

SÉRIE TECHNIQUE

49

BOIS TROPICAUX 2050

Une analyse de l'offre et de la demande futures en bois tropicaux et de leurs contributions à une économie durable

JUILLET 2021



ORGANISATION INTERNATIONALE DES BOIS TROPICAUX



BOIS TROPICAUX 2050

Une analyse de l'offre et de la demande futures en bois tropicaux et de leurs contributions à une économie durable

Christian Held, Eva Meier-Landsberg
et Verónica Alonso

Série Technique OIBT 49



Citation recommandée: Held, C., Meier-Landsberg, E. & Alonso, V. 2021. *Bois tropicaux 2050: Une analyse de l'offre et de la demande futures en bois tropicaux et de leurs contributions à une économie durable*. Série Technique OIBT n° 49. Organisation internationale des bois tropicaux (OIBT), Yokohama, Japon.

L'Organisation internationale des bois tropicaux (OIBT) est une organisation intergouvernementale qui favorise la conservation ainsi que la gestion, l'utilisation et le commerce durables des ressources des forêts tropicales. Ses membres représentent la majeure partie des forêts tropicales dans le monde et du commerce international des bois tropicaux. L'OIBT élabore des textes d'orientation ayant fait l'objet d'un accord international et visant à favoriser la gestion forestière durable et la conservation des forêts, et elle aide les pays tropicaux membres à adapter ces orientations aux conditions locales et à les mettre en oeuvre par des projets sur le terrain. En outre, l'OIBT rassemble, analyse et diffuse des données relatives à la production et au commerce des bois tropicaux, et elle finance une gamme de projets et autres actions qui visent à développer des entreprises d'échelle villageoise ou industrielle. Depuis son entrée en activité en 1987, l'OIBT a financé plus de 1 200 projets, avant-projets et activités pour une valeur dépassant 430 millions de dollars des États-Unis. Tous les projets sont financés par des contributions volontaires, les principaux donateurs à ce jour étant les gouvernements du Japon et des États-Unis d'Amérique.

© ITTO 2021

Cet ouvrage est protégé par des droits d'auteur. À l'exception du monogramme de l'OIBT, les informations graphiques et textuelles de cette publication peuvent être reproduites en intégralité ou en partie à condition qu'elles ne soient ni vendues, ni exploitées à des fins commerciales, et que leur source soit citée.

Déni de responsabilité

Les désignations employées dans la présente publication de même que la présentation du contenu n'impliquent en aucune manière l'expression d'une quelconque opinion se rapportant au statut juridique d'un pays, d'un territoire, d'une ville ou d'une région, ou bien de ses autorités, ou encore concernant la délimitation de ses frontières et limites.

ISBN 978-4-86507-073-6

Photo de couverture: Une forêt tropicale surplombe une terrasse en bois des tropiques. © POND5/foto76

TABLE DES MATIÈRES

Avant-propos.....	6
Remerciements.....	7
Abréviations et acronymes.....	8
Résumé.....	9
1 Démarche générale.....	11
2 L'offre et la demande en bois tropicaux à l'horizon 2050.....	15
3 Production et consommation de produits ligneux tropicaux en 2050.....	30
4 Les bois tropicaux dans une économie durable.....	45
5 Rôle de l'OIBT dans la transition et la modernisation du secteur des forêts tropicales.....	53
Annexe 1: Liste des pays et régions.....	54
Annexe 2: Facteurs de conversion des produits ligneux en équivalent bois ronds.....	57
Annexe 3: Tableaux du Modèle mondial des produits forestiers.....	58
Annexe 4: Comparaison des volumes de production par rapport aux données communiquées par la FAO.....	61
Annexe 5: Comparaison des projections sur les bois ronds relatives à l'Afrique.....	62
Annexe 6: Facteurs de l'emploi.....	63
Annexe 7: Facteurs de la construction en bois.....	64
Annexe 8: Coefficients de substitution relatifs aux produits ligneux en termes d'émissions.....	65
Annexe 9: Données du Modèle mondial des produits forestiers sur le commerce net.....	66
Bibliographie.....	72
Tableaux	
Tableau 1: Régions objet de l'étude.....	12
Tableau 2: Production de bois ronds industriels issus de forêts naturelles et plantations dans les régions tropicales productrices en 2050.....	23
Tableau 3: Futurs domaines d'activité dans la transition et la modernisation du secteur des forêts tropicales.....	53
Figures	
Figure 1: Ensembles de travaux.....	12
Figure 2: Groupes de produits ligneux tropicaux et sources estimatives de leurs matières premières.....	13
Figure 3: Le Modèle mondial des produits forestiers (MMPF): intrants, tendances et extrants.....	14
Figure 4: Production de bois ronds industriels et de combustible ligneux, 2000, 2015 et 2050.....	16
Figure 5: Production et consommation projetées de bois ronds industriels et combustible ligneux dans les régions tropicales productrices, 2050.....	16
Figure 6: Production et consommation mondiales projetées de bois ronds industriels dans une sélection de régions du monde, 2050.....	16
Figure 7: Croissance démographique, croissance de la consommation et consommation totale de bois ronds industriels dans une sélection de régions du monde, 2015-2050.....	17
Figure 8: Consommation de bois ronds industriels et combustible ligneux par habitant dans une sélection de régions du monde, 2015 et 2050.....	17
Figure 9: Balance commerciale des bois ronds industriels dans une sélection de régions du monde, 2050.....	18
Figure 10: Production mondiale de bois ronds industriels et croissance du PIB, 1989-2050.....	18

Figure 11: Taux de croissance du PIB, régions tropicales productrices et monde, 1990-2025.....	19
Figure 12: Production de bois ronds industriels dans les régions tropicales productrices et croissance du PIB mondial, 1990-2026.....	19
Figure 13: Consommation de combustible ligneux dans les régions tropicales productrices, et croissance du PIB mondial, 2000-2019.....	20
Figure 14: Flux indicatifs dans les régions tropicales productrices en 2050.....	22
Figure 15: Production totale et en forêt naturelle de bois ronds industriels dans les régions tropicales productrices, 1990-2019.....	23
Figure 16: Production de bois ronds industriels, Cameroun et Pérou, 2000-2019.....	23
Figure 17: Surface en concessions industrielles et surface en gestion forestière villageoise dans les régions tropicales, 2015.....	25
Figure 18: Production de bois ronds industriels issus de plantations forestières dans les régions tropicales productrices, 2015 et 2050.....	26
Figure 19: Emploi dans le secteur forestier et production et commerce de bois ronds industriels, Viet Nam, 2000-2018.....	27
Figure 20: Surface estimative du foncier en agroforesterie dans les régions tropicales productrices, 2014.....	28
Figure 21: Participation d'une sélection de régions du monde à la production et à la consommation de produits ligneux primaires, 2050.....	31
Figure 22: Production de produits ligneux primaires, 2000, 2015 et 2050.....	31
Figure 23: Production et consommation de sciages, placages et contreplaqués dans les régions tropicales productrices, 2050.....	32
Figure 24: Production et consommation de panneaux de particules/panneaux de fibres et pâte de bois dans les régions tropicales productrices, 2050.....	32
Figure 25: Consommation de produits ligneux primaires par habitant dans une sélection de régions du monde, 2015 et 2050.....	32
Figure 26: Croissance démographique régionale, croissance de la consommation et consommation totale de produits ligneux primaires, 2050.....	33
Figure 27: Balance commerciale des produits ligneux primaires dans une sélection de régions du monde, 2050.....	34
Figure 28: Exportations de sciages et panneaux à base de bois dans les régions tropicales productrices, et croissance du PIB mondial, 1990-2019.....	35
Figure 29: Exportations de bois ronds, sciages et panneaux à base de bois d'origine tropicale, Cameroun et Pérou, et croissance du PIB mondial, 2001-2019.....	36
Figure 30: Consommation de sciages et panneaux à base de bois dans les régions tropicales productrices et croissance du PIB mondial, 1990-2019.....	36
Figure 31: Exportations de produits ligneux secondaires depuis le Pérou et le Viet Nam, 2000-2019.....	37
Figure 32: Consommation et exportations de pâte de bois dans les régions tropicales productrices et PIB mondial, 1990-2019.....	38
Figure 33: Importations de produits ligneux et croissance du PIB de l'industrie du bois, Pérou, 2007-2019.....	39
Figure 34: Entreprises et emploi dans la filière forêt-bois par région, 2015.....	40
Figure 35: Part des importations de sciages et de panneaux à base de bois dans la consommation intérieure au Pérou et au Viet Nam, et développement des moyennes et grandes entreprises de l'industrie du bois, 2007-2018.....	40
Figure 36: L'emploi officiel dans la filière forêt-bois dans les régions tropicales productrices en 2015, par sous-secteur, et hausse de l'emploi à l'horizon 2050.....	41
Figure 37: Expansion des capacités d'absorption et investissements requis dans la filière forêt-bois dans les régions tropicales productrices à l'horizon 2050.....	42

Figure 38: Consommation de matériaux par habitant dans une sélection de régions du monde, 2017.....	46
Figure 39: Utilisation de matériaux dans le monde en 2017 et en 2060, et répercussions de l'évolution structurelle et technologique.....	46
Figure 40: Consommation d'un mix de matériaux dans une sélection de régions du monde, 2017.....	46
Figure 41: Utilisation de matériaux non renouvelables par habitant en Chine, 2000-2017.....	47
Figure 42: Consommation projetée de matériaux non renouvelables en Afrique subsaharienne, 2015-2050.....	48
Figure 43: Consommation projetée de matériaux non renouvelables dans la région Amérique latine-Caraïbes, 2015-2050.....	48
Figure 44: Consommation de matériaux non renouvelables en Asie du Sud-Est, 2015-2050.....	49
Figure 45: Demande en logements dans les régions tropicales productrices, 2015-2050.....	50
Figure 46: Production de fibres textiles, de fibres de cellulose et demande correspondante en bois ronds industriels, 2015 et 2050.....	51
Figure 47: Cinq stratégies génériques destinées à renforcer l'utilisation des ressources en bois tropicaux.....	52

AVANT-PROPOS

L'OIBT conduit une grande diversité de travaux sur les incitations visant à encourager la gestion durable des forêts dans les pays tropicaux. Récemment, ces travaux ont porté sur l'élaboration de modèles servant à projeter les tendances à l'œuvre sur le plan de l'offre et de la demande en bois tropicaux, ce en vue de prévoir les excédents et déficits de l'offre en bois que des incitations adaptées pourraient aider à gérer. Ces modèles peuvent être des outils cruciaux pour planifier les politiques aux niveaux national et international, de même que pour prévoir les délais qui seront probablement nécessaires avant que le secteur ne se rétablisse du choc qu'il a subi, du type que celui qu'entraîne la pandémie de Covid-19 en cours.

Le présent rapport, une réalisation au titre de l'activité du Programme de travail biennal de l'OIBT relative aux chaînes d'approvisionnement légales et durables, décrit un modèle qui a été élaboré pour prévoir les tendances de l'offre en bois tropicaux, et du commerce connexe, à l'horizon 2050. Il analyse plusieurs scénarios possibles et examine les chocs précédents, d'ordre économique ou non, aux fins d'estimer la durée qui sera probablement nécessaire pour que le secteur renoue avec ses niveaux antérieurs à la pandémie.

Le modèle et ce rapport s'inscrivent dans le cadre de l'effort permanent que mène l'OIBT pour apporter des connaissances et des expériences riches d'enseignements sur les cadres susceptibles d'inciter à investir dans les forêts tropicales naturelles et la production durable de produits ligneux et non ligneux qui en découlent. La richesse des informations que l'on trouvera ici aidera les pouvoirs publics et les acteurs du secteur privé à se mobiliser de manière plus visible en faveur des processus d'atténuation du changement climatique et de la REDD+ se rapportant aux forêts tropicales.

Les travaux dont ce rapport dresse la synthèse ont été menés parallèlement à une activité connexe qui a examiné, sur la base de huit études de cas détaillées réparties au sein des trois principales régions tropicales, les dispositifs incitatifs, en place et potentiels, à la gestion durable des forêts dans les pays tropicaux. L'OIBT a publié ce rapport en avril 2021 sous le titre *Incitations fiscales et non fiscales à la gestion durable des forêts* (Série technique n° 48).

L'OIBT remercie les auteurs du présent rapport: Christian Held, Eva Meier-Landsberg et Verónica Alonso de *Unique Forestry and Land Use*, une entreprise basée en Allemagne, pour leur travail inlassable sur le modèle et ce rapport. Alain Karsenty, le consultant principal qui a supervisé les travaux de l'étude parallèle susmentionnée, a aussi apporté ses nombreux éclairages au présent rapport. Enfin, nous remercions le Gouvernement de l'Allemagne en particulier ainsi que les Gouvernements des États-Unis d'Amérique et du Japon, qui ont mis des fonds à disposition pour mener cette importante étude, que je recommande à tous les membres de l'OIBT et parties prenantes à l'Organisation.

Steve Johnson

Responsable en chef de l'OIBT
Yokohama, juillet 2021

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient l'OIBT de son appui, de sa flexibilité et de ses relectures constructives, ainsi que pour avoir mis à disposition ses données et ses éclairages sur le marché des pays producteurs de bois tropicaux.

Nous voudrions également remercier le Gouvernement de l'Allemagne (par le biais de son Ministère fédéral de l'alimentation et de l'agriculture) qui a fourni à l'OIBT la subvention ayant rendu possible cette étude. Alain Karsenty, qui a mené une étude parallèle sur les incitations à la gestion durable des forêts, a apporté de précieux commentaires et a en outre assuré la coordination des résultats de ses recherches dont il nous a fait profiter.

S'agissant d'un exercice d'examen documentaire, il est important de prendre acte des travaux qui sont menés à travers le globe par les offices nationaux de la statistique pour obtenir des chiffres fiables sur la production de bois et les produits ligneux, lesquels travaillent souvent dans des environnements difficiles et réussissent néanmoins à produire des informations utiles. Des progrès considérables ont été enregistrés et on constate dans nombre de pays une amélioration notable de la qualité des informations disponibles dans les statistiques internationales sur les produits forestiers. Outre les bases de données de l'OIBT, la base de données de la FAO sur les produits forestiers a été d'une immense valeur pour comprendre la production mondiale de bois et les tendances du commerce à l'œuvre en la matière.

Les auteurs remercient les nombreux chercheurs qui travaillent sur la recherche de base et des sujets novateurs pour faire avancer le rôle du bois en tant que matériau durable, tout en soulignant le besoin de réunir les exigences de la sylviculture et de la gestion forestière modernes en termes d'environnement et de société.

Il convient enfin de remercier Alastair Sarre, dont la relecture a considérablement contribué à l'intelligibilité de ce rapport, ainsi que Claudia Adán et Claudine Fleury, qui ont chacune assuré la traduction en espagnol et en français.

ABRÉVIATIONS ET ACRONYMES

BRI	bois ronds industriels
CBFM	gestion communautaire des forêts
CLT	bois stratifiés croisés
EBR	équivalent bois rond
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
FLEGT-UE	(Plan d'action de l'Union européenne) relatif à l'application des réglementations forestières, la gouvernance et les échanges commerciaux
GDF	gestion durable des forêts
Gt	gigatonne(s)
ha	hectare(s) PIB produit intérieur brut
m	mètre(s)
MMPF	Modèle mondial des produits forestiers
MPME	micros, petites et moyennes entreprises
NU	Nations Unies
OIBT	Organisation internationale des bois tropicaux
PIB	produit intérieur brut
PME	petites et moyennes entreprises
SSP	trajectoires socio-économiques partagées (<i>shared socioeconomic pathways, SSP</i>)
\$EU	dollar(s) des Etats-Unis

RÉSUMÉ

L'offre et la demande en bois tropicaux en 2050

Production de bois ronds dans les régions tropicales productrices de bois

Dans les régions tropicales productrices, la production de bois ronds va, dans son ensemble, chuter en raison de la consommation de combustible ligneux en baisse (270 millions de m³ en moins de combustible ligneux en 2050 qu'en 2015). Néanmoins, la production totale de combustible ligneux en 2050 (718 millions de m³) sera cette même année supérieure à celle de bois ronds industriels (BRI).

En Afrique subsaharienne, Amérique latine et Asie du Sud-Est, la production de BRI va augmenter de 24 pour cent d'ici à 2050 (à 533 millions de m³) comparé à 2015. Ces trois régions seront des exportateurs nets de BRI cette même année, dont elles réaliseront 19 pour cent de la production mondiale.

Dans les régions tropicales productrices, la foresterie de plantation sera la principale source de BRI en 2050. Compte tenu des possibilités limitées d'expansion que présentent les grandes plantations, les petits exploitants agricoles et les régimes agroforestiers prendront une importance grandissante pour la production. Tous les régimes de production vont devoir améliorer leur productivité et la qualité de leurs bois. La capitalisation de fonds d'action privés et les incitations aux petites et grandes entreprises de plantation joueront un rôle central pour stimuler la croissance du secteur.

Dans les forêts naturelles, la production de BRI restera relativement stable. Pour maintenir la part de marché des bois tropicaux provenant de forêts naturelles, la gestion durable des forêts devra être plus compétitive en élargissant sa gamme d'essences commerciales et en incluant les flux des recettes issues du carbone et des services écosystémiques. Les concessions industrielles et les communautés devront améliorer leur sylviculture et obtenir la certification par un tiers de la légalité et de la durabilité de leur exploitation.

Production et consommation de produits ligneux tropicaux

En 2050, la production de produits ligneux tropicaux de première transformation sera de 36 pour cent supérieure (à 476 millions de m³ en équivalent bois ronds) à celle de 2015, pour représenter 12 pour cent de la production mondiale. La part de la consommation mondiale de produits ligneux de première transformation dans les régions productrices tropicales s'élèvera à 12 pour cent,

un chiffre démesurément faible si l'on considère que 38 pour cent de la population mondiale vivra dans ces régions d'ici à 2050.

Dans les régions productrices tropicales, la filière forêt-bois devra se moderniser et investir plus de 40 milliards \$EU d'ici à 2050 dans l'expansion de ses capacités de transformation. Dans ces régions, les industries forestières vont créer 1,3 million d'emplois supplémentaires d'ici à 2050, pour atteindre 7 millions.

Pour répondre aux besoins futurs de l'emploi dans les industries de transformation du bois des pays producteurs tropicaux, il faudra une main-d'œuvre bien formée, qui reste à développer. S'agissant de renforcer la productivité et de créer de la valeur ajoutée, les entreprises forestières font face à plusieurs défis, notamment le caractère informel de l'activité, l'accès restreint aux capitaux et le manque d'accompagnement au développement des entreprises. Autant de défis qu'il faudra surmonter pour assurer la compétitivité mondiale et une offre adéquate en bois pour l'emploi futur et la croissance durable dans les pays producteurs.

Pour surmonter ces défis, la filière des bois tropicaux nécessitera des investissements publics et privés porteurs de transformation. L'investissement public faciliterait la levée à grande échelle d'investissements privés et s'impose pour stimuler une croissance durable. Tout effort visant à valoriser les industries des bois tropicaux doit être opéré en harmonie avec les actions nécessaires pour que la gestion durable des forêts soit adoptée de manière élargie dans le cadre de la production de bois tropicaux.

Bilan des bois tropicaux dans l'économie durable de 2050

D'ici à 2050, la croissance économique engendrera une progression nette de l'emploi de matériaux à travers le monde qui sera proche de 100 pour cent. Dans leur grande majorité, il s'agira de matériaux non renouvelables, dont l'usage sera étroitement lié à des externalités défavorables telles que émissions de gaz à effet de serre, appauvrissement de la biodiversité et problématiques de santé publique.

Alors que les pays tropicaux à faibles ou moyens revenus verront leur économie croître rapidement, assurer un avenir durable et résilient nécessitera de trouver des stratégies permettant d'atténuer les effets néfastes de l'emploi de matériaux et de l'extraction de ressources.

Les bois tropicaux peuvent jouer un rôle majeur s'agissant d'atténuer l'appauvrissement de la biodiversité, la dégradation des écosystèmes, les inégalités sociales et autres externalités négatives liées à l'extraction de ressources naturelles dans les régions tropicales.

L'utilisation accrue des bois tropicaux devrait reposer sur les stratégies complémentaires et actions clés suivantes:

- augmenter l'efficacité des ressources, par exemple en réduisant les déchets dans le cadre d'améliorations techniques des processus de production et de la numérisation des chaînes, en faisant appel à des flux secondaires et des sous-produits et, lorsque réalisable, en ayant recours à un usage en cascade;
- changer les modèles de consommation, tels ceux que l'on projette pour l'usage moindre du combustible ligneux, et allouer les ressources ainsi dégagées à de nouvelles voies de transformation;
- développer les industries régionales de transformation pour réduire les volumes d'exportation et accroître la valeur ajoutée sur place;
- améliorer la gestion des forêts, par exemple en élargissant la certification et en améliorant la planification de la gestion. Les systèmes de production devront être modifiés pour obtenir des taux de récolte plus élevés, améliorer la santé de la forêt et produire des assortiments de plus haute valeur; et

- explorer et viser les opportunités d'investissement axées sur le bois dans le patrimoine naturel, à savoir investissements verts, investissements dans les solutions fondées sur la nature telles la conservation des forêts humides et la restauration des paysages en milieu tropical, et les subventions ou abattements fiscaux applicables à des produits «verts» seront autant d'incitations à accroître le capital naturel et l'efficacité économique.

Rôle de l'OIBT dans la transition et la modernisation du secteur des forêts tropicales

La présente étude recense les opportunités et défis que le secteur des forêts tropicales va rencontrer à l'avenir. À cet égard, l'OIBT est en mesure de jouer un rôle de premier plan pour, au cours des décennies à venir, orienter la transition et la modernisation du secteur des forêts tropicales. L'étude se termine par une série d'activités susceptibles de s'inscrire ou d'être renforcées dans le cadre du programme de travail de l'OIBT, comme indiqué dans le tableau ci-dessous.

Futurs domaines d'activité dans la transition et la modernisation du secteur des forêts tropicales

Domaine d'activité	Champs d'application des futures activités
1 Gestion durable des forêts: gérer et conserver les forêts tropicales	Élaborer des modèles d'entreprises novateurs et de multiples flux de recettes tirées de la gestion des forêts naturelles, dont les «concessions 2.0»
	Développer des concepts pour procurer les matières premières du futur: des matières premières de haute qualité issues de plantations productives qui soient résilientes au changement climatique pour alimenter des industries modernes
2 Économie, statistiques et marchés: améliorer la transparence dans le domaine des bois tropicaux et élargir leurs marchés internationaux	Appuyer les initiatives internationales qui favorisent le commerce du bois, la légalité et la transparence par l'analytique des données et le suivi des effets
	Analyser les exigences actuelles et futures du marché et comprendre les transitions nécessaires pour l'offre en bois tropicaux et ses chaînes de valeur
3 Industries forestières durables: mettre en place des industries forestières tropicales efficaces et créatrices de valeur ajoutée	Encourager l'innovation et la numérisation dans les secteurs des bois tropicaux, depuis les systèmes d'information forestière et la production de bois jusqu'à la transformation des produits ligneux en passant par les exigences des consommateurs
	Mettre au point des dispositifs d'incitation et de capitalisation pour les petites et moyennes entreprises du secteur des forêts tropicales
4 Atténuation du changement climatique et adaptation à ses effets: lutter contre le changement climatique	Encourager la substitution de bois durables aux matériaux non renouvelables en vue d'atténuer les émissions de gaz à effet de serre et autres externalités défavorables associées à l'emploi de matériaux non renouvelables
	Coopérer avec les initiatives qui s'attaquent à la déforestation et à la dégradation des forêts et encourager le reboisement à des fins commerciales
5 Renforcement des capacités: augmenter la capacité des parties prenantes à la forêt à gérer leurs ressources et à en bénéficier	Encourager la diversité dans la production de bois tropicaux afin de permettre au sens le plus large la participation, le droit de propriété et le partage des avantages dans la gestion durable des forêts, y compris au niveau des petites et moyennes entreprises, des acteurs du public et du privé, des questions sexospécifiques et des générations
	Faciliter le transfert de connaissances et assurer des formations et l'enseignement pour faire face aux exigences futures en main-d'oeuvre sylvicole et industrielle

1 DÉMARCHE GÉNÉRALE

Points clés

- L'étude utilise le Modèle mondial des produits forestiers (MMPF) et des données libres d'accès au public pour établir des projections sur l'offre et la demande en bois tropicaux à l'horizon 2050 ainsi que sur les tendances à l'œuvre sur le plan des ressources, produits et industries du bois tropical.
- Pour formuler ses projections, l'étude part de la trajectoire socio-économique partagée (SSP) de type «intermédiaire».
- L'étude examine les potentielles répercussions des fluctuations économiques sur la production de bois d'après une analyse de données régionales et mondiales sur le produit intérieur brut ainsi que la production et la consommation de produits ligneux tropicaux.
- Elle analyse en outre l'usage mondial des matériaux et le potentiel que présentent les bois tropicaux d'offrir des substituts durables aux matériaux non renouvelables.

La présente étude dresse le bilan de la production de bois et présente les futurs développements que l'on projette pour l'offre et la demande en bois tropicaux à l'horizon 2050. Les données projetées qui sont exploitées dans l'étude proviennent essentiellement de ressources ouvertes au public, comme suit :

- Les données de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) sur la superficie des forêts et la production de produits forestiers ainsi que leur commerce, telles qu'elles figurent dans la base de données FAOSTAT (FAO, 2020).
- Les projections calculées au moyen du Modèle mondial des produits forestiers (MMPF) (Buongiorno et al., 2003; Buongiorno, 2015) sur les produits forestiers et la superficie des forêts (scénario du cas intermédiaire).
- Les données et projections relatives à la démographie et au produit intérieur brut (PIB) des Nations Unies (NU) et de la Banque mondiale/l'*International Finance Corporation*.
- Les données statistiques nationales sur l'emploi dans le secteur forestier et sur les industries forestières.
- Des études et des articles scientifiques.

La figure 1 résume les principaux ensembles de travaux de cette étude.

Régions productrices tropicales

La présente étude est axée sur trois régions tropicales productrices de bois: Amérique latine-Caraïbes, Asie du Sud-Est et Afrique subsaharienne. Pour les besoins de l'étude, ces régions sont désignées sous le terme générique de «régions tropicales productrices». On trouvera la liste complète des pays concernés, par région, en annexe 1.

Afin de veiller à dresser un tableau complet de l'offre et de la demande futures en bois, l'étude compare la situation des régions tropicales productrices à celle d'autres régions (tableau 1), en s'intéressant plus particulièrement à la Chine, à l'Europe et à l'Amérique du Nord; diverses autres régions sont également incluses, mais abordées uniquement dans des contextes donnés.

Production de bois tropicaux et classification des produits

Dans cette étude, on entend par bois tropical tout bois qui est produit dans une région tropicale productrice (voir ci-dessus)¹. Ils comprennent :

- les bois durs tropicaux (en général issus de forêts naturelles);
- les bois durs de plantation (par ex., *Eucalyptus*, *Acacia*, teck, *Gmelina* et bois de santal); et
- les bois tendres de plantation (par ex., pins, cyprès).

Par conséquent, la consommation de bois tropicaux équivaut à la production de bois dans les régions tropicales productrices. En revanche, la consommation de bois dans ces régions inclut des produits ligneux importés de régions productrices autres que tropicales. Les données présentées dans ce rapport doivent donc être lues attentivement pour éviter toute confusion.

La définition des produits ligneux tropicaux utilisée ici recouvre l'ensemble des produits dérivés du bois figurant dans les définitions que donne la FAO des produits qui sont issus des régions tropicales productrices de bois². Cette définition a été adoptée en raison des limites qui pèsent sur les statistiques de la production et du commerce, lesquelles ne permettent pas d'opérer avec fiabilité une distinction entre des essences tropicales et des essences tempérées dans un pays donné, ce plus particulièrement s'agissant des produits transformés. En revanche, utiliser cette définition est une source d'erreurs. Par exemple, elle inclut le Brésil et l'Afrique du Sud, pays qui ne sont pas entièrement situés dans la sphère tropicale.

¹ La version anglaise du présent rapport utilise de manière indifférenciée les deux termes «timber» et «wood». Ils ont l'un et l'autre été traduits par «bois» dans la version française.

² www.fao.org/forestry/statistics/80577/en

Figure 1: Ensembles de travaux

Paramètres et base de données centraux	<ul style="list-style-type: none"> • Spécification des régions tropicales productrices • Définition des groupes de produits • Superficie forestière et ressources en bois • Validation de la base de données du MMPF
Situation de l'offre et de la demande en bois tropicaux	<ul style="list-style-type: none"> • Projections de l'offre et de la demande en bois tropicaux fondées sur le MMPF • Situation des ressources en bois tropicaux et tendances en la matière • Structure de la filière forêt-bois et des ressources en bois tropicaux
Les bois tropicaux dans une économie durable	<ul style="list-style-type: none"> • Analyse de l'usage mondial des matériaux et futur rôle des régions tropicales • Profil des nouveaux marchés des produits ligneux dans les régions tropicales productrices

Tableau 1: Régions objet de l'étude

Régions tropicales productrices ^a	Autres régions
Amérique latine-Caraïbes	Chine
Asie du Sud-Est ^b	Europe
Afrique subsaharienne	Amérique du Nord
	Afrique du Nord/Asie occidentale
	Océanie
	Reste de l'Asie (Asie centrale et de l'Est)
	Asie du Sud

Notes: ^a Les pays non tropicaux tels que l'Afrique du Sud, l'Argentine et le Chili ont été inclus dans ces groupes au motif qu'ils abritent des zones subtropicales.

^b L'Asie du Sud-Est comprend Brunei, le Cambodge, l'Indonésie, la Malaisie, le Myanmar, les Philippines, la République démocratique populaire lao, Singapour, la Thaïlande, Timor-et-Leste et le Viet Nam. L'Asie du Sud comprend l'Afghanistan, le Bangladesh, le Bhoutan, l'Inde, l'Iran, les Maldives, le Népal, le Pakistan et Sri Lanka.

La figure 2 indique les catégories de produits ligneux examinées dans cette étude. Les principaux groupes de produits sont: les combustibles ligneux; les bois ronds industriels (BRI); les produits issus de grumes de sciage/placage (sciages, placages et contreplaqués); et les produits dérivés de fibres ligneuses (panneaux de particules/panneaux de fibres et pâte de bois).

Sauf mention contraire, les volumes de produits ligneux présentés dans cette étude sont indiqués en équivalent bois ronds (EBR). Les produits ligneux de première transformation sont convertis en EBR pour permettre de comparer et d'indiquer les volumes de matières premières qui entrent dans leur production et leur transformation. Les coefficients de conversion en EBR sont consultables à l'annexe 2.

La figure 2 montre les sources de matières premières que l'on estime pour les divers groupes de produits dans les régions tropicales productrices. Ces estimations présupposent que les produits dérivés de fibres de bois proviennent en premier lieu de plantations et que la production totale de BRI dans les régions tropicales productrices comprend 60 pour cent de bois de

plantation (Payn *et al.*, 2015) (les parts restantes des volumes sont attribuées à la production issue de forêts naturelles).

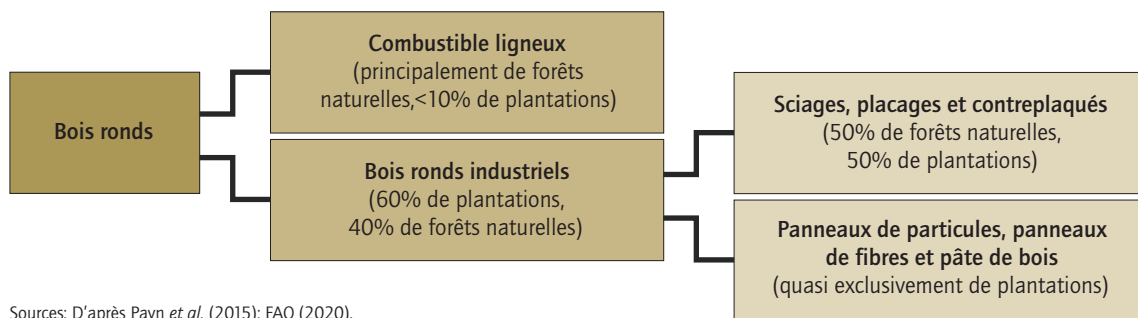
Le Modèle mondial des produits forestiers

Les projections relatives à la consommation de bois tropicaux et à l'offre connexe à l'horizon 2050 qui sont présentées ici reposent en grande partie sur des projections calculées au moyen du MMPF (Buongiorno, 2015; annexe 3).

Le MMPF est un modèle économique de type dynamique de la production, de la consommation et du commerce des produits forestiers dans le monde. Il s'agit d'un modèle d'équilibre général, qui, pour chaque année et pays, simule les évolutions intervenant au niveau de la superficie forestière, du matériel sur pied, de la production, de la consommation et du commerce.

Ce modèle implique des scénarios de l'évolution socio-économique mondiale qui est projetée sur la base de «trajectoires socio-économiques partagées» (SSP), lesquelles sont au nombre de cinq; elles sont couramment

Figure 2: Groupes de produits ligneux tropicaux et sources estimatives de leurs matières premières



Sources: D'après Payn *et al.* (2015); FAO (2020).

employées pour déduire des scénarios d'émissions de gaz à effet de serre en vue d'élaborer des politiques. Le sixième Rapport d'évaluation sur le changement climatique du Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat (GIEC), qui paraîtra en 2021, va avoir recours aux SSP. Le MMPF et le GIEC utilisent tous deux la SSP 2 – le scénario de la «trajectoire intermédiaire» pour leur cas modéré. Dans la SSP 2, «Le monde suit une trajectoire suivant laquelle les tendances sociales, économiques et technologiques ne changent pas de façon marquée par rapport aux modèles historiques. Le développement et la croissance des revenus progressent de façon inégale, certains pays faisant des progrès relativement bons tandis que d'autres sont en deçà des attentes. Les institutions mondiales et nationales oeuvrent à atteindre les objectifs de développement durable mais les progrès sont lents. Les systèmes environnementaux connaissent une dégradation, malgré quelques améliorations et, dans l'ensemble, l'usage des ressources et de l'énergie diminue en intensité. La croissance démographique mondiale est modérée et atteint un plateau durant la seconde moitié du siècle. L'inégalité des revenus persiste ou ne s'améliore que lentement et les défis de réduire la vulnérabilité face aux évolutions sociétales et environnementales perdurent» (Riahi *et al.*, 2017).

Côte offre, les projections du MMPF reposent sur des hypothèses relatives à l'amenuisement de la superficie forestière dû à l'expansion des terres agricoles et au rôle grandissant des plantations, qui deviennent la principale source de l'offre (Daigneault, 2018).

L'un des défauts du MMPF tient au fait qu'il n'attribue pas clairement les sources de bois (par ex., les volumes issus des plantations par rapport à ceux provenant de forêts naturelles). Les projections de référence du MMPF relatives aux produits ligneux de première transformation reflètent les trajectoires d'un développement modéré et considèrent les mégatendances prévisibles.

Les chiffres génériques du MMPF sur la production ont fait l'objet de rectifications mineures, mais uniquement lorsque nous avons découvert des bogues manifestes dans

les données, par exemple lorsqu'un pays affichait une production ou une consommation nulles d'ici à 2050 (c'est le cas du Nigéria, qui indiquait une production et une consommation de combustible ligneux nulles). Lorsque cela est apparu plausible, un taux de croissance annuelle moyen a été appliqué en se fondant sur les données historiques.

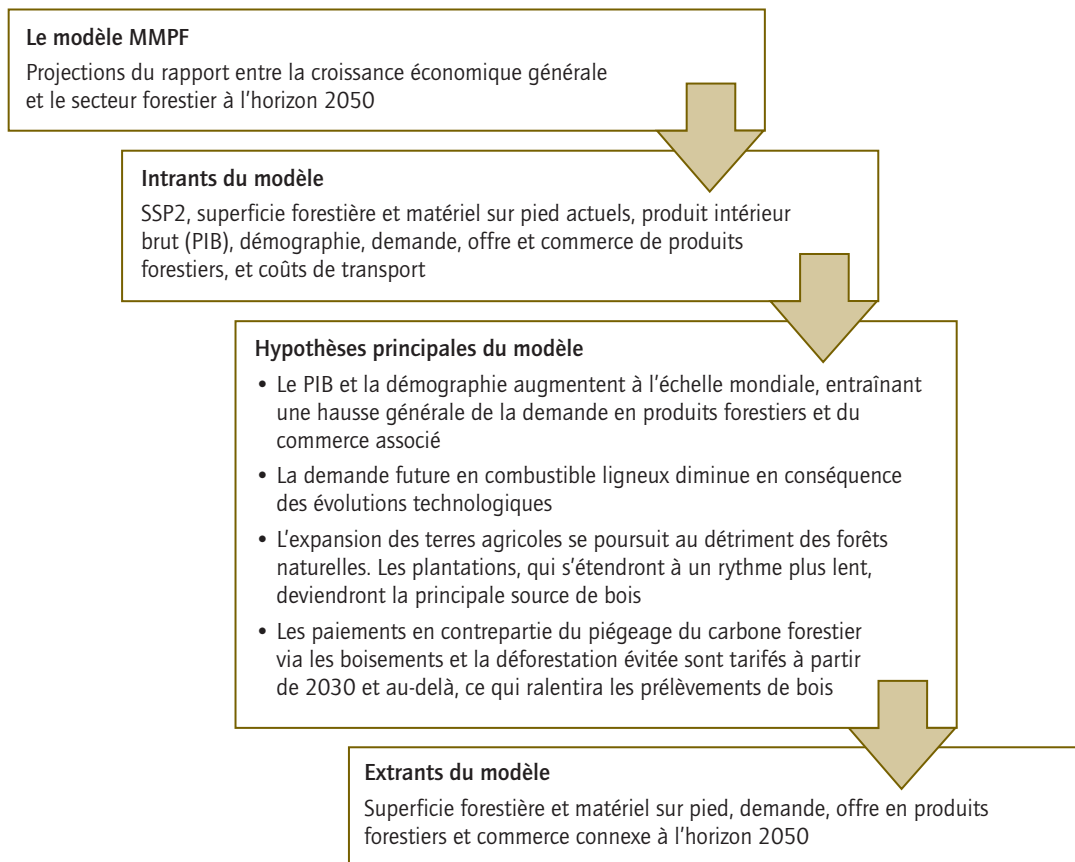
À l'instar de tout modèle, le MMPF a ses limites s'agissant de refléter la dynamique du monde réel. Il convient de l'appréhender comme s'agissant d'une grande simplification d'une réalité complexe qui permet de pouvoir envisager certains aspects du futur. Sur les marchés émergents, il est particulièrement difficile d'anticiper leurs évolutions. Quoi qu'il en soit, le MMPF est actuellement le seul modèle qui permette de calculer des projections sur la production et la consommation de bois au niveau d'un pays tout en prenant en compte les effets réciproques de la base de ressource et de la demande du marché et en tenant compte aussi des mégatendances mondiales.

La plus récente version du MMPF a été calibrée pour l'année de référence de 2015 et tire parti des données historiques de la FAO sur la production et la consommation. Par conséquent, l'analyse et la présentation des données de projection dérivées du MMPF comparent les années 2015 et 2050. Les données de la FAO ont été employées pour l'analyse et la présentation des séries chronologiques historiques.

Au vu du fait que cette étude est publiée à un moment de turbulences économiques mondiales résultant de la pandémie de Covid-19, il convient de veiller à resituer attentivement les projections dans leur contexte. La configuration du modèle n'intégrant pas les données de production et de consommation pour 2020, elle ne tient donc pas compte des répercussions de la pandémie. L'étude analyse les effets potentiels des fluctuations économiques sur la production de bois en se fondant sur une analyse historique des données sur le PIB mondial et régional par rapport à la production et à la consommation de produits ligneux dans les régions tropicales productrices.

La figure 3 illustre les paramètres et hypothèses clés utilisés par le MMPF.

Figure 3: Le Modèle mondial des produits forestiers (MMPF): intrants, tendances et extrants



Les conséquences de la production non officielle et illégale de bois sur les projections modélisées

Les données historiques et les chiffres des projections figurant dans ce rapport sont inspirés du MMPF, lequel repose sur les données communiquées à la FAO. Ainsi qu'il est largement admis, la FAO est la source de données la plus exhaustive et la plus fiable sur les forêts et la production et la consommation de produits ligneux. Toutefois, on sait également que les volumes de bois ronds et de produits ligneux peuvent ne pas être communiqués lorsqu'ils sont produits de manière non officielle ou illégale. Des divergences significatives dans les volumes réels de produits par rapport à ceux qui sont communiqués peuvent gravement altérer les projections. Cela est particulièrement vrai des pays de régions tropicales où les structures de gouvernance et les procédures de communication d'informations peuvent être relativement moins développées.

Pour évaluer l'ampleur des possibles écarts dans les volumes de bois récoltés et transformés, les données issues des études de cas sur les opérations forestières illégales et non officielles ont été comparées aux informations communiquées à la FAO (voir l'annexe 4).

Cette comparaison a livré un tableau extrêmement hétérogène, qui va de la sous-estimation des volumes totaux dans les données de la FAO, à des concordances parfaites entre les données de la FAO et celles des études de cas, en passant par des surestimations. Toutefois, la moyenne pondérée de 109 millions de m³ pour la production de BRI qui est dérivée des études de cas menées dans huit pays tropicaux est seulement de 4 pour cent supérieure à celle calculée à partir de données de la FAO. Un écart plus grand a été constaté pour la production de sciages, avec une moyenne pondérée de 7,5 millions de m³ dans dix pays, ce qui indique que les données de la FAO ont été sous-communicées de 27 pour cent comparées aux études de cas.

En ce qui concerne la production de BRI, les hypothèses des apports pour les projections du MMPF semblent fiables dans les limites d'une fourchette donnée d'incertitudes inhérente à tout modèle de projection. Les projections se rapportant aux sciages tropicaux montrent une précision moindre, mais aucun écart systématique n'ayant été relevé, les études de cas ont été en conséquence jugées non représentatives de l'ensemble du secteur forestier tropical. En conséquence, afin de maintenir l'intégrité du modèle, les auteurs n'ont pas modifié les chiffres projetés du MMPF.

2 L'OFFRE ET LA DEMANDE EN BOIS TROPICAUX À L'HORIZON 2050

Points clés

- À l'horizon 2050, la production mondiale totale de bois ronds va progresser de 13 pour cent, à 4,3 milliards de m³. Dans les régions tropicales productrices de bois, le volume total de la production de bois ronds industriels est projeté atteindre en 2050 1,3 milliard de m³, dont le combustible ligneux représentera 57 pour cent.
- En 2050, la production mondiale de combustible ligneux va diminuer, passant de 1,8 milliard de m³ en 2015 à 1,5 milliard de m³ en 2050, soit un recul de 21 pour cent. Cette baisse sera principalement imputable à une baisse de la consommation en Afrique subsaharienne.
- En 2050, la production mondiale de bois ronds industriels est projetée croître de 45 pour cent, à 2,8 milliards de m³, tandis que la production tropicale n'augmentera que de 24 pour cent, à 533 millions de m³.
- D'ici à 2050, toutes les régions tropicales productrices de bois seront des exportateurs nets de bois ronds industriels.
- En 2050, l'offre en bois ronds industriels tropicaux sera alimentée de manière grandissante par des plantations, les forêts naturelles étant projetées représenter 27 pour cent de ce volume en 2050, un recul par rapport à 35 pour cent en 2015.
- Pour conserver sa part de marché, la production de bois en forêt tropicale devra devenir plus compétitive, ce en élargissant la gamme d'essences commerciales et en incluant les flux de recettes issues du carbone et des services écosystémiques.
- Les concessions industrielles et les communautés devront améliorer leurs pratiques sylvicoles et obtenir une certification par un tiers de la légalité et de la durabilité de leurs opérations.
- Compte tenu des possibilités limitées d'expansion des grandes plantations, les petits exploitants agricoles et régimes agroforestiers vont devenir d'importants producteurs. Les uns et les autres auront besoin d'améliorer davantage leur productivité et la qualité de leurs bois.
- Les fonds de capitalisation privés et les incitations destinées aux petites et grandes entreprises de plantation seront cruciaux pour stimuler la croissance du secteur.

Ce chapitre récapitule les chiffres clés de l'offre et de la demande en bois ronds dans les régions tropicales productrices d'ici à 2050, tels que les projette le MMPF. Il passe en revue: les répercussions des fluctuations du PIB mondial sur la production de bois ronds tropicaux et la manière dont celles-ci sont susceptibles d'altérer les résultats du MMPF; les systèmes actuels et futurs de production de bois ronds tropicaux; et les défis rencontrés pour produire des bois ronds tropicaux compte tenu des exigences sociétales et environnementales. Ce chapitre se termine par une série d'actions clés destinées à façonner le rôle de la production de bois ronds tropicaux à l'horizon 2050.

Production

À l'horizon 2050, la production mondiale de bois ronds, tous confondus, va progresser de 13 pour cent, à 4,3 milliards de m³, sous l'effet de la demande croissante en BRI. L'augmentation de la production mondiale de BRI à 2,8 milliards de m³ (45 pour cent) en 2050 interviendra principalement en Europe et en Amérique du Nord. Les projections montrent que, dans les régions tropicales productrices, la production de BRI va augmenter de 24 pour cent, de 429 millions de m³ en 2015 à 534 millions de m³ en 2050 (figure 4). L'Asie du Sud-Est devrait voir sa production augmenter de 26 pour cent, de 136 millions de m³ à 173 millions de m³. En Amérique latine-Caraïbes, elle progressera de 25 pour cent (de 227 millions de m³ à 283 millions de m³) et en Afrique subsaharienne de 19 pour cent (de 65 millions de m³ à 78 millions de m³).

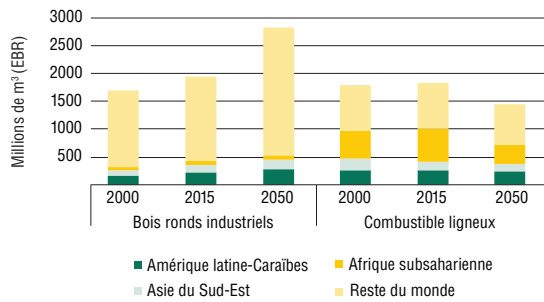
En 2050, la production de combustible ligneux chutera de 21 pour cent (à 1,4 milliard de m³) (figure 4), sous l'effet, principalement, d'une baisse de la consommation en Afrique subsaharienne. Cette dernière, qui demeure la principale région consommatrice de combustible ligneux, accusera un déficit de production de 18 millions de m³ (figure 5)^{3,4}.

La consommation de biomasse moderne (par ex., granulés et copeaux de bois) n'est pas directement reflétée dans le MMPF et ne peut en être extraite; ses volumes sont indirectement inclus dans ceux des BRI. La demande en biomasse moderne est projetée augmenter de manière substantielle, en particulier dans les économies industrialisées (OCDE, 2018).

3 Les projections ventilées par région du monde figurent en annexes 3 et 9.

4 En annexe 5 est examinée l'exactitude des projections de la consommation de combustible ligneux à long terme en Afrique subsaharienne. Une comparaison des études historiques des projections indique que le MMPF s'est montré relativement exact sur le plan de ses projections de la consommation de combustible ligneux en Afrique. D'autres approches suivies pour les projections ont en revanche surestimé de plus de 20 pour cent la consommation de combustible ligneux.

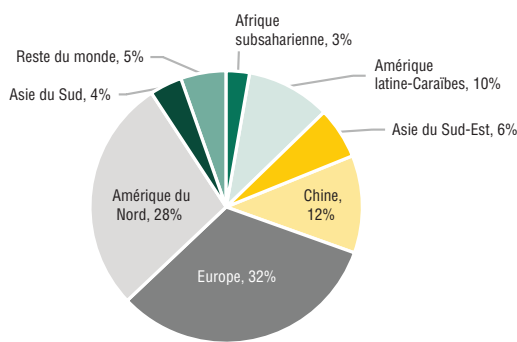
Figure 4: Production de bois ronds industriels et de combustible ligneux, 2000, 2015 et 2050



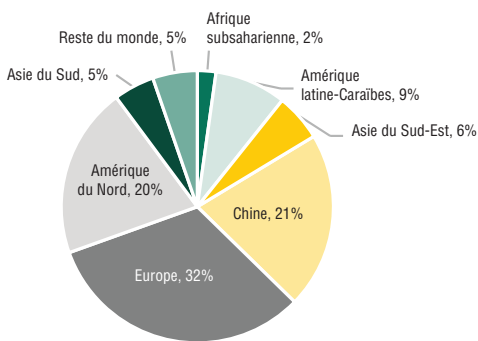
Sources: FAO (2020); MMPF, rectifié/ajusté par les auteurs.

Figure 6: Production et consommation mondiales projetées de bois ronds industriels dans une sélection de régions du monde, 2050

Production de bois ronds industriels, 2050

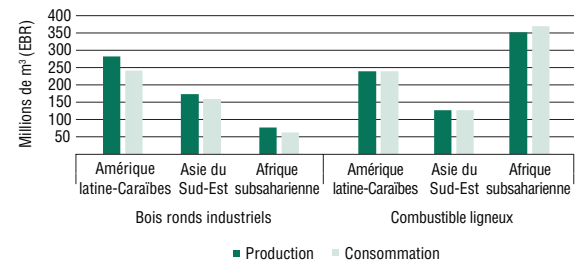


Consommation de bois ronds industriels, 2050



Source: MMPF, rectifié/ajusté par les auteurs.

Figure 5: Production et consommation projetées de bois ronds industriels et combustible ligneux dans les régions tropicales productrices, 2050



Sources: FAO (2020); MMPF, rectifié/ajusté par les auteurs.

Consommation

Comparée aux taux de croissance mondiale, (+45 pour cent), la croissance modérée de la production de BRI dans les régions tropicales (24 pour cent) s'explique essentiellement par le relativement faible taux de croissance de la consommation que l'on projette pour ces régions. Une hausse de 20 pour cent seulement est anticipée à l'horizon 2050 en raison de la faible croissance de la demande en produits ligneux de première transformation dans ces régions et aussi des goulets d'étranglement dans la transformation industrielle, ce à quoi s'ajoutent les limites que posent les systèmes de production de BRI. Ces aspects seront abordés par la suite.

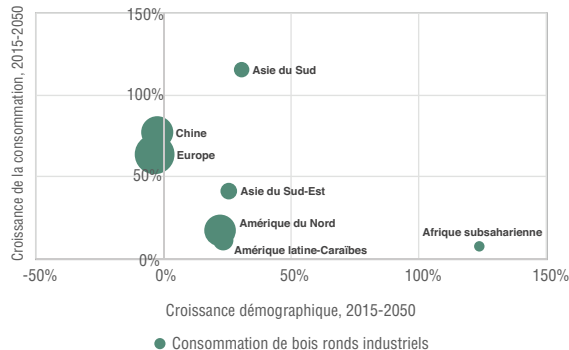
De manière générale, l'absorption de BRI par le marché intérieur est projetée être comparativement faible dans les régions tropicales productrices. Alors que trente-huit pour cent de la population mondiale vivra dans les régions tropicales productrices d'ici à 2050, 17 pour cent seulement de la production mondiale de BRI y sera consommée (figure 6). Dans ces économies, la consommation ne rattrapera pas celle des économies industrialisées d'ici à 2050, ce malgré la croissance démographique et le potentiel considérable de hausse de la demande du marché (figure 7). Cette situation ne changera pas à moins que la consommation de produits ligneux n'augmente dans les secteurs de la construction et de la fabrication dans les régions tropicales productrices.

Sur une note plus optimiste, la consommation de combustible ligneux est projetée chuter de manière substantielle, notamment en Afrique subsaharienne, où la consommation par habitant va fléchir, de 0,6 m³ en 2015 à 0,2 m³ en 2050 (figure 8). Quoiqu'il en soit, compte tenu de la forte hausse démographique projetée pour l'Afrique subsaharienne durant cette période, la demande en combustible ligneux y restera la plus élevée de toutes les régions du monde (figure 4).

Commerce

Parallèlement à la consommation intérieure, les exportations seront dans les régions tropicales productrices un facteur majeur de hausse de la production de BRI.

Figure 7: Croissance démographique, croissance de la consommation et consommation totale de bois ronds industriels dans une sélection de régions du monde, 2015-2050



Note: Europe = approx. 0,9 milliard de m³ (EBR).

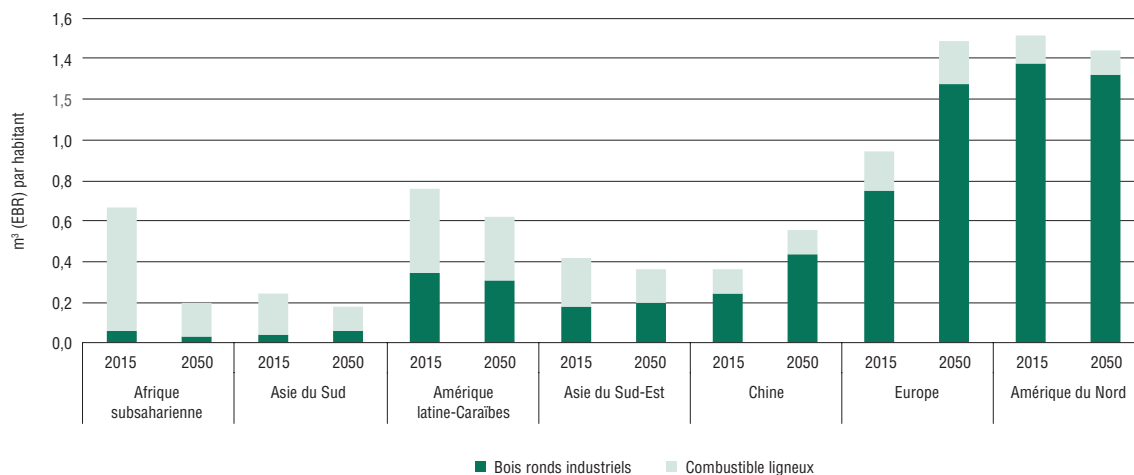
Sources: MMPF, rectifié/ajusté par les auteurs; NU (2020a).

en 2050 un exportateur net, avec 42 millions de m³, le Brésil et le Chili en fournissant 22 millions de m³ et 17 millions de m³ chacun. L'excédent commercial net de l'Afrique subsaharienne atteindra 15 millions de m³ en 2050, composés quasi exclusivement des 14 millions de m³ d'exportations nettes depuis l'Afrique du Sud. En 2050, les exportations de BRI cibleront principalement les marchés d'Asie, en particulier la Chine et l'Asie du Sud. L'Afrique du Nord sera aussi un important importateur de BRI. L'Afrique de l'Est, les Caraïbes, le Pérou et les Philippines vont connaître d'ici à 2050 une pénurie significative de BRI.

Effets des fluctuations du PIB sur la production de bois tropicaux

Ces récentes décennies ont montré que les fluctuations de l'économie mondiale avaient des répercussions sur la production mondiale et celle de bois tropicaux, les chocs économiques entraînant des chutes substantielles de

Figure 8: Consommation de bois ronds industriels et combustible ligneux par habitant dans une sélection de régions du monde, 2015 et 2050



Source: MMPF, rectifié/ajusté par les auteurs; NU (2020a).

Par exemple, 75 pour cent environ de la croissance de la production de BRI qui est projetée en Amérique latine et aux Caraïbes à l'horizon 2050, et 38 pour cent de la croissance en Asie du Sud-Est, peuvent être imputées à l'augmentation des exportations de BRI.

À l'horizon 2050, toutes les régions tropicales productrices seront des exportateurs nets de BRI⁵ (figure 9; annexe 9), principalement constitués de bois ronds de plantation. L'Asie du Sud-Est sera un exportateur net à raison de 14 millions de m³ de BRI par an, qui seront essentiellement alimentés par la Malaisie, le Viet Nam et la République démocratique populaire lao (par ordre décroissant de volume). L'Amérique latine sera aussi

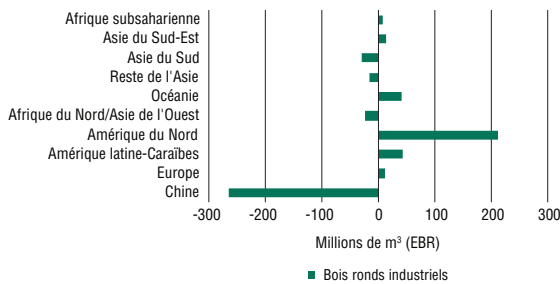
la production. Typiquement, la production de BRI tropicaux s'est rétablie au cours des trois à cinq années qui ont suivi un choc économique, soit de manière plus dynamique que la moyenne mondiale. En général, les fluctuations du PIB n'ont guère d'effet sur la consommation de combustible ligneux, excepté en Amérique latine, où la part de consommateurs de combustible ligneux industriel est relativement élevée, les modèles de consommation suggérant qu'il existe un lien modéré avec le PIB.

Bois ronds industriels

Les projections du MMPF présentées précédemment indiquent des trajectoires de développement modérées et examinent les mégatendances prévisibles. Or, le bois est une matière première vitale pour les industries mondiales, dont la consommation est directement liée

⁵ On notera que le volume net des exportations projeté par le MMPF indique que la balance commerciale et les importations et exportations pourraient être plus élevées. En outre, les exportateurs nets et les importateurs nets continueront d'importer et d'exporter.

Figure 9: Balance commerciale des bois ronds industriels dans une sélection de régions du monde, 2050



Source: MMPF, rectifié/ajusté par les auteurs.

à la dynamique économique de court terme. Nous allons donc ici examiner les développements historiques de l'économie mondiale et en tirer des enseignements pour comprendre les potentielles répercussions des fluctuations du PIB sur les projections.

Les décennies passées ont vu plusieurs fluctuations de l'économie qui ont eu des effets significatifs sur les modèles de consommation mondiale de bois, d'ampleur planétaire pour certains, et plus régionale pour d'autres. Les experts et les connaissances suggèrent que la fréquence de ces événements va s'intensifier à l'avenir (OCDE, 2010; Zselezky et Yosef, 2014).

Au moment de la préparation du présent rapport, la pandémie de Covid-19 infligeait un choc unique à l'économie mondiale, entraînant une chute du PIB mondial de 4,4 pour cent en 2020 (FMI, 2020). Il est probable que cette crise ait altéré la production de bois en 2020. Bien qu'il n'ait pas été possible de quantifier ses effets sur la production de bois au moment de la préparation, cette chute pourrait être du même ordre que celle enregistrée lors de chocs économiques précédents. La réduction la plus importante de la production de bois enregistrée ces dernières décennies s'est produite

durant la crise financière mondiale de 2009, lorsque la production mondiale de BRI avait chuté de plus de 6 pour cent durant deux années consécutives.

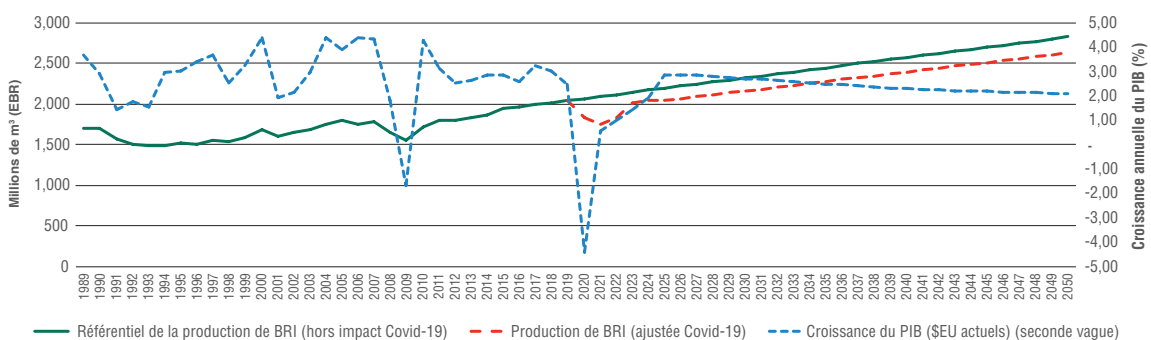
Cette production mondiale de bois s'est redressée dans les trois à cinq ans qui ont suivi les replis économiques de 2001 et de 2009 pour renouer avec son niveau d'avant la crise (figure 10). Mais l'histoire montre aussi des périodes de rétablissement plus longues; c'est ainsi qu'il a fallu plus de dix années pour que la production mondiale de bois se redresse suite à l'effondrement des économies socialistes dans les années 90.

À supposer que l'économie mondiale se rétablisse des effets de la pandémie d'ici à la fin de 2021 (selon le scénario de juin 2020 du Fonds monétaire international), il semble raisonnable de présupposer que la production mondiale de bois renouera avec son niveau d'avant la crise d'ici à 2026. Cela va avoir un effet sur les projections du MMPF relatives à la consommation de bois. La configuration d'avant-crise du MMPF projetait une demande mondiale en BRI d'environ 2,9 milliards de m³ à l'horizon 2050. Si l'on applique une période de rétablissement de cinq ans dû à la pandémie, le volume de consommation d'ici à 2050 approchera alors 2,6 milliards de m³ (figure 10).

Compte tenu de la pandémie, le taux de croissance annuelle de la production de BRI chutera, de 1,1 pour cent à 0,9 pour cent entre 2020 et 2050, un chiffre qui reste toutefois supérieur au taux de croissance réalisé au cours de la période de 30 années entre 1989 et 2019.

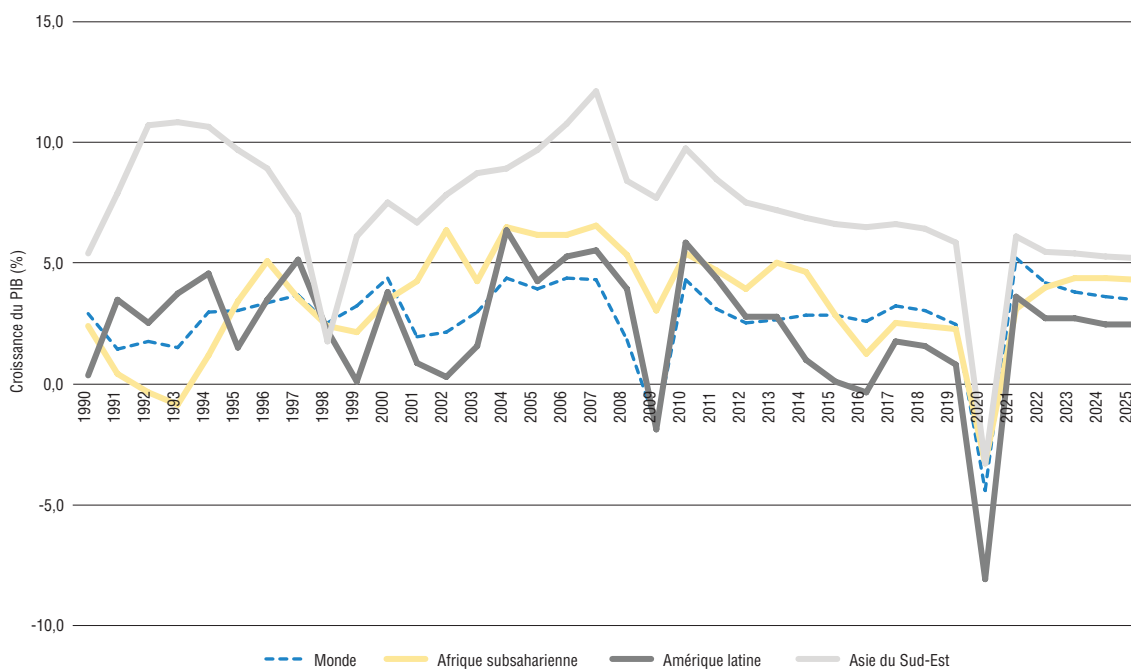
Dans les régions tropicales productrices d'Afrique subsaharienne, d'Amérique latine-Caraïbes et d'Asie du Sud-Est, la consommation de bois a réagi de manières différentes par le passé aux chocs et aux dépressions économiques d'ampleur mondiale. Toutefois, depuis le début des années 2000, les économies de ces régions tropicales productrices de bois sont devenues de plus en plus liées au développement économique mondial, de sorte que les PIB régionaux ont peu ou prou suivi les fluctuations du PIB mondial (figure 11).

Figure 10: Production mondiale de bois ronds industriels et croissance du PIB, 1989-2050



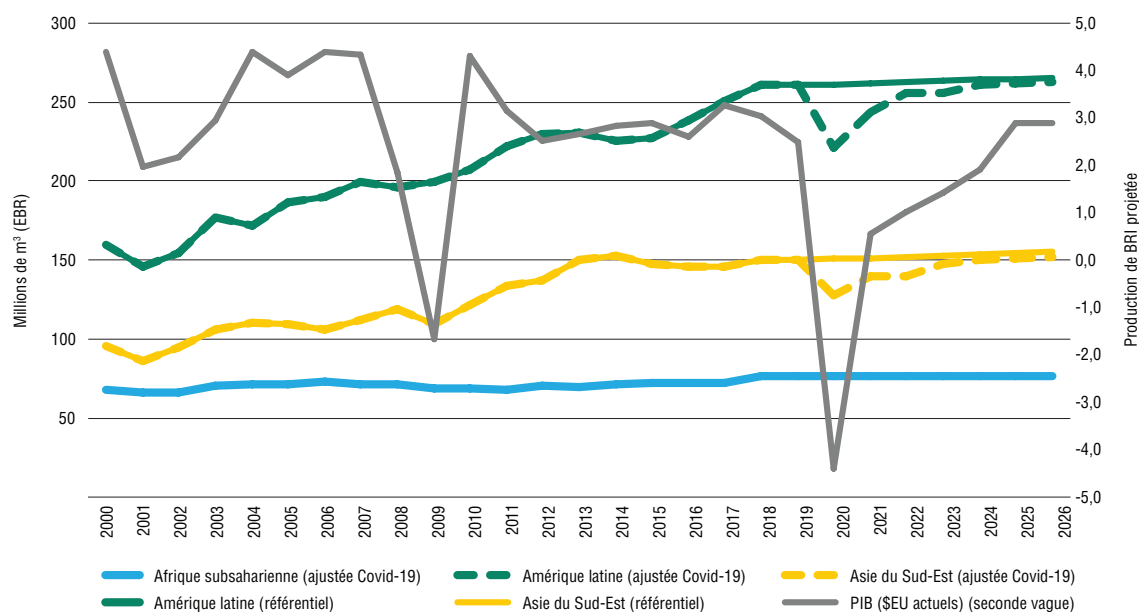
Sources: FAO (2020) (années de référence 1989-2019); MMPF (années de référence 2020 à 2050); Banque mondiale (2020) pour le PIB 1989-2019; FMI (2020) pour le PIB 2020-2050; élaboration des auteurs pour la production de BRI ajustée en fonction de la pandémie de Covid-19.

Figure 11: Taux de croissance du PIB, régions tropicales productrices et monde, 1990-2025



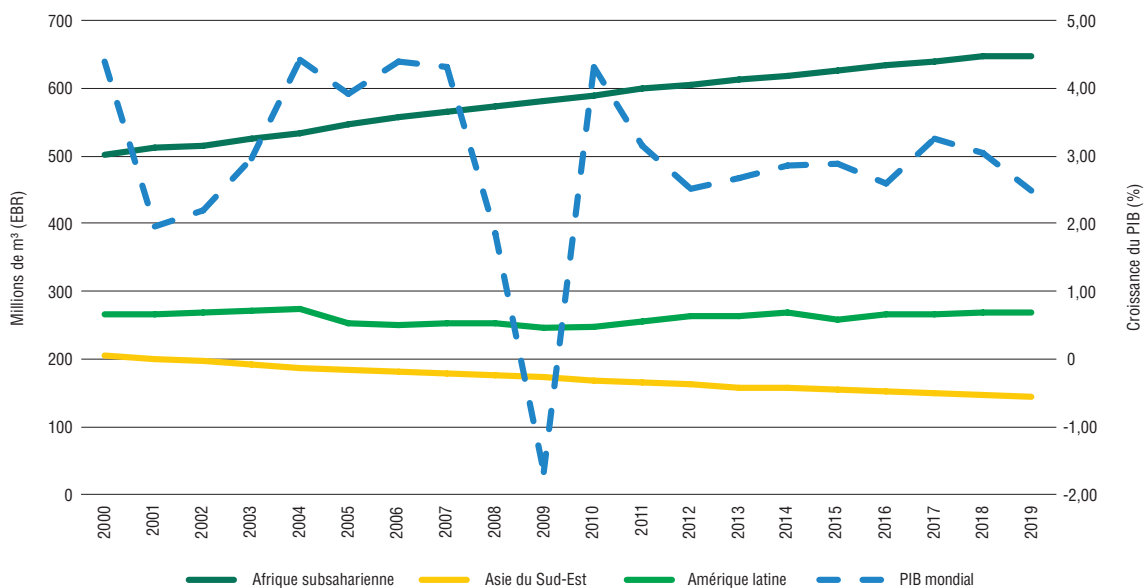
Sources: Banque mondiale (2020) pour le PIB 1990-2019; FMI (2020) pour le PIB 2020-2025.

Figure 12: Production de bois ronds industriels dans les régions tropicales productrices et croissance du PIB mondial, 1990-2026



Sources: FAO (2020) (années de référence 1989-2019); MMPF (années de référence 2020-2026); Banque mondiale (2020) pour le PIB 1990-2019; FMI (2020) pour le PIB 2020-2026; élaboration des auteurs pour la production de BRI ajustée en fonction de la pandémie de Covid-19.

Figure 13: Consommation de combustible ligneux dans les régions tropicales productrices, et croissance du PIB mondial, 2000-2019



Sources: FAO (2020); Banque mondiale (2020).

En Amérique latine et en Asie du Sud-Est, la production de bois a clairement chuté en réponse aux fluctuations du PIB en 2001 et 2009 (figure 12), mais, dans ces deux régions, elle a en grande partie renoué avec son niveau d'avant la crise en l'espace de trois ans. De manière notable, dans les deux régions, la production de BRI a affiché une croissance remarquable au cours des années qui ont suivi les chocs économiques, ce qui a temporairement surcompensé les pertes encourues durant les crises.

En Afrique subsaharienne, la production de bois a été largement décorrélée des fluctuations économiques mondiales et a à peine réagi aux chutes du PIB mondial. Cela pourrait toutefois ne pas être le cas pour les pays de cette région qui sont fortement tributaires des exportations de produits ligneux.

Les trois régions ont toutes connu des récessions massives en raison de la pandémie de Covid-19 (FMI, 2020). L'Amérique latine sera probablement la plus durement touchée, enregistrant un PIB négatif de plus de 8 pour cent en 2020. La croissance du PIB régional devrait se situer en 2020 autour de 3 pour cent, aussi bien en Afrique subsaharienne qu'en 4,4 pour cent⁶.

En raison de la magnitude du choc économique et de l'intégration accrue des secteurs forestiers tropicaux aux chaînes de valeur mondiales, les conséquences de la pandémie sur les secteurs des forêts tropicales pourraient être plus fortes qu'au cours des événements précédents. Compte tenu de cet élément, la production de bois dans les régions tropicales productrices pourrait demander plus de temps avant de renouer avec son niveau d'avant la crise.

La figure 12 indique la production de bois projetée en partant de l'hypothèse d'une phase de rétablissement qui prendra cinq années – un chiffre prudent – en Amérique latine et en Asie du Sud-Est, sachant que la production restera en grande partie indemne en Afrique subsaharienne. On notera que la chute de la production en 2020 qui apparaît dans la figure ne sert qu'à visualiser l'impact de la récession. Il n'est en effet pas encore possible de quantifier exactement les pertes de production.

Combustible ligneux

Dans les régions tropicales productrices, les fluctuations du PIB mondial enregistrées par le passé ont eu un effet moins visible sur la consommation de combustible ligneux que sur celles de BRI. L'une des raisons en est que l'on manque de données fiables sur la consommation de combustible ligneux, laquelle repose généralement sur des estimations.

La consommation de combustible ligneux enregistrée par la FAO en Afrique subsaharienne et en Asie du Sud-Est n'a, par le passé, pas changé en réaction aux fluctuations du PIB (figure 13). Dans ces deux régions, le combustible ligneux, qui est une source primordiale d'énergie primaire nécessaire pour subsister au quotidien, est généralement disponible à faible coût ou sans coût direct; la consommation pour satisfaire aux besoins quotidiens n'est pas sujette aux effets macroéconomiques. Il n'a pas été possible de relever dans les données les hausses temporaires de la consommation dues au retour d'une partie de la main-d'œuvre urbaine dans les zones rurales en période de récession économique. Un tel phénomène pourrait avoir des incidences sur la consommation de combustible ligneux au niveau

6 Scénario du FMI, octobre 2020 (www.imf.org/en/Publications/WEO/weo-database/2020/October).

local, mais n'a pas eu d'effet significatif sur les volumes cumulés de sa consommation à l'échelon régional.

En Amérique latine, la consommation de combustible ligneux s'est toutefois montrée volatile en réponse aux fluctuations du PIB. Bien que non significatives au plan statistique, les données suggèrent que la baisse de la croissance du PIB dans cette région a entraîné une réduction de la consommation de combustible ligneux. Elle pourrait être imputable à la part accrue de la consommation représentée par les consommateurs industriels (par ex., dans la fabrication de l'acier); leur usage devrait probablement fléchir en période de repli économique lorsque ceux-ci réduisent la production en raison de la baisse de la demande.

Sources de l'offre future en bois ronds tropicaux

Dans son ensemble, la demande en bois ronds récoltés dans les forêts naturelles des régions tropicales productrices va reculer à l'horizon 2050 en raison d'une consommation de combustible ligneux qui est en baisse. La demande en BRI issus de ces régions sera de manière grandissante satisfaite par du bois issu de plantations, la production de BRI demeurant relativement stable dans les forêts naturelles.

Le MMPF projette un volume total de production de bois ronds dans les régions tropicales productrices qui sera de 1 253 millions de m³ en 2050, au sein de laquelle le combustible ligneux représentera 57 pour cent (719 millions de m³). Le MMPF projette un volume total de production de BRI de 534 millions de m³ en 2050 (43 pour cent de la production totale de bois ronds).

Une grande incertitude plane s'agissant de savoir quelle sera la part de la production de bois issue de forêts naturelles dans la production totale en 2050. Cela est principalement dû au fait que, sur plusieurs segments de marché, les feuillus tropicaux et le bois issus de plantations peuvent se substituer l'un à l'autre (figure 14). En outre, la compétitivité des bois de feuillus tropicaux naturels est contrainte par des coûts de production élevés et une versatilité limitée dans les applications finales. Par conséquent, les bois durs tropicaux naturels ne devraient conserver leur avantage à long terme sur les bois de plantations que sur quelques segments centraux du marché, tels que les applications extérieures, ou encore les meubles et les ouvrages d'extérieur haut de gamme (Turner, 2010). Aucune tendance identifiable ne suggère une augmentation substantielle des bois tropicaux issus de forêts naturelles à l'horizon 2050. La figure 14 présente une fourchette pour la production de bois durs tropicaux issus de forêts naturelles allant jusqu'à 149 millions de m³ en 2050, mais indique qu'il n'est pas possible de projeter les volumes exacts et qu'il est très probable que cette fourchette soit plutôt basse que haute.

Les spécifications des produits ligneux primaires sur les futurs marchés auront une incidence directe sur les exigences relatives aux matières premières. Les produits ligneux dérivés de fibres vont augmenter leur part de

marché, ce qui suscitera une production de bois dans des plantations à forte productivité et suivant des cycles courts. De manière grandissante, les produits ligneux de grumes de sciage vont entrer dans les produits ligneux d'ingénierie et le bois de masse, ce qui nécessitera une conformité stricte aux normes de qualité et des produits. Le volume total de BRI issus de plantations est estimé à 327 millions de m³, une part inconnue étant destinée à être utilisée comme combustible ligneux.

Combustible ligneux et biomasse moderne

En 2050, le combustible ligneux représentera dans les régions tropicales productrices 57 pour cent (719 millions de m³) de la production totale de bois ronds. Les ménages demeureront fortement tributaires des forêts naturelles et des terres boisées qui seront leur principale base de ressource, mais les plantations à combustible ligneux, les régimes agroforestiers et les boisés créés par les ménages et les communautés alimenteront de manière grandissante la demande. Dans le monde, environ 7 pour cent seulement de la consommation de combustible ligneux ont été alimentés par les plantations en 2010, la forêt naturelle demeurant la principale source de combustible ligneux dans les régions tropicales (Penna, 2010). Il est difficile d'estimer la part de combustible ligneux issu de plantations et le taux futur de substitution du combustible ligneux issu de forêts naturelles par de la biomasse provenant de plantations dépendra des politiques nationales visant à encourager la plantation de combustible ligneux, de la diffusion des connaissances et matériaux et du financement de ces efforts.

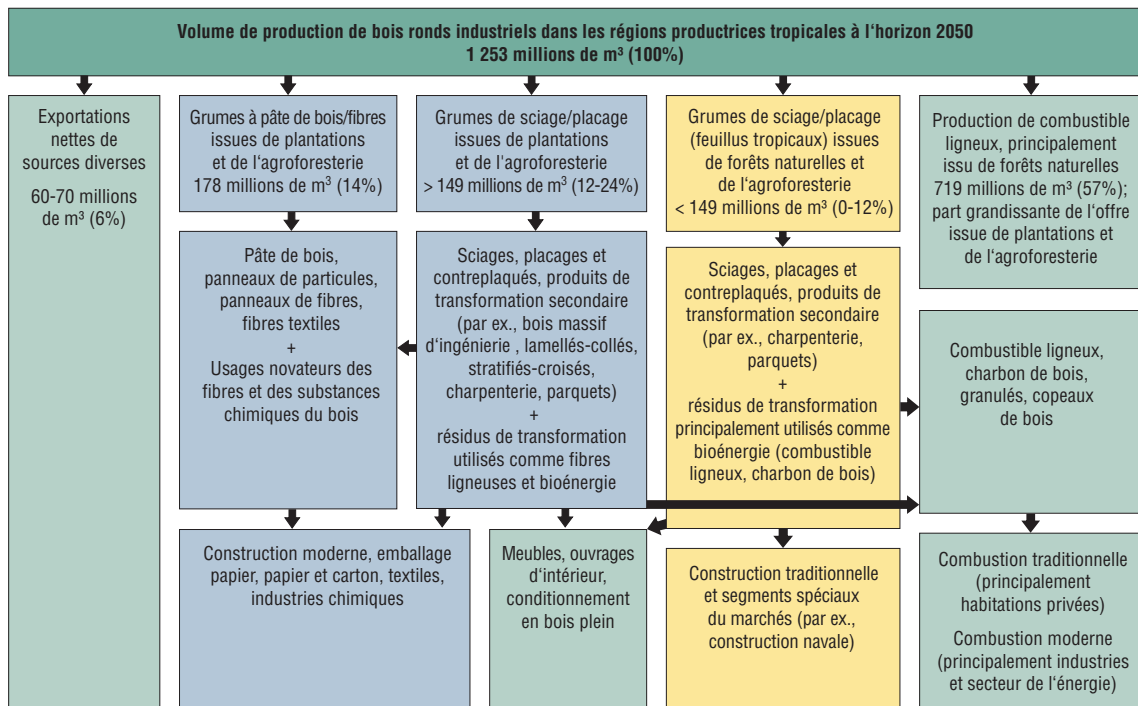
La production de biomasse moderne (par ex., granulés et copeaux de bois pour les grandes centrales à biomasse, et le charbon de bois fabriqué en autoclave) emploieront en majeure partie de la biomasse issue de plantations et des résidus de la filière bois. Certains pays producteurs tropicaux ont d'ores et déjà mis en place des chaînes d'approvisionnement pour alimenter les industries modernes de biomasse. Au Brésil, par exemple, premier producteur mondial de charbon de bois, environ 70 pour cent du charbon de bois provient de bois issu de plantations à destination des utilisateurs finaux de la filière (Bailis *et al.*, 2013).

On notera que seule une petite partie de la production régionale de biomasse moderne (en 2015) est consommée dans les régions tropicales productrices, dont une part significative est exportée à destination des économies industrialisées (par ex., les granulés et copeaux de bois depuis le Viet Nam à destination du Japon et de la République de Corée). Néanmoins, la biomasse joue un rôle crucial dans les stratégies d'énergie durable de plusieurs pays tropicaux (IRENA, 2014), ce qui indique que la demande régionale en biomasse issue de plantations augmentera.

Bois ronds industriels

Le MMPF projette une production de BRI d'un volume total de 534 millions de m³ en 2050 (43 pour cent de la production totale de bois ronds). Sur ce chiffre, la part

Figure 14: Flux indicatifs dans les régions tropicales productrices en 2050



Notes: Les cases en vert indiquent le mix de bois ronds issus de sources diverses; les cases en bleu indiquent les flux actuels de bois ronds issus de sources plantées; les cases en jaune indiquent les flux actuels de bois ronds issus de forêts naturelles; les cases jaune-vert indiquent les flux de bois ronds incluant sources plantées et forêts naturelles.

Source: Préparé par les auteurs sur la base des projections du MMPE.

provenant de forêts naturelles va reculer, de 35 pour cent environ en 2015 à 27 pour cent en 2050, bien que le volume total de production des BRI de feuillus tropicaux ne diminuera que légèrement, moyennant un volume total de production de 149 millions de m³ maximum en 2050 (en baisse par rapport à 150-160 millions de m³ en 2015). La stagnation de la production de BRI de feuillus tropicaux qui est projetée s'inscrit dans le sillage d'une tendance historique à l'œuvre depuis 1990: le volume de production de feuillus tropicaux est resté relativement stable (à 150-170 millions de m³ par an; figure 15) au cours des trois dernières décennies. Bien que, dans les régions tropicales productrices, la production totale de BRI ait augmenté de plus de 60 pour cent depuis 1990, la part des feuillus tropicaux a, elle, chuté, de 58 pour cent à 35 pour cent.

Les volumes de production ont substantiellement évolué au cours du temps d'un pays à l'autre. Au Pérou, par exemple, la production officielle de bois tropical a reculé de 2007 à 2019 en raison de l'offre moindre en essences commerciales et des changements intervenus dans le régime des concessions. En revanche, au Cameroun, la production, de manière générale, a augmenté depuis 2000 sous l'effet de l'expansion des surfaces en concession et de la hausse des exportations de grumes (figure 16).

Les projections de la production indiquent une demande grandissante en pâte de bois, grumes à fibres et grumes de sciage issues de plantations. Le volume de production de BRI issus de plantations est estimé

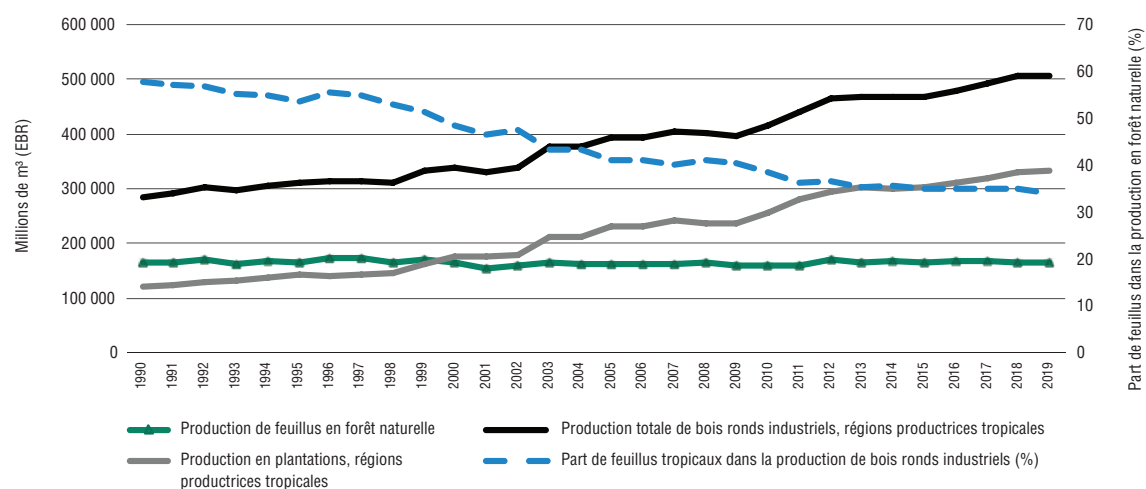
atteindre 389 millions de m³ en 2050, ce qui représente 73 pour cent de la production totale de BRI des régions tropicales productrices (tableau 2). La part réelle de la production issue de plantations est estimée à environ 65 pour cent (Payn *et al.*, 2015; Nepal *et al.*, 2019).

La demande grandissante en bois de plantations résulte des exigences du marché qui privilégie de plus en plus les matières premières normalisées et très versatiles pour alimenter la transformation primaire industrialisée de grande échelle. En outre, les applications des produits ligneux sur les principaux marchés connaissent des évolutions fondamentales; le secteur de la construction, par exemple, qui est le principal marché des produits de sciage, va consommer de plus en plus de produits ligneux d'ingénierie hautement performants pour la construction en bois de masse, une tendance qu'alimentent les solutions de construction durable dans des sociétés de plus en plus urbanisées.

Défis de la production de bois tropicaux dans les forêts naturelles et les plantations

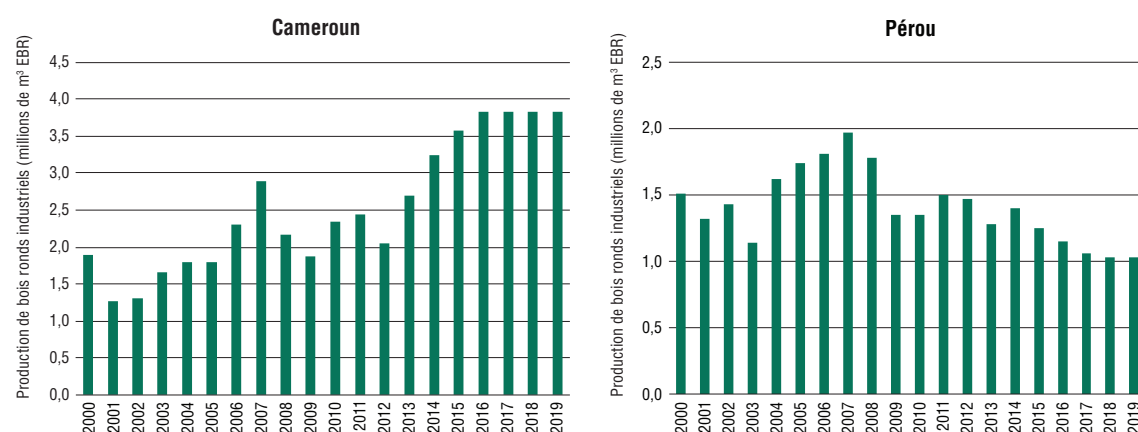
À l'horizon 2050, la production de bois tropicaux dans les forêts naturelles va être confrontée à la concurrence grandissante des forêts plantées. Pour conserver sa part de marché, la gestion durable des forêts (GDF) en forêt tropicale va devoir devenir plus compétitive en élargissant sa gamme d'essences commerciales et en incluant les

Figure 15: Production totale et en forêt naturelle de bois ronds industriels dans les régions tropicales productrices, 1990-2019



Source: OIBT (2020), rectifié pour les grumes à pâte de bois et les volumes issus de plantations en Asie du Sud-Est.

Figure 16: Production de bois ronds industriels, Cameroun et Pérou, 2000-2019



Source: FAO (2020).

Tableau 2: Production de bois ronds industriels issus de forêts naturelles et plantations dans les régions tropicales productrices en 2050

Région tropicale productrice	Production de bois ronds industriels (BRI) (1 000 m³) ^a	Production de bois durs issus de forêts naturelles (1 000 m³) ^b	Part de la production de bois durs issus de forêts naturelles en pourcentage du total ^b	Production de BRI issus de plantations (1 000 m³) ^b
Afrique subsaharienne	78 049	39 025	50	39 025
Amérique du Sud	282 664	28 266	10	254 398
Asie du Sud-Est	173 206	77 943	45	95 263
Total	533 919	145 234	27	388 686

Sources: ^a Projections du MMPF; ^b estimation fondée sur Nepal *et al.* (2019).

flux de recettes provenant des services écosystémiques, dont le piégeage du carbone. Les concessions industrielles et les communautés devront améliorer leur sylviculture et obtenir une certification par un tiers de la légalité et de la durabilité de leurs opérations.

Dans les régions tropicales productrices, la foresterie de plantation sera le principal fournisseur des futurs marchés du bois. Compte tenu des possibilités limitées d'expansion des grandes plantations, la production des petits exploitants agricoles et agroforestiers va prendre une importance grandissante. Les uns et les autres auront besoin d'améliorer davantage leur productivité et la qualité de leurs bois. Les fonds de capitalisation privés et les incitations destinées aux petites et grandes entreprises de plantation seront cruciaux pour stimuler la croissance du secteur.

Les forêts naturelles dans l'offre future en bois tropicaux

La production future de bois tropicaux dans les forêts naturelles devra tenir compte des multiples demandes sociétales et apporter la preuve de son caractère durable. Ces dernières décennies, la déforestation nette a été substantielle dans les régions tropicales productrices. Les régions Amérique latine-Caraïbes et Asie du Sud-Est ont toutes deux perdu 5 pour cent de leur couvert forestier depuis 2000, et l'Afrique subsaharienne 7 pour cent; dans l'ensemble, ces trois régions ont perdu 108 millions d'ha entre 2000 et 2015 (FAO, 2016). Les projections du MMPF indiquent un ralentissement de la déforestation nette dans les régions Amérique latine-Caraïbes et Asie du Sud-Est, un pour cent supplémentaire de couvert forestier devant disparaître d'ici à 2050, alors que l'Afrique subsaharienne est projetée perdre 8 pour cent supplémentaires de sa forêt. Les principaux facteurs de déforestation seront les changements d'utilisation des terres pour l'agriculture, les pâturages, les infrastructures, les installations humaines et l'exploitation minière.

Les conséquences de la déforestation sont ressenties à l'échelle locale et mondiale. La déforestation a des incidences sur les moyens d'existence des communautés locales, car elle réduit leur approvisionnement en produits forestiers (par ex., combustible ligneux et produits forestiers non ligneux) et services écosystémiques. Elle dégrade par ailleurs le patrimoine naturel des pays et contribue à l'appauvrissement de la biodiversité et aux émissions de gaz à effet de serre.

Dans les régions tropicales productrices, la déforestation permanente et la faiblesse de la gouvernance des forêts se sont traduites par une stagnation de la demande en bois tropicaux sur le marché des pays industrialisés. Dans l'ensemble, l'usage commercial du bois produit dans les forêts naturelles tropicales a une image

défavorable au niveau des politiques forestières internationales et des marchés publics du bois (Turner, 2010), de sorte que nombreux sont les pays consommateurs de bois tropicaux qui privilégient la conservation des forêts naturelles et le maintien des services écosystémiques. Bien que les faits montrent que la GDF qui inclut la production de bois peut être compatible avec des objectifs de conservation, la gestion multiobjectifs demeure difficile à mettre en œuvre et à suivre (Grulke *et al.*, 2016). Des approches adaptées de la GDF donneront lieu à des arbitrages sur le plan des retours économiques et aussi de la conservation. La certification à titre volontaire de la GDF, de même que les initiatives internationales telles que le Plan d'action de l'Union européenne relatif aux réglementations forestières, à la gouvernance et aux échanges commerciaux (FLEGT-UE), sont des instruments cruciaux pour le futur de la production de bois dans les forêts naturelles tropicales.

Le caractère durable de la production de bois dans les forêts naturelles tropicales est limité par l'absence de planification de la gestion. Dans les pays tropicaux, le bois est produit par divers acteurs, tels que familles rurales, micro-opérateurs, concessionnaires industriels et gestionnaires forestiers communautaires. Ces deux derniers sont particulièrement cruciaux pour la GDF dans les forêts tropicales et fournissent des volumes substantiels de bois de bonne qualité (bien que les données n'indiquent pas clairement leur part de la production).

Malgré les surfaces significatives qui sont sous gestion forestière communautaire (CBFM) et en concessions industrielles, seulement 191 millions d'ha des forêts naturelles tropicales de production (11 pour cent de la surface totale des forêts naturelles tropicales) étaient dotées d'un plan d'aménagement forestier en 2015, ce qui annonce des difficultés pour l'offre durable en bois issu de ces forêts (MacDicken *et al.*, 2015).

Dans le monde, la superficie de forêt naturelle dans les régions tropicales productrices (1,7 milliard d'ha, dont 123 millions d'ha se composent de concessions industrielles et 716 millions d'ha sont sous CBFM; voir la figure 17) devraient suffire à alimenter en mode durable la demande en BRI projetée à 149 millions de m³ et une part substantielle de celle en combustible ligneux que l'on projette atteindre 719 millions de m³ en 2050. Face à la pression démographique, à l'amenuisement de la ressource et à la médiocre gouvernance, des pénuries pourraient toutefois survenir au niveau national et infranational (voir les projections du MMPF au niveau national à l'annexe 9).

Les concessions industrielles dans les forêts naturelles devront explorer de nouveaux modèles d'activité et concepts sylvicoles. À travers les trois

régions tropicales, Les concessions forestières couvrent environ 123 millions d'ha (figure 17). La situation est hétérogène, certains pays mettant un terme à leur régime de concessions tandis que d'autres le modernisent. Au nombre des défis majeurs auxquels se heurtent les concessions, on citera la complexité de la gestion des forêts naturelles; la superficie grandissante des forêts secondaires et des concessions surexploitées; les exigences de conformité aux garanties environnementales et sociales; les régimes souvent médiocres de gouvernance dans les pays tropicaux; le marché restreint à quelques-unes seulement des nombreuses essences que comptent les forêts tropicales naturelles; la concurrence des acteurs non officiels et pour partie illégaux, qui sape les prix sur le marché intérieur et sur certains marchés internationaux (par ex., en Asie); et les conflits opposant entreprises et communautés dans les grandes concessions, souvent en raison des processus participatifs restés longtemps négligés durant la phase de planification et d'exécution de la gestion des concessions (FAO, 2018).

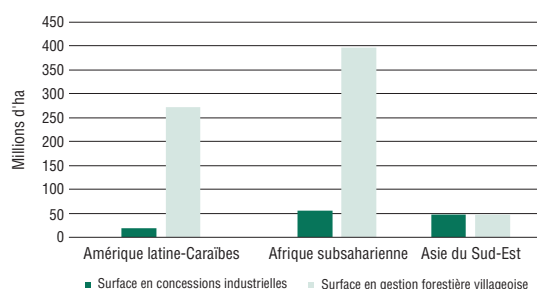
Face aux sollicitations croissantes dont les forêts tropicales font l'objet en raison de leurs multiples biens et services écosystémiques, la production axée sur la GDF doit devenir un outil accepté pour la conservation des forêts tout en assurant des avantages à un vaste éventail d'acteurs, des plus petits aux plus grands et des communautés aux acteurs industriels. Les concessions industrielles ont besoin de nouveaux modèles d'activité, qui laissent de côté les approches exclusivement axées sur le bois pour aller vers des modèles diversifiés visant à produire des biens et des services écosystémiques (Karsenty et Vermeulen, 2016). Au cours de cette évolution, de nouvelles stratégies sylvicoles devront être explorées et adoptées.

La CBFM nécessitera un appui accru pour surmonter les déficits en capacités et réussir à participer aux marchés du bois du futur.

Dans les trois régions tropicales productrices, la superficie totale de forêt sous CBFM est estimée à 716 millions d'ha (figure 17). Il apparaît que, pour prévenir la dégradation des forêts, lorsque la pression démographique n'est pas trop forte, les forêts gérées par les communautés sont plus effectives que les forêts faisant l'objet d'une gestion centralisée (FAO, 2018), mais intégrer des dispositifs de CBFM dans les chaînes de valeur demeure un défi. Il est par exemple fréquent que la CBFM fasse l'objet de conflits fonciers; les communautés ne disposent pas de plans d'aménagement ni des capacités techniques et financières et nécessitent un appui significatif pour les renforcer; l'accès au marché est faible; et les communautés doivent souvent dépendre de prestataires de services pour exécuter les opérations forestières (Gilmore, 2016).

L'absence chez les communautés de capacités et d'une planification adaptée de la gestion restreint la

Figure 17: Surface en concessions industrielles et surface en gestion forestière villageoise dans les régions tropicales, 2015



Note: La superficie indiquée pour les concessions en Afrique subsaharienne inclut uniquement l'Afrique centrale et l'Afrique de l'Ouest.
Sources: FAO (2018); Gilmore (2016).

participation des opérations de CBFM dans les chaînes de valeur du bois. Bien que plusieurs pays aient enregistré de substantiels progrès, il demeure nécessaire de réviser la législation et d'améliorer l'environnement propice à cet égard. Il faut de la flexibilité dans la réglementation forestière afin de refléter la vaste multiplicité des conditions forestières et des acteurs dans la CBFM.

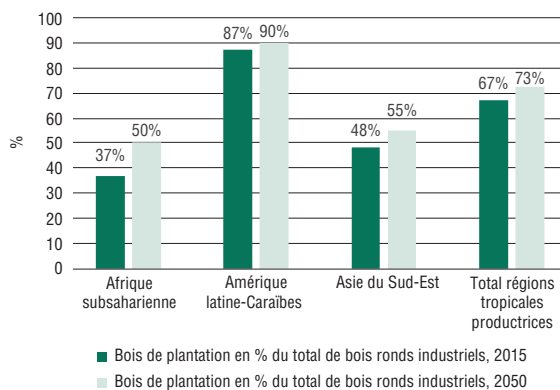
Les plantations forestières dans l'offre future en bois tropicaux

Les plantations alimenteront la demande future en bois tropicaux en diversifiant les régimes de production. Dans le milieu tropical, la superficie de forêt naturelle est en recul tandis que celle des plantations augmente. Dans les trois régions tropicales productrices, la superficie totale de plantations forestières est estimée à plus de 40 millions d'ha (FAO, 2016), en notant toutefois qu'une partie est dédiée à des objectifs de protection et de conservation. En 2015, les plantations ont alimenté dans les régions tropicales productrices l'offre en BRI suivant une proportion estimée à 67 pour cent, une part qui est projetée augmenter à 73 pour cent d'ici à 2050 (figure 18).

Les plus importantes augmentations de la surface des plantations forestières à l'horizon 2050 sont projetées intervenir en Asie du Sud-Est et en Amérique latine, avec seulement des progressions mineures en Afrique (Indufor, 2012; d'Annunzio, 2015).

On ne dispose d'aucune information complète sur la structure du régime de propriété des plantations et des entreprises dans le monde tropical. La FAO (2016) a estimé que 50 pour cent du domaine mondial de plantations relevait du régime de propriété publique en 2005. Dès lors toutefois, le secteur privé a opéré des investissements substantiels dans les plantations tropicales, de même que de gigantesques programmes de promotion des petits exploitants agricoles financés

Figure 18: Production de bois ronds industriels issus de plantations forestières dans les régions tropicales productrices, 2015 et 2050



Note: Voir les volumes au tableau 2.

Sources: D'après Payn *et al.* (2015); Nepal *et al.* (2019).

par des fonds internationaux ont été mis en œuvre. Parallèlement, plusieurs pays (par ex., la République unie de Tanzanie et la Zambie) ont en partie privatisé des domaines de plantation de propriété publique. En conséquence, la structure du régime de propriété pourrait présenter un tableau très différent aujourd'hui.

Les plantations feront l'objet d'un intérêt accru de la part d'investisseurs financiers et industriels, mais il faut développer les opportunités d'investissement.

Les grandes plantations sont exploitées par des entreprises du public et du privé. Il est courant que ces opérations prennent la forme d'unités intégrées ou de centres de profit faisant partie des activités de transformation d'une firme. Dans le milieu tropical, d'importants domaines de plantations alimentent de gigantesques industries de la pâte de bois, scieries et fabricants de panneaux de particules/panneaux de fibres.

En général, les grands investisseurs dans les plantations commerciales lèvent leurs propres fonds publics ou privés pour leurs investissements forestiers. Cela dit, plusieurs moyens s'offrent à eux pour accroître l'attractivité de leur investissement tout en réduisant parallèlement les risques pour leur activité, y compris en opérant des choix stratégiques et d'exploitation reposant sur des études de marché judicieuses, une adéquation méticuleuse entre site-essences-marché et l'adoption de pratiques d'aménagement adaptées en vue d'assurer une croissance et une qualité optimales.

Dans le monde tropical, nombre de grandes plantations ont échoué financièrement faute d'intégration industrielle. Le niveau de capitaux nécessaires à ce type d'opérations est substantiel et la dynamique du marché mondial des produits de base de même que les risques locaux dans les pays en développement sont quelque chose de complexe à gérer. Néanmoins, l'intérêt grandissant

des investisseurs institutionnels envers les forêts en tant que catégorie d'actif a suscité ces dernières années la création de plusieurs fonds forestiers moyennant de substantiels investissements dans les grandes plantations des régions tropicales; on citera notamment *New Forests* en Asie du Sud-Est, *Criterion African Partners* en Afrique subsaharienne ou encore le Fonds Arbaro en Amérique latine et en Afrique.

Les investisseurs dans le secteur des plantations sont particulièrement actifs en Asie et en Amérique latine, où il existe une croissance significative du marché et de l'économie et où les entreprises forestières cherchent à occuper une part du marché et à pouvoir accéder aux ressources dans le cadre de leur stratégie mondiale. En revanche, rares sont les entreprises internationales qui ont significativement investi en Afrique subsaharienne, en dehors de l'Afrique du Sud, ce malgré une demande en plein essor que suscite la croissance démographique. La pré-maturité des marchés du bois et de la foresterie, l'accès difficile au foncier, et le caractère inexploré de la plupart des opportunités d'investissement ont eu tendance à dissuader les investisseurs internationaux (SIM/OIBT, 2019).

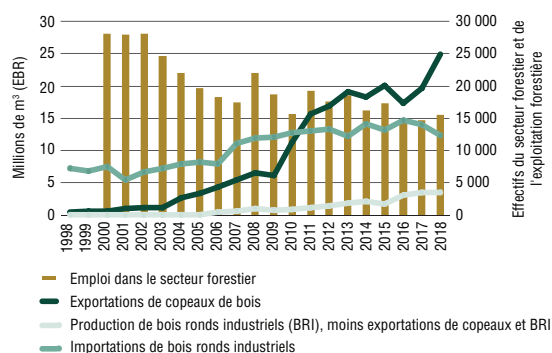
Les petits exploitants agricoles et les cultivateurs sous-traitants seront cruciaux pour la production de bois à l'horizon 2050, mais se heurtent à des contraintes techniques et financières.

En réponse à la demande grandissante du marché et à la hausse des prix du bois, les petites plantations et les boisés ont pris de l'importance dans les régions tropicales. Des agriculteurs et communautés plantent des arbres de manière indépendante à titre particulier ou collectif tandis que d'autres sont organisés sous la tutelle de programmes financés par des donateurs (par ex., le Dispositif de subvention des grumes de sciages, à l'origine financé par l'Union européenne que dirige maintenant la FAO en Ouganda ou encore le Programme participatif sur les forêts de la République unie de Tanzanie). En Amérique latine, plusieurs pays offrent des incitations aux petits exploitants, tels que le *Certificado Incentivo Forestal* en Colombie ou encore le très fructueux dispositif chilien d'incitations (aujourd'hui abandonné).

Les grandes entreprises forestières exploitent également des dispositifs de cultivateurs sous-traitants pour leur permettre de tirer parti de boisés appartenant à de petits exploitants agricoles comme moyen de gérer l'offre et les risques. Ce modèle fait l'objet d'un intérêt grandissant sachant que, dans nombre de pays tropicaux, il devient plus difficile aux plantations industrielles d'avoir accès à de grandes surfaces de terre.

En général, les petits exploitants agricoles sont confrontés à un problème d'accès restreint aux semences et plants de qualité supérieure, et nombreux sont ceux qui n'ont ni les connaissances sylvicoles ni la capacité financière nécessaires pour pallier le retard à obtenir un retour

Figure 19: Emploi dans le secteur forestier et production et commerce de bois ronds industriels, Viet Nam, 2000-2018



Sources: FAO (2020); Annuaire des statistiques du Viet Nam (2001-2019) publiés par l'Office général vietnamien de la statistique.

sur investissement. Ainsi donc, les coûts d'opportunité et l'appui technique déterminent souvent le potentiel d'amplification des activités des petits exploitants; le besoin que ceux-ci ont de dégager des retours précoces tend à favoriser la production de bois de qualité inférieure suivant des rotations courtes. Au Viet Nam, par exemple, les petits exploitants agricoles produisent plus de 20 millions de m³ par an, mais les effets de cette production sur le développement du secteur intérieur du bois demeurent limités. En effet, une grande partie de cette matière première est exportée sous la forme de copeaux, ce malgré le besoin désespéré de grumes de sciages qu'ont les entreprises du pays. En fait, le Viet Nam importe des quantités grandissantes de grumes de sciage pour les transformer sur place. Compte tenu de la nature dispersée du régime de production, les augmentations de la production intérieure de bois n'y ont pas entraîné une importante création d'emplois dans le secteur forestier officiel (figure 19).

Les plantations sont confrontées à des risques et des restrictions. Les forêts plantées sont de plus en plus menacées par les nuisibles et les maladies, introduits soit par inadvertance soit adaptés à de nouveaux arbres hôtes. Gérer cette menace demande des solutions innovantes et une approche globale (Wingfield *et al.*, 2015). Il est donc en permanence nécessaire de développer, tester et produire en masse de «nouvelles» essences de plantations et variétés clonales. Il faut essayer et adopter différentes techniques, par exemple en termes d'espacement, de gestion des récoltes et de recours élargi à des modèles de production autres (par ex., les régimes sylvopastoraux).

La rivalité accrue dont font l'objet les terres fertiles et l'accent mis sur la remise en état de terres dégradées constituent aussi des défis pour la plantation d'arbres à but commercial. Au nombre des considérations importantes à prendre en compte figurent une meilleure identification des sites qui seront propices à la croissance

productive des arbres; l'appariement méticuleux des essences à ces sites (dont le recours aux essences indigènes, le cas échéant); et l'adoption de techniques destinées à améliorer les conditions du site, telles que l'utilisation d'engrais et la culture propres au site.

L'agroforesterie et l'arboriculture dans l'offre future en bois tropicaux

Les essences exotiques issues des régimes agroforestiers «modernes» contribuent de manière grandissante à l'offre en bois, mais les régimes traditionnels de production continueront de répondre en grande partie aux besoins vivriers. L'agroforesterie est une forme d'utilisation des terres suivant laquelle les vivaces ligneuses (tels qu'arbres, arbustes, palmiers et bambous) ainsi que les cultures agricoles et les animaux sont produits sur une même parcelle de terre suivant une forme ou une autre de dispositif spatial et temporel (FAO, 2019b). Certains régimes agroforestiers cultivent et utilisent traditionnellement des espèces indigènes tandis que d'autres associent des essences exotiques à la production agricole et à l'élevage. Les régimes agroforestiers peuvent donc être des sources d'essences à la fois exotiques et indigènes.

Dans les pays tropicaux producteurs, les arbres hors forêts constituent une autre importante source de bois, même s'il n'est pas toujours possible de séparer clairement cette ressource de l'agroforesterie, et si les deux se chevauchent souvent (FAO, 2002). En général, les arbres hors forêts se caractérisent par une moindre densité à l'hectare, et par le fait qu'ils ne sont pas nécessairement liés à un régime de production agricole. Il n'existe aucune source exhaustive de données sur la production de bois issue des arbres hors forêts à une échelle cumulée au niveau régional, de sorte que cette partie ne fait référence qu'à des surfaces pour lesquelles il a pu être établi qu'elles étaient sous un régime de production agroforestière et où la canopée des arbres couvre plus de 30 pour cent de la superficie d'un pan de terre donné.

Globalement, on estime que, dans les régions tropicales productrices, les régimes agroforestiers couvrent 209 millions d'ha, où le couvert arboré est supérieur à 30 pour cent (Zomer *et al.*, 2014) (figure 20). Toutefois, malgré l'importance de cette surface, le rôle de l'agroforesterie dans la production de BRI n'a pas fait l'objet d'une analyse systématique, alors même que les données des études de cas indiquent que celle-ci pourrait en fait être substantielle dans un certain nombre de pays et régions. En Inde, par exemple, l'agroforesterie et les arbres hors forêts alimentent plus de 90 pour cent de la production intérieure de BRI (Shrivastava et Saxena, 2017; Dev *et al.*, 2018). On trouve aussi des exemples de régimes agroforestiers en Amérique latine et en Afrique qui fournissent des grumes de sciage et de la biomasse pour des usages industriels (Somirra *et al.*, 2012; Iiyama *et al.*, 2014). En Indonésie, les régimes

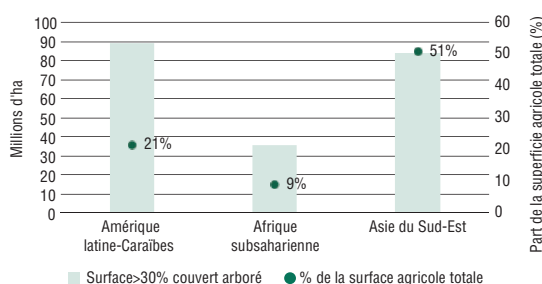
de jardins familiaux alimentent les transformateurs du pays en grumes de sciage de feuillus tropicaux (Irawanti *et al.*, 2017; Rahman *et al.*, 2016).

Toutefois, dans leur grande majorité, les terres exploitées en agroforesterie servent à des besoins vivriers et à alimenter les industries artisanales, et rares sont les politiques forestières nationales qui prennent pleinement en compte l'agroforesterie comme base de ressource durable potentielle. Augmenter la participation des régimes agroforestiers aux chaînes de valeur est souvent restreint par les cadres institutionnels qui négligent le caractère de ces régimes et leur appliquent la réglementation générale des agréments du secteur forestier, à laquelle il est difficile de satisfaire s'agissant de producteurs occasionnels de bois. Dans le cas des régimes agroforestiers reposant sur les forêts naturelles, les procédures d'approbation et l'insécurité de la tenure foncière constituent des contraintes majeures (FAO, 2019b).

La surface des régimes agroforestiers qui produisent à dessein des BRI et du combustible ligneux commerciaux est en augmentation, et des essences de feuillus exotiques y sont communément intercalées ou plantées suivant des rotations courtes. En Amérique latine, par exemple, les régimes sylvopastoraux font l'objet d'un intérêt grandissant dans l'offre en bois destinée aux industries du bois, producteurs de pâte de bois et biomasse de grande échelle (FAO, 2019a). Les surfaces occupées par ces régimes, et leurs contributions à l'ensemble de l'offre en bois, ne sont pas connues. En Afrique, les régimes agroforestiers sont devenus une importante source de combustible ligneux; Iiyama *et al.* (2014) ont suggéré que ces régimes offriraient un potentiel substantiel en Afrique subsaharienne s'ils étaient adoptés au sens large à l'échelle du paysage dans le cadre d'une stratégie intégrée.

Il est probable que l'intérêt suscité par l'agroforesterie va continuer de croître chez les décideurs et les investisseurs agricoles compte tenu du besoin d'avoir des approches agricoles qui soient résilientes au changement climatique et qui permettent la production de produits agricoles au bilan carbone neutre (Reppin *et al.*, 2020).

Figure 20: Surface estimative du foncier en agroforesterie dans les régions tropicales productrices, 2014



Source: Zomer *et al.* (2014).

Le potentiel des plantations arboricoles à alimenter à l'avenir les marchés des bois tropicaux dépendra des améliorations de la qualité du bois et d'une meilleure connaissance de leurs propriétés.

Dans les régions tropicales, les plantations arboricoles (par ex., hévéa, palmier à huile, cocotier et horticoles) présentent un potentiel significatif de production de BRI. En Asie du Sud-Est, le bois d'hévéa constitue d'ores et déjà une importante source de BRI: c'est ainsi qu'au Viet Nam, la production de bois d'hévéa dépasse les 3 millions de m³ par an, ce qui correspond à 15 pour cent de la production de BRI dans le pays (*Forest Trends*, 2018). Il existe 11,4 millions d'ha de plantations d'hévéa à travers le monde, dont 8,8 millions d'ha en Asie du Sud-Est. Du fait que la qualité des peuplements d'hévéa varie, l'on ne connaît pas le volume réel qui alimente les industries du bois. Les études de cas suggèrent un volume commercial de 50 à 100 m³ à l'ha au terme du cycle de saignée du caoutchouc (OIBT, 2008).

En raison de la volatilité des prix du caoutchouc naturel, les ventes de bois issu des plantations d'hévéa sont devenues importantes pour stabiliser le flux de trésorerie et générer des retours positifs. Traditionnellement, le bois d'hévéa a été employé dans la fabrication de meubles, mais la recherche indique qu'il est également adapté à la construction structurelle (Eufraide *et al.*, 2015). Il y a un intérêt grandissant à améliorer la gestion sylvicole des plantations d'hévéa pour accorder une plus grande importance à la production de bois. Par conséquent, la ressource en bois d'hévéa continuera d'alimenter les marchés du bois à l'avenir.

Le potentiel industriel du bois sur pied qui se trouve dans plus de 30 millions d'ha de plantations de palmier à huile n'a pas été pleinement exploré. Les experts estiment que, dans le cadre de la replantation des palmiers à huile en Asie, Afrique et Amérique du Sud, 100 à 120 millions de m³ de grumes pourraient être disponibles par an⁷. Il semblerait toutefois que des volumes significatifs entrent dans les chaînes de valeur de la transformation du bois. La recherche se poursuit⁸, mais il est peu probable que le bois de palmier soit notablement présent sur le marché dans un avenir proche.

Actions clés en soutien à la production de bois tropicaux

Des efforts multi-niveaux s'imposent pour maintenir et valoriser la production de bois tropicaux. Ils comprennent de: faire progresser les régimes de gouvernance des forêts, renforcer la compétitivité de la production de bois et mettre en place de nouveaux modèles d'activité. La production de bois en forêt naturelle devra se conformer aux

7 www.wbpionline.com/features/oil-palm-wood-an-untapped-resource-6012167

8 Par ex., PalmwoodNet (2015-2018), un programme de recherche-développement qui associe des acteurs de la transformation du bois, des producteurs d'huile de palme et des consommateurs de bois.

demandes sociétales grandissantes qui exigent une preuve de la durabilité et de l'intégration des services écosystémiques. Les plantations et la production agroforestière doivent attirer des capitaux suffisants pour professionnaliser les régimes de production et produire des bois de haute qualité destinés à des marchés de produits ligneux innovants.

Développer des régimes propices de gouvernance forestière. Investir dans la production à grande échelle en plantations et en forêt naturelle exige des politiques forestières fiables et transparentes ainsi qu'un environnement propice à l'investissement. Parallèlement, les petits producteurs et les communautés ont besoin d'avoir un accès juste et équitable aux ressources. Par conséquent, l'appui aux efforts nationaux destinés à améliorer les politiques forestières et la gouvernance afférente devrait être priorisé. Pour aller au-delà du champ d'analyse de la présente étude, les initiatives en cours telles celles du Plan d'action FLEGT de l'UE ou encore celles de la FAO et de la Banque mondiale soulignent qu'une production clairement certifiée durable, des lois équitables sur la tenure des ressources forestières et l'accès à celles-ci ainsi qu'une application effective des lois sont essentielles pour favoriser le développement du secteur forestier.

Appuyer le développement de nouveaux modèles d'activité pour la gestion des forêts naturelles et les plantations. La production de bois tropicaux peut générer des recettes à partir des produits forestiers ligneux et non ligneux et des services écosystémiques (par ex. le stockage du carbone et la protection des bassins versants) et contribuer ainsi au développement économique et social. Une telle association de flux de recettes, s'il se concrétisait, démultiplierait la production commerciale de bois là où elle serait autrement restreinte au plan économique. Les modèles d'activité mixtes de ce type doivent être explorés plus en détail pour les forêts naturelles, les plantations et l'agroforesterie.

Mobiliser les capitaux et les incitations en faveur de la plantation d'arbres par les petits exploitants agricoles et les communautés. Il est fréquent que les petits exploitants agricoles et les communautés n'aient souvent pas un accès suffisant aux capitaux pour financer une activité commerciale. La raison en est que, pour la plupart, les financeurs traditionnels considèrent que la foresterie est un investissement à haut risque et que la période prolongée avant que ne se matérialisent les principaux flux de recettes les dissuade. La foresterie en général requiert la plus grande partie de son financement durant la phase précoce et les petits acteurs ont souvent besoin d'incitations financières pour amorcer leur activité. Ces incitations pourraient prendre la forme de prêts bonifiés ou de subventions qui soient conditionnés à la performance. Distribuer des semences gratuites n'a

souvent pas l'effet escompté parce que les arboriculteurs ne leur accordent pas suffisamment de valeur. Les pouvoirs publics peuvent offrir des incitations directes et indirectes pour attirer les investissements en faveur de la gestion des forêts et la plantation d'arbres, par exemple sous la forme d'une assistance technique (par ex., la recherche appliquée et des installations de formation pratique), d'améliorations des infrastructures et d'une fiscalité environnementale favorable qui prenne en compte le calendrier particulier à la plupart des investissements forestiers.

Résoudre les contraintes du marché pour les petits exploitants agricoles et les communautés. L'existence de marchés accessibles aux produits est cruciale pour assurer la viabilité des petits arboriculteurs et des communautés. Ces acteurs ont souvent de faibles liens avec le marché et peu d'accès à l'information sur le marché. Ils ne disposent pas non plus d'économies d'échelle et ne comprennent guère les normes de qualité qui sont vitales pour avoir accès à certains marchés. Ce type de contrainte peut au moins être en partie compensé en aidant les producteurs à se rassembler en groupes ou en pôles, qui servent à mettre en place un environnement propice en leur apportant, entre autres, une assistance technique et des informations sur le marché.

Assurer l'adaptabilité au changement climatique, qui sera cruciale pour maintenir la productivité des forêts. Le changement climatique a divers effets sur la production de bois. Là où les températures augmentent et où les sécheresses deviennent plus fréquentes, les arbres sont de plus en plus stressés et vulnérables aux nuisibles, maladies et incendies, ce qui au final se traduit par une croissance réduite et souvent une mortalité des arbres. La sylviculture doit donc constamment évoluer pour répondre à ces défis.

Il faudrait améliorer la recherche-développement pour ajuster en continu la sylviculture des forêts naturelles à la lumière de l'évolution des conditions biophysiques et sociétales, y compris la gestion des forêts secondaires et surexploitées, l'ajustement au changement climatique, et la production associant bois, produits forestiers non ligneux et services écosystémiques. D'autres sujets de recherche devraient être axés sur l'augmentation de la productivité des plantations et de l'agroforesterie. Dans l'optique des marchés du bois en 2050, il conviendrait par ailleurs de mettre en exergue le fait de réussir à mieux comprendre les propriétés des bois afin d'être en adéquation avec la future demande du marché en produits innovants. Il faudrait évaluer les opportunités qu'offrent un usage accru des essences moins connues des forêts naturelles, des bois issus de plantations lignicoles et le fait d'accroître la versatilité des essences de plantations pour de multiples utilisations dans le secteur de la construction.

3 PRODUCTION ET CONSOMMATION DE PRODUITS LIGNEUX TROPICAUX EN 2050

Points clés

- En 2050, la production mondiale de produits ligneux primaires s'élèvera à 3,7 milliards de m³ (en équivalent bois ronds), soit une hausse de 61 pour cent comparé à 2015. Toutefois, la production tropicale de produits ligneux primaires n'augmentera que de 36 pour cent, à 476 millions de m³.
- Dans les régions tropicales productrices, l'augmentation de la production sera en partie imputable aux exportations: d'ici à 2050, les volumes exportés nets contribueront pour 23 pour cent à la hausse de la production en Amérique latine et pour 30 pour cent en Asie du Sud-Est.
- La consommation intérieure de produits ligneux primaires sera relativement faible dans les régions tropicales productrices en 2050, se situant à 12 pour cent de la consommation mondiale, alors même que 38 pour cent de la population mondiale vivra dans ces régions.
- Dans les régions tropicales productrices, la faible demande sur le marché intérieur limitera le développement de la filière en dissuadant les investissements dans des industries de transformation modernes du bois qui nécessitent d'importants capitaux.
- Dans les régions tropicales productrices, la filière forêt-bois est projetée créer 1,3 million d'emplois, portant le nombre d'employés à 7 millions en équivalent plein temps en 2050.
- À l'avenir, l'emploi dans le secteur forestier, en particulier dans les industries de transformation du bois, nécessitera une main-d'œuvre bien formée, qui reste à développer.
- Dans les régions tropicales productrices, la filière forêt-bois devra se moderniser à l'horizon 2050 et investir plus de 40 milliards \$EU dans l'expansion de ses capacités de transformation.
- Des investissements du public et du privé porteurs de transformation dans l'industrie des bois tropicaux seront nécessaires pour surmonter les défis du secteur des bois tropicaux. Des investissements du public faciliteraient la levée à grande échelle d'investissements privés pour stimuler une croissance durable.
- Le secteur de la transformation du bois devra surmonter les barrières structurelles qui entravent le développement des entreprises.

Ce chapitre récapitule les chiffres clés de l'offre et de la demande futures en produits ligneux de transformation primaire dans les régions tropicales productrices. Il examine les effets des fluctuations du PIB mondial sur la production et le commerce de produits ligneux primaires, et décrit les facteurs qui influent sur la vulnérabilité et la résilience des industries du secteur des bois tropicaux. Ce chapitre passe également en revue les défis auxquels sont confrontées les industries de transformation des bois tropicaux dans un contexte d'exigences du marché en évolution et il se termine par une série d'actions envisageables pour valoriser les industries de transformation du bois à l'horizon 2050.

Production

Le volume mondial de production de produits ligneux de transformation primaire projeté pour 2050 s'élève à 3,7 milliards de m³ EBR (+61 pour cent comparé à 2015)⁹. Les régions tropicales productrices alimenteront 12 pour cent de ce chiffre (figure 21).

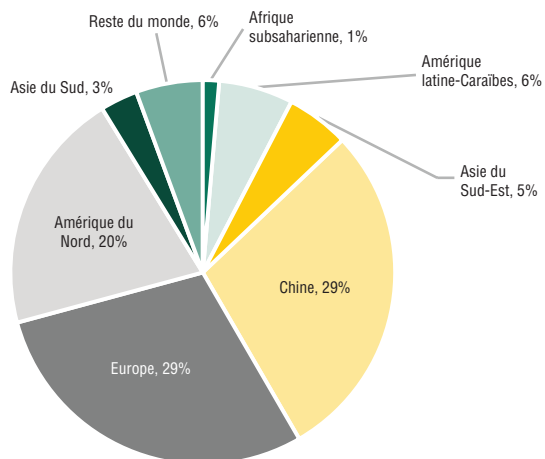
En 2050, les sciages seront le plus important produit ligneux de transformation primaire dans le monde (1,2 milliard de m³ EBR), mais la plus forte augmentation de la production est attendue pour les placages/contreplaqués et les panneaux dérivés du bois. Conjugués, la production de ces deux derniers groupes de produits excédera 1,6 milliard de m³ EBR en 2050. La production mondiale de pâte de bois est estimée atteindre 760 millions de m³ EBR en 2050 (figure 22).

Dans les régions tropicales productrices, la production augmentera de 36 pour cent (EBR) au total, tous groupes de produits confondus. Parmi ces régions, l'Asie du Sud-Est sera un grand producteur de produits dérivés de grumes (par ex., sciages, placages et contreplaqués) (figure 23) et l'Amérique latine sera le principal producteur de produits à base de fibres (panneaux de particules, panneaux de fibres et pâte de bois). Toutefois, la production de pâte de bois va reculer de manière significative en Amérique latine et en Asie du Sud-Est (figure 24). En Afrique subsaharienne, si la production augmentera de plus de 60 pour cent, le volume total de la production de produits ligneux primaires va rester, quant à lui, relativement faible, à 50 millions de m³ EBR.

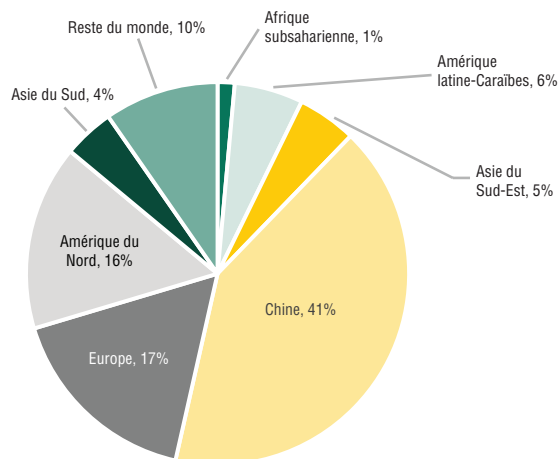
9 La ventilation des projections par région du monde figure en annexes 3 et 9.

Figure 21: Participation d'une sélection de régions du monde à la production et à la consommation de produits ligneux primaires, 2050

Production de produits ligneux primaires, 2050

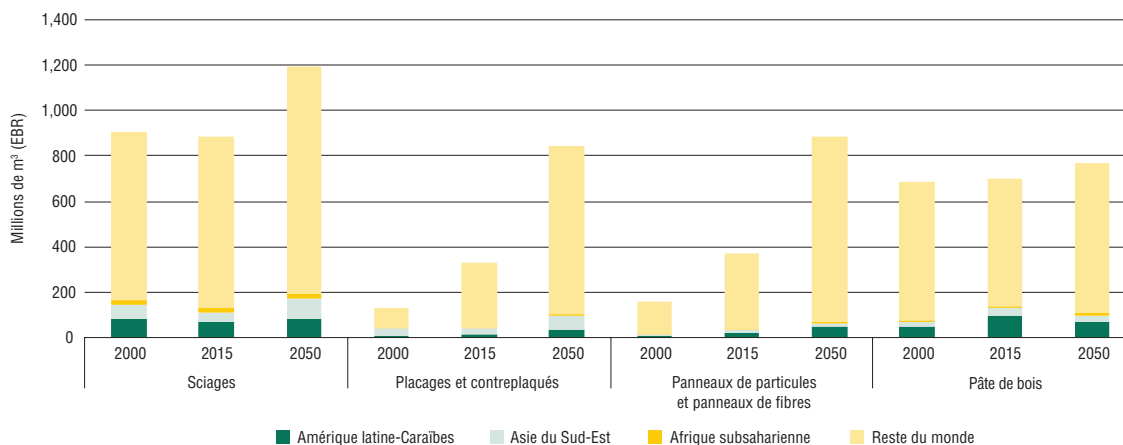


Consommation de produits ligneux primaires, 2050



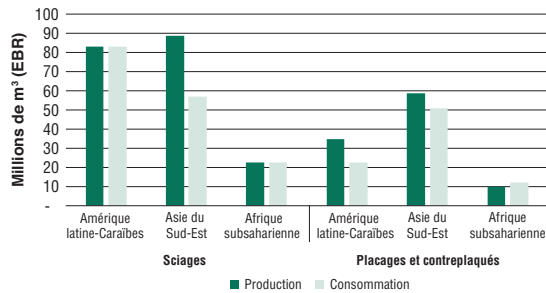
Source: MMPF, rectifié/ajusté par les auteurs.

Figure 22: Production de produits ligneux primaires, 2000, 2015 et 2050



Source: MMPF, rectifié/ajusté par les auteurs.

Figure 23: Production et consommation de sciages, placages et contreplaqués dans les régions tropicales productrices, 2050

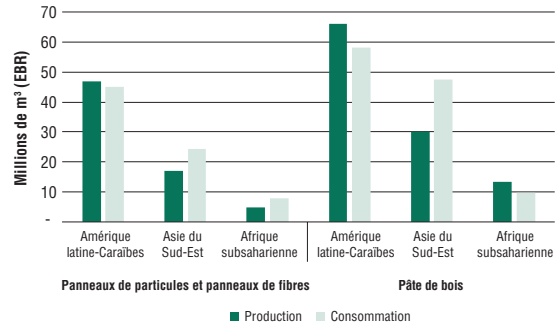


Source: MPPF, rectifié/ajusté par les auteurs.

Consommation

Dans les régions tropicales productrices, la hausse de la consommation de produits ligneux primaires à l'horizon 2050 sera supérieure à la moyenne mondiale, à +76 pour cent. Cette croissance interviendra principalement en Asie du Sud-Est, (+108 pour cent), suivie de l'Afrique subsaharienne (+76 pour cent) et de l'Amérique latine (+ 56 pour cent). En termes de volume dans ces trois régions, la plus forte consommation de produits ligneux primaires en 2050 interviendra en Amérique latine, à 209 millions de m³ EBR; la consommation du sud-est asiatique avoisinera 180 millions de m³ EBR et la consommation subsaharienne sera d'environ 52 millions de m³ EBR.

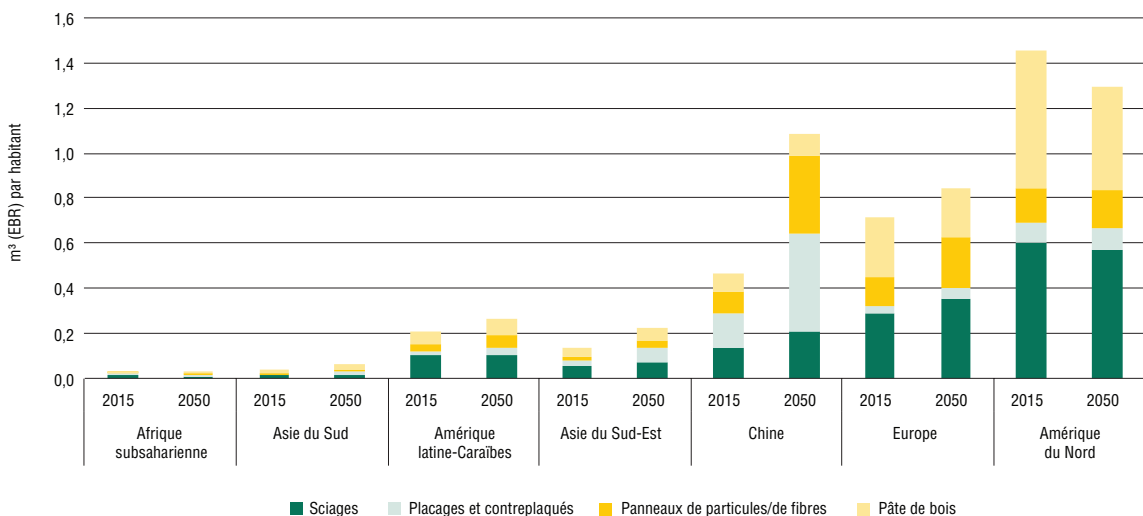
Figure 24: Production et consommation de panneaux de particules/panneaux de fibres et pâte de bois dans les régions tropicales productrices, 2050



Source: MPPF, rectifié/ajusté par les auteurs.

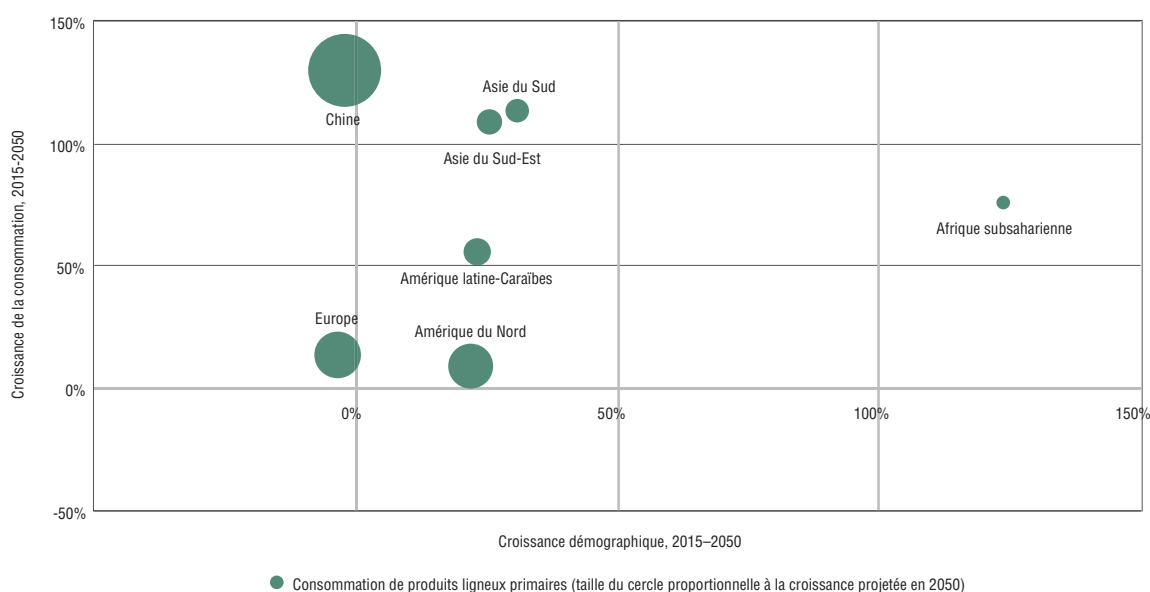
Malgré les taux de croissance convenables enregistrés dans les régions tropicales productrices à l'horizon 2050, la part relative de ces régions au sein de la consommation mondiale de produits ligneux primaires sera sans commune mesure avec la taille de leur population. La consommation de produits ligneux primaires par habitant va en effet rester constamment faible dans les régions tropicales productrices (figure 25); les industries et ménages des régions tropicales productrices consommeront 12 pour cent des produits ligneux primaires dans le monde en 2050, alors qu'elles représentent 38 pour cent de la population mondiale (figure 26). La consommation sera plus élevée en Amérique latine et en Asie du Sud-Est qu'en Afrique subsaharienne, essentiellement en raison de la consommation dans les secteurs de la transformation secondaire et de la fabrication dans ces régions.

Figure 25: Consommation de produits ligneux primaires par habitant dans une sélection de régions du monde, 2015 et 2050



Sources: MPPF, rectifié/ajusté par les auteurs; NU (2020a).

Figure 26: Croissance démographique régionale, croissance de la consommation et consommation totale de produits ligneux primaires, 2050



Sources: MMPF, rectifié/ajusté par les auteurs; NU (2020a).

Commerce

Dans les régions tropicales productrices, la hausse de la consommation sera en partie imputable aux exportations: les volumes exportés nets contribueront pour 23 pour cent à la hausse de la production en Amérique latine et pour 30 pour cent en Asie du Sud-Est. Le commerce des produits ligneux primaires variera d'une région productrice à l'autre (figure 27). L'Amérique latine sera un exportateur net pour tous les groupes de produits ligneux primaires, exportant principalement des panneaux dérivés du bois et de la pâte de bois. La balance commerciale de l'Afrique subsaharienne sera légèrement positive pour les sciages et la pâte de bois mais très négative pour les panneaux de particules/panneaux de fibres et les placages/contreplaqués: sa dépendance aux importations sera élevée pour les panneaux de particules et les panneaux de fibres, près de 40 pour cent de la consommation régionale provenant de sources en dehors de la région. L'Asie du Sud-Est deviendra un grand exportateur de sciages, placages et contreplaqués, mais elle devra importer des panneaux dérivés du bois et de la pâte de bois pour satisfaire sa demande régionale.

Au niveau mondial, la Chine sera le principal consommateur de produits ligneux de première transformation en 2050 et sera fortement tributaire des importations. Les autres destinations importantes des exportations seront d'autres sous-régions asiatiques et l'Afrique du Nord.

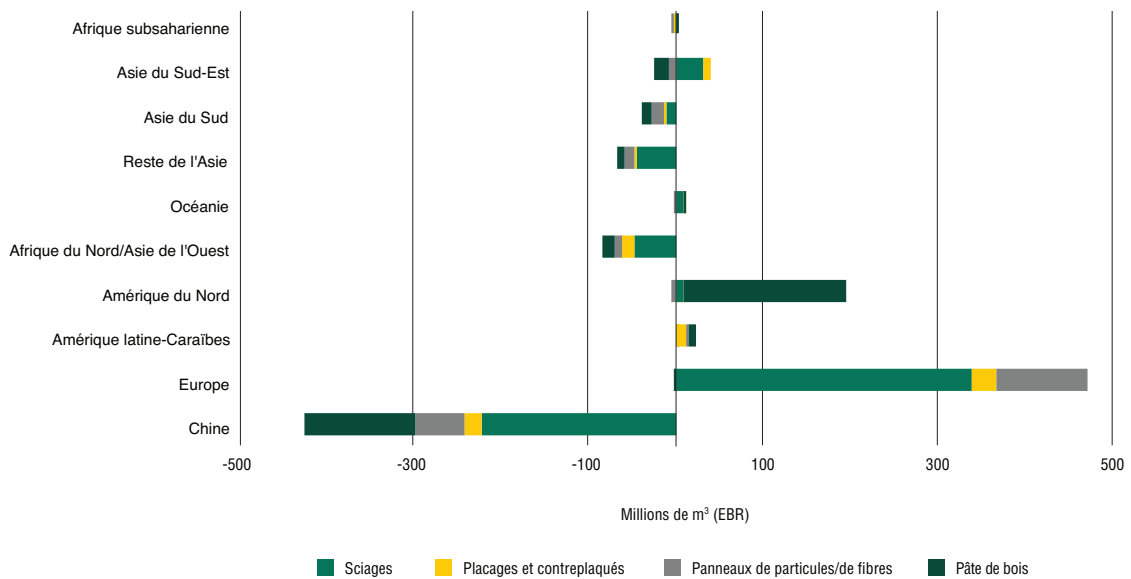
Effets des fluctuations du PIB sur la transformation et le commerce de produits ligneux tropicaux

Les industries tropicales de transformation du bois ont relativement bien surmonté les récents chocs économiques mondiaux, même si les répercussions de la pandémie de Covid-19 restent à évaluer dans toute leur ampleur. L'expérience montre que certains facteurs rendent le secteur des forêts tropicales résilient aux fluctuations économiques. Après le plus récent choc, le secteur devra stimuler la consommation intérieure, encourager la création de valeur ajoutée sur place et participer aux chaînes de valeur internationales avec des produits valorisés plutôt que des matières premières. L'exportation de produits à faible valeur ajoutée constitue un facteur de risque, même si les exportations de feuillus tropicaux affichent une forte résilience.

Les exportations depuis les régions tropicales productrices ont été plus fortement touchées que la consommation intérieure au cours des crises économiques du passé, en particulier les sciages et panneaux dérivés du bois (figure 28) (en revanche, les exportations de pâte de bois se sont montrées relativement robustes face aux chocs économiques, voir la figure 32).

Suite à la chute massive des exportations de sciages et panneaux dérivés du bois originaires d'Amérique latine et d'Asie du Sud-Est durant la crise économique mondiale de 2008-2009, les volumes n'ont toujours pas renoué avec leur niveau d'avant la crise. Le secteur nord-américain

Figure 27: Balance commerciale des produits ligneux primaires dans une sélection de régions du monde, 2050



Source: MMPF, rectifié/ajusté par les auteurs.

de la construction, qui avait été «anéanti» par la crise pour ne se redresser que lentement, a été une destination majeure des exportations de l'Amérique latine. En Asie du Sud-Est, la phase de rétablissement a été plus favorable, mais les destinations des exportations, principalement en Asie de l'Est, ont été de manière grandissante desservies par d'autres fournisseurs, compliquant la compétitivité de la production en Asie du Sud-Est.

Pour résumer, les exportations de produits ligneux primaires à faible valeur ajoutée augmentent la vulnérabilité aux chocs économiques, et il faudrait revoir la forte dépendance des produits ligneux non transformés aux exportations pour améliorer la résilience du secteur forestier tropical.

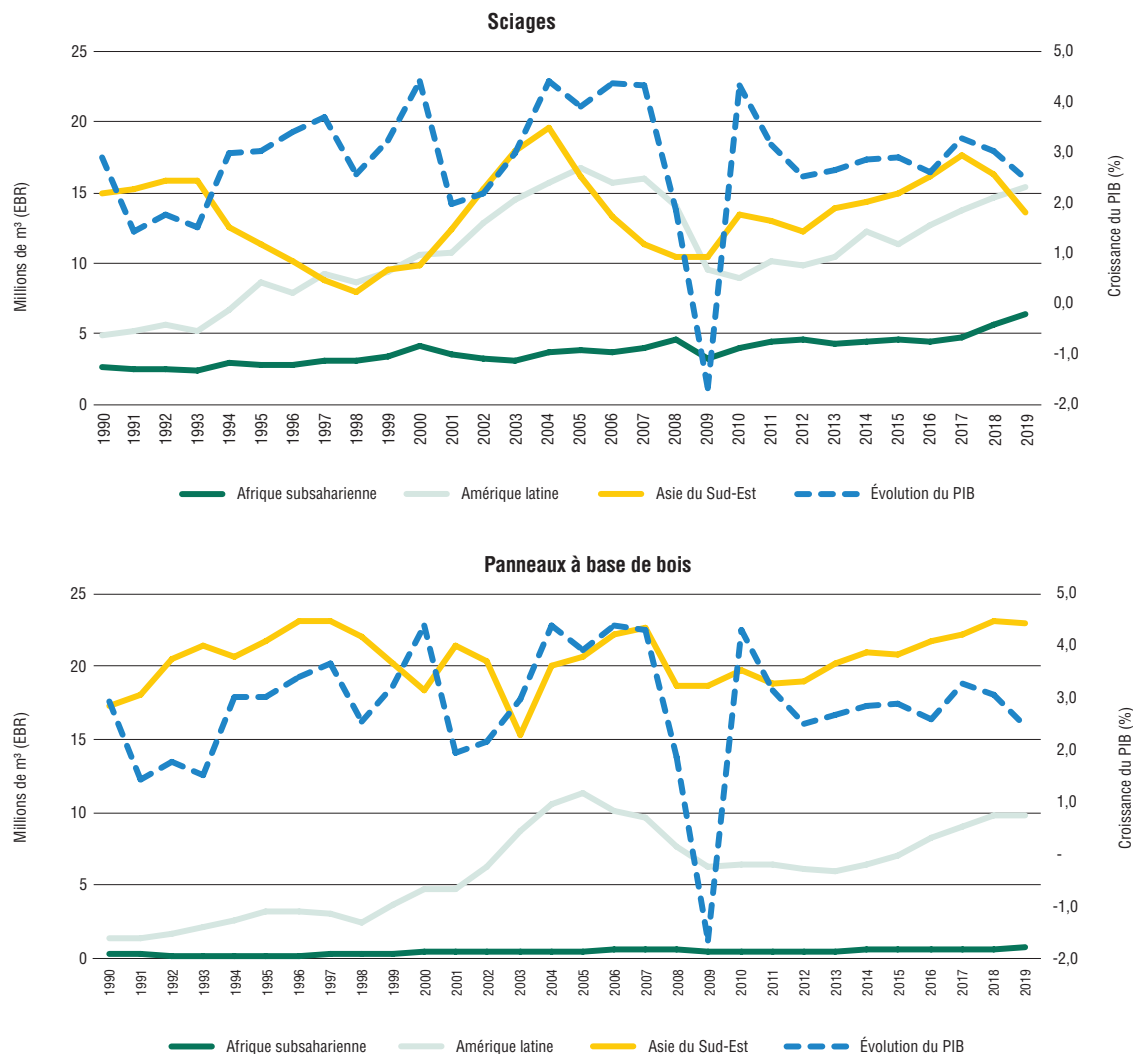
Les exportations de feuillus tropicaux, dont les volumes sont restés relativement stables au fil du temps, représentent une exception. Au Cameroun, par exemple, elles se sont établies immédiatement après les chocs économiques passés; au Pérou, ces exportations ont augmenté en volume durant la crise financière mondiale de 2008-2009 (figure 29).

La consommation intérieure et la valeur ajoutée sont des facteurs stabilisants. Il s'est avéré que, durant les crises économiques précédentes, la consommation intérieure était un facteur stabilisant pour la production de bois tropicaux. La production de sciages et de panneaux dérivés du bois s'est redressée relativement rapidement dans les régions tropicales productrices après leur chute enregistrée lors de la crise financière mondiale de 2008-2009, à l'exception de la consommation de sciages en Amérique latine (figure 30).

La forte réduction de la consommation de sciages, de long terme en Amérique latine et temporaire en Asie du Sud-Est, est également le résultat d'évolutions structurelles au niveau de la production et de la demande. Bien que, dans les régions tropicales productrices, la demande du marché repose de manière grandissante sur des produits de sciage standardisés et d'ingénierie, la filière du sciage en région tropicale continue de se heurter à des goulets d'étranglement sur le plan de l'innovation et de l'investissement. En outre, le fait de substituer aux sciages des panneaux dérivés du bois et des produits non ligneux a des incidences délétères sur la consommation de sciages. La crise financière mondiale de 2008-2009 a eu un effet catalytique sur les industries des sciages dans les régions tropicales, entraînant une réduction de la capacité de production (par ex., en Amérique latine), même si la consommation de produits ligneux est, dans son ensemble, restée stable. Il est probable que cette tendance perdurera après 2020.

En Afrique subsaharienne, la demande intérieure, résultant de la forte croissance démographique, est la raison la plus probable expliquant ces volumes stables – et le rapide redressement de la consommation – de sciages et panneaux dérivés du bois dans le sillage de la crise financière mondiale de 2008-2009, qui part toutefois d'un faible niveau. Cet effet stabilisateur de la consommation intérieure en Asie du Sud-Est et en Amérique latine est imputable aux industries manufacturières qui absorbent des sciages et des panneaux pour alimenter la transformation secondaire du bois. Les exportations de produits dérivés se sont

Figure 28: Exportations de sciages et panneaux à base de bois dans les régions tropicales productrices, et croissance du PIB mondial, 1990-2019



Sources: FAO (2020); Banque mondiale (2020).

montrées relativement stables face aux fluctuations du PIB, avec de brefs délais de redressement suite aux chocs économiques (par ex., au Pérou et au Viet Nam; figure 31).

La pâte de bois et le papier continueront d'alimenter la production dans les régions tropicales productrices.

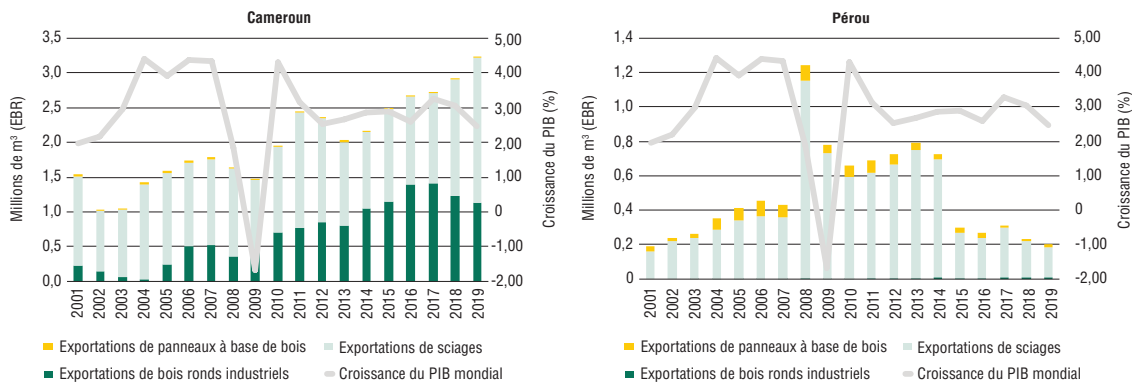
Par le passé, la production de pâte de bois s'est montrée en grande partie robuste face aux chocs économiques (figure 32), et les régions tropicales productrices ont maintenu une trajectoire de croissance stable durant la crise financière mondiale de 2008-2009. La production de pâte de bois pourrait sortir gagnante de la pandémie de Covid-19, compte tenu des augmentations temporaires des colis postaux et de la demande accrue en produits d'hygiène en papier. Très internationalisé, le marché de la pâte de bois offre des opportunités de diversifier les marchés. La consommation et l'exportation de pâte de

bois pourraient aider la production de bois à se stabiliser dans les régions tropicales productrices et à renouer avec sa trajectoire de croissance antérieure à la crise. Compte tenu des importants volumes de pâte de bois qui sont exportés depuis les régions tropicales sans avoir fait l'objet d'une transformation accrue, cela pourrait toutefois se traduire par moins d'opportunités d'améliorer la valeur ajoutée.

Défis des industries tropicales de transformation de bois

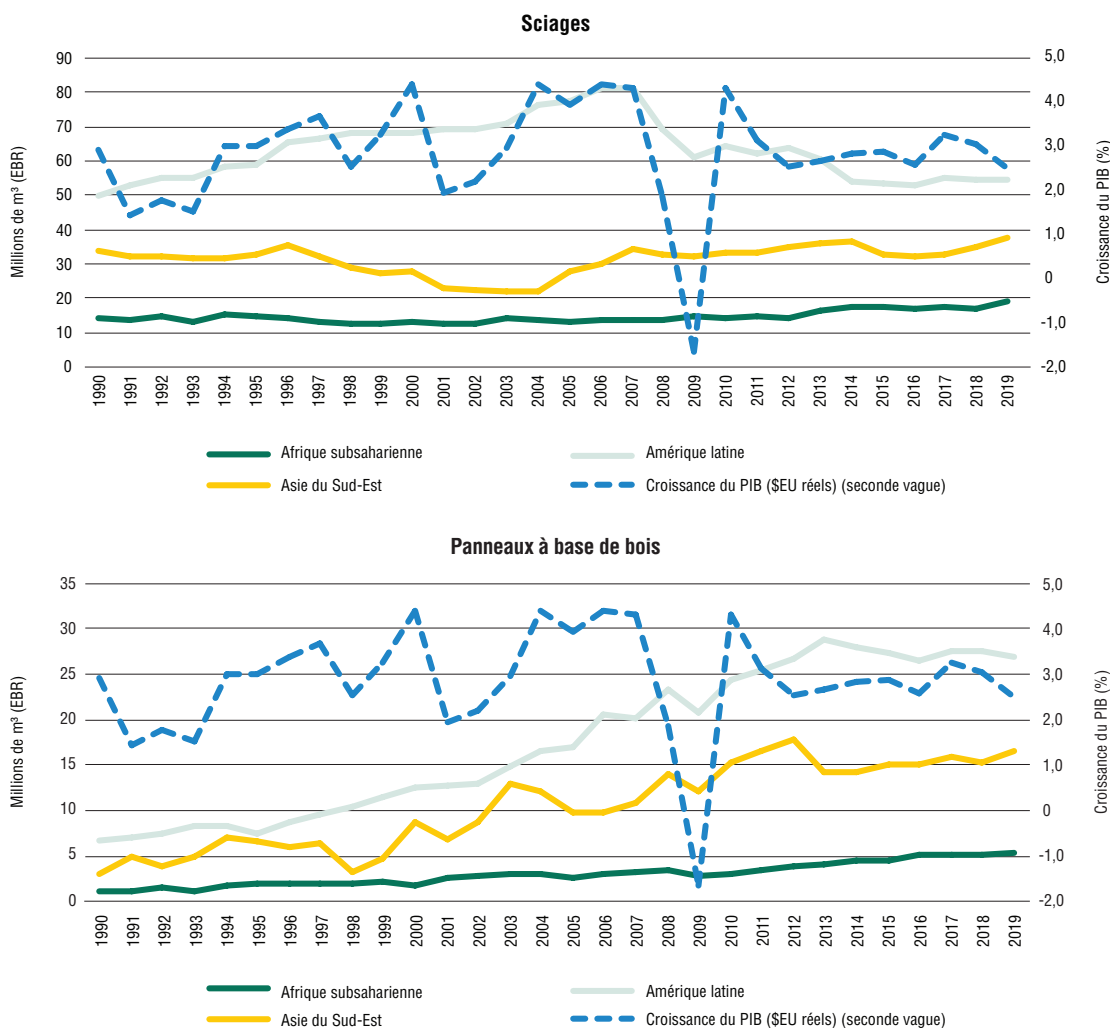
Dans les régions tropicales productrices, la filière forêt-bois va devoir se moderniser à l'horizon 2050 et investir plus de 40 milliards \$EU dans l'expansion de ses capacités de transformation. On projette que, dans

Figure 29: Exportations de bois ronds, sciages et panneaux à base de bois d'origine tropicale, Cameroun et Pérou, et croissance du PIB mondial, 2001-2019



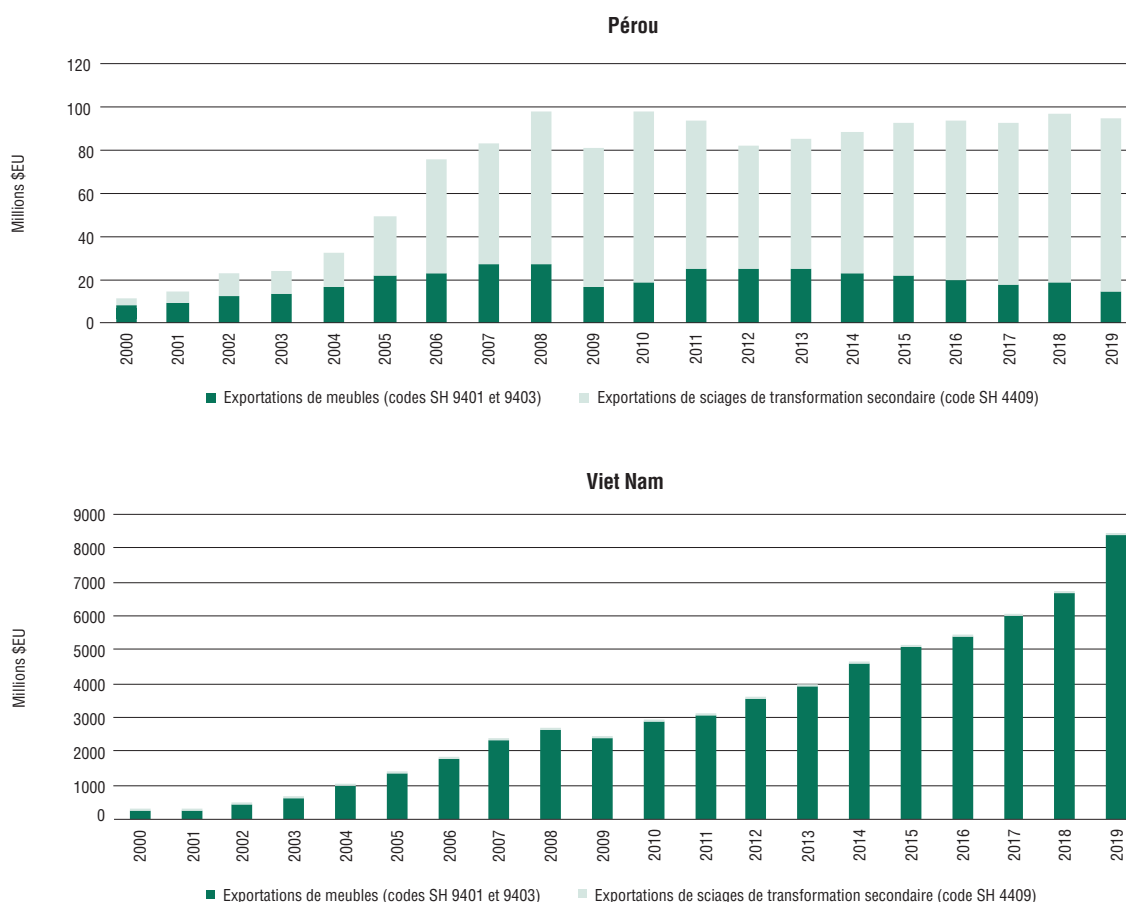
Note: Le faible niveau des exportations péruviennes de grumes durant la période 2015-2019 résulte des modifications de la politique forestière nationale en matière de concessions et d'extraction de bois. Sources: FAO (2020); Banque mondiale (2020).

Figure 30: Consommation de sciages et panneaux à base de bois dans les régions tropicales productrices et croissance du PIB mondial, 1990-2019



Sources: FAO (2020); Banque mondiale (2020).

Figure 31: Exportations de produits ligneux secondaires depuis le Pérou et le Viet Nam, 2000-2019



Source: Base de données Comtrade des Nations Unies (2020).

ces régions, la filière du bois créera à l'horizon 2050 1,3 million d'emplois, pour porter leur nombre à 7 millions en équivalent plein temps. À l'avenir, le secteur forestier, et en particulier les industries de transformation du bois, nécessitera une main-d'œuvre bien formée, qui reste à développer. Les entreprises du secteur forestier sont confrontées à d'autres défis s'agissant d'augmenter leur productivité et la création de valeur, compte tenu du caractère non officiel de vastes pans du secteur dans nombre de pays tropicaux, d'un accès restreint aux capitaux, et d'une absence d'appui au développement des entreprises. Ces défis devront être surmontés pour assurer leur compétitivité à l'international et une offre adéquate en bois.

La faiblesse de la demande du marché intérieur limitera le développement de l'industrie du bois.

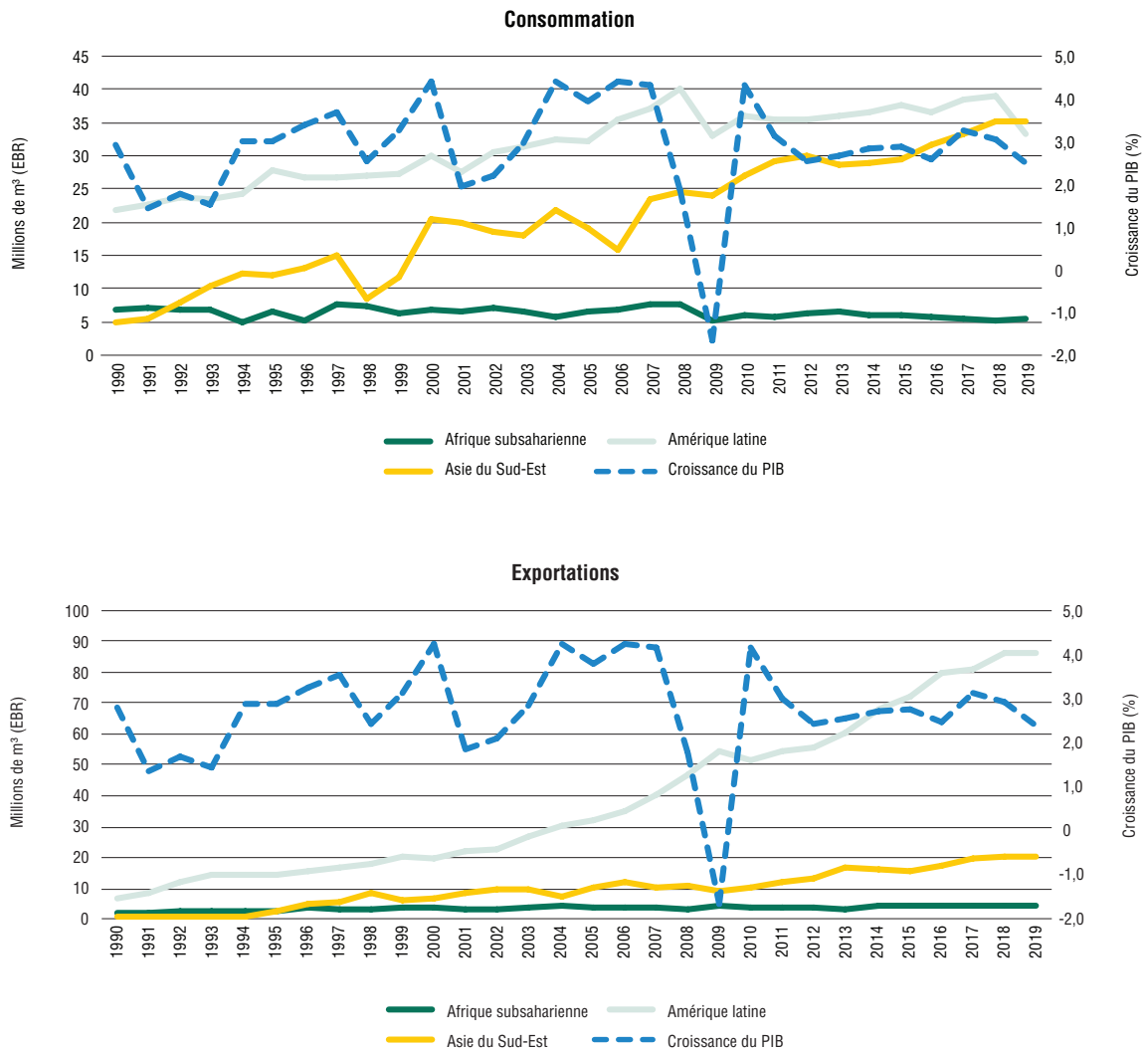
La consommation de produits ligneux primaires est couramment alimentée par la demande du marché intérieur de la construction. Toutefois, dans les régions tropicales productrices, la consommation de bois a souvent été faible dans la construction urbaine, tandis qu'en milieu rural elle repose de plus en plus sur le béton

et les briques. En conséquence, la consommation intérieure de bois est relativement faible dans nombre de pays tropicaux.

En outre, le pouvoir d'achat des ménages va augmenter dans les régions tropicales productrices d'ici à 2050, sans toutefois rattraper celui des économies industrialisées. En conséquence, la demande intérieure du privé en produits ligneux de transformation secondaire (par ex., papier et meubles) demeurera un facteur limitant sur le plan des opportunités de marché. La faiblesse de la demande intérieure dissuade l'investissement dans des industries modernes nécessitant d'importants capitaux.

Nombre de pays sont bloqués dans un cercle vicieux, en ce sens que le manque de connaissances sur les produits ligneux modernes contraint la demande et donc le développement d'une filière moderne de la transformation, ce qui en retour réduit l'incitation à investir dans la production et la transformation de bois. En conséquence, la demande grandissante en produits bois avancés est satisfaite par les importations, ce qui a des effets défavorables sur la participation de la filière du bois aux économies nationales; c'est par exemple le cas du Pérou (figure 33).

Figure 32: Consommation et exportations de pâte de bois dans les régions tropicales productrices et PIB mondial, 1990-2019



Sources: FAO (2020); Banque mondiale (2020).

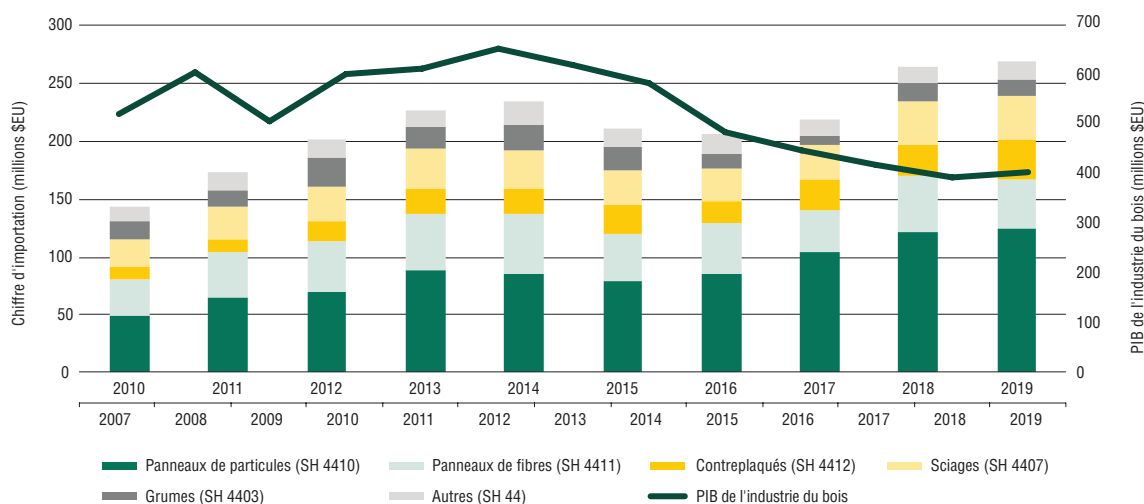
Depuis les années 60, dans les pays tropicaux, le secteur de la construction a en général privilégié le béton pour les édifices à plusieurs étages et les briques pour les habitations rurales. Le secteur néglige d'accroître la versatilité et la performance des produits modernes en bois de masse¹⁰ qui ont évolué au cours des 20 dernières années; la construction moderne en bois est pour ainsi dire inexistante dans les pays tropicaux. L'effet favorable du recours à des produits ligneux en lieu et place de matériaux conventionnels a été largement reconnu (Banque mondiale, 2017), mais les pays tropicaux ne l'ont pas encore reflété dans des politiques claires destinées à encourager la construction en bois, par exemple au niveau de leurs marchés publics (GlobalABC, 2020).

Corrélée aux revenus par habitant, la consommation de papier et de mouchoirs en papier restera en deçà de la moyenne mondiale dans les régions tropicales d'ici à 2050. L'usage industriel des fibres de bois (par ex., pour les emballages et textiles) devrait aussi rester faible dans les régions tropicales, malgré une croissance substantielle due aux innovations techniques du vêtement et de la demande dans la logistique. Les régions industrialisées explorent de manière grandissante les fibres ligneuses comme matière première de la bioéconomie (Hetemäki et Hurmekoski, 2016), telles que les fibres textiles, les substituts au plastique et les produits chimiques, mais l'investissement dans les pays tropicaux continue de s'opérer en majeure partie dans la production conventionnelle.

Au vu des marchés intérieurs limités, les exportations de produits ligneux à faible valeur ajoutée constituent

¹⁰ Le bois de masse est une nouvelle catégorie de produit ligneux qui est constitué de multiples panneaux de bois massif cloués ou collés ensemble.

Figure 33: Importations de produits ligneux et croissance du PIB de l'industrie du bois, Pérou, 2007-2019



Sources: Office national péruvien de la statistique; FAO (2020).

un facteur grandissant de croissance de la production dans les régions tropicales productrices. Toutefois, la dépendance aux exportations des produits ligneux de première transformation les rend vulnérables aux fluctuations économiques mondiales. En outre, les marchés internationaux sont très compétitifs et dominés par des acteurs d'Amérique du Nord et d'Europe.

Le secteur de la transformation du bois devra surmonter les barrières structurelles qui entravent le développement des entreprises. L'absence d'une filière du bois compétitive est due en partie à l'inexistence d'une offre en BRI adaptés, mais et avant tout, elle trouve son origine dans les défis structurels qui entraînent des déficits d'investissement et d'innovation.

La situation actuelle du secteur tropical de la transformation du bois présente un tableau mitigé. Un vaste éventail d'acteurs économiques et d'entreprises transforme le bois en région tropicale. Dans nombre de pays, des structures parallèles d'industries en règle très professionnelles existent aux côtés de chaînes de valeur artisanales non officielles.

En effet, il y a peu de perméabilité entre les segments. En raison des restrictions qu'imposent leur caractère non officiel et leur manque de capacités techniques et financières, les microentreprises se développent rarement au point de devenir de petites ou moyennes entreprises (PME). Et les PME deviennent rarement de grands acteurs compte tenu de leur manque de possibilités financières et de leur accès limité aux marchés internationaux. Elles attirent rarement les fonds d'investissement étrangers parce qu'elles ne sont pas en mesure de présenter des informations susceptibles de remplir les conditions nécessaires pour obtenir un financement.

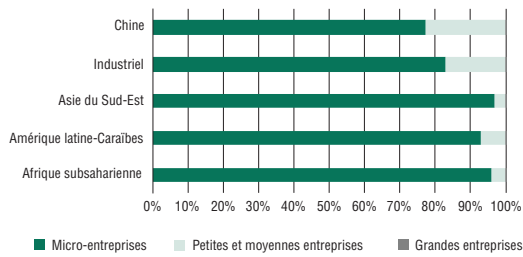
En l'absence d'un secteur dynamique des PME, les grandes entreprises sont cruciales pour avoir un secteur forestier compétitif en région tropicale. Toutefois, très gourmandes de capitaux, elles nécessitent un haut niveau de compétences techniques et managériales pour opérer dans des économies émergentes. Le plus fréquemment, les grandes entreprises de bois exploitent leurs propres ressources forestières (par ex., des concessions ou plantations). Faisant souvent partie de groupes internationaux, leurs opérations bénéficient d'économies d'échelle. En région tropicale, les grandes entreprises de bois opèrent principalement dans le sous-secteur de la pâte de bois et du papier ainsi que dans la production de panneaux de particules/panneaux de fibres en Amérique latine et en Asie du Sud-Est (figure 34).

Il est fréquent que d'aussi importantes entités opèrent isolées des chaînes de valeur intérieures. Dans certains cas, les PME fournissent les grandes entreprises en produits préfabriqués, mais les pôles de PME et de grandes entreprises fonctionnant en écosystème, à l'instar de celles d'Europe et d'Amérique du Nord, sont rares en région tropicale. Le plus souvent, les grandes entreprises fonctionnent comme des compétiteurs qui rivalisent pour les matières premières et les parts de marché, ce qui réduit d'autant le potentiel de développement des PME.

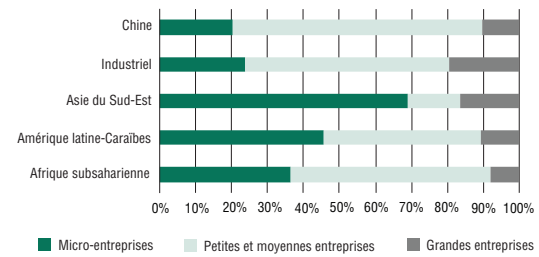
Les industries des bois tropicaux vont devoir passer de la microentreprise à la PME. Aujourd'hui, dans les régions tropicales productrices, le secteur forestier contribue plus de 5,7 millions d'emplois dans les entreprises immatriculées. Pour plus de 95 pour cent, il s'agit de microentreprises, de 5 à 10 employés. Ce type d'entreprise emploie plus de 60 pour cent de la main-d'oeuvre de la filière bois en région tropicale, comparé à environ 20 pour cent en Chine et dans les pays industrialisés

Figure 34: Entreprises et emploi dans la filière forêt-bois par région, 2015

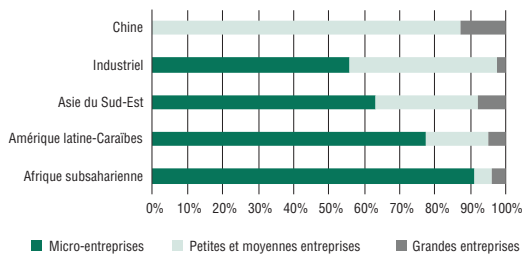
Structure des entreprises de l'industrie du bois



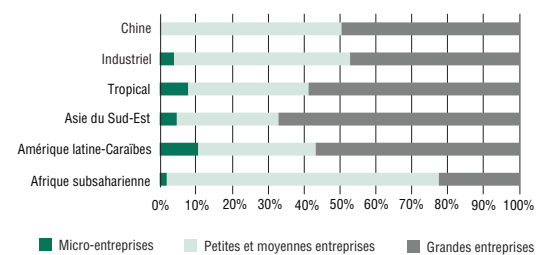
Structure de l'emploi dans l'industrie du bois



Structure des entreprises de l'industrie de la pâte de bois et papier

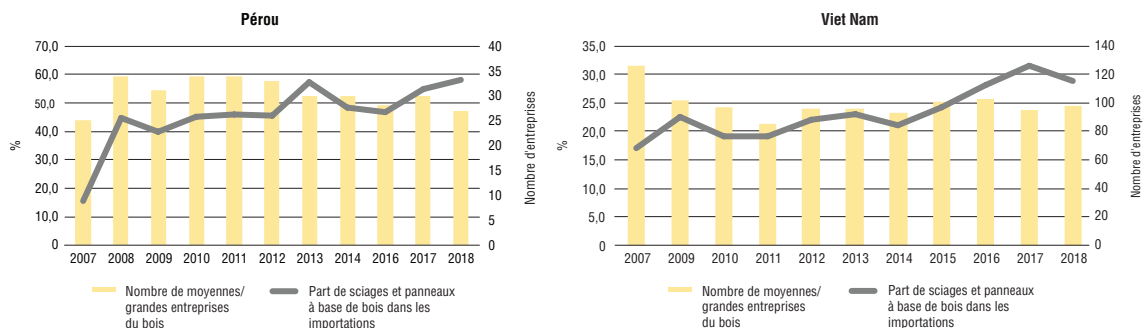


Structure de l'emploi dans l'industrie de la pâte de bois et papier



Sources: Préparé à partir de statistiques des Comptes nationaux, d'études sur la filière et de la FAO (2020).

Figure 35: Part des importations de sciages et de panneaux à base de bois dans la consommation intérieure au Pérou et au Viet Nam, et développement des moyennes et grandes entreprises de l'industrie du bois, 2007-2018



Sources: Préparé à partir de statistiques des Comptes nationaux, d'études sur la filière et de la FAO (2020).

(figure 34). En fait, dans les régions industrialisées, les PME sont la colonne vertébrale de la filière bois, qui emploient jusqu'à 300 employés¹¹; ces entreprises emploient la part du lion (50 à 60 pour cent) de la main-d'œuvre. Dans les pays tropicaux, la part de la main d'œuvre des PME ne s'élève qu'à 20 pour cent.

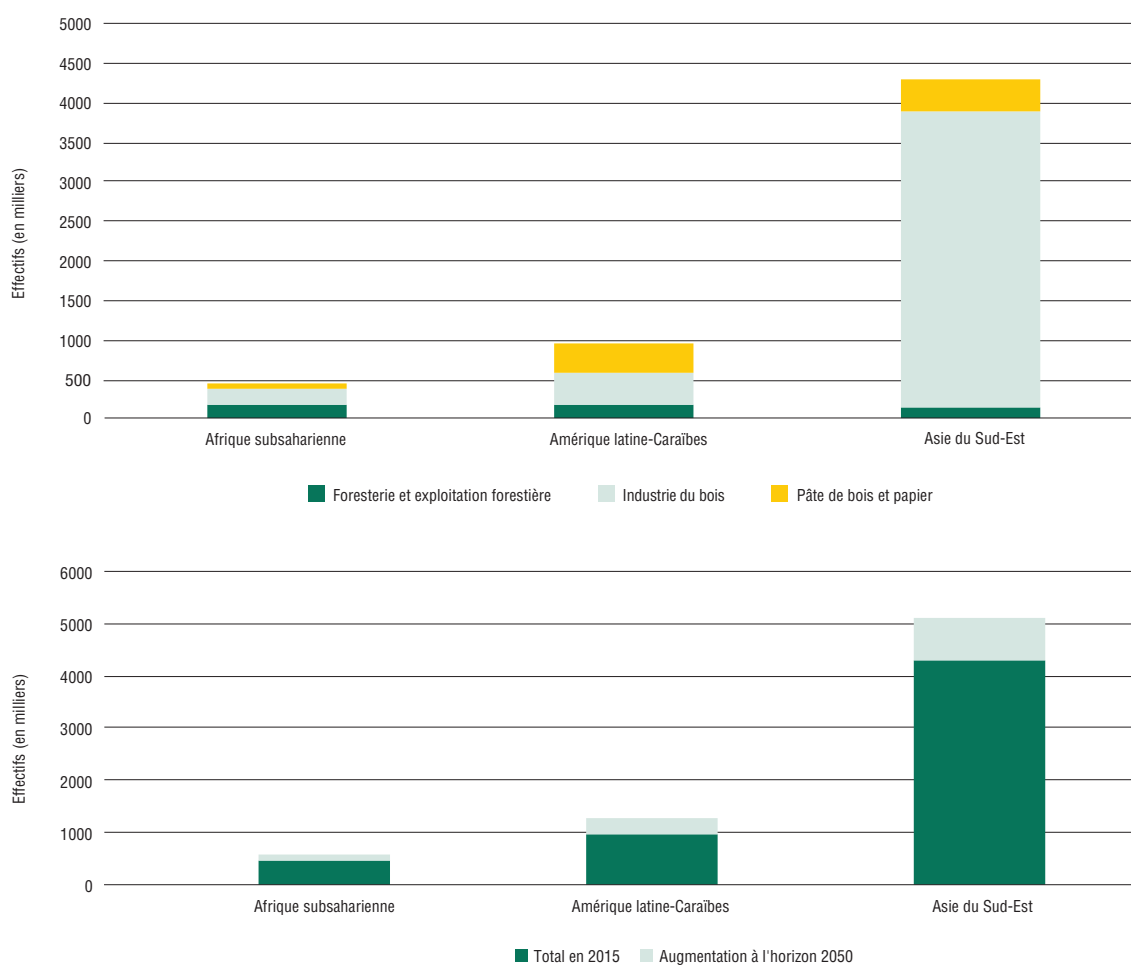
Dans nombre de pays tropicaux, le développement de la filière bois stagne, ce malgré une demande grandissante (figure 35). Par exemple, le nombre d'entreprises de transformation du bois est en recul au Pérou et au

Viet Nam, où la demande intérieure croissante est satisfaite par des importations. De manière grandissante, les pays tropicaux importent des produits ligneux standardisés pour alimenter les industries domestiques de la construction et de la fabrication, perdant ainsi des opportunités de créer de l'emploi et de la valeur ajoutée dans des proportions substantielles. Si elles veulent satisfaire localement leur demande intérieure, les régions tropicales productrices nécessitent donc d'avoir un pourcentage plus important de PME modernes.

En région tropicale, la hausse projetée de la production de BRI et de la capacité de l'industrie de transformation va créer approximativement 1,3 million d'emplois

11 Au Brésil, au Canada et aux États-Unis d'Amérique, les PME peuvent compter jusqu'à 500 employés, selon la définition d'une PME.

Figure 36: L'emploi officiel dans la filière forêt-bois dans les régions tropicales productrices en 2015, par sous-secteur, et hausse de l'emploi à l'horizon 2050



Sources: MPMF; base de données de référence sur la filière forêt-bois d'UNIQUE Forestry and Land-Use (annexe 6).

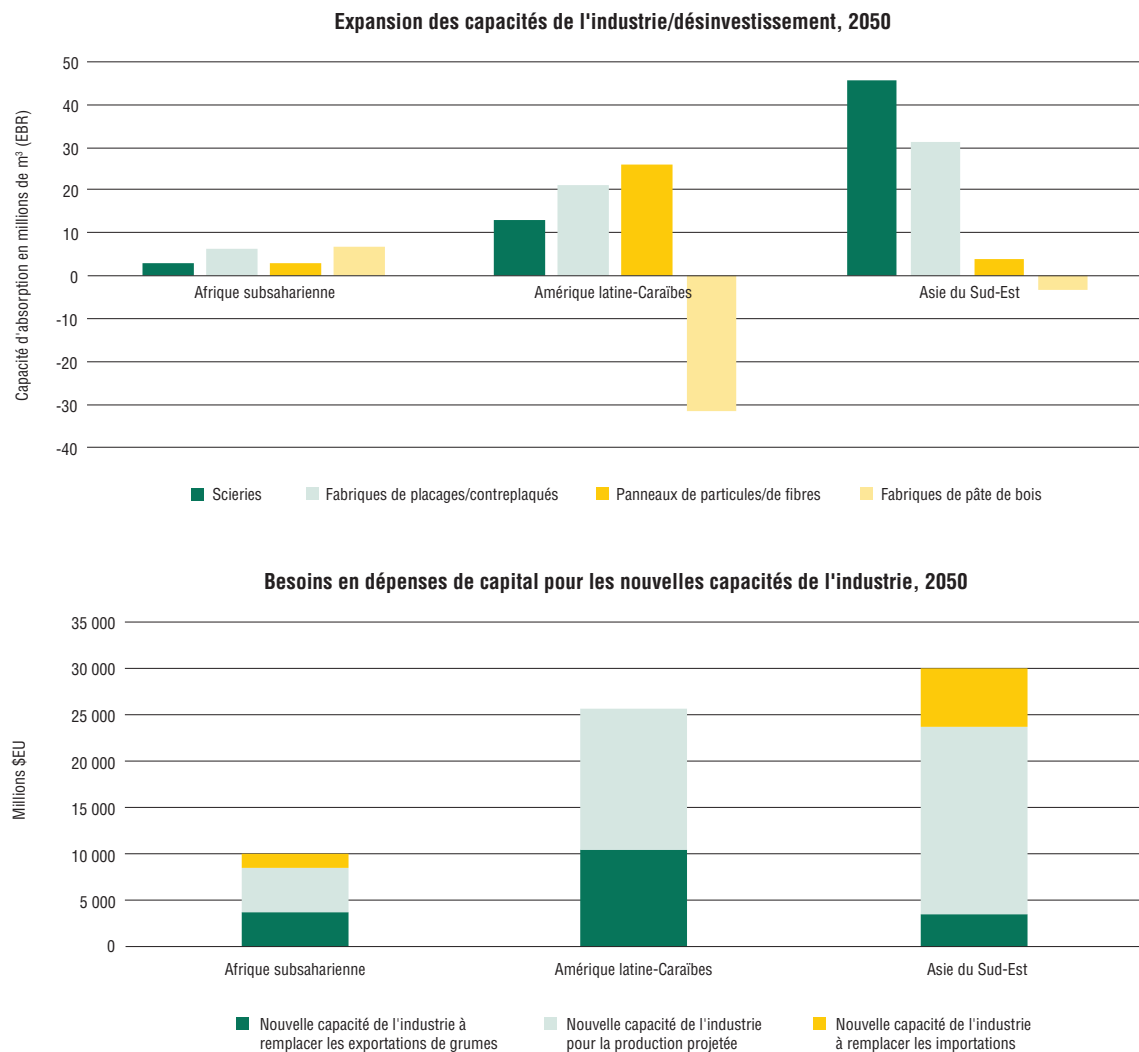
supplémentaires d'ici à 2050, pour totaliser environ 7 millions¹² d'emplois directs (figure 36). Dans le secteur forestier, les emplois prendront toutefois en 2050 une forme différente de celle d'aujourd'hui, du fait que les industries forestières nécessiteront de manière grandissante une main-d'œuvre bien formée. Dans les industries forestières, les exigences des emplois futurs couvriront par exemple des profils correspondant à l'extraction mécanisée, des électriciens et des mécaniciens capables d'opérer des engins modernes, des concepteurs numériques et des spécialistes des technologies de l'information. Ainsi, pour concrétiser le potentiel d'emplois, il faudra investir dans l'éducation, en particulier l'enseignement professionnel, et le renforcement des capacités en milieu de travail.

Les sous-secteurs des bois tropicaux nécessitent de développer des segments de PME en leur ménageant un accès aux capitaux et au soutien au développement des entreprises. S'il est largement reconnu que les PME sont les moteurs d'un secteur industriel compétitif, dans les économies émergentes elles se heurtent toutefois à de graves contraintes qui limitent la capacité des microentreprises à devenir des PME et restreignent une participation renforcée des PME aux chaînes de valeur. Les principaux défis des PME forestières peuvent se résumer comme suit:

- Pour maintenir et renforcer la compétitivité et la productivité, les micros, petites et moyennes entreprises (MPME) nécessitent des investissements et des capitaux de roulement, auxquels elles ne peuvent généralement pas avoir accès auprès des banques commerciales. À cet égard, elles se heurtent à des problèmes de même ordre que les MPME d'autres secteurs, à savoir le déficit de financement des MPME (Banque mondiale/IFC, 2017).

12 On notera que ce chiffre reflète l'emploi déclaré/officiel. Il existe une main-d'œuvre additionnelle significative non officielle, en particulier chez les ménages et les micro-entreprises.

Figure 37: Expansion des capacités d'absorption et investissements requis dans la filière forêt-bois dans les régions tropicales productrices à l'horizon 2050



Sources: MMPF; base de données de référence sur la filière forêt-bois d'*UNIQUE Forestry and Land-Use*.

- Pour se développer, les PME du secteur du bois nécessitent des sources fiables de matières premières légales. Dans le milieu extrêmement non officiel qui est en place dans nombre de pays tropicaux, les PME rivalisent avec des compétiteurs non officiels et ont des difficultés à identifier les prestataires de confiance, qui fournissent généralement les grands acteurs de la filière. Les coûts de transaction sont élevés pour les PME, de même que celui des matières premières.
- Les PME de transformation de bois tropicaux n'ont pas accès aux marchés internationaux. Soit elles sont contractées par les grandes industries, soit elles fournissent directement le marché intérieur. Sur les marchés intérieurs, elles font face à la rivalité des compétiteurs à bas prix qui opèrent dans le milieu non officiel. En général, les marchés intérieurs privilégient davantage le prix que la qualité.
- L'industrie du bois est confrontée à une grave pénurie de travailleurs formés. Les PME rivalisent avec les grandes entreprises pour le personnel qualifié et n'ont pas la capacité de verser des salaires compétitifs. En général, les secteurs de la filière forêt-bois ne sont pas perçus comme offrant un environnement de travail attrayant. Cette situation pourrait empirer si les économies se développent et si les secteurs manufacturiers offrent davantage d'opportunités d'emploi.
- Dans l'ensemble, l'équipement et les savoir-faire techniques des PME ne sont pas sophistiqués. La productivité et la qualité des PME du secteur du bois ne sont pas concurrentielles comparées à celles des grandes entreprises et des produits importés.

Les industries tropicales de transformation de bois devront mobiliser des capitaux pour l'expansion de leurs capacités et la modernisation de la filière.

Compte tenu du niveau de production qui est projeté dans les régions tropicales productrices en 2050, les futures capacités de transformation des BRI devront augmenter de plus de 160 millions de m³ pour satisfaire la hausse de la demande régionale en ligne avec les projections du MMPF. La capacité totale d'absorption des industries tropicales du bois en 2050 sera de 476 millions de m³. Pour atteindre cette capacité, il sera nécessaire d'opérer de substantiels investissements dans de nouvelles lignes de transformation et les entreprises existantes devront moderniser leur équipement. La plupart des machines en place sont configurées pour des bois de grandes dimensions issus de forêts naturelles alors que, de manière grandissante, l'offre sera constituée de bois de petites dimensions provenant de plantations et de régimes agroforestiers. Mettre en place la capacité supplémentaire nécessaire dans la filière du bois nécessitera des dépenses de capitaux d'un montant avoisinant 40 milliards \$EU d'ici à 2050¹³, ainsi que des investissements significatifs pour moderniser des installations obsolètes.

Si les régions tropicales productrices optaient d'éviter d'exporter des grumes pour en revanche produire des produits à valeur ajoutée, il faudrait investir 18 milliards \$EU supplémentaires dans la transformation. La production intérieure destinée à se substituer aux importations de produits ligneux nécessiterait d'investir 8 milliards \$EU dans les capacités.

Pour atteindre le volume de production projeté par le MMPF à l'horizon 2050, il faudra une expansion des capacités, tous sous-secteurs forestiers confondus, en Afrique subsaharienne. L'Asie du Sud-Est nécessitera une expansion massive de sa capacité de transformation des grumes de sciages et de placage, bien que des désinvestissements mineurs soient projetés dans le sous-secteur de la pâte de bois. L'Amérique latine devra substantiellement augmenter sa capacité de production de panneaux de particules et de panneaux de fibres, mais celle de pâte de bois est projetée y fléchir de manière significative (figure 37).

Actions clés destinées à soutenir la transition de la filière des bois tropicaux

La filière des bois tropicaux nécessite des investissements publics et privés porteurs de transformation pour surmonter ses défis. L'investissement public faciliterait la levée à grande échelle d'investissements privés et aiderait

à stimuler une croissance durable. Tout effort visant à accroître l'investissement dans les industries des bois tropicaux devra aller de pair avec l'action pour encourager l'adoption élargie de la GDF dans la production de bois. Les actions clés décrites ci-dessous auraient à cet égard un effet catalyseur.

Capitaliser les start-ups et les PME. Obtenir les investissements nécessaires à des industries modernes ne sera possible qu'en capitalisant les entreprises intérieures. Il est nécessaire d'avoir une masse critique de start-ups et de PME axées sur la technologie pour créer les futures entreprises modernes qui attireront de plus importants investissements en actions. Cela nécessite de régulariser les entreprises et de créer des accélérateurs d'investissement. Des produits de financement sont nécessaires pour satisfaire les besoins spécifiques du secteur forestier, tels que les subventions recouvrables ou convertibles, ou les prêts subordonnés. Il faudrait accélérer la création, la régularisation et la capitalisation des entreprises dans les pôles qui sont en place au moyen de structures d'approvisionnement en matières premières et une transformation multiniveaux.

Développer les connaissances et compétences de l'industrie du bois. À l'avenir, les exigences des industries modernes du bois en matière de main-d'œuvre seront plus sophistiquées, et assurer un personnel bien qualifié nécessitera un enseignement et une formation solides. Pour la plupart, les pays tropicaux ne disposent pas suffisamment de main-d'œuvre qualifiée, et le secteur forestier doit rivaliser avec d'autres industries pour attirer les talents aux échelons de l'encadrement et de la production. Outre les qualifications en transformation du bois, le vivier de futurs travailleurs des industries du bois nécessitera des compétences en technologies de l'information pour la conception assistée par ordinateur, la robotique et l'e-marketing. Le secteur forestier devra améliorer ses conditions de travail, ses salaires et sa réputation.

Standardiser les produits ligneux tropicaux pour les rendre compétitifs sur le marché mondial des marchandises. Pour être compétitifs, les produits ligneux tropicaux devront être conformes aux normes internationales sur les produits. Seuls des produits normalisés permettront aux marchés de masse de la construction et des fibres d'élargir l'emploi du bois et de rivaliser avec des produits non ligneux.

Encourager la traçabilité de l'origine et la certification de la durabilité pour pouvoir accéder à de nouveaux marchés des produits ligneux se substituant à des matériaux non renouvelables. Augmenter les contributions positives des produits ligneux tropicaux à la croissance durable dans les pays tropicaux nécessitera une certification de la durabilité et des déclarations environnementales de produit pour faciliter leur usage préférentiel en accord avec les directives relatives aux marchés publics et les préférences du marché privé.

¹³ Cette hypothèse repose sur un investissement moyen de dépenses en capital de 250 \$EU par m³ d'absorption dans les industries modernes de transformation du bois.



Production de contreplaqués en Côte d'Ivoire. Photo: © R. Carrillo/OIBT

4 LES BOIS TROPICAUX DANS UNE ÉCONOMIE DURABLE

Points clés

- L'utilisation des ressources mondiales pourrait plus que doubler d'ici à 2050, pour excéder à plus ou moins longue échéance l'offre durable de la planète et avoir des incidences délétères sur la biodiversité, le climat, les écosystèmes et le bien-être de l'humain.
- Dans les pays émergents, la croissance économique va accroître l'usage mondial net des matériaux, de 89 Gt en 2017 à 167 Gt en 2060, une hausse de 88 pour cent. Au sein du futur mix de matériaux, les combustibles fossiles et les matériaux de construction non renouvelables en représenteront les parts les plus importantes.
- Les stratégies visant à répondre à la future demande en matériaux devraient prioriser l'efficacité dans l'usage des ressources et encourager les sociétés à s'efforcer d'atteindre une production neutre en carbone qui repose sur des matériaux renouvelables et produits en mode durable, tels le bois.
- Dans les économies émergentes, l'adoption de stratégies destinées à réduire les matériaux non renouvelables et à accroître les ressources durables issues des forêts tropicales dans le mix de matériaux réduira les externalités négatives.
- Les bois tropicaux pourraient assumer un rôle de premier plan, car la demande grandissante en biens dans le secteur de la construction, et d'autres secteurs comme celui des plastiques ou des textiles, pourrait en partie être satisfaite par des produits dérivés du bois.
- Cinq stratégies génériques complémentaires pourraient aider à accroître l'usage des bois tropicaux: 1) augmenter l'efficacité des ressources; 2) réallouer les ressources; 3) réduire les volumes exportés et augmenter la création de valeur ajoutée sur place en développant les industries de transformation; 4) améliorer la gestion des forêts; et 5) encourager les investissements axés sur le bois dans le patrimoine naturel.

S'agissant de ralentir l'appauvrissement de la biodiversité, la dégradation des écosystèmes, les inégalités sociales et autres externalités négatives liées à l'extraction de ressources naturelles dans les régions tropicales productrices, les bois tropicaux peuvent jouer un rôle majeur. Si la base de ressource a ses limites naturelles et économiques, il existe des possibilités, pour améliorer la

création de valeur ajoutée et l'empreinte de la durabilité du bois en zone tropicale, de faire un usage accru des produits ligneux tropicaux obtenus en mode durable.

Au moment de la préparation de la présente étude, les pays géraient les conséquences de la pandémie de Covid-10 à tous les niveaux de leur économie nationale. Le choc aux économies et aux entreprises est de nature dynamique et, dans certains cas, propre à telle ou telle région ou industrie. Les mesures prises par les pouvoirs publics divergent; et il est possible, relativement, d'évaluer les effets des contraintes sociétales et le succès à court terme des stratégies de soutien monétaire, mais les conséquences de long terme demeurent incertaines.

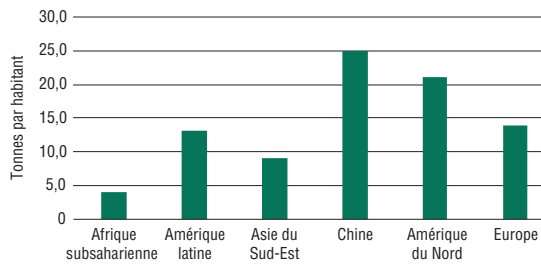
La pandémie a sensibilisé au besoin de construire des économies et des sociétés durables. Nombreux sont les gouvernements, organisations non gouvernementales et acteurs du monde de l'entreprise qui en ont pris l'engagement. «Reconstruire en mieux» signifie construire des sociétés résilientes après la pandémie en sauvegardant la nature et la biodiversité, en créant des emplois verts et en favorisant la transition vers une société neutre en carbone (PNUE, 2020).

Consommation de matériaux dans les régions tropicales productrices

L'essor démographique et l'amélioration des niveaux de vie vont significativement augmenter la demande en biens et services, en logements et en énergie au cours des décennies à venir. L'utilisation des ressources mondiales pourrait plus que doubler d'ici à 2050 (OCDE, 2018; PNUE 2016), pour excéder tôt ou tard l'offre durable de la planète (PNUE, 2016) et avoir des incidences délétères sur la biodiversité, le climat, les écosystèmes et le bien-être de l'humain. Si les économies émergentes continuent de suivre leur trajectoire actuelle de développement, les émissions de carbone continueront de croître et la pression sur les précieux écosystèmes d'augmenter. Les coûts économiques du changement climatique s'accompagneront de problèmes de santé humaine. L'OCDE (2018) projette que les effets toxiques sur les humains et les écosystèmes découlant de l'extraction et de la transformation de métaux vont, pour le moins, doubler d'ici à 2060.

Dans les pays à hauts revenus, l'empreinte de la consommation de matériaux est d'environ 27 tonnes par habitant, soit 13 fois environ celle des pays à faibles revenus (PNUE, 2020). La part du lion de cette empreinte comprend les matériaux non renouvelables; la figure 38 présente une comparaison de la consommation de ressources par habitant dans une sélection de régions du monde.

Figure 38: Consommation de matériaux par habitant dans une sélection de régions du monde, 2017



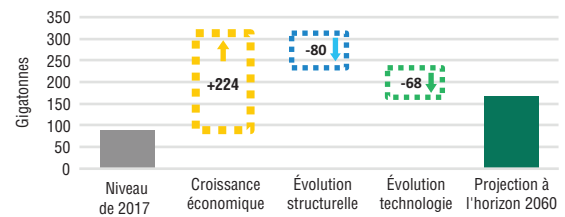
Source: NU (2020b).

Comparé à celle de la Chine, de l'Europe ou de l'Amérique du Nord, les régions tropicales productrices présentent une consommation faible à moyenne. En revanche, la croissance économique future sera plus élevée dans les pays émergents que dans les autres régions.

Les niveaux de vie s'assimilent progressivement d'une économie à l'autre et l'utilisation des ressources par les économies émergentes des régions tropicales productrices augmentera rapidement, ainsi que cela est projeté pour l'Inde et l'Indonésie ainsi que la plupart des pays d'Afrique subsaharienne et d'Asie où l'usage de matériaux progresse le plus rapidement (OCDE, 2018).

L'intensité du recours aux matériaux va diminuer en raison des développements techniques et structurels, une étape importante pour découpler la hausse de la production de l'extraction des ressources. L'OCDE (2018) a projeté que, d'ici à 2060, les évolutions d'ordre structurel et économique vont permettre de réduire

Figure 39: Utilisation de matériaux dans le monde en 2017 et en 2060, et répercussions de l'évolution structurelle et technologique

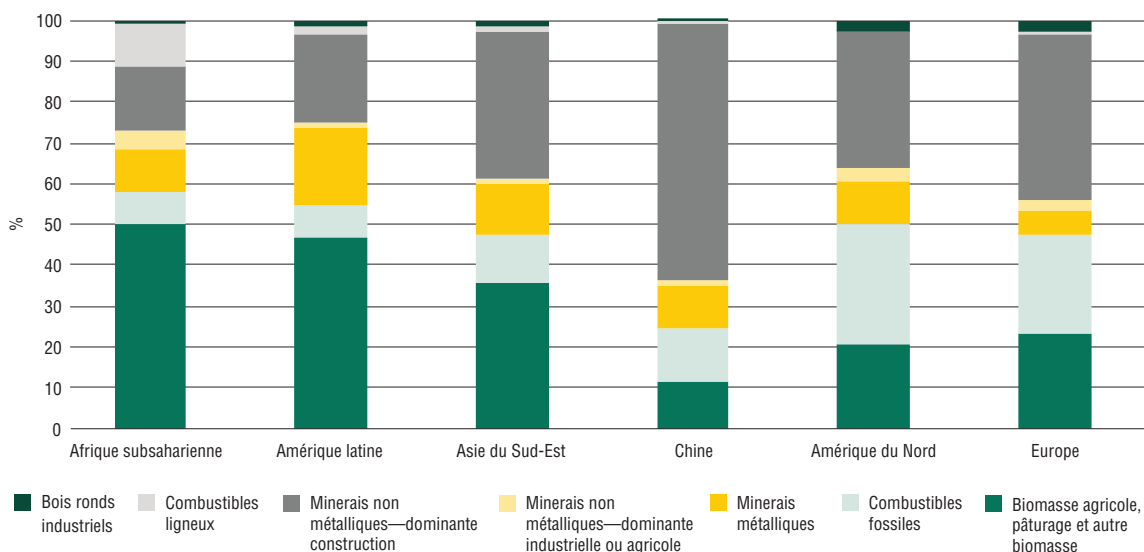


Source: OCDE (2018).

l'utilisation de matériaux de 148 gigatonnes (Gt) (80 Gt + 68 Gt) par an. Les économies en plein essor et leur demande vont toutefois peser plus lourd que ces gains d'efficacité (figure 39): la croissance économique va augmenter l'utilisation mondiale de matériaux, de 89 Gt en 2017 à 167 Gt en 2060, une progression de 88 pour cent. Il importe donc de se concentrer sur les types de matériaux employés et d'évaluer leurs externalités, en particulier leurs incidences environnementales et sociales.

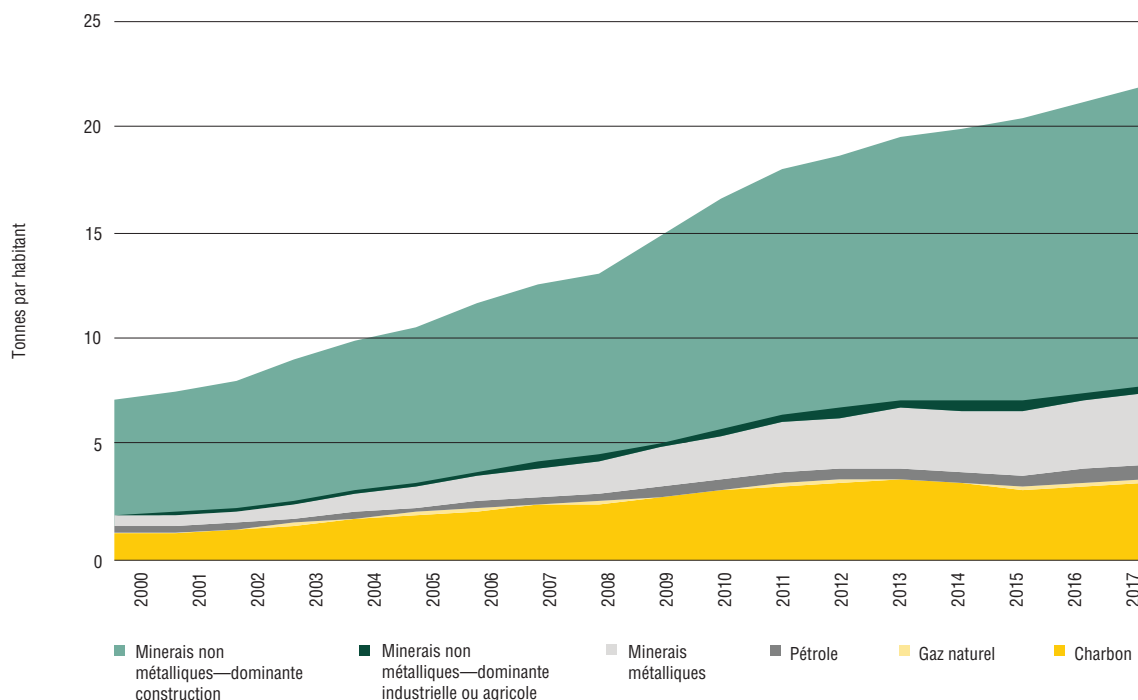
L'extraction de métaux et minerais non métalliques a augmenté à travers le monde de manière significative, passant de près de 12 milliards de tonnes par an dans les années 70 à près de 55 milliards de tonnes par an en 2017. Les externalités liées à l'exploitation minière et au raffinage de ces matériaux sont responsables de 20 pour cent des effets du changement climatique et aussi de 20 pour cent des conséquences sanitaires des particules (PNUE, 2016).

Figure 40: Consommation d'un mix de matériaux dans une sélection de régions du monde, 2017



Source: NU (2020b); les parts des bois ronds industriels et du combustible ligneux sont fondées sur la consommation actuelle de bois.

Figure 41: Utilisation de matériaux non renouvelables par habitant en Chine, 2000-2017



Source: NU (2020b).

Selon les projections de l'OCDE, la production de béton représentera à elle seule 12 pour cent du total des émissions de gaz à effet de serre en 2060 et celle de métal 12 pour cent supplémentaires (projections de l'OCDE pour 2060). Selon l'Agence internationale de l'énergie et l'Initiative pour la durabilité du ciment, la production de ciment (un intrant central du béton) pourrait augmenter, jusqu'à 23 pour cent d'ici à 2050, alors que, pour satisfaire l'objectif fixé dans l'Accord de Paris sur la limitation du réchauffement planétaire à en deçà de 2 °C, les émissions liées au ciment devront chuter d'au moins 16 pour cent d'ici à 2030 (Lehne et Preston, 2018). Aujourd'hui, les régions tropicales utilisent une part considérablement plus élevée de biomasse agricole et de combustible ligneux dans leurs assortiments de matériaux (figure 40), mais la demande en béton et en métaux dans ces régions va rapidement augmenter au fur et à la mesure de leur essor démographique et économique.

Soixante-huit pour cent de la population mondiale – 7 milliards d'habitants – vivra en zone urbaine d'ici à 2050, une hausse, comparé à 54 pour cent en 2015 (NU, 2020a). Cela signifie que 2,7 milliards d'habitants supplémentaires résidera dans des villes, dont près de la moitié (1,3 milliard) dans des régions tropicales productrices. Il est donc clair que, en raison de la forte demande en logements et matériaux de construction, l'urbanisation sera un moteur majeur de l'augmentation de l'usage des matériaux.

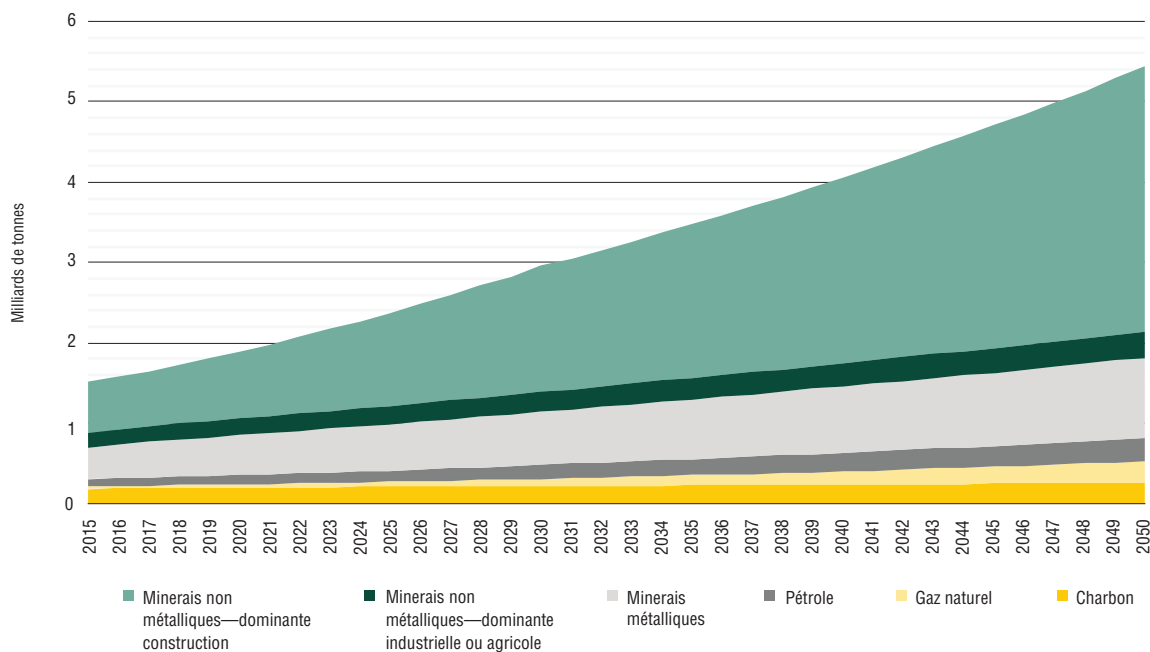
Si l'on n'agit pas de manière tangible, tant au niveau politique qu'à celui du développement industriel, l'usage des matériaux va augmenter dans les segments non renouvelables et les bioproduits perdront une part significative (voir la figure 41). Les limites planétaires seront dépassées et les externalités de la pollution augmenteront. Nombre de pays tropicaux seront touchés de manière démesurée.

Les stratégies visant à répondre à la future demande en matériaux devraient prioriser l'efficacité dans l'usage des ressources et encourager les sociétés à s'efforcer d'atteindre une production neutre en carbone qui repose sur des matériaux renouvelables et produits en mode durable, tels le bois.

L'OCDE (2018) projette que la plus forte augmentation de l'intensité d'utilisation des matériaux interviendrait dans les économies émergentes et en développement, dont plusieurs pays tropicaux producteurs.

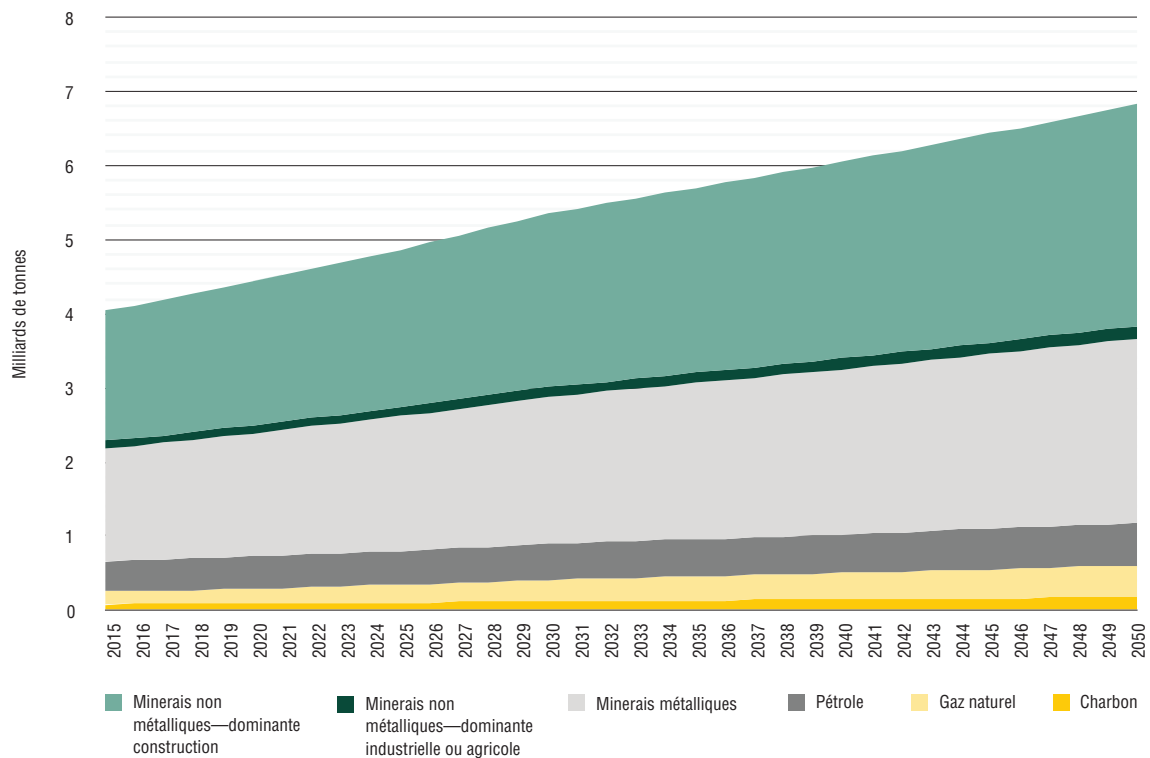
La figure 41 illustre, en prenant la Chine comme exemple, comment l'utilisation des matériaux se développe dans les économies à croissance rapide. La consommation de matériaux y a rapidement augmenté, reposant de manière prédominante sur l'extraction de minerais non métalliques, de minerais métalliques et du charbon, des matériaux non durables; la consommation de ressources renouvelables (qui n'est pas indiquée) y est restée relativement constante.

Figure 42: Consommation projetée de matériaux non renouvelables en Afrique subsaharienne, 2015-2050



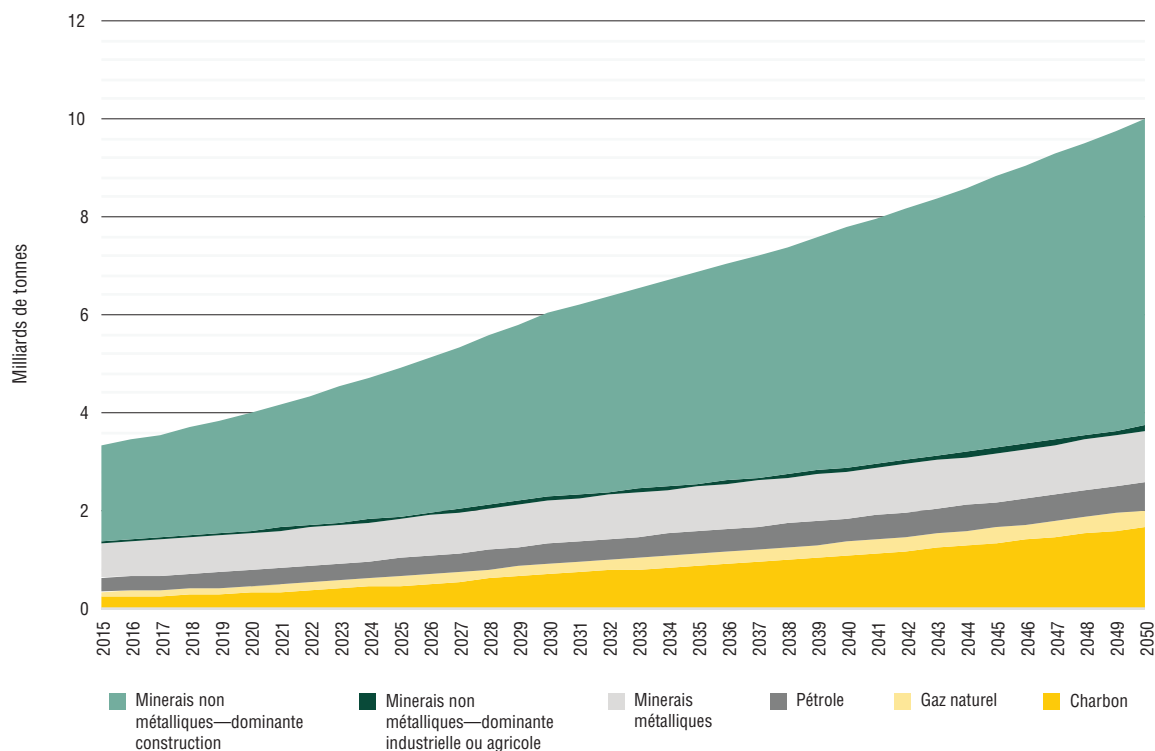
Sources: Projections fondées sur NU (2020a) et NU (2020b).

Figure 43: Consommation projetée de matériaux non renouvelables dans la région Amérique latine-Caraïbes, 2015-2050



Sources: Projections fondées sur NU (2020a) et NU (2020b).

Figure 44: Consommation de matériaux non renouvelables en Asie du Sud-Est, 2015-2050



Sources: Projections fondées sur NU (2020a) et NU (2020b).

Une extrapolation des tendances historiques reposant sur des taux de croissance annuels cumulés dans les régions tropicales productrices suggère qu'une trajectoire de développement similaire est possible. Les figures 42, 43 et 44 montrent que, si ces projections se confirment, il est peu probable que l'Accord de Paris sur le changement climatique et les Objectifs de développement durable ne se réalisent. La demande en matériaux augmente, un phénomène inévitable, mais l'adoption dans les économies émergentes de stratégies visant à réduire les non renouvelables et à augmenter les ressources durables issues de forêts tropicales dans le mix de matériaux va réduire les externalités négatives.

Moteur majeur de l'utilisation de matériaux et d'énergies non renouvelables, le secteur de la construction est sous-développé au regard de l'usage du bois. Les données sur la part de marché de la construction en bois sont incomplètes et affichent d'importantes différences régionales. L'on peut toutefois supposer que la part de marché du bois dans le secteur de la construction se situe à moins de 10 pour cent dans le monde (Leskinen *et al.*, 2018) et que cette part va se réduire à l'avenir en raison de l'augmentation rapide, dans l'ensemble, de l'utilisation de matériaux autres.

Les bois tropicaux pour la construction, les textiles et les plastiques

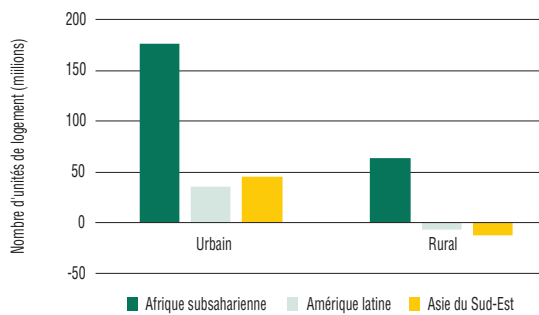
L'objectif ultime est de décorréliser l'utilisation de matériaux de la croissance économique, mais ce n'est pas prévisible à l'échelle mondiale. Si la substitution des matériaux est certes une option de second choix, c'est toutefois une solution prête à l'emploi. Les bois tropicaux pourraient jouer un rôle de premier plan du fait que la demande grandissante en produits dans le secteur de la construction, et d'autres secteurs comme celui des plastiques et des textiles, est susceptible d'être satisfaite en partie par des produits dérivés du bois. La substitution par des bois produits en mode durable pourrait se traduire par des réductions des émissions de gaz à effet de serre¹⁴ et avoir des retombées favorables pour la santé et le bien-être humains, en particulier en milieu rural.

Substitution de matériaux dans le secteur de la construction

Dans les régions tropicales productrices, la demande en nouveaux logements résidentiels avoisinera au total

¹⁴ Voir l'annexe 8 pour les coefficients de substitution relatifs aux produits bois en termes de gaz à effet de serre.

Figure 45: Demande en logements dans les régions tropicales productrices, 2015-2050



Note: Moyenne de cinq personnes par unité.

Source: Calculs des auteurs fondés sur NU (2020a) et NU (non datés).

321 millions d'unités à l'horizon 2050, essentiellement en zone urbaine (figure 45). Dans ces régions, la demande en logements n'a pas été suffisamment prise en compte ces dernières décennies en raison de la planification administrative malavisée et du manque de capitaux chez les ménages. Toutefois les trajectoires futures de l'économie indiquent que la construction résidentielle va devenir plus formelle et que son niveau va s'améliorer. Sachant que la majeure partie de l'essor démographique interviendra en milieu urbain, les nouvelles constructions seront un mix de maisons et d'appartements dans des bâtiments à plusieurs étages.

Dans le secteur de la construction, la demande en ressources, et les émissions associées, sont – et demeureront – exceptionnelles comparées à d'autres secteurs. En 2018, ce secteur a généré près de 40 pour cent des émissions liées à l'énergie et aux processus. Pour réaliser les Objectifs de développement durable, il est essentiel de décarboner le secteur du bâtiment et de la construction¹⁵, selon le PNUE (2019), ce qui ferait partie des actions climatiques les plus efficaces au regard du coût s'agissant de réaliser les engagements entérinés dans l'Accord de Paris.

Ximenes *et al.* (2012) ont calculé les émissions de gaz à effet de serre pour différentes configurations (standard) de bâtiment en Australie et en ont conclu que les émissions de gaz à effet de serre résultant de l'extraction, de la fabrication, du transport, de l'usage dans la construction, de l'entretien et de l'élimination pourraient aisément être divisées par deux si l'on remplaçait des éléments de construction tels que les dalles en béton et les éléments de cloisons (briques) par des produits en bois de masse. La construction en bois massif

d'ingénierie fait appel à un processus qui repose sur les matériaux ligneux pour les principaux éléments structurels; il s'agit d'un segment de marché qui progresse rapidement dans les régions tempérées, où il remplace les matériaux de construction comme le béton ou l'acier, essentiellement dans les bâtiments de faible à moyenne hauteur, bien qu'il offre le potentiel d'aller plus loin. Les stratifiés-croisés (CLT), un produit bois d'ingénierie, sont une réussite dans la construction en bois massif d'ingénierie. Ils sont un excellent substitut pour les cloisons et les sols et offrent parallèlement une possibilité de fabriquer des produits à haute valeur ajoutée à partir de bois de qualité inférieure. Bien qu'encore principalement localisée en Europe, la production de CLT progresse rapidement en Amérique du Nord et le Japon ouvre la voie à la fabrication de CLT. Il y a nécessité de mener des recherches complémentaires sur la production de CLT au moyen d'essences tropicales; Liao *et al.* (2017) ont mené des tests sur la faisabilité de fabriquer des CLT à partir d'*Eucalyptus* de petits diamètres à croissance rapide, dont les résultats sont prometteurs.

Substitution aux fibres textiles

On projette que, d'ici à 2050, la filière mondiale du textile représentera 26 pour cent du budget mondial carboné (qui comprend les émissions de la production de fibres, la fabrication de vêtements et leur élimination). En outre, les textiles en polyester ajouteront 22 millions de tonnes de microfibres à la pollution des océans.

Selon BSR (2009), l'utilisation d'énergie pour les produits de départ de la matière première et la production de fibres de polyester avoisine 90 mégajoules par kilogramme de fibres, un chiffre nettement supérieur à la moyenne mondiale de 12 mégajoules par kilogramme de pâte de viscose¹⁶. Lorsque les fibres textiles dérivées du bois sont produites sur un site intégrant pâte de bois et papier, il est possible de fabriquer des fibres textiles en émettant très peu d'émissions de carbone, voire aucune¹⁷.

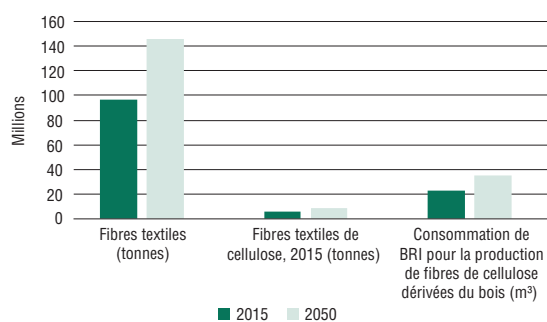
La matière première de la viscose et d'autres fibres dérivées du bois peuvent être produites suivant des procédés utilisant peu d'eau, ce qui rend leur empreinte hydrique nettement inférieure à celle du coton ou du polyester. Les fibres textiles de cellulose pourraient aussi être une alternative au coton dans les régions où les hausses de température induites par le changement climatique et les pénuries d'eau restreignent la capacité de croissance du coton.

¹⁵ Voir les coefficients de substitution relatifs au bois dans la construction en annexe 7.

¹⁶ Si l'on prend la production de viscose comme référence, le producteur présentant les plus faibles émissions émet moins de 0,5 million de tonnes en équivalent dioxyde de carbone par tonne de pâte de bois de classe viscose.

¹⁷ <https://paper360.tappi.org/2019/07/22/wood-pulp-the-new-cotton-for-the-garment-industry>

Figure 46: Production de fibres textiles, de fibres de cellulose et demande correspondante en bois ronds industriels, 2015 et 2050



Source: Calculs des auteurs fondés sur le WEF (2016) et *Textile Exchange* (2019).

D'ici à 2050, la consommation totale de fibres textiles est projetée augmenter à 146 millions de tonnes (figure 46), les fibres de polyester représentant 77 pour cent du marché (Hughes, 2018). Aujourd'hui, la part des fibres de cellulose dans la production de fibres textiles est de 6 pour cent, ce qui est faible comparé à celle du coton (25 pour cent) ou du polyester et autres synthétiques (69 pour cent) (*Textile Exchange*, 2019). Il existe d'énormes installations de production de fibres cellulosiques en Chine, en Inde et en Asie du Sud-Est. En Asie du Sud-Est, où le MPPF projette à l'échelon régional une pénurie majeure de pâte de bois d'ici à 2050, il serait judicieux d'évaluer la faisabilité de combiner les capacités de transformation de la pâte de bois et de fibres textiles.

Le principal handicap pour que les fibres cellulosiques occupent une part de marché plus élevée tient à leurs coûts de production élevés. Le prix final de la viscose sur le marché est significativement supérieur à celui du polyester. Pour améliorer la production, les principales difficultés tiendront au fait de pouvoir diminuer les coûts de production et organiser des chaînes d'approvisionnement efficaces.

Substitution aux plastiques

Pour plus de 90 pour cent, les plastiques fabriqués aujourd'hui sont dérivés de matières premières issues de combustibles fossiles, moyennant une empreinte carbone significative qui ira en augmentant au fur et à mesure de l'essor de la consommation. La production de plastiques représente environ 6 pour cent de la consommation mondiale de pétrole (WEF, 2016).

La production de plastiques est projetée passer de 311 millions de tonnes en 2015 à 1,1 milliard de tonnes en 2050. Dans ce cas, le secteur des plastiques représentera 20 pour cent de la consommation totale de pétrole et 15 pour cent du budget mondial annuel

en carbone d'ici à 2050. En outre, les emballages en plastique sont presque toujours exclusivement à usage unique; ils engendrent des externalités négatives significatives, le Programme des Nations Unies pour l'environnement en donnant une évaluation prudente de 40 milliards \$EU en 2015 (WEF, 2016).

Les substituts au plastique fabriqués à partir de bois (bioplastiques) sont, d'un point de vue technologique, disponibles, et déjà fabriqués en masse pour certains, mais leurs coûts de production sont plus élevés que ceux des plastiques conventionnels (Selvamurugan et Sivakumar, 2019). Les produits sont biodégradables et réutilisables; quant aux plastiques conventionnels, il conviendrait d'éviter un usage unique des bioplastiques pour accroître leurs impacts favorables d'un point de vue environnemental. L'industrie mondiale de la pâte de bois et du papier investit dans la recherche et des prototypes de ligne de production pour augmenter la versatilité et l'efficacité-coût. Il est raisonnable de supposer que, d'ici à 2050, des substituts au plastique compétitifs à base de cellulose seront disponibles sur le marché.

Outre les bioplastiques innovants, les produits ligneux et papier conventionnels peuvent remplacer les plastiques dans plusieurs applications, tels que l'emballage à usage unique, les stratifiés dans les parquets ou encore le mobilier en plastique. La substitution dans des proportions substantielles de produits ligneux aux plastiques pourrait significativement contribuer à réaliser les objectifs de réduction des émissions, à condition que la performance des produits ligneux soit supérieure à celle des plastiques sur le plan de leur durabilité. Utiliser une tonne de produits ligneux en substitution aux plastiques réduit les émissions exprimées en équivalent-dioxyde de carbone d'environ 3,6 tonnes (Rüter *et al.*, 2016; voir la liste des facteurs de substitution aux émissions pour une sélection de produits non ligneux en annexe 8).

Actions clés destinées à promouvoir les bois tropicaux dans une économie durable

Modifier au niveau mondial les modèles de consommation et accroître l'efficacité des ressources libérera des ressources ligneuses pour les allouer ailleurs. Les investissements dans les solutions fondées sur la nature, telles que la conservation des forêts pluviales tropicales et la restauration des paysages, de même que les subventions ou les abattements fiscaux pour les produits verts, encourageront les augmentations du patrimoine naturel et de l'efficacité économique. En raison de leur complexité et de leur interconnexion, l'étendue de l'augmentation potentielle du patrimoine naturel n'est pas projetée ici; elle pourrait toutefois être substantielle.

Les bois tropicaux ne pourront contribuer à des économies durables que si:

- leur production est décorrélée de la déforestation et de la dégradation des forêts;
- ils peuvent être produits à des niveaux de prix compétitifs;
- leurs spécifications techniques sont concurrentielles et acceptées sur les marchés de consommateurs;
- des capitaux suffisants peuvent être mobilisés pour investir dans la production de matières premières et leur transformation; et
- un environnement de politique d'orientation favorable est en place.

En faisant abstraction de l'hétérogénéité des conditions dans les régions et pays tropicaux producteurs, les cinq stratégies d'ordre générique complémentaires (illustrées en figure 47) qui suivent pourraient aider à accroître l'emploi des bois tropicaux:

- 1) *Accroître l'efficacité des ressources*: par exemple en réduisant les déchets grâce aux améliorations techniques dans les processus de production et à la numérisation des chaînes de valeur, en ayant recours à des flux secondaires et à des sous-produits, et en appliquant un usage en cascade lorsque cela est raisonnable.
- 2) *Réallouer les ressources*: la consommation mondiale de produits dérivés du bois évolue au fil du temps; là où la demande pour un produit donné (par ex., la chute de 30 pour cent qui est projetée dans la production de pâte de bois en Amérique latine d'ici à 2050), la ressource libérée peut être allouée à une autre voie d'utilisation. En outre, les futurs développements et l'adoption de nouvelles technologies déboucheront sur des systèmes énergétiques plus efficaces et une réduction de l'emploi de combustible ligneux.
- 3) *Réduire les volumes exportés et accroître la création de valeur ajoutée sur place en développant des industries de transformation*: selon les projections du MMPF, toutes les régions tropicales productrices seront des exportateurs nets de BRI d'ici à 2050. L'excédent de production proviendra en premier lieu de domaines de plantation situés dans quelques pays (par ex., Afrique du Sud, Brésil, Malaisie, Uruguay et Viet Nam) (voir la ventilation des volumes d'exportation nets projetés en annexe 9; d'autres pays tropicaux, tels les Philippines et l'Ouganda, sont projetés présenter des déficits significatifs en BRI). Dans les projections du MMPF, 60 à 70 millions de m³ (6 pour cent) de bois produits dans les régions tropicales productrices seront exportés en 2050, principalement sous la forme de BRI, mais les produits transformés seront principalement importés. Surmonter l'absence de développement de la filière et d'investissement qui est projetée dans

les régions tropicales nécessite d'augmenter la création de valeur ajoutée dans le pays sur les produits ligneux et des volumes additionnels de bois dans les chaînes de valeur régionales (liées aux flux secondaires et cascades). Le Viet Nam, par exemple, produit 12 millions de m³ de copeaux de bois par an dans sa vaste surface de plantations. Ces copeaux de bois sont exportés alors que l'industrie du meuble en plein essor dans ce pays est en grande partie alimentée par des bois ronds importés et des produits ligneux de première transformation.

- 4) *Améliorer la gestion des forêts*: par exemple en élargissant la certification, en améliorant la planification de la gestion et en procédant à une gestion dynamique des actifs. Il faudra modifier les régimes de production pour permettre des taux de récolte supérieurs, améliorer la santé de la forêt et produire des assortiments de plus haute valeur. La production mondiale de combustible ligneux est concentrée dans les régions tropicales, mais la production de BRI et de produits transformés y est sous-représentée. Le MMPF projette que 57 pour cent (719 millions de m³) des ressources en bois tropicaux continueront d'être utilisés pour le combustible ligneux en 2050.
- 5) *Encourager les investissements axés sur le bois dans le patrimoine naturel*: un nombre grandissant de trains de mesures de relance inclut les investissements dans (par exemple) la restauration des paysages forestiers et les solutions fondées sur la nature. En tant que concept parapluie, les solutions fondées sur la nature servent à protéger, à gérer en mode durable et à restaurer les écosystèmes en vue de procurer divers services pour le bien-être humain. Produire des bois tropicaux sous ce parapluie semble raisonnable mais cela nécessitera de prévoir des approches inclusives qui associent des aspects environnementaux, sociétaux et économiques de nature complexe. Dans le secteur des bois tropicaux, il est donc également nécessaire d'explorer et de tester des modèles d'activité pour les solutions fondées sur la nature.

Figure 47: Cinq stratégies génériques destinées à renforcer l'utilisation des ressources en bois tropicaux



5 RÔLE DE L'OIBT DANS LA TRANSITION ET LA MODERNISATION DU SECTEUR DES FORÊTS TROPICALES

À la lumière des opportunités et défis recensés dans la présente étude, l'OIBT pourrait jouer un rôle de premier plan pour orienter le développement du secteur des forêts tropicales dans les décennies à venir. Le programme de

travail de l'Organisation porte sur des aspects spécifiques du développement du secteur des forêts tropicales. Le tableau 3 dresse une liste indicative des futures activités possibles (que l'OIBT met déjà en œuvre pour certaines).

Tableau 3: Futurs domaines d'activité dans la transition et la modernisation du secteur des forêts tropicales

Domaine d'activité	Champs d'application des futures activités
1 Gestion durable des forêts: gérer et conserver les forêts tropicales	Élaborer des modèles d'entreprises novateurs et de multiples flux de recettes tirées de la gestion des forêts naturelles, dont les «concessions 2.0»
	Développer des concepts pour procurer les matières premières du futur: des matières premières de haute qualité issues de plantations productives qui soient résilientes au changement climatique pour alimenter des industries modernes
2 Économie, statistiques et marchés: améliorer la transparence dans le domaine des bois tropicaux et élargir leurs marchés internationaux	Appuyer les initiatives internationales qui favorisent le commerce du bois, la légalité et la transparence par l'analytique des données et le suivi des effets
	Analyser les exigences actuelles et futures du marché et comprendre les transitions nécessaires pour l'offre en bois tropicaux et ses chaînes de valeur
3 Industries forestières durables: mettre en place des industries forestières tropicales efficaces et créatrices de valeur ajoutée	Encourager l'innovation et la numérisation dans les secteurs des bois tropicaux, depuis les systèmes d'information forestière et la production de bois jusqu'à la transformation des produits ligneux en passant par les exigences des consommateurs
	Mettre au point des dispositifs d'incitation et de capitalisation pour les petites et moyennes entreprises du secteur des forêts tropicales
4 Atténuation du changement climatique et adaptation à ses effets: lutter contre le changement climatique	Encourager la substitution de bois durables aux matériaux non renouvelables en vue d'atténuer les émissions de gaz à effet de serre et autres externalités défavorables associées à l'emploi de matériaux non renouvelables
	Coopérer avec les initiatives qui s'attaquent à la déforestation et à la dégradation des forêts et encourager le reboisement à des fins commerciales
5 Renforcement des capacités: augmenter la capacité des parties prenantes à la forêt à gérer leurs ressources et à en bénéficier	Encourager la diversité dans la production de bois tropicaux afin de permettre au sens le plus large la participation, le droit de propriété et le partage des avantages dans la gestion durable des forêts, y compris au niveau des petites et moyennes entreprises, des acteurs du public et du privé, des questions sexospécifiques et des générations
	Faciliter le transfert de connaissances et assurer des formations et l'enseignement pour faire face aux exigences futures en main-d'œuvre sylvicole et industrielle

Annexe 1: Liste des pays et régions

Région	Pays
Afrique subsaharienne	Afrique du Sud
	Angola
	Bénin
	Botswana
	Burkina Faso
	Burundi
	Cabo Verde
	Cameroun
	Comores
	Congo
	Côte d'Ivoire
	Djibouti
	Érythrée
	Eswatini
	Éthiopie
	Gabon
	Gambie
	Ghana
	Guinée
	Guinée-Bissau
	Guinée équatoriale
	Kenya
	Lesotho
	Libéria
	Madagascar
	Malawi
	Mali
	Maurice
	Mauritanie
	Mayotte
	Mozambique
	Namibie
	Niger
	Nigéria
	Ouganda
	République centrafricaine
	République démocratique du Congo
	République unie de Tanzanie
	Rwanda
	Saint-Hélène, Ascension et Tristan da Cunha
	Sao Tomé-et-Principe
	Sénégal
	Seychelles
	Sierra Leone
	Somalie
	Soudan du Sud
	Tchad
	Togo
	Zambie
	Zimbabwe
Amérique du Nord	Canada
	États-Unis d'Amérique
	Groenland
	Saint-Pierre-et-Miquelon
Amérique latine-Caraïbes	Antigua-et-Barbuda
	Argentine
	Aruba
	Bahamas
	Barbade
	Belize
	Bolivie (État plurinational de)
	Brésil
	Chili
	Colombie
	Costa Rica
	Cuba
	Curaçao
	Dominique
	El Salvador
	Équateur
	Grenade
	Guadeloupe
	Guatemala
	Guyana
	Guyane française
	Haïti
	Honduras
	Iles Caïmans
	Îles Falkland (Malvinas)
	Îles Turques-et-Caïques
	Îles vierges britanniques
	Jamaïque
	Martinique
	Mexique
	Montserrat
Nicaragua	
Panama	
Paraguay	
Pérou	
République dominicaine	
Saint-Kitts-et-Nevis	
Sainte-Lucie	
Saint-Martin (partie française)	
Saint-Vincent-et-les-Grenadines	
Suriname	
Trinité-et-Tobago	
Uruguay	
Venezuela (République bolivarienne du)	

Asie du Sud	Afghanistan
	Bangladesh
	Bhoutan
	Inde
	Iran (République islamique de)
	Maldives
	Népal
	Pakistan
	Sri Lanka
Asie du Sud-Est	Brunéi Darussalam
	Cambodge
	Indonésie
	Malaisie
	Myanmar
	Philippines
	République démocratique populaire lao
	Singapour
	Thaïlande
	Timor-Leste
	Viet Nam
Chine	Chine
	Chine, Région administrative spéciale de Hong Kong
	Chine, Région administrative spéciale de Macao
	Chine, continentale
	Chine, Province de Taïwan
Reste de l'Asie	Japon
	Kazakhstan
	Kirghizistan
	Mongolie
	République de Corée
	République populaire démocratique de Corée
	Tadjikistan
	Turkménistan
	Ouzbékistan

Afrique du Nord/ Asie de l'Ouest	Algérie
	Arabie saoudite
	Arménie
	Azerbaïdjan
	Bahreïn
	Chypre
	Égypte
	Émirats arabes unis
	Géorgie
	Iraq
	Israël
	Jordanie
	Koweït
	Liban
	Libye
	Maroc
	Oman
	Palestine
	Qatar
	République arabe syrienne
Soudan	
Soudan (ancien)	
Tunisie	
Turquie	
Yémen	
Europe	Albanie
	Allemagne
	Andorre
	Autriche
	Bélarus
	Belgique
	Bosnie-Herzégovine
	Bulgarie
	Croatie
	Danemark
	Espagne
	Estonie
	Fédération de Russie
	Finlande
	France
	Gibraltar
	Grèce
	Hongrie
	Îles Féroé
Irlande	

Islande
Italie
Lettonie
Liechtenstein
Lituanie
Luxembourg
Macédoine du Nord
Malte
Monténégro
Norvège
Pays-Bas
Pologne
Portugal
République de Moldavie
Roumanie
Royaume-Uni
Serbie
Slovaquie
Slovénie
Suède
Suisse
Tchéquie
Ukraine

Océanie	Australie
	Fidji
	Île Christmas
	Îles Cook
	Îles des Cocos (Keeling)
	Îles de Wallis-et-Futuna
	Île Norfolk
	Îles Mariannes septentrionales
	Îles Marshall
	Îles Pitcairn
	Îles Salomon
	Île Wake
	Kiribati
	Micronésie (États fédérés de)
	Nauru
	Nioué
	Nouvelle-Calédonie
	Nouvelle-Zélande
	Palaos
	Papouasie-Nouvelle-Guinée
	Polynésie française
	Samoa
	Samoa américaines
	Tokélaou
	Tonga
	Tuvalu
	Vanuatu

Annexe 2: Facteurs de conversion des produits ligneux en équivalent bois rond

Produit	Coefficient
Bois rond industriel	1,7
Combustible ligneux	1
Contreplaqués	1,51
Feuilles de placage	2
Panneaux de fibres	2
Panneaux de particules	2
Pâte de bois	1
Sciages	4

Source: FAO (2020).

Annexe 3: Tableaux du Modèle mondial des produits forestiers

Région	Production (m ³ , équivalent bois ronds)			
	Bois ronds industriels		Combustible ligneux	
	2015	2050	2015	2050
Afrique subsaharienne	65 442 700	78 049 330	589 613 500	351 641 817
Amérique latine-Caraïbes	226 641 900	282 664 100	262 105 900	240 440 300
Asie du Sud-Est	136 945 700	173 205 698	154 202 200	126 730 200
Sous-total (régions tropicales)	429 030 300	533 919 128	1 005 921 600	718 812 317
Chine	268 066 600	327 863 100	174 309 100	163 582 100
Europe	568 543 500	918 743 200	146 345 500	153 780 000
Amérique du Nord	511 471 000	786 943 500	47 322 800	49 573 600
Inde	46 842 600	97 331 200	303 968 200	236 986 700
Reste de l'Asie du Sud	9 582 500	11 212 155	79 182 500	50 147 962
Reste du monde	111 118 600	152 821 600	78 708 400	67 286 218
Total (monde)	1 944 655 100	2 828 833 883	1 835 758 100	1 440 168 897
	Sciages		Placages et contreplaqués	
	2015	2050	2015	2050
Afrique subsaharienne	19 497 800	22 552 834	3 348 400	9 823 027
Amérique latine-Caraïbes	69 776 800	83 009 440	13 713 200	34 884 800
Asie du Sud-Est	43 060 400	88 841 000	27 499 000	58 827 600
Sous-total (régions tropicales)	132 335 000	194 403 274	44 560 600	103 535 427
Chine	136 481 200	61 567 410	221 336 000	575 518 400
Europe	299 021 000	590 053 465	21 685 400	62 551 295
Amérique du Nord	239 789 800	256 116 200	25 309 400	42 909 200
Inde	13 967 000	17 284 000	5 948 200	28 527 600
Reste de l'Asie du Sud	5 924 800	8 018 896	1 020 400	1 474 200
Reste du monde	58 735 800	65 867 298	11 349 600	29 792 575
Total (monde)	886 254 600	1 193 310 543	331 209 600	844 308 697
	Panneaux de particules et panneaux de fibres		Pâte de bois	
	2015	2050	2015	2050
Afrique subsaharienne	1 911 094	4 695 253	6 386 000	13 291 589
Amérique latine-Caraïbes	21 116 722	46 856 470	97 503 200	66 011 397
Asie du Sud-Est	13 057 855	17 059 146	33 516 800	29 998 400
Sous-total (régions tropicales)	36 085 671	68 610 870	137 406 000	109 301 386
Chine	143 895 888	412 428 243	37 517 200	8 870 372
Europe	110 427 422	266 488 416	182 034 800	155 585 268
Amérique du Nord	53 140 226	67 714 007	263 743 200	386 109 200
Inde	512 774	2 182 070	27 064 050	52 838 370
Reste de l'Asie du Sud	2 924 569	4 109 425	2 041 150	1 435 230
Reste du monde	26 708 001	61 415 620	50 504 000	50 030 300
Total (monde)	373 694 551	882 948 651	700 310 400	764 170 127

Région	Consommation (m ³ , équivalent bois ronds)			
	Bois ronds industriels		Combustible ligneux	
	2015	2050	2015	2050
Afrique subsaharienne	58 376 800	62 657 758	589 752 500	369 787 824
Amérique latine-Caraïbes	215 450 700	240 601 900	262 077 000	240 438 300
Asie du Sud-Est	112 508 800	159 315 200	154 178 300	126 706 000
Sous-total (régions tropicales)	386 336 300	462 574 858	1 006 007 800	736 932 124
Chine	335 161 900	593 318 100	174 318 500	163 582 600
Europe	557 120 800	911 318 943	143 818 100	150 356 700
Amérique du Nord	491 252 900	574 762 400	47 123 000	50 287 000
Inde	54 038 300	125 795 000	303 971 200	236 986 900
Reste de l'Asie du Sud	9 667 700	11 557 120	79 185 500	50 157 062
Reste du monde	109 653 900	149 952 341	78 776 200	68 194 463
Total (monde)	1 943 231 800	2 829 278 762	1 833 200 300	1 456 496 848
	Sciages		Placages et contreplaqués	
	2015	2050	2015	2050
Afrique subsaharienne	17 084 400	22 548 743	3 422 000	12 119 645
Amérique latine-Caraïbes	63 847 800	82 925 800	10 606 000	22 525 400
Asie du Sud-Est	35 139 200	56 814 400	16 869 400	50 833 000
Sous-total (régions tropicales)	116 071 400	162 288 943	30 897 400	85 478 045
Chine	194 282 200	285 082 600	203 815 400	594 817 800
Europe	213 047 400	250 272 000	22 377 400	35 807 000
Amérique du Nord	214 469 000	247 360 200	31 509 800	42 861 000
Inde	15 143 000	24 758 800	6 654 200	28 966 800
Reste de l'Asie du Sud	8 469 600	11 660 200	1 131 400	3 694 845
Reste du monde	116 495 400	149 320 200	28 347 800	47 490 200
Total (monde)	877 978 000	1 130 742 943	324 733 400	839 115 690
	Panneaux de particules et panneaux de fibres		Pâte de bois	
	2015	2050	2015	2050
Afrique subsaharienne	2 559 349	7 745 918	6 536 400	9 600 000
Amérique latine-Caraïbes	21 397 539	44 907 704	37 990 800	58 259 600
Asie du Sud-Est	6 770 006	24 215 732	27 341 600	47 592 000
Sous-total (régions tropicales)	30 726 894	76 869 354	71 868 800	115 451 600
Chine	140 379 119	468 289 016	107 630 400	137 418 000
Europe	99 862 012	161 732 011	196 052 400	158 400 401
Amérique du Nord	54 610 785	71 898 947	217 603 600	200 924 000
Inde	1 199 184	5 892 336	30 553 770	58 356 480
Reste de l'Asie du Sud	5 004 297	14 715 366	4 259 430	6 339 120
Reste du monde	37 686 714	78 912 934	69 543 200	72 164 000
Total (monde)	369 469 005	878 309 964	697 511 600	749 053 601

Région	Volume net des exportations			
	Bois ronds industriels		Combustible ligneux	
	2015	2050	2015	2050
Afrique subsaharienne	7 065 900	15 391 573	-139 000	-18 146 006
Amérique latine-Caraïbes	11 191 200	42 062 200	28 900	2 000
Asie du Sud-Est	24 436 900	13 890 498	23 900	24 200
Sous-total (régions tropicales)	42 694 000	71 344 270	- 86 200	-18 119 806
Chine	-67 095 300	-265 455 000	-9 400	-500
Europe	11 422 700	7 424 257	2 527 400	3 423 300
Amérique du Nord	20 218 100	212 181 100	199 800	-713 400
Inde	-7 195 700	-28 463 800	-3 000	-200
Asie du Sud	-85 200	-344 965	-3 000	-9 100
Reste du monde	1 464 700	2 869 259	-67 800	-908 245
Total (monde)	1 423 300	-444 879	2 557 800	-16 327 951
	Sciages		Placages et contreplaqués	
	2015	2050	2015	2050
Afrique subsaharienne	2 413 400	4 091	-73 600	-2 296 618
Amérique latine-Caraïbes	5 929 000	83 640	3 107 200	12 359 400
Asie du Sud-Est	7 921 200	32 026 600	10 629 600	7 994 600
Sous-total (régions tropicales)	16 263 600	32 114 331	13 663 200	18 057 382
Chine	- 57 801 000	-223 515 190	17 520 600	-19 299 400
Europe	85 973 600	339 781 465	-692 000	26 744 295
Amérique du Nord	25 320 800	8 756 000	-6 200 400	48 200
Inde	-1 176 000	-7 474 800	-706 000	-439 200
Reste de l'Asie du Sud	-2 544 800	-3 641 304	-111 000	-2 220 645
Reste du monde	-57 759 600	-83 452 902	-16 998 200	-17 697 625
Total (monde)	8 276 600	62 567 600	6 476 200	5 193 007
	Panneaux de particules et panneaux de fibres		Pâte de bois	
	2015	2050	2015	2050
Afrique subsaharienne	-648 255	-3 050 665	-150 400	3 691 589
Amérique latine-Caraïbes	-280 817	1 948 766	59 512 400	7 751 797
Asie du Sud-Est	6 287 849	-7 156 586	6 175 200	-17 593 600
Sous-total (régions tropicales)	5 358 777	-8 258 484	65 537 200	-6 150 214
Chine	3 516 769	-55 860 773	-70 113 200	- 128 547 628
Europe	10 565 410	104 756 405	-14 017 600	-2 815 133
Amérique du Nord	-1 470 559	-4 184 940	46 139 600	185 185 200
Inde	-686 410	-3 710 266	-3 489 720	-5 518 110
Reste de l'Asie du Sud	-2 079 728	-10 605 941	-2 218 280	-4 903 890
Reste du monde	-10 978 713	-17 497 314	-19 039 200	-22 133 700
Total (monde)	4 225 546	4 638 687	2 798 800	15 116 526

Annexe 4: Comparaison des volumes de production par rapport aux données communiquées par la FAO

Volumes de bois communiqués par la FAO comparés aux données des études de cas sur la production illégale		
Pays	Volumes de production de BRI communiqués par la FAO pour 2013-2014 (m³)	Sous-/sur-estimation des volumes illégaux/non officiels
Indonésie ^a	74 041 000	+12%
Malaisie ^a	16 748 000	-31%
République démocratique du Congo ^a	4 611 013	-8%
Papouasie-Nouvelle-Guinée ^a	4 017 000	0%
Cameroun ^a	2 700 000	-11%
Congo ^a	2 233 123	+10%
Ghana ^a	2 337 000	+14%
République démocratique populaire lao ^a	2 132 000	+6%
Moyenne pondérée, BRI		-4%
Pays	Volumes de production communiqués par la FAO pour 2010-2011 (m³)	Sous-/sur-estimation des volumes illégaux/non officiels
Cameroun ^b	1 003 000	-50%
Gabon ^b	500 000	0%
Congo ^b	228 000	-54%
République démocratique du Congo ^b	150 000	-67%
République centrafricaine ^b	58 357	-243%
Ghana ^b	515 000	-46%
Indonésie ^b	4 160 000	-1%
Guyana ^b	76 000	-97%
Pérou ^b	711 000	-111%
Suriname ^b	113 000	-33%
Moyenne pondérée, sciages		-27%

Sources: FAO (2020); ^a Hoare (2015); ^b Kishor et Lescuyer (2012).

Annexe 5: Comparaison des projections sur les bois ronds relatives à l'Afrique

La réduction significative de la consommation de combustible ligneux en Afrique subsaharienne que projette le MMPF va à rebours d'autres études de perspectives (par ex., Grieg-Gran *et al.*, 2015) qui anticipent au contraire une consommation significativement plus élevée de combustible ligneux en Afrique subsaharienne. Généralement, d'autres études extrapolent les chiffres historiques de la consommation ou de la consommation réelle par habitant à l'avenir. En revanche, la configuration du MMPF prend en compte les taux de substitution par le combustible ligneux en considérant les trajectoires de réduction dans les pays en développement qui suivent la consommation de combustible ligneux dans les économies industrialisées.

Un recoupement croisé des études historiques des projections montre que le MMPF s'est montré très exact dans ses projections de la consommation de combustible ligneux en Afrique.

Le tableau suivant compare les projections historiques pour les bois ronds et le combustible ligneux en Afrique en 2020 comme suit:

- Le MMPF projeté en 2006. Le MMPF a été basé sur une série d'hypothèses expliquées au chapitre 1 et a été paramétré au moyen de données historiques remontant jusqu'à 2005.
- L'Étude prospective du secteur forestier en Afrique (FOSA) de la FAO depuis 2003. La projection de la FOSA a été basée sur des extrapolations des tendances historiques et les ratios de consommation par habitant.

Les projections 2020 relatives à la production de bois ronds industriels en Afrique sont très similaires dans le MMPF et la FOSA. Les données réelles de la FAO pour 2019 montrent que le MMPF avait sous-estimé la production de BRI de 6 pour cent, tandis que la projection de la FOSA avait surestimé la production de 13 pour cent.

En ce qui concerne le combustible ligneux, les projections sur sa production en Afrique divergent de manière plus importante dans les deux approches. Comparée aux chiffres de la production réelle de 2019, la projection du MMPF s'est montrée beaucoup plus exacte, en sous-estimant la production de 2 pour cent, comparé à l'approche de la FOSA, qui a surestimé la production de combustible ligneux de 21 pour cent.

Comparaison des projections historiques de long terme pour les bois ronds industriels et le combustible ligneux en Afrique

Consommation (en milliers de m ³)	Projection 2020		Données réelles de la FAO 2019 ^c		Écart entre le MMPF 2006 et les données réelles de la FAO 2019	
	BRI	Combustible ligneux	BRI	Combustible ligneux	BRI	Combustible ligneux
MMPF 2006 ^a	83 495	688 743	78 910	700 072	-4 585	-11 329
FOSA 2003 ^b	89 000	850 000			10 090	149 928

Sources : ^a Turner *et al.* (2010) ; ^b FAO (2003) ; ^c FAO (2020).

Annexe 6: Facteurs de l'emploi

Facteurs de l'emploi 2015 d'après la base de données d'UNIQUE sur l'emploi dans le secteur forestier					
par millier de m ³ de volume de production (EBR)	Foresterie et exploitation forestière	Industrie du bois (sciages, placages, contreplaqués)	Industrie du bois (panneaux de particules et panneaux de fibres)	Pâte de bois (et papier)	Autres usages (granulés, bioplastiques, fibres textiles)
Afrique subsaharienne	3	10	5	2,5	0
Amérique latine-Caraïbes	1	5	5	2	0
Asie du Sud-Est	1	20	5	3,5	0
Facteurs de l'emploi présumant une hausse de l'efficience et de la productivité à l'horizon 2050					
par millier de m ³ de volume de production (EBR)	Foresterie et exploitation forestière	Industrie du bois (sciages, placages, contreplaqués)	Industrie du bois (panneaux de particules et panneaux de fibres)	Pâte de bois (et papier)	Autres usages (granulés, bioplastiques, fibres textiles)
Afrique subsaharienne	2	10	5	2	2
Amérique latine et Caraïbes	1	5	5	2	2
Asie du Sud-Est	1	10	5	2	2

Source: Facteurs calculés d'après les Comptes nationaux et des études sur la filière.

Annexe 7: Facteurs de la construction en bois

Type de logement résidentiel	Type de construction en bois	Volume de BRI pour 1000 m ² de surface plancher en éléments structuraux	Moyenne de surface plancher (m ² par unité)	Consommation totale de BRI par unité (m ³)
Édifice à plusieurs étages d'appartements résidentiels	Construction en CLT et bois massif d'ingénierie	296 m ³ ^(a)	75	22
Maison à bas coût (un seul niveau)	Construction à ossature en bois	243 m ³ ^(b)	75	18

Sources: ^a *Forestry Innovation Investment* (2017); ^b *Reynoso* (2017).

Annexe 8: Coefficients de substitution relatifs aux produits ligneux en termes d'émissions

Produit ligneux récolté	Carbone stocké dans les produits ligneux récoltés (PLR) (tonnes de carbone par m ³ de PLR)	Coefficient de substitution des PLR (tonnes de carbone par tonne de PLR)	Observations	
Sciages	0,06 ^a	1,26 ^b	Substitution à un mix de matériaux de construction conventionnels (béton, acier, briques)	Coefficient de substitution susceptible d'augmenter si l'industrie du ciment est en mesure de réduire son empreinte carbone d'ici à 2050
Pâte de fibres de bois	Non comptabilisé	3,62 ^b	Substitution à des fibres textiles polyester	Coefficient de substitution susceptible d'augmenter si les industries diminuent d'ici à 2050
		2 ^b	Substitution à un mix de polyester et autres plastiques	
Granulés de bois	Non comptabilisé	1 ^d	Substitution au minerai de charbon	

Sources: ^a Estimation des stocks de carbone dans le patrimoine de produits ligneux de longue vie, module VMD 0026, Norme de carbone vérifiée (VCS), vs 1, 2012; ^b Rüter *et al.* (2016); ^c Propre estimation fondée sur Rüter *et al.* (2016); ^d Valeur prudente fondée sur Brack (2017).

Annexe 9: Données du Modèle mondial des produits forestiers sur le commerce net

Commerce net des bois ronds industriels à l'horizon 2050	
Amérique latine-Caraïbes	
Pays	Commerce net (m ³)
Antilles néerlandaises	0
Argentine	45 800
Bahamas	-27 500
Barbade	-1 400
Belize	-27 800
Bolivie (État plurinational de)	-1 100
Brésil	22 676 100
Chili	16 815 500
Colombie	235 100
Costa Rica	746 000
Cuba	-2 300
Dominique	-1 300
El Salvador	119 900
Équateur	36 200
Guatemala	1 100
Guyana	204 300
Guyane française	9 500
Haïti	-24 700
Honduras	-9 700
Jamaïque	-82 100
Martinique	-1 000
Mexique	-1 400
Nicaragua	-200
Panama	137 900
Paraguay	1 700
Pérou	-52 600
République dominicaine	-12 500
Sainte-Lucie	-300
Saint-Vincent-et-les-Grenadines	-1 800
Suriname	272 000
Trinité-et-Tobago	-159 800
Uruguay	1 143 700
Venezuela (République bolivarienne de)	24 900
Asie du Sud-Est	
Pays	Commerce net (m ³)
Brunéi Darussalam	-2 600
Cambodge	5 700
Indonésie	300 900
Malaisie	7 487 200
Myanmar	216 900

Philippines	-480 000
République démocratique populaire lao	2 616 600
Singapour	-4 102
Thaïlande	466 600
Timor-Leste	-1 200
Viet Nam	3 284 500
Afrique subsaharienne	
Pays	Commerce net (m ³)
Afrique du Sud	14 544 200
Angola	1 300
Bénin	30 000
Botswana	-2 500
Burkina Faso	126 898
Burundi	22 100
Cameroun	109 700
Congo	1 514 200
Côte d'Ivoire	22 000
Djibouti	-300
Éthiopie	-86 100
Gabon	298 500
Gambie	296 100
Ghana	35 600
Guinée	-22 500
Guinée-Bissau	30 000
Guinée équatoriale	656 100
Kenya	-113 200
Lesotho	-1 300
Libéria	55 800
Madagascar	900
Malawi	-600
Mali	-9 600
Maurice	-28 300
Mauritanie	-87 400
Mozambique	170 900
Niger	-6 811
Nigéria	36 613
Ouganda	-2 046 846
République centrafricaine	253 700
République démocratique du Congo	25 000
République unie de Tanzanie	-364 100
Réunion	5 700
Rwanda	7 500
Sao Tomé-et-Principe	0
Sénégal	-81 700
Sierra Leone	21 800
Somalie	-2 700

Swaziland	-2 600
Tchad	-400
Togo	-3 781
Zambie	-11 200
Zimbabwe	-1 100
Commerce net des sciages à l'horizon 2050	
Amérique latine-Caraïbes	
Pays	Commerce net (m³)
Antilles néerlandaises	0
Argentine	195 600
Bahamas	-1 400
Barbade	-16 800
Belize	-5 400
Bolivie (État plurinational de)	21 600
Brésil	5 568 400
Chili	2 079 200
Colombie	-258 400
Costa Rica	3 200
Cuba	-3 600
Dominique	-13 600
Équateur	47 600
El Salvador	-126 200
Guatemala	-448 649
Guyana	13 600
Guyane française	15 200
Haïti	-101 600
Honduras	-10 800
Jamaïque	-183 800
Martinique	-70 200
Mexique	-6 871 400
Nicaragua	2 800
Panama	-94 911
Paraguay	4 200
Pérou	639 400
République dominicaine	-552 200
Sainte-Lucie	-36 400
Saint-Vincent-et-les-Grenadines	-4 200
Suriname	21 600
Trinité-et-Tobago	-205 600
Uruguay	477 000
Venezuela (République bolivarienne du)	-600
Asie du Sud-Est	
Pays	Commerce net (m³)
Brunéi Darussalam	0
Cambodge	18 600
Indonésie	-732 400

Malaisie	18 608 600
Myanmar	336 200
Philippines	2 131 000
République démocratique populaire lao	944 600
Singapour	-646 600
Thaïlande	11 940 400
Timor-Leste	0
Viet Nam	-573 800
Afrique subsaharienne	
Pays	Commerce net (m³)
Afrique du Sud	-228 400
Angola	400
Bénin	88 200
Botswana	-166 400
Burkina Faso	-25 000
Burundi	0
Cameroun	1 874 800
Congo	56 200
Côte d'Ivoire	291 600
Djibouti	-27 600
Éthiopie	-251 056
Gabon	191 600
Gambie	0
Ghana	72 200
Guinée	2 800
Guinée-Bissau	0
Guinée équatoriale	400
Kenya	-163 800
Lesotho	-32 600
Libéria	400
Madagascar	18 200
Malawi	15 000
Mali	-49 200
Maurice	-231 000
Mauritanie	-9 200
Mozambique	929 200
Niger	-77 800
Nigéria	-2 210 033
Ouganda	93 288
République centrafricaine	18 600
République démocratique du Congo	408 000
République unie de Tanzanie	-8 800
Réunion	-220 765
Rwanda	-800
Sao Tomé-et-Principe	2 600
Sénégal	-124 600

Sierra Leone	8 200
Somalie	-42 200
Swaziland	4 400
Tchad	-16 200
Togo	-367
Zambie	5 600
Zimbabwe	-5 200
Commerce net des placages et contreplaqués à l'horizon 2050	
Amérique latine-Caraïbes	
Pays	Commerce net (m³)
Antilles néerlandaises	0
Argentine	-128 400
Bahamas	-34 000
Barbade	-24 200
Belize	-38 000
Bolivie (État plurinational de)	-6 200
Brésil	12 105 800
Chili	52 400
Colombie	-48 200
Costa Rica	-4 400
Cuba	-1 800
Dominique	-4 200
Équateur	23 200
El Salvador	-38 600
Guatemala	-125 000
Guyana	31 400
Guyane française	-11 000
Haïti	-37 200
Honduras	-69 800
Jamaïque	-123 000
Martinique	-17 800
Mexique	-120 400
Nicaragua	-56 600
Panama	-6 000
Paraguay	6 000
Pérou	4 800
République dominicaine	-121 400
Sainte-Lucie	-24 600
Saint-Vincent-et-les-Grenadines	-7 800
Suriname	-600
Trinité-et-Tobago	-17 200
Uruguay	1 213 000
Venezuela (République bolivarienne du)	-10 800
Asie du Sud-Est	
Pays	Commerce net (m³)
Brunéi Darussalam	-6 000

Cambodge	-470 600
Indonésie	426 600
Malaisie	11 357 400
Myanmar	17 600
Philippines	-3 146 800
République démocratique populaire lao	11 600
Singapour	-1 743 800
Thaïlande	-79 000
Timor-Leste	-22 600
Viet Nam	1 650 200
Afrique subsaharienne	
Pays	Commerce net (m³)
Afrique du Sud	-33 400
Angola	-235 600
Bénin	-2 000
Botswana	-8 800
Burkina Faso	-89 000
Burundi	-11 400
Cameroun	151 600
Congo	6 000
Côte d'Ivoire	92 000
Djibouti	-60 400
Éthiopie	-378 000
Gabon	672 000
Gambie	-18 400
Ghana	36 800
Guinée	-8 400
Guinée-Bissau	0
Guinée équatoriale	-27 800
Kenya	-80 000
Lesotho	-7 600
Libéria	-35 000
Madagascar	-400
Malawi	9 800
Mali	-35 200
Maurice	-70 000
Mauritanie	-2 200
Mozambique	-11 000
Niger	-146 000
Nigéria	-1 521 468
Ouganda	-42 550
République centrafricaine	0
République démocratique du Congo	-26 400
République unie de Tanzanie	-82 200
Réunion	-83 800
Rwanda	-35 600

Sao Tomé-et-Principe	0
Sénégal	-87 800
Sierra Leone	-22 400
Somalie	-44 800
Swaziland	-600
Tchad	-10 400
Togo	-40 600
Zambie	-800
Zimbabwe	-4 800
Commerce net des panneaux de particules et panneaux de fibres à l'horizon 2050	
Amérique latine-Caraïbes	
Pays	Commerce net (m³)
Antilles néerlandaises	0
Argentine	319 857
Bahamas	0
Barbade	-2 890
Belize	-11 067
Bolivie (État plurinational de)	-248 503
Brésil	8 148 291
Chili	450 923
Colombie	-1 536 307
Costa Rica	-71 151
Cuba	-170
Dominique	0
El Salvador	-53 203
Équateur	-764 850
Guatemala	-136 244
Guyana	-5 270
Guyane française	0
Haïti	-24 480
Honduras	-124 548
Jamaïque	-29 918
Martinique	-1 963
Mexique	-2 529 333
Nicaragua	-31 632
Panama	-77 829
Paraguay	-86 271
Pérou	-1 101 113
République dominicaine	-45 860
Sainte-Lucie	0
Saint-Vincent-et-les-Grenadines	0
Suriname	-24 440
Trinité-et-Tobago	-41 990
Uruguay	-23 143
Venezuela (République bolivarienne du)	1 870

Asie du Sud-Est	
Pays	Commerce net (m³)
Brunéi Darussalam	-5 950
Cambodge	-61 040
Indonésie	-3 140 117
Malaisie	340 698
Myanmar	-199 931
Philippines	-1 065 879
République démocratique populaire lao	-29 123
Singapour	-41 609
Thaïlande	1 457 956
Timor-Leste	0
Viet Nam	-4 411 591
Afrique subsaharienne	
Pays	Commerce net (m³)
Afrique du Sud	888
Angola	-67 182
Bénin	-11 050
Botswana	-17 255
Burkina Faso	0
Burundi	-13 940
Cameroun	0
Congo	-7 480
Côte d'Ivoire	0
Djibouti	-98 430
Éthiopie	-699 260
Gabon	0
Gambie	-21 420
Ghana	-30 940
Guinée	-30 770
Guinée bissau	0
Kenya	-70 854
Lesotho	-15 553
Libéria	-51 170
Madagascar	-5 625
Malawi	436 734
Mali	-181 560
Maurice	-63 859
Mauritanie	0
Mozambique	-64 055
Niger	0
Nigéria	-1 856 155
Ouganda	-87 909
République centrafricaine	0
République démocratique du Congo	0
République unie de Tanzanie	-10 140

Réunion	-8 421
Rwanda	-30 770
Sao Tomé-et-Principe	0
Sénégal	-9 010
Sierra Leone	-70 550
Somalie	-147 050
Swaziland	224 688
Tchad	0
Togo	0
Zambie	-31 620
Zimbabwe	-10 947

Commerce net de la pâte de bois à l'horizon 2050**Amérique latine-Caraïbes**

Pays	Commerce net (m³)
Antilles néerlandaises	0
Argentine	-545 200
Bahamas	0
Barbade	0
Belize	0
Bolivie (État plurinational de)	-78 400
Brésil	12 670 000
Chili	3 379 200
Colombie	-1 732 000
Costa Rica	-96 400
Cuba	-18 800
Dominique	0
El Salvador	-2 800
Équateur	-92 000
Guatemala	-4 800
Guyana	0
Guyane française	0
Haïti	0
Honduras	0
Jamaïque	0
Martinique	0
Mexique	-6 135 003
Nicaragua	0
Panama	-1 200
Paraguay	0
Pérou	-360 800
République dominicaine	-9 200
Sainte-Lucie	0
Saint-Vincent-et-les-Grenadines	0
Suriname	0
Trinité-et-Tobago	-194 000
Uruguay	1 957 600
Venezuela (République bolivarienne du)	-984 400

Asie du Sud-Est	
Pays	Commerce net (m³)
Brunéi Darussalam	0
Cambodge	0
Indonésie	-4 420 400
Malaisie	-1 746 400
Myanmar	-14 800
Philippines	-56 400
République démocratique populaire lao	-17 200
Singapour	-6 000
Thaïlande	-6 958 800
Timor-Leste	0
Viet Nam	-4 373 600
Afrique subsaharienne	
Pays	Commerce net (m³)
Afrique du Sud	-116 400
Angola	-73 789
Bénin	0
Botswana	0
Burkina Faso	0
Burundi	0
Cameroun	-800
Congo	0
Côte d'Ivoire	-7 200
Djibouti	-73 200
Éthiopie	-206 800
Gabon	0
Gambie	0
Ghana	0
Guinée	0
Guinée-Bissau	0
Guinée équatoriale	0
Kenya	-2 400
Lesotho	0
Libéria	0
Madagascar	0
Malawi	0
Mali	0
Maurice	-800
Mauritanie	0
Mozambique	-69 600
Niger	-22 000
Nigéria	4 280 978
Ouganda	0
République centrafricaine	0
République démocratique du Congo	-14 000
République unie de Tanzanie	0

Réunion	0
Rwanda	0
Sao Tomé-et-Principe	0
Sénégal	-1 200
Sierra Leone	-400
Somalie	0
Swaziland	0
Tchad	0
Togo	0
Zambie	0
Zimbabwe	-800

BIBLIOGRAPHIE

- Bailis, R., Rujanavech, C., Dwivedii, P., Vilela, A., Chang, H. & Miranda, R. 2013. Innovation in charcoal production: a comparative life-cycle assessment of two kiln technologies in Brazil. *Energy for Sustainable Development* 17: 189–200.
- Banque mondiale 2017. *Harnessing the potential of private sector: engagement in productive forests for green growth*. Banque mondiale/PROFOR/Fonds d'investissement climatique, Washington, DC.
- Banque mondiale 2020. World Bank indicators for current GDP in US\$ (recherche de données) [en ligne] [consulté en novembre 2020]. <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD>
- Banque mondiale/IFC 2017. *MSME finance gap assessment of the shortfalls and opportunities in financing micro, small and medium enterprises in emerging markets*. Banque mondiale et Société financière internationale (SFI), Washington, DC.
- BSR 2009. *Apparel industry life cycle carbon mapping*. Business for Social Responsibility (BRS).
- Buongiorno J. 2015. Global modelling to predict timber production and prices: the MMPF approach. *Forestry: An International Journal of Forest Research* 88(3): 291–303. <https://doi.org/10.1093/forestry/cpu047>
- Buongiorno, J., Zhu, S., Zhang, D., Turner, J. & Tomberlin, D. 2003. *The Global Forest Products Model (MMPF): structure, estimation, applications*. Academic Press.
- Brack, D. 2017. *Woody biomass for power and heat impacts on the global climate*. Article de recherche. The Royal Institute of International Affairs, Chatham House, Londres, R.-U.
- Daigneault, A., Johnston, C., Korosuo, A., Baker, J., Forsell, N., Prestemon, J. & Abt, R. 2018. Developing detailed shared socioeconomic pathway (SSP) narratives for the global forest sector. Article présenté lors du 2018 Forest and Agriculture GHG Modeling Forum. Shepherdstown, États-Unis.
- D'Annunzio, R., Sandker, M., Finegold, Y. & Min, Z. 2015. Projecting global forest area towards 2030. *Forest Ecology and Management* 352: 124–133.
- Dev, I., Ram, A., Baskar, S. & Chaturvedi, O. 2018. *Agroforestry for climate resilience and rural livelihood: role of agroforestry in current scenario*. Natural Resource Management Division, ICAR, New Delhi, Inde.
- Eufrade Junior, H., Monari Ohto, J., da Silva, L., Lara Palma, H. & Ballarin, A.W. 2015. Potential of rubberwood (*Hevea brasiliensis*) for structural use after the period of latex extraction: a case study in Brazil. *Journal of Wood Science* 61: 384–390.
- FAO 2002. *Trees outside forests: towards a better awareness*. FAO Conservation Guide 35. Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), Rome.
- FAO 2003. *Forestry outlook study for Africa. Regional report: opportunities and challenges towards 2020*. FAO Forestry Paper No. 141. Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), Rome.
- FAO 2016. *Global forest resources assessment 2015: how are the world's forests changing?* Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), Rome.
- FAO 2018. *Rethinking forest concessions: improving the allocation of state-owned forests for better economic, social and environmental outcomes*. Forestry Working Paper No. 4. Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), Rome.
- FAO 2019a. *Silvopastoral systems and their contribution to improved resource use and sustainable development goals: evidence from Amérique latine*. Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), CIPAV and Agri Benchmark, Cali, Colombie.
- FAO 2019b. *Agroforestry and tenure*. Forestry Working Paper No. 8. Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), Rome.
- FAO 2020. FAOSTAT. Forestry production and trade 1961–2018 (query panel) [en ligne]. Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), Rome [consulté le 20 janvier 2020]. www.fao.org/faostat/en/#data/FO
- FEM 2016. *The new plastics economy: rethinking the future of plastics*. Forum économique mondial (FEM), Genève, Suisse.
- FMI 2020. IMF data (recherche de données) [en ligne]. Fonds monétaire international (FMI) [consulté en novembre 2020]. www.imf.org/en/Data
- Forest Trends 2018. *Vietnam: diagnoses and regulatory assessment of small and micro forest enterprises in the Mekong region*. Washington, DC.
- Forestry Innovation Investment 2017. Introduction to Brock Commons tallwood house: UBC tall wood building [en ligne] [consulté en juillet 2020]. www.naturallywood.com/resource/introduction-to-brock-commons-tallwood-house-ubc-tall-wood-building
- Gilmore, D. 2016. *Forty years of community-based forestry: a review of its extent and effectiveness*. FAO Forestry Paper No. 176. Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), Rome.

- GlobalABC 2020. *Regional roadmap for buildings and construction in Amérique latine: towards a zero-emission, efficient and resilient buildings and construction sector*. Agence internationale de l'énergie, Paris.
- Grieg-Gran, M., Bass, S., Booker, F. & Day, M. 2015. *The role of forests in a green economy transformation in Africa*. Programme des Nations Unies pour l'environnement, Nairobi.
- Grulke, M., del Valle, P., Calo, I., Merger, E., Pawlowski, G. & Wittmann, N. 2016. *Sustainable natural forest management in the tropics: best practices and investment opportunities for large scale forestry*. Unique, Fribourg, Allemagne.
- Hetemäki, L. & Hurmekoski, E. 2016. Forest products markets under change: review and research implications. *Current Forestry Reports* 2: 177–188.
- Hoare, A. 2015. *Tackling illegal logging and the related trade: what progress and where next?* Chatham House, Londres.
- Hughes, K. 2018. *Cotton report 2017: cotton production & trade trends*. International Cotton Advisory Committee.
- Iiyama, M., Neufeldt, H., Dobie, P., Njenga, M., Ndegwa, G. & Jamnadass, R. 2014. The potential of agroforestry in the provision of sustainable woodfuel in sub-Saharan Africa. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 6: 138–147.
- Indufor 2012. *Strategic review on the future of forest plantations*. Helsinki.
- Irawanti, S., Race, D. & Stewart, H. 2017. Understanding the timber value chain in community-based forestry in Indonesia: analysis of sengon in central Java. *Journal of Sustainable Forestry* 36(8): 847–862. Doi: 10.1080/10549811.2017.1381029
- IRENA 2014. *Global bioenergy: supply and demand projections*. Un document de travail pour REmap 2030. Agence internationale pour les énergies renouvelables (IRENA).
- Karsenty, A. & Vermeulen, C. 2016. Toward concessions 2.0: articulating inclusive and exclusive management in production forests in Central Africa. *International Forestry Review* 18(S1).
- Kishor, N. & Lescuyer, G. 2012. Controlling illegal logging in domestic and international markets by harnessing multi-level governance opportunities. *International Journal of the Commons* 6(2): 255–270.
- Lehne, J. & Preston, F. 2018. *Making concrete change: innovation in low-carbon cement and concrete*. Chatham House, Londres.
- Leskinen, P., Cardellini, G., González-García, S., Hurmekoski, E., Sathre, R., Seppälä, J., Smyth, C., Stern, T. & Verkerk, P. 2018. *Substitution effects of wood-based products in climate change mitigation*. From Science to Policy 7. Institut européen des forêts, Helsinki.
- Liao, Y., Tu, D., Zhou, J., Zhouc, H., Yuna, H., Gua, J. & Hu, C. 2017. Feasibility of manufacturing cross-laminated timber using fast-grown small diameter eucalyptus lumbers. *Construction and Building Materials* 132: 508–515.
- MacDicken, K., Sola, P., Hall, J., Sabogal, C., Tadoum, M. & de Wasseige, C. 2015. Global progress toward sustainable forest management. *Forest Ecology and Management* 352: 47–56.
- Nepal, P., Korhonenb, J., Prestemonc, J. & Cubbage, F. 2019. Projecting global planted forest area developments and the associated impacts on global forest product markets. *Journal of Environmental Management* 240: 421–430.
- NU non daté. World urbanization prospects 2018 (recherche de données) [en ligne]. Département des affaires économiques et sociales des Nations Unies (NU), New York, États-Unis [consulté en juin 2020]. <https://population.un.org/wup/DataQuery>
- NU 2020a. World population prospects 2019 (recherche de données) [en ligne]. Département des affaires économiques et sociales des Nations Unies (NU), New York, États-Unis [consulté en juin 2020]. <https://population.un.org/wpp/DataQuery>
- NU 2020b. SDGs indicators: United Nations (UN) global SDG database (recherche de données) [en ligne]. New York, États-Unis [consulté en août 2020]. <https://unstats.un.org/sdgs/indicators/database>
- NU Comtrade 2020. United Nations (UN) Comtrade database (recherche de données) [en ligne]. New York, États-Unis [consulté en juin 2020]. <http://comtrade.un.org/db>
- OCDE 2010. *OECD reviews of risk management policies: future global shocks, improving risk governance*. Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE), Paris.
- OCDE 2018. *Global material resources outlook to 2060: economic drivers and environmental consequences*. Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE), Paris.
- OIBT 2008. *Promotion of rubberwood processing technology in the Asia-Pacific region*. Proceedings of the OIBT/CFC International Rubberwood Workshop, 8–10 décembre 2008. Yokohama, Japon.
- OIBT 2020. Statistiques de la Revue annuelle (recherche de données) [en ligne]. Yokohama, Japon [consulté en novembre 2020]. www.itto.int/biennial_review

- OIBT/SIM 2019. *Forest sector investments in FLEGT VPA countries: scoping study on investors' perspectives and investment monitoring*. OIBT et l'Independent Market Monitor (SIM), Yokohama, Japon.
- Payn, T., Carnus, J.M., Peter Freer-Smith, P., Kimberley, M., Kollert, W., Liue, S. Orazio, C., Rodriguez, L., Neves Silvah, L. & Wingfield, M. 2015. Changes in planted forests and future global implications. *Forest Ecology and Management* 352: 57–67.
- Penna, I. 2010. *Understanding the FAO's 'wood supply from planted forests' projections*. University of Ballarat Centre for Environmental Management. Monograph Series No. 2010/01. University of Ballarat, Ballarat, Australie.
- PNUE 2016. *Global material flows and resource productivity*. Assessment report for the UNEP International Resource Panel. Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE), Nairobi.
- PNUE 2019. *2019 global status report for buildings and construction towards a zero emissions, efficient and resilient buildings and construction sector*. Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE), Nairobi.
- PNUE 2020. *Building resilient societies after the CoViD-19 pandemic*. Key messages from the International Resource Panel. Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE), Nairobi.
- Rahman, S., Sunderland, T., Roshetko, J., Basuki, I. & Healey, J. 2016. Tree culture of smallholder farmers practicing agroforestry in Gunung Salak Valley, West Java, Indonesia Syed Ajijur. *Small-scale Forestry* 15: 433–442.
- Reppin, S., Kuyah, S., de Neergaard, A., Oelofse, M. & Rosenstock, T. 2020. Contribution of agroforestry to climate change mitigation and livelihoods in Western Kenya. *Agroforestry Systems* 94: 203–220.
- Reynoso, O., de la Rosa, A., Fuentes Salinas, M., Corona Ambriz, A. 2017. *Wood frame house construction project in Mexique*. Proyecto de construcción de una casa de madera tipo en México. División de Ciencias Forestales Universidad Autónoma Chapingo, Mexique.
- Riahi, K., van Vuuren, D.P., Kriegler, E., Edmonds, J., O'Neill, B.C., Fujimori, S., et al. 2017. The shared socioeconomic pathways and their energy, land use, and greenhouse gas emissions implications: an overview. *Global Environmental Change* 42: 153–168.
- Rüter, S., Werner, F., Forsell, N., Prins, C., Vial, E. & Levet, A. 2016. *ClimWood2030: climate benefits of material substitution by forest biomass and harvested wood products. Perspective 2030*. Rapport final. Thünen Report 42.
- Selvamurugan, M. & Sivakumar, P. 2019. Bioplastics—an eco-friendly alternative to petrochemical plastics. *Current World Environment* 14(1): 49–59.
- Shrivastava, S. & Saxena, A. 2017. *Wood is good: but, is India doing enough to meet its present and future needs?* Centre for Science and Environment, New Delhi.
- Somirraja, E., Beer, J., Alegre-Orihuela, J., Andrade, H.J., Cerda, R., DeClerck, F. et al. 2012. Mainstreaming agroforestry in Latin America. In: P.K.R. Nair and D. Garrity, eds. *Agroforestry—the future of global land use*, pp. 429–453. *Advances in Agroforestry* 9. Springer.
- Textile Exchange 2019. *Preferred fiber & materials. Market report 2019*. Textile Exchange.
- Turner, J. 2010. *Long-term outlook for the tropical timber market*. Rapport final préparé pour l'OIBT.
- Wingfield, M.J., Brockerhoff, E. Wingfield, B. & Slippers, B. 2015. Planted forest health and the need for a global strategy. *Science* 349(6250): 832–836.
- Ximenes, F. George, B., Cowie, A., Williams, J. & Kelly, G. 2012. Greenhouse gas balance of native forests in New South Wales, Australie. *Forests* 3: 653–683.
- Zomer, R., Trabucco, A., Coe, R., Place, F., Van Noordwijk, M. & Xu, J. 2014. *Trees on farms: an update and reanalysis of agroforestry's global extent and socio-ecological characteristics*. Working Paper 179. World Agroforestry Centre, Bogor, Indonésie.
- Zselezky, L. & Yosef, S. 2014. *Are shocks really increasing? A selective review of the global frequency, severity, scope, and impact of five types of shocks*. IFPRI Vision 2020 Conference Paper No. 5.

L'OIBT conduit une grande diversité de travaux sur les incitations visant à encourager la gestion durable des forêts dans les pays tropicaux, au nombre desquels figure également l'élaboration de modèles servant à projeter les tendances à l'œuvre sur le plan de l'offre et de la demande en bois tropicaux. Ces modèles peuvent aider à planifier les politiques aux niveaux national et international, de même qu'à prévoir le délai qui sera probablement nécessaire pour que le secteur se rétablisse d'un choc, tel celui causé par la pandémie de Covid-19.

Le présent rapport décrit un modèle qui a été mis au point pour prévoir les tendances de l'offre en bois tropicaux, et du commerce connexe, à l'horizon 2050. Il analyse plusieurs scénarios possibles et examine les chocs précédents, d'ordre économique ou non, aux fins d'estimer la durée probable qui sera nécessaire pour que le secteur renoue avec ses niveaux antérieurs à la pandémie.

Le rapport examine également des facteurs de plus long terme. Sachant que l'usage des ressources mondiales va plus que doubler à l'horizon 2050, il est essentiel de viser à atteindre une production neutre en carbone qui repose sur des matériaux renouvelables produits en mode durable, tels le bois. Dans cette quête, des bois tropicaux produits suivant des pratiques durables pourraient jouer un rôle de premier plan en se substituant à des matériaux non respectueux de l'environnement; le rapport énonce à cet égard cinq stratégies complémentaires susceptibles d'aider à stimuler une croissance durable dans ce secteur.

Ce rapport s'inscrit dans le cadre de l'effort permanent que mène l'OIBT pour offrir un savoir doublé d'expériences riches d'enseignements sur les cadres susceptibles d'inciter à investir dans les forêts tropicales naturelles et la production durable de produits ligneux et non ligneux qui en découlent. La mine d'informations que l'on trouvera ici met notamment en lumière le rôle crucial que des forêts tropicales gérées suivant des pratiques durables peuvent jouer sur le plan de l'atténuation du changement climatique et de l'adaptation à ses effets, ce en encourageant une plus grande mobilisation de la part des pouvoirs publics et des acteurs du secteur privé dans ce domaine.



ORGANISATION INTERNATIONALE DES BOIS TROPICAUX

International Organizations Center, 5th Floor, Pacifico-Yokohama, 1-1-1 Minato-Mirai, Nishi-ku, Yokohama, 220-0012, Japon
Téléphone +81-45-223-1110 Télécopie +81-45-223-1111 Courriel itto@itto.int

© ITTO 2020



Site web www.itto.int