des coûts représente une chance d'électrifier les zones rurales, en particulier dans les pays en développement, grâce à des solutions hors réseau et de mini-réseau. Ainsi, une analyse effectuée à partir de données géospatiales a montré que pour électrifier tous les ménages d'Afrique subsaharienne d'ici à 2030, la formule la plus rentable, associant des technologies conventionnelles et des technologies d'énergie renouvelable, consisterait, pour plusieurs pays, dans des solutions solaires photovoltaïques hors réseau ou configurées en mini-réseau. Ce type de technologie pourrait desservir une grande partie de la population à moindre coût au Malawi, au Niger et au Tchad (fig. 6.4).

6.4.2 Faciliter le commerce

On a indiqué dans les sections précédentes en quoi les technologies d'avant-garde pouvaient susciter des gains d'efficacité dans les chaînes de valeur mondiales des produits de base. Ces possibilités peuvent être exploitées plus ou moins facilement selon la technologie utilisée. Les technologies qui demandent davantage de capital, comme la robotique et l'Internet des objets, peuvent être plus difficiles à diffuser dans le contexte des pays à faible revenu que si la technologie est principalement numérique, comme c'est le cas de la blockchain, de l'intelligence artificielle et des plateformes numériques. Cependant, le fonctionnement en réseau caractéristique des technologies numériques, qui veut que l'intérêt à utiliser une application augmente avec le nombre de ses utilisateurs, peut inciter des entreprises des pays développés à diffuser des technologies vers des entreprises des pays en développement. Le numérique peut apporter des gains d'efficacité plus importants dans les pays en développement, où les coûts commerciaux sont plus élevés de 1,8 fois en moyenne que dans les pays développés (UNCTAD, 2017). Les chaînes de logistique et

Figure 6.4 **Part de la population susceptible d'être desservie par des solutions solaires photovoltaïques en mini-réseau et hors réseau, dans l'optique de garantir à tous l'accès à l'électricité d'ici à 2030 (en %)**



Source : Calculs de la CNUCED, d'après les données de l'outil d'électrification spatiale à code source ouvert de l'ONU.

Note : Les chiffres sont des estimations. Le scénario part de l'hypothèse d'une consommation d'électricité de 22 kWh par ménage/an, d'un coût de l'électricité sur réseau de 0,1 dollar/kWh et d'un prix du diesel de 0,7 dollar/litre.

d'approvisionnement des entreprises des pays développés sont déjà passées au numérique, et sont plus efficaces que celles des entreprises des pays en développement. Les gains potentiels plus importants peuvent donc favoriser une diffusion du centre vers la périphérie, en particulier vers les pays où le potentiel est le plus important.

La numérisation des documents commerciaux et liés à la logistique constitue une possibilité manifeste. Les possibilités d'expansion supplémentaires sont assez limitées sur le marché des pays développés, car la dématérialisation est une innovation qui a déjà atteint sa maturité dans ces pays. Les entreprises de ces pays qui souhaitent développer leur part de marché et leur rentabilité peuvent être incitées à entrer sur le marché de pays en développement. Il s'agit d'un domaine où ces entreprises sont déjà expérimentées et les clients des pays en développement courent relativement peu de risques quant à la réalisation des diverses applications. Du point de vue des pays en développement tributaires des produits de base, il y a donc là une chance à saisir, pour les entreprises et les autres acteurs locaux du secteur de la logistique, et les entreprises associées aux chaînes d'approvisionnement mondiales, y compris pour les organismes publics concernés, de se numériser davantage, de réaliser des gains d'efficacité et de réduire leurs coûts

opérationnels. La numérisation des documents commerciaux et liés à la logistique est aussi une chance d'entrer dans ce segment et d'accroître leurs capacités techniques pour les entreprises locales spécialisées dans le développement technologique. Les entreprises des pays développés ont besoin de connaissances locales pour adapter les solutions aux situations locales, notamment en « localisant » la langue utilisée, et en adaptant la technologie au niveau des infrastructure existantes et aux compétences technologiques des utilisateurs. Les entreprises technologiques locales peuvent apporter ces connaissances, et il existe donc des possibilités de partenariat entre les entreprises des pays développés et les entreprises technologiques locales des pays en développement tributaires des produits de base.

L'utilisation des technologies nouvelles et d'avant-garde dans le commerce des produits de base donne aussi la possibilité aux pays en développement tributaires des produits de base d'adopter et de développer certaines solutions. Ces technologies en sont encore à la phase d'installation, autrement dit sont toujours actuellement en cours d'adoption dans les entreprises et les secteurs des « pays du centre » de leur développement, dont la Chine et les États-Unis. Il y a donc moins d'empressement à prospecter des débouchés dans les pays en développement, étant donné la marge importante qui existe encore pour développer le marché dans les pays d'origine. Néanmoins, bon nombre de solutions du numérique intègrent déjà ces nouvelles technologies, notamment en matière de numérisation des documents et des signatures et de services de confidentialité, ce qui est susceptible de faciliter la diffusion de la technologie dans les entreprises de logistique et les chaînes d'approvisionnement des pays en développement. Les entreprises des pays en développement tributaires des produits de base ont donc la possibilité de bien se positionner, comme primo-adoptantes, par rapport à ces nouvelles technologies.

Les gouvernements peuvent tirer parti du numérique et des technologies d'avant-garde pour renforcer les capacités nationales en matière d'offre et de réglementation des services numériques. Les gouvernements sont un acteur central du passage au numérique dans le domaine commercial, du fait que des documents relatifs au commerce doivent être échangés entre les administrations. La CNUCED fait ainsi partie des précurseurs s'agissant d'apporter aux pays en développement des outils techniques consistant par exemple à utiliser des guichets uniques, dans le cadre du programme SYDONIA et de portails d'information commerciale, et tout cet ensemble de connaissances peut aider les pays à utiliser les nouvelles technologies. D'autres prestataires de solutions technologiques peuvent aussi avoir de bonnes raisons de travailler avec les gouvernements, ce qui nécessite de renforcer les capacités des administrations dans le domaine du commerce numérique. Gérées convenablement, ces connaissances peuvent se diffuser aux autres secteurs de service public et aider les services publics à améliorer leurs prestations dans les pays en développement tributaires des produits de base.

Certains facteurs structurels et non structurels peuvent favoriser l'adoption et le développement de technologies d'avant-garde dans les pays en développement tributaires des produits de base. Ainsi, au moment où prend effet la Zone de libre-échange continentale africaine, nombreux sont les facteurs qui peuvent inciter les gouvernements et les innovateurs africains à adopter certaines technologies pour améliorer la logistique commerciale et les chaînes d'approvisionnement. La Zone de libre-échange continentale africaine devrait faire progresser le commerce intrarégional, mais on en tirera généralement de meilleurs avantages si non seulement les droits de douane, mais aussi l'ensemble des coûts commerciaux globaux sont abaissés, et pour ce faire, il faudra améliorer la logistique entre les pays, parallèlement à la réduction des coûts commerciaux (UNCTAD, 2019b). Des solutions numériques à base de technologies d'avant-garde peuvent aider à obtenir ces progrès, ce qui incite à en adopter. Un autre facteur à prendre en considération est le rôle important de la Chine dans les chaînes de valeur des produits de base et la position de tête qu'elle occupe dans bon nombre de nouvelles technologies associées à l'industrie 4.0 (UNCTAD, 2021).

Moyennant des politiques judicieuses, cet aspect peut être utile pour faciliter la diffusion de ces technologies auprès des entreprises des pays partenaires de la Chine, dont beaucoup sont des pays en développement tributaires des produits de base.

6.4.3 Les obstacles à surmonter

Les pays en développement doivent surmonter de nombreux obstacles pour être en mesure d'utiliser, d'adopter et d'adapter les technologies d'avant-garde (UNCTAD, 2021). Tous ces obstacles concernent les pays en développement tributaires des produits de base. Il existe dans ces pays cinq obstacles principaux au déploiement de technologies d'avant-garde du côté de la production :

a) L'évolution démographique, sachant que d'ici à 2050, l'accroissement de la population mondiale sera concentré en Afrique subsaharienne, où il atteindra 1 milliard de personnes supplémentaires, et qu'en général, les entreprises africaines n'ont pas forcément autant d'incitations à recourir à l'automatisation comme moyen d'économiser des coûts de main-d'œuvre. Les secteurs de produits de base à forte capitalistique, comme l'exploitation minière à grande échelle et l'industrie pétrolière, seront peut-être moins concernés, étant donné leur ratio capital/travail déjà élevé, mais cet excédent de main-d'œuvre n'aidera pas à la modernisation technologique qui est également nécessaire dans d'autres secteurs de l'économie des pays en développement tributaires des produits de base ;

b) Le fossé technologique, vu l'existence de disparités qui s'aggravent à plusieurs niveaux de la structure de production des pays développés et des pays en développement, et le risque de voir la plupart des pays en développement tributaires des produits de base rester en chemin dans l'adoption des technologies de l'industrie 4.0, ce qui creusera le fossé technologique ;

c) Le rythme de la diversification, souvent lent dans les pays en développement, en particulier ceux qui sont tributaires des produits de base. À cet égard, l'expérience des technologies courantes du secteur manufacturier peut aider les entreprises à adopter et adapter les nouvelles technologies ;

d) Le manque de ressources publiques et privées pour financer la recherche et l'innovation dans les pays en développement, en particulier les moins avancés d'entre eux ;

e) Les obstacles à une large diffusion du savoir-faire technologique qui découlent d'une protection stricte de la propriété intellectuelle.

Enfin, du point de vue de l'utilisateur qui adopte les nouvelles technologies, le niveau faible des compétences numériques et de l'accès aux infrastructures de TIC pose des difficultés à beaucoup de pays en développement tributaires des produits de base.

6.5 Promouvoir la transformation structurelle par la diversification économique et la modernisation technologique

Il existe de nombreuses formes distinctes de modernisation technologique et de transformation structurelle ; les politiques choisies pour promouvoir cette transformation doivent donc être adaptées au contexte et éclairées par la situation structurelle et les priorités du pays[69].

L'objet de la présente section est de proposer une stratégie d'innovation pour promouvoir la modernisation technologique et la transformation structurelle dans les pays en développement

69 Dans une étude (CNUCED, 2020), la CNUCED analyse certains des enjeux liés au changement technologique et à l'industrie 4.0 et estime qu'« avec l'avènement des nouvelles technologies, c'est désormais la cohérence systémique du cadre directif qui prime », associée à l'acquisition de compétences, la modernisation technologique et l'innovation progressive.

dépendant des produits de base, composée des trois étapes suivantes : promouvoir la diversification économique ; promouvoir la mise en œuvre de la révolution numérique (du modèle technico-économique actuel) ; et préparer le terrain à la mise en œuvre de l'industrie 4.0 et tenter d'entrer dans les chaînes de valeur qui peuvent être liées à ce modèle. Cette stratégie devrait être orientée par les plans de développement nationaux, ainsi que les objectifs et priorités que les pays donnent à leur développement, et peut faire intervenir les trois étapes suivantes : identification des débouchés ; conception de moyens d'action ; et mise en œuvre (fig. 6.5).

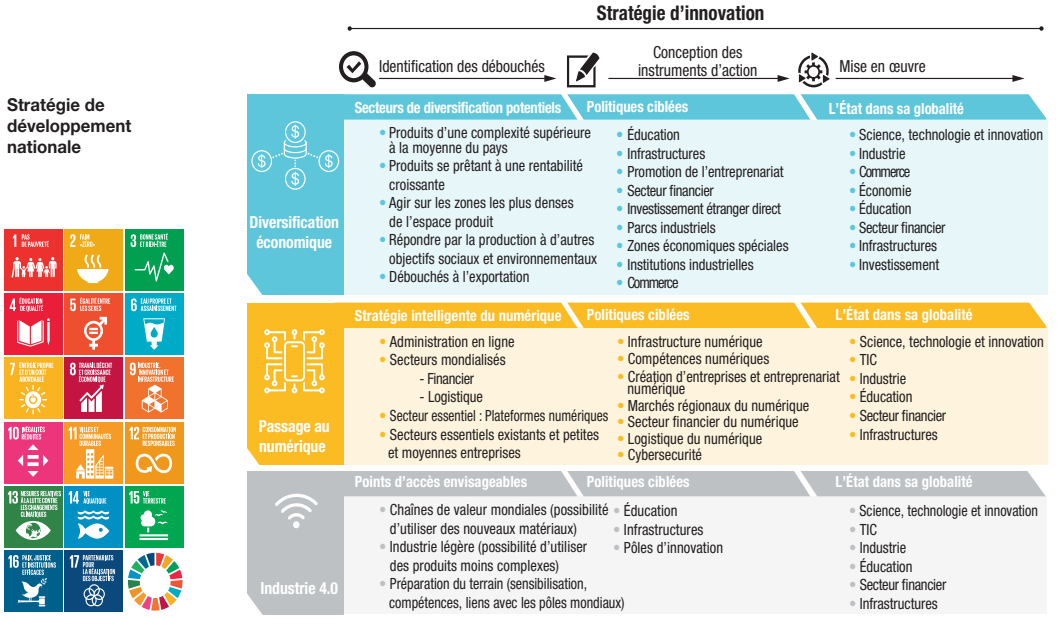
La première étape, c'est-à-dire l'identification des débouchés, doit être un processus mené par les pouvoirs publics avec la participation des principaux acteurs de l'écosystème de l'innovation, que sont le secteur privé, les universités, le secteur financier et la société civile. Le secteur privé est fondamental, car il dispose des capacités productives et se trouve bien placé pour identifier les débouchés d'innovation.

En ce qui concerne la diversification, les pays en développement tributaires des produits de base devraient identifier de nouveaux secteurs potentiels où la diversification est viable d'un point de vue réaliste, au vu des capacités technologiques et productives existantes, et sera la plus avantageuse. Ce processus peut aider à déterminer les produits qui se prêtent à une rentabilité croissante (la productivité s'élevant à mesure que la production augmente), ce qui exclut les produits primaires (produits de base), et à identifier les secteurs qui :

a) Se trouvent à proximité de l'aire de production nationale actuelle, et dont la complexité est supérieure à la moyenne de la production du pays, de façon à élever le niveau de développement technologique ; plus le produit est complexe, plus le niveau d'appui des pouvoirs publics devra être élevé ;

b) Se trouvent dans les zones les plus denses de l'espace produit, de manière à faciliter la diversification future ;

Figure 6.5 Promouvoir la transformation structurelle par la transformation technologique



Source : CNUCED.

c) Répondent à d'autres objectifs sociaux et environnementaux, tels des secteurs qui emploient davantage de femmes, ou des secteurs qui utilisent moins d'eau ou ont moins d'incidence sur les changements climatiques ;

d) Offrent les meilleurs débouchés à l'exportation compte tenu de la demande mondiale, et pour lesquels le pays peut mobiliser ses partenaires commerciaux traditionnels ou faire appel à l'intégration commerciale régionale. En outre, il serait utile de repérer les principaux marchés où les nouveaux produits possibles concernant la diversification pourront être commercialisés, et de mener les politiques commerciales en conséquence.

En ce qui concerne le passage au numérique, il est suggéré d'appliquer une stratégie intelligente du numérique en s'intéressant d'abord au passage au numérique des services publics pour promouvoir l'inclusion ; ensuite, aux secteurs qui sont mondialisés et déjà plus exposés au numérique, soit le secteur financier (en se concentrant sur le financement numérique et l'inclusion numérique) et le secteur logistique ; et enfin, au secteur central de la révolution numérique, autrement dit les plateformes numériques. L'objectif est de promouvoir un écosystème de l'innovation numérique du côté de l'offre, s'agissant notamment du secteur financier, de l'entreprenariat, des infrastructures et des compétences. L'effort doit aussi porter sur la demande, en s'attachant à promouvoir le passage au numérique des principaux secteurs traditionnels de l'économie et des petites et moyennes entreprises. Il s'agira aussi de promouvoir la concurrence et le respect de conditions équitables dans l'économie numérique, en adaptant les cadres et l'application des règles de concurrence aux caractéristiques et au modèle économique des plateformes numériques (UNCTAD, 2019c).

En ce qui concerne l'industrie 4.0, il est suggéré de désigner les nouveaux produits susceptibles de faire partie des chaînes de valeur des principaux produits du nouveau modèle technologique. Ils offrent un potentiel important s'agissant de réaliser des gains de productivité. L'objectif serait de déterminer les possibilités dans les deux domaines suivants :

a) Chaînes de valeur des produits de base : Débouchés dans les nouveaux matériaux qui seront utilisés par les principaux produits de l'industrie 4.0, comme le cobalt, le lithium et le nickel utilisés pour fabriquer les batteries de véhicule électrique ;

b) Produits manufacturés moins complexes utilisés dans les produits des technologies d'avant-garde : Débouchés possibles dans le minage des chaînes de blocs, qui utilise des ordinateurs spécialisés relativement faciles à assembler.

Dans l'examen des perspectives du numérique et de l'industrie 4.0, d'autres objectifs sociaux, économiques et environnementaux doivent aussi être pris en considération, de façon à aligner le choix des nouveaux secteurs potentiels sur la stratégie de développement nationale et les objectifs de développement durable. C'est aussi à cette étape que l'on s'efforcera de préparer le terrain au nouveau modèle, notamment en faisant œuvre de sensibilisation, en renforçant les compétences et en cherchant à créer des liens avec les pôles mondiaux et régionaux.

La deuxième étape est celle de la conception des instruments d'action. Le principal impératif est qu'ils soient ciblés et promeuvent l'innovation dans les secteurs identifiés ; soit par la diversification du secteur (innovation de produit), soit par l'amélioration de la production du secteur (innovation de procédé). Les instruments d'action centrés sur la diversification sont ceux qui ont trait notamment à l'éducation, aux infrastructures, à l'entreprenariat, au secteur financier, à l'investissement étranger direct, aux parcs industriels, aux zones économiques spéciales, aux institutions industrielles et au commerce. À titre d'exemple, un instrument d'action pour l'enseignement peut porter sur la formation d'ingénieurs et d'informaticiens spécialistes des technologies et des applications propres aux secteurs ciblés. Les instruments d'action concernant le passage au numérique sont notamment ceux qui ont trait à l'infrastructure numérique, aux compétences numériques, à la

création d'entreprises et à l'entreprenariat numérique, aux marchés régionaux du numérique, au secteur financier du numérique, à la logistique du numérique et à la cybersécurité. Les instruments d'action centrés sur l'industrie 4.0 concernent notamment l'enseignement, les infrastructures et les pôles d'innovation. (Pour ce qui est des instruments d'action visant à faciliter l'innovation dans certains secteurs, voir le chapitre 5).

La troisième étape est celle de la mise en œuvre. La responsabilité devrait en revenir à l'État dans sa globalité, y compris les ministères et organismes associés à chacune des étapes. La conception et l'application des instruments de la politique de la science, de la technologie et de l'innovation sont de plus en plus complexes en raison du caractère systémique des objectifs de politique générale et des objectifs de développement durable.

Cette complexité s'explique aussi par la diversité des acteurs en présence et la diversité des instruments de politique générale, y compris ceux qui sont conçus pour d'autres questions mais intéressent indirectement l'innovation, dont les politiques de taux de change et d'autres politiques macroéconomiques qui ont une incidence sur la compétitivité des exportations, y compris celle des nouveaux produits, ainsi que les politiques relatives à l'importation de technologie.

6.6 Conclusion

Il est essentiel d'accélérer le déploiement des technologies numériques et des technologies d'avant-garde dans les pays en développement tributaires des produits de base, afin de promouvoir la transformation structurelle. Les inégalités dans l'accès et l'utilisation des technologies s'explique par les inégalités d'ordre économique et social préexistantes. Si les pays en développement ne profitent pas de la vague actuelle de changement technologique, ils risquent d'être distancés encore davantage et cela risque d'aggraver les difficultés générales auxquelles ils se heurtent, qui vont des changements climatiques à la pression migratoire, en passant par les conflits et les pandémies. Ceux qui sont tributaires des produits de base risquent de ne pas pouvoir sortir du piège de cette dépendance et de payer les conséquences des problèmes qui en découlent. Nombre de ces pays ont la possibilité de tirer parti des produits primaires pour l'approvisionnement des révolutions technologiques actuelles et à venir, comme on l'a souligné dans le présent chapitre. Une autre possibilité consiste à accomplir un saut de génération dans l'utilisation de certaines des technologies actuelles, dont celles du numérique, pour gagner en efficacité et réduire les coûts de transaction. Pour réussir dans ce domaine, les gouvernements et le secteur privé devront coopérer, en particulier pour veiller à ce que de nouveaux secteurs soient créés et à ce que les défaillances actuelles du marché soient corrigées. Ainsi, bien que les pays en développement tributaires des produits de base connaissent des difficultés qui limitent leurs possibilités de tirer parti des progrès technologiques passés et actuels, il existe certaines perspectives de réduire l'écart technologique entre ces pays et ceux qui sont plus avancés sur le plan technologique.

Références

Amic E (2020). Commodity traders need to embrace a digital future. *Financial Times*. 28 May.

Ananthi N, Divya J, Divya M and Janani V (2017). Internet of things-based smart soil monitoring system for agricultural production. Proceedings of 2017 Institute of Electrical and Electronics Engineers Technological Innovations in ICT for Agriculture and Rural Development. 209–214.

Azadi M, Northey SA, Ali SH and Edraki M (2020). Transparency on greenhouse gas emissions from mining to enable climate change mitigation. *Nature Geoscience*. 13:100–104.

Baghel RS, Trivedi N, Gupta V, Neori A, Reddy CRK, Lali A and Jha B (2015). Biorefining of marine macroalgal biomass for production of biofuel and commodity chemicals. *Green Chemistry*. 17(4):2436–2443.

Bailey G, Joyce PJ, Schrijvers D, Schulze R, Sylvestre AM, Sprecher B, Vahidi E, Dewulf W and Van Acker K (2020). Review and new life cycle assessment for rare earth production from bastnäsite, ion adsorption clays and lateritic monazite. *Resources, Conservation and Recycling*. 155.

Church C and Crawford A (2020). Minerals and the metals for the energy transition: Exploring the conflict implications for mineral-rich, fragile States. In: Hafner M and Tagliapietra S, eds. *The Geopolitics of the Global Energy Transition*. Springer Open. Cham, Switzerland: 279–304.

Commodity Technology Advisory (2018). Disruptive Technologies in Commodity Trading Markets.

Dekker P and Andrikopoulos V (2020). Automating bulk commodity trading using smart contracts. Proceedings of 2020 Institute of Electrical and Electronics Engineers Decentralized Applications and Infrastructure. 52–60.

Doyle A (2019). New lithium extraction process could revolutionize energy storage. *The Chemical Engineer*. 28 October.

Dutta T, Kim K-H, Uchimiya M, Kwon EE, Jeon B-H, Deep A and Yun S-T (2016). Global demand for rare earth resources and strategies for green mining. *Environmental Research*. 150:182–190.

Fraenkel M (2018). Blockchain for commodities: Trading opportunities in a digital age. Available at https://www.spglobal.com/en/research-insights/featured/blockchain-for-commodities-trading-opportunities-in-a-digital-age (accessed 11 May 2021).

Institute for Sustainable Futures (2019). *Responsible Minerals Sourcing for Renewable Energy*. Sydney.

Khan U, An ZY and Imran A (2020). A blockchain Ethereum technology-enabled digital content: Development of trading and sharing economy data. *Institute of Electrical and Electronics Engineers Access*. 8:217045–217056.

Lakkakula P, Bullock D and Wilson W, eds. (2020). Blockchain technology in international commodity trading. *The Journal of Private Enterprise*. 35(2):23–46.

Liedtke S (2018). 15 MW Essakane hybrid plant inaugurated in Burkina Faso. *Engineering News*.19 March.

Paranjape M (2019). How digitalization leads to more agile commodities trading. *Financial Express*. 5 January.

Perez C (2002). *Technological Revolutions and Financial Capital: The Dynamics of Bubbles and Golden Ages*. Edward Elgar. Cheltenham, United Kingdom.

Pham YH (2020). Commodity price forecasting and artificial intelligence. Available at https://forecasty.ai/data-science/commodity-price-forecasting-ai/ (accessed 11 May 2021).

Quayson M, Bai C and Osei V (2020). Digital inclusion for resilient post-COVID-19 supply chains: Smallholder farmer perspectives. *Institute of Electrical and Electronics Engineers Engineering Management Review*. 48(3):104–110.

Rocky Mountain Institute (2021). Renewable resources at mines tracker. Available at https://rmi.org/our-work/industry-and-transportation/material-value-chains/renewable-resources-at-mines-tracker/ (accessed 11 May 2021).

Schwab K (2017). *The Fourth Industrial Revolution*. Penguin. London.

Sovacool BK, Ali SH, Bazilian M, Radley B, Nemery B, Okatz J and Mulvaney D (2020). Sustainable minerals and metals for a low-carbon future. *Science*. 367(6473):30–33.

Taarifa (2017). Ignite Power, Rwanda's largest rural utility, connects 538 homes in a single day. 11 April.

UNCTAD (2017) Major global agreement comes into force making trade cheaper, easier and faster. 22 February.

UNCTAD (2018). *Technology and Innovation Report 2018: Harnessing Frontier Technologies for Sustainable Development* (United Nations publication. Sales No. E.18.II.D.3. New York and Genva).

UNCTAD (2019a). *Commodities and Development Report 2019: Commodity Dependence, Climate Change and the Paris Agreement* (United Nations publication. Sales No. E.19.II.D.18. Geneva).

CNUCED (2019) *Rapport sur le développement économique en Afrique : Les migrations au service de la transformation structurelle.* (Publication des Nations Unies. Vente No. E.19.II.D.7. Genève).

UNCTAD (2019c). Competition issues in the digital economy. TD/B/C.I/CLP/54. Geneva. 1 May.

UNCTAD (2020a). *Science, Technology and Innovation Policy Review: Ethiopia* (United Nations publication. Geneva).

UNCTAD (2020b). *Commodities at a Glance: Special Issue on Strategic Battery Raw Materials* (United Nations publication. Geneva).

UNCTAD (2020c). Issues paper on harnessing blockchain for sustainable development: Prospects and challenges. Available at https://unctad.org/meeting/cstd-2020-2021-inter-sessional-panel (accessed 11 May 2021).

CNUCED (2020). *Rapport 2020 sur les pays les moins avancés : Des capacités productives pour la nouvelle décennie.* (Publication des Nations Unies, No. de Vente F.21.II.D.2, New York et Genève).

UNCTAD (2021). *Technology and Innovation Report 2021: Catching Technological Waves – Innovation with Equity* (United Nations publication. Sales No. E.21.II.D.8. Geneva).

United Nations Climate Change Secretariat (2018). *Yearbook of Global Climate Action 2018*. Bonn, Germany.

United Nations Environment Programme (2020). *Emissions Gap Report 2020*. Nairobi.

United States, Commodity Futures Trading Commission (2019). I*mpact of Automated Orders in Futures Markets*. Washington, D.C.

World Bank (2017). T*he Growing Role of Minerals and Metals for a Low Carbon Future*. Washington, D.C.

CHAPITRE

7

Conclusions et recommandations

La plupart des pays en développement sont tributaires des produits de base et la dépendance à l'égard de ces produits n'est pas un état où ils tombent et dont ils sortent de manière aléatoire. C'est un état où ils restent souvent longtemps, et qui a toutes les apparences d'un piège. De fait, il ressort des données rétrospectives et des exemples nationaux concrets présentés au chapitre 2 que du moment où il est tributaire des produits de base, un pays a très peu de chances de sortir de cette situation. Le problème est grave car cette dépendance va de pair avec de nombreuses difficultés socioéconomiques, comme on l'a vu au chapitre 1 du présent rapport. Dans ce contexte, la question centrale qu'on s'est posée est de savoir si l'innovation et l'adoption de technologies plus complexes pouvaient aider les pays en développement tributaires des produits de base à sortir du piège de cette dépendance. Il s'agirait alors pour les pays concernés d'utiliser l'innovation et la technologie pour transformer leur économie, en développant leur production et leurs exportations au-delà du secteur des produits de base. En effet, les pays en développement tributaires des produits de base doivent mettre à profit la technologie pour opérer un processus de transformation structurelle qui élargisse l'importance de nouveaux secteurs comme l'industrie manufacturière et les services à forte valeur ajoutée, et diminue celle des produits de base dans l'économie. Les raisons pour lesquelles les pays en développement tributaires doivent en passer par ce processus pour réduire leur dépendance sont indiquées au chapitre 3.

Les chapitres 4 à 6 analysent de façon assez détaillée le rôle possible de la technologie dans la transformation structurelle. Le chapitre 4 met en évidence le problème technologique central auquel se heurtent les pays en développement tributaires des produits de base, qui tient à leur position très éloignée de la frontière technologique. Leur capacité d'exploiter les débouchés technologiques qui pourraient leur permettre de diversifier leurs économies s'en trouve limitée. À cet égard, on propose au chapitre 5 certaines politiques susceptibles de les aider à trouver une issue à cette dépendance. Le chapitre insiste cependant sur la complexité d'une telle entreprise. Les politiques et les mesures varient selon le parcours suivi par le pays : diversification verticale ou horizontale ; ou renforcement des relations en amont ou en aval. Le fait que la dépendance concerne les produits de base extractifs ou agricoles compte également. Il est donc important d'étudier différents cas où la diversification a été couronnée de succès dans différents secteurs pour repérer ce qui a fonctionné pour les pays concernés.

Le chapitre 6 fait valoir ensuite que, s'il est vrai que, sur le plan des capacités technologiques, les pays en développement tributaires des produits de base ont pris du retard sur les autres groupes de pays, il existe certains débouchés dont ils peuvent tirer avantage. À cet égard, il est possible de tirer parti des actifs du sous-sol dans les secteurs stratégiques de produits de base qui impulsent la révolution technologique en cours, pour en tirer davantage de recettes. On mentionnera à titre d'exemple les gisements de lithium au Chili, de cobalt en République démocratique du Congo, de manganèse en Afrique du Sud, de graphite naturel au Brésil et de nickel en Indonésie. Les sauts de génération de technologie sont une autre possibilité offerte aux pays en développement tributaires des produits de base pour mettre en place des systèmes productifs plus efficaces. Le commerce électronique, la blockchain et l'agriculture intelligente fondée sur l'Internet des objets sont quelques-unes des technologies susceptibles d'aider ces pays à remédier à la faiblesse de leur position dans l'aire technologique.

Le rapport formule bon nombre de suggestions quant aux politiques susceptibles d'aider les pays en développement tributaires des produits de base à transformer leur économie pour diversifier celle-ci davantage et la rendre moins tributaire des produits en question. Certaines des principales sont rappelées ci-après, en particulier des mesures aux niveaux national, régional et international. L'analyse ne se veut pas exhaustive. Le but est d'appeler l'attention sur certaines mesures qui semblent indispensables à toute stratégie visant à permettre aux pays en développement tributaires des produits de base de s'extraire du piège de cette dépendance.

Mesures au niveau national

Comme on l'a clairement établi au chapitre 2, la première démarche, et la plus importante qu'un pays peut entreprendre pour surmonter le piège de la dépendance à l'égard des produits de base, consiste dans son engagement politique ferme et précis de sortir de cette dépendance. Il doit y associer un projet à long terme qui définisse les objectifs principaux et les mesures permettant de les atteindre, en tenant compte de la situation spécifique du pays. Les cas illustratifs présentés au chapitre 2 montrent que certains pays sont tributaires des produits de base depuis plus d'un demi-siècle, et que la dépendance de certains à l'égard de ces produits va en s'aggravant. Empiriquement, il est manifeste que s'ils n'agissent pas résolument, en adoptant les bonnes mesures pour changer le statu quo, leur situation de dépendance à l'égard des produits de base risque de perdurer pendant des siècles. Le passage du temps seul ne les sortira pas du piège de la dépendance à l'égard des produits de base. Les pays qui veulent aller de l'avant s'inspireront utilement des exemples de réussite présentés aux chapitres 2 et 5.

Il est important de montrer que le piège de la dépendance à l'égard des produits de base peut être surmonté. Le Costa Rica, longtemps tributaire des produits agricoles, jusqu'aux années 1980, est ensuite parvenu à bâtir une économie diversifiée, dans l'agriculture comme dans des secteurs non agricoles. L'Indonésie a utilisé la manne de ses recettes pétrolières pour investir dans l'agriculture et des secteurs autres que les produits de base. Aujourd'hui, ce pays a une économie relativement diversifiée. Oman a utilisé ses recettes pétrolières pour construire des raffineries et d'autres produits manufacturés en aval de la chaîne de valeur du pétrole. La Malaisie s'est diversifiée elle aussi, à partir du caoutchouc et de l'huile de palme, dans la production de produits manufacturés à base de caoutchouc comme les pneus et les gants médicaux. Le Botswana est parvenu à s'élever dans la chaîne de valeur du diamant en créant de la valeur ajoutée à partir du diamant brut en réalisant activités de taille et de polissage dans le pays.

Tous ces cas de réussite ont un point commun : les interventions publiques y ont joué un rôle actif. Dans tous les cas évoqués dans le rapport, les interventions publiques ont joué un rôle central, en suscitant une forte détermination à surmonter le statu quo, et en mobilisant les ressources nécessaires pour aller de l'avant. Sortir du piège de la dépendance à l'égard des produits de base procède donc avant tout d'une décision politique, de la part de responsables dont le projet ne s'arrête pas à l'échéance de leur mandat. De fait, le succès n'arrive pas du jour au lendemain, d'où la nécessité d'un projet politique à long terme.

La technologie et l'innovation jouent un rôle central dans le processus de transformation économique. Les pays en développement tributaires des produits de base étant caractérisés par un manque de capacités technologiques, aller vers la création de nouveaux produits, au-delà de leur position dans l'espace produit, n'est peut-être pas la bonne stratégie. Ces pays peuvent avoir besoin d'un saut de génération pour parvenir au niveau technologique beaucoup plus évolué permettant de produire des biens compétitifs sur les marchés mondiaux. Les entreprises, principal agent de l'innovation et de l'adoption des technologies, ne sont pas nécessairement capables d'un tel saut sans l'intervention de l'État. À cet égard, il revient aux gouvernements de créer les conditions voulues pour que le saut de génération soit possible. Surtout, ils doivent veiller à ce que le pays dispose de l'écosystème nécessaire pour permettre l'innovation et l'adoption de la technologie. L'existence d'infrastructures matérielles, notamment d'un accès fiable à l'électricité et à Internet, et immatérielles, notamment d'un cadre réglementaire en matière d'innovation et d'adoption de la technologie, de création et de renforcement des institutions de recherche-développement, et de stabilité macroéconomique, est un préalable au succès de toute transformation économique fondée sur la technologie.

Mesures au niveau régional

L'intégration régionale est parfois la clef de la transformation économique d'un pays. Comme on l'a vu dans le présent rapport, celle-ci est souvent transmise par les économies d'échelle que permet l'intégration régionale. Étant donné leur taille souvent modeste, les entreprises et les exploitations des pays en développement tributaires des produits de base n'ont pas toujours la dimension voulue pour adopter les bonnes technologies, qui permettent de produire de manière compétitive et d'exporter sur les marchés internationaux. En outre, une entreprise petite a souvent une capacité limitée d'innover et d'absorber et adapter la technologie. En élargissant les marchés, l'intégration régionale attire davantage d'investissements étrangers directs, l'un des moyens par lesquels la technologie se transmet. En outre, comme on l'a vu au chapitre 5, l'intégration régionale suscite des gains de productivité par une meilleure répartition des ressources productives. Ainsi, l'intégration commerciale redistribue des parts de marché aux entreprises les plus productives, celles qui exportent, ce qui fait progresser la productivité globale. Cet effet est important, étant donné que la transformation structurelle nécessaire pour surmonter la dépendance à l'égard des produits de base est subordonnée, en partie, à une meilleure allocation des ressources, par transfert des secteurs à faible productivité vers les secteurs à forte productivité de l'économie, comme cela a été analysé en détail au chapitre 3.

L'intégration commerciale peut aussi favoriser sensiblement la modernisation technologique du fait que les entreprises se disputent des marchés plus vastes. Si la technologie permet aux entreprises exportatrices d'être plus compétitives en coût et en qualité, l'adoption d'une technologie n'est plus qu'une question de savoir si son coût d'acquisition sera moins élevé que la valeur des avantages qui en sont attendus. L'exemple des entreprises argentines qui se sont modernisées après que les droits d'importation aient diminué au Brésil au lendemain de la création du MERCOSUR illustre ce raisonnement. De fait, si une meilleure technologie permet aux entreprises d'améliorer la qualité de leurs produits, elles n'y gagnent pas seulement en exportant davantage vers les marchés régionaux et internationaux, mais aussi en augmentant leurs prix à l'exportation.

Mesures au niveau international

Au niveau international, le succès de la diversification tient à deux facteurs principaux : qui est gagnant, et qui est perdant dans la dépendance à l'égard des produits de base, et la question du transfert de technologie. Chacun de ces facteurs est analysé brièvement ci-après.

Comme on l'a vu dans le rapport, les pays en développement tributaires des produits de base retirent généralement un avantage limité de leur production par rapport aux autres participants de la chaîne de valeur des produits de base. La plupart n'y sont associés qu'à l'étape de l'extraction du produit, que ce soit dans le secteur extractif ou le secteur agricole. Ainsi, la majeure partie des exportations de pétrole du Nigéria est constituée de pétrole brut, et le pays importe le pétrole raffiné qu'il consomme. Les producteurs de cacao et de café exportent du cacao et du café bruts, et importent du chocolat et du café instantanés, respectivement. Le cuivre est exporté sous forme brute et des pays exportateurs comme la Zambie importent des fils électriques en cuivre. En n'ajoutant pas de valeur supplémentaire à leurs produits de base, les pays en développement tributaires renoncent à tous les avantages qu'ils en tireraient en absorbant la chaîne de valeur. Autrement dit, quand les pays restent captifs de la dépendance, cela signifie que ce ne sont pas les pays en développement concernés, mais les autres pays qui profitent des retombées de la valeur créée à partir des produits de base. Dans une étude analysant la chaîne de valeur du café (UNCTAD, 2018) la CNUCED montre que le prix à la production représente 2,8 % du prix final à la consommation. Le détaillant recueille 48 % de la valeur totale, et le torréfacteur, 14,8 %. Cette répartition des revenus est tellement défavorable aux producteurs qu'elle amène à s'interroger sur

la pérennité de l'offre de café. On a le même type de situation pour le cacao et la plupart des autres produits de base.

Un facteur à prendre en considération est la forte concentration des marchés du café et du cacao à chaque étape de la chaîne de valeur, sauf l'étape de la production. La production de café compte 25 millions de producteurs et de travailleurs, tandis que cinq négociants contrôlent 40 % du commerce mondial du café, et deux torréfacteurs, 25 % de la torréfaction dans le monde. Une entrée dans la chaîne de valeur du café au niveau des pays producteurs, même partielle, changerait la donne du commerce mondial de ce produit de base tel qu'il existe aujourd'hui. Il ne sera pas aisé de redistribuer les avantages des acteurs mondiaux vers les pays producteurs, sauf à ce que les acteurs dominants de la chaîne de valeur acceptent de renoncer d'eux-mêmes à une partie de leurs avantages coutumiers. On ne voit pas bien ce qui pourrait les inciter à renoncer d'eux-mêmes à leurs avantages. On peut donc raisonnablement penser que seule une action coordonnée des pays producteurs, ou une négociation dans le cadre des mécanismes actuels de coopération internationale existants, pourrait changer le statu quo.

La question des gagnants et des perdants du statu quo se rattache à celle du transfert de technologie. Étant donné leurs faibles capacités technologiques, les pays en développement tributaires des produits de base devront acquérir de la technologie de l'étranger. Les pratiques actuelles en matière de transfert de technologie ne favorisent pas cependant un transfert de technologie de grande envergure vers les pays en développement. Le peu de ressources financières dont ils disposent pour acquérir des technologies et les règles de protection de la propriété intellectuelle risquent de fortement limiter l'accès à la technologie des pays en développement tributaires des produits de base. Cela illustre une fois encore la nécessité d'un cadre international pour le transfert de technologie vers ces pays. Un tel cadre pourrait s'inspirer du Mécanisme technologique prévu par l'Accord de Paris relatif aux changements climatiques (UNCTAD, 2019), et de ses deux composantes, le Comité exécutif de la technologie et le Centre-Réseau des technologies climatiques.

Le transfert de technologie ne serait pas axé uniquement sur le renforcement des capacités nationales d'utilisation et d'entretien du matériel, mais également sur l'adaptation de la technologie au contexte local. Si l'Accord de Paris devait servir de modèle, les pays développés seraient tenus de fournir un appui aux pays en développement tributaires des produits de base en matière de transfert de technologie et de renforcement des capacités, et d'en rendre compte, à partir de l'évaluation des besoins de chaque pays, sur le modèle, donc, des évaluations des besoins technologiques au titre de l'Accord de Paris. Le financement pourrait être assuré au moyen de fonds spéciaux créés à cet effet, comme c'est le cas pour l'Accord de Paris. En effet, bon nombre de fonds multilatéraux et bilatéraux spécifiques ont été créés pour encadrer le financement de l'action climatique (ibid.).

Dans le présent rapport, on a présenté et analysé en détail les bases empiriques de l'analyse de la dépendance à l'égard des produits de base, parallèlement à des exemples précis de pays assujettis à cette dépendance, ainsi que la façon dont la technologie peut aider les pays à mener des politiques pour s'en affranchir. On compte que les pays concernés trouveront dans les mesures de politique générale suggérées ici un certain nombre d'orientations concrètes sur la façon de mener à bien la transformation de leur économie pour sortir de la dépendance.

Références

UNCTAD (2018). *Commodities at a Glance. Special Issue on Coffee in East Africa,* Issue No. 10. (United Nations publication, Geneva).

UNCTAD (2019). *Commodities and Development Report 2019*. *Commodity Dependence, Climate Change and the Paris Agreement*. (United Nations publication, Geneva).

RAPPORT SUR LES PRODUITS DE BASE ET LE DÉVELOPPEMENT 2021

https://unctad.org/fr

Photo credit: Cover: © Adobe Stock: 2somchai20162516, JT Jeeraphun, Sunshine Seeds, Windsor

Printed at United Nations, Geneva – 2107840 **(F)** – December 2021 – 281 – **UNCTAD/DITC/COM/2021/1**