

Wood Energy

Basic Knowledge



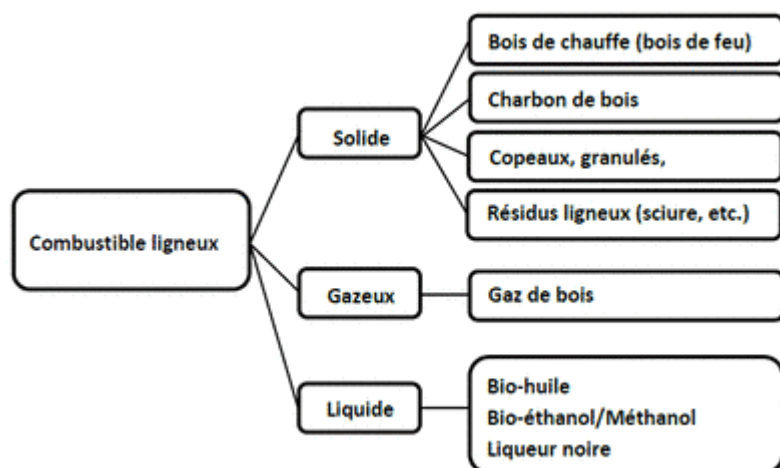
Ce module offre un aperçu des défis et des opportunités associés à la production et à l'utilisation des combustibles ligneux, ainsi que des conséquences socioéconomiques et environnementales pour les pays en développement. Il examine le rôle des approches par la chaîne de valeur en abordant les problèmes existant dans le secteur du bois-énergie, et analyse brièvement l'utilisation industrielle à grande échelle des combustibles ligneux.



Ce module offre un aperçu des défis et des opportunités associés à la production et à l'utilisation des combustibles ligneux, ainsi que des conséquences socioéconomiques et environnementales pour les pays en développement. Il examine le rôle des approches par la chaîne de valeur en abordant les problèmes existant dans le secteur du bois-énergie, et analyse brièvement l'utilisation industrielle à grande échelle des combustibles ligneux.

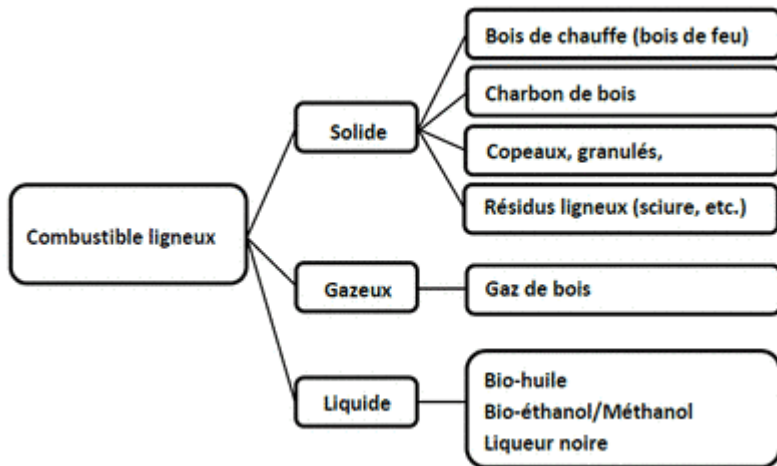
Le bois-énergie est une énergie issue des produits ligneux ou des dérivés du bois – normalement à travers des processus de combustion – utilisée pour cuisiner, chauffer ou produire du courant électrique. L'expression « bois-énergie » se réfère également aux matériaux en bois et aux dérivés du bois utilisés à des fins énergétiques (« combustibles ligneux »), qui peuvent être à l'état solide, liquide ou gazeux (figure 1). Parmi les combustibles solides, on trouve le bois de chauffe (ou bois de feu), le charbon de bois et les granulés de bois (briquettes, copeaux) produites à partir du bois ou des résidus ligneux. Le bois de feu comprend la biomasse ligneuse non transformée des tiges, des branches ou d'autres parties de l'arbre, et parfois aussi des résidus ligneux (comme la sciure et les copeaux) provenant de la récolte du bois ou des industries de transformation du bois utilisés pour la production d'énergie.

Figure 1. Types de combustibles ligneux les plus courants



Le bois-énergie est une énergie issue des produits ligneux ou des dérivés du bois – normalement à travers des processus de combustion – utilisée pour cuisiner, chauffer ou produire du courant électrique. L'expression « bois-énergie » se réfère également aux matériaux en bois et aux dérivés du bois utilisés à des fins énergétiques (« combustibles ligneux »), qui peuvent être à l'état solide, liquide ou gazeux (figure 1). Parmi les combustibles solides, on trouve le bois de chauffe (ou bois de feu), le charbon de bois et les granulés de bois (briquettes, copeaux) produites à partir du bois ou des résidus ligneux. Le bois de feu comprend la biomasse ligneuse non transformée des tiges, des branches ou d'autres parties de l'arbre, et parfois aussi des résidus ligneux (comme la sciure et les copeaux) provenant de la récolte du bois ou des industries de transformation du bois utilisés pour la production d'énergie.

Figure 1. Types de combustibles ligneux les plus courants



Le bois est une ressource énergétique de base pour des milliards de personnes

Un tiers des ménages du monde entier et deux tiers des ménages d'Afrique utilisent le bois comme combustible principal pour cuisiner, chauffer et bouillir l'eau (activité souvent essentielle pour garantir la salubrité de l'eau potable). Les combustibles ligneux représentent plus de la moitié de l'offre nationale en énergie dans 29 pays, notamment en Afrique subsaharienne. Il est peu probable que la demande totale en combustibles ligneux (surtout le charbon de bois) décline dans le court à moyen terme et elle pourrait même croître à mesure que les populations augmentent et deviennent de plus en plus urbaines, et à mesure que le bois est perçu comme une source d'énergie verte et renouvelable.

Malgré son importance socioéconomique, le bois est parfois considéré une source d'énergie inférieure. Le secteur traditionnel(*) des combustibles ligneux, par exemple, est souvent associé à une production non durable et illégale qui provoque le déboisement, la dégradation des forêts et, dans quelques régions, la pénurie de combustible. Un autre problème associé au secteur traditionnel des combustibles ligneux est la pollution de l'air intérieur, causée par l'utilisation de poêles à bois non efficaces, qui entraîne des problèmes de santé. Enfin, la collecte de bois de feu occasionne souvent une charge de travail disproportionnée pour les femmes et les enfants.

Dans de nombreux pays en développement il est sans doute peu réaliste de remplacer, à court et à moyen terme, les combustibles ligneux par des combustibles fossiles comme source principale d'énergie pour cuisiner. Ce ne serait pas non plus une solution optimale étant donné la disponibilité, l'accessibilité, l'abordabilité, et le potentiel de durabilité des combustibles ligneux par rapport à d'autres solutions énergétiques. Il faudrait plutôt s'attaquer aux problèmes associés à la production et à l'utilisation traditionnelle des combustibles ligneux à travers des interventions réglementaires, des pratiques améliorées de gestion forestière, et des progrès technologiques. L'ensemble des réalisations suivantes permettrait d'assurer la durabilité et la viabilité du secteur du bois-énergie dans les pays en développement :

- la production durable de combustibles ligneux dans les forêts et les arbres hors forêt;
- l'utilisation et la conversion efficaces du bois et des déchets ligneux en charbon de bois ou autres combustibles ligneux transformés;
- l'utilisation propre et efficace des combustibles ligneux; et
- la comptabilisation intégrale des bénéfices et des coûts socioéconomiques et environnementaux du secteur du bois-énergie – au sujet de, par exemple, l'emploi, l'égalité des sexes, la sécurité alimentaire, la santé de l'homme, et le changement climatique.

Les principaux problèmes auxquels se confronte le développement durable du secteur du bois-énergie sont:

- l'absence de données fiables sur la production, la transformation/conversion, les marchés et le commerce, ou la consommation;
- l'absence de politiques et de réglementations solides, ainsi que d'une gouvernance efficace, concernant les plantations de bois-énergie, la collecte de combustibles ligneux, ou la production et la commercialisation du charbon de bois; et
- le recours important des plus pauvres aux combustibles ligneux pour couvrir leurs besoins primaires en énergie et comme source d'emploi de subsistance.

Dans les pays en développement, les combustibles ligneux sont de plus en plus utilisés pour la production électrique et le chauffage domestique grâce à des technologies propres et efficaces, en partie à cause des préoccupations concernant le changement climatique et de la volonté de diminuer les émissions de gaz à effet de serre provenant des combustibles fossiles. [Le bois-énergie, par exemple,](#)

[représente plus de 10 pour cent de la consommation d'énergie dans 13 pays européens.](#)

Les nouvelles possibilités d'améliorer le rendement du secteur du bois-énergie comprennent:

- une conscience grandissante de la communauté internationale du besoin de garantir l'accès de tous aux sources d'énergie modernes et durables, y compris les pauvres;
- un rôle actif joué par les systèmes durables du bois-énergie dans l'atténuation du changement climatique;
- des progrès technologiques dans l'utilisation industrielle efficace des combustibles ligneux dans les pays développés, ce qui apporte des possibilités d'innovation et de transfert des technologies; et
- une conscience grandissante du besoin d'aborder les problèmes du secteur du bois-énergie de façon holistique et systématique en intervenant dans toute la chaîne de valeur.

() En général, on peut considérer que la production et l'utilisation traditionnelle de combustibles ligneux correspond à la collecte ou à l'extraction de bois des forêts naturelles ou communautaires pour la cuisine et le chauffage ou pour des utilisations productives à petite échelle qui génèrent des revenus, ainsi que pour la production de charbon de bois avec des technologies à faible rendement destiné aux ménages ou aux micro-entreprises dans les marchés ruraux et urbains.*

Le bois est une ressource énergétique de base pour des milliards de personnes

Un tiers des ménages du monde entier et deux tiers des ménages d'Afrique utilisent le bois comme combustible principal pour cuisiner, chauffer et bouillir l'eau (activité souvent essentielle pour garantir la salubrité de l'eau potable). Les combustibles ligneux représentent plus de la moitié de l'offre nationale en énergie dans 29 pays, notamment en Afrique subsaharienne. Il est peu probable que la demande totale en combustibles ligneux (surtout le charbon de bois) décline dans le court à moyen terme et elle pourrait même croître à mesure que les populations augmentent et deviennent de plus en plus urbaines, et à mesure que le bois est perçu comme une source d'énergie verte et renouvelable.

Malgré son importance socioéconomique, le bois est parfois considéré une source d'énergie inférieure. Le secteur traditionnel(*) des combustibles ligneux, par exemple, est souvent associé à une production non durable et illégale qui provoque le déboisement, la dégradation des forêts et, dans quelques régions, la pénurie de combustible. Un autre problème associé au secteur traditionnel des combustibles ligneux est la pollution de l'air intérieur, causée par l'utilisation de poêles à bois non efficaces, qui entraîne des problèmes de santé. Enfin, la collecte de bois de feu occasionne souvent une charge de travail disproportionnée pour les femmes et les enfants.

Dans de nombreux pays en développement il est sans doute peu réaliste de remplacer, à court et à moyen terme, les combustibles ligneux par des combustibles fossiles comme source principale d'énergie pour cuisiner. Ce ne serait pas non plus une solution optimale étant donné la disponibilité, l'accessibilité, l'abordabilité, et le potentiel de durabilité des combustibles ligneux par rapport à d'autres solutions énergétiques. Il faudrait plutôt s'attaquer aux problèmes associés à la production et à l'utilisation traditionnelle des combustibles ligneux à travers des interventions réglementaires, des pratiques améliorées de gestion forestière, et des progrès technologiques. L'ensemble des réalisations suivantes permettrait d'assurer la durabilité et la viabilité du secteur du bois-énergie dans les pays en développement:

- la production durable de combustibles ligneux dans les forêts et les arbres hors forêt;
- l'utilisation et la conversion efficaces du bois et des déchets ligneux en charbon de bois ou autres combustibles ligneux transformés;
- l'utilisation propre et efficace des combustibles ligneux; et
- la comptabilisation intégrale des bénéfices et des coûts socioéconomiques et environnementaux du secteur du bois-énergie – au sujet de, par exemple, l'emploi, l'égalité des sexes, la sécurité alimentaire, la santé de l'homme, et le changement climatique.

Les principaux problèmes auxquels se confronte le développement durable du secteur du bois-énergie sont:

- l'absence de données fiables sur la production, la transformation/conversion, les marchés et le commerce, ou la consommation;
- l'absence de politiques et de réglementations solides, ainsi que d'une gouvernance efficace, concernant les plantations de bois-énergie, la collecte de combustibles ligneux, ou la production et la commercialisation du charbon de bois; et
- le recours important des plus pauvres aux combustibles ligneux pour couvrir leurs besoins primaires en énergie et comme source d'emploi de subsistance.

Dans les pays en développement, les combustibles ligneux sont de plus en plus utilisés pour la production électrique et le chauffage domestique grâce à des technologies propres et efficaces, en partie à cause des préoccupations concernant le changement climatique et de la volonté de diminuer les émissions de gaz à effet de serre provenant des combustibles fossiles. [Le bois-énergie, par exemple, représente plus de 10 pour cent de la consommation d'énergie dans 13 pays européens.](#)

Les nouvelles possibilités d'améliorer le rendement du secteur du bois-énergie comprennent:

- une conscience grandissante de la communauté internationale du besoin de garantir l'accès de tous aux sources d'énergie modernes et durables, y compris les pauvres;
- un rôle actif joué par les systèmes durables du bois-énergie dans l'atténuation du changement climatique;
- des progrès technologiques dans l'utilisation industrielle efficace des combustibles ligneux dans les pays développés, ce qui apporte des possibilités d'innovation et de transfert des technologies; et
- une conscience grandissante du besoin d'aborder les problèmes du secteur du bois-énergie de façon holistique et systématique en intervenant dans toute la chaîne de valeur.

() En général, on peut considérer que la production et l'utilisation traditionnelle de combustibles ligneux correspond à la collecte ou à l'extraction de bois des forêts naturelles ou communautaires pour la cuisine et le chauffage ou pour des utilisations productives à petite échelle qui génèrent des revenus, ainsi que pour la production de charbon de bois avec des technologies à faible rendement destiné aux ménages ou aux micro-entreprises dans les marchés ruraux et urbains.*

Le bois-énergie contribue aux ODD:



12 CONSOMMATION
ET PRODUCTION
RESPONSABLES



15 VIE
TERRESTRE



Le bois-énergie contribue aux ODD:

2 FAIM
«ZÉRO»



7 ÉNERGIE PROPRE
ET D'UN COÛT
ABORDABLE



12 CONSOMMATION
ET PRODUCTION
RESPONSABLES



15 VIE
TERRESTRE



In more depth

Comprendre les utilisations énergétiques des combustibles ligneux

Le bois utilisé à des fins énergétiques provient de plusieurs sources, telles que les forêts naturelles, les plantations forestières, les arbres hors forêt, les résidus ligneux des exploitations forestières et des industries de transformation du bois, et d'autres déchets ligneux. Lorsqu'ils sont mesurés exempts de cendres et d'humidité tous les bois contiennent environ 50 pour cent de carbone, 44 pour cent d'oxygène et 6 pour cent d'hydrogène. La valeur thermique ou pouvoir calorifique du bois est fortement influencé par le taux d'humidité. Le bois «vert» fraîchement coupé a un pouvoir calorifique d'environ 8,2 mégajoules (MJ) par kilogramme (kg), tandis que le bois séché (taux d'humidité compris entre 10 et 20 percent) a un pouvoir calorifique de 16 MJ par kg (soit environ 0,382 kg d'équivalent pétrole, ou 4,4 kWh). [Le bois séché au four a un pouvoir calorifique d'environ 18 MJ par kg](#). À titre de comparaison, l'énergie requise pour la cuisine domestique (après avoir comptabilisé l'efficacité thermique des poêles) [en Inde est d'environ 7 MJ par ménage par jour](#).

Le bois peut être utilisé comme combustible directement sous sa forme originale ou bien après sa transformation en granulés, briquettes et plaquettes, ou en différents produits sous forme liquide ou gazeuse. Cette transformation s'obtient en utilisant des dispositifs qui peuvent être très simples (comme les foyers à trois pierres et les charbonnières en meule) ou plus sophistiqués (comme les foyers améliorés) et plus complexes, comme les usines de granulés à grande échelle, les chaudières modernes, et les usines de production d'électricité à partir de la combustion de bois.

Le bois-énergie présente des avantages et des désavantages. Les combustibles ligneux sont souvent les plus abordables et disponibles localement, surtout parmi les groupes à faible revenu dans les pays en développement. Généralement, l'utilisation domestique traditionnelle des combustibles ligneux diminue à mesure que les revenus augmentent et que les personnes passent à d'autres combustibles ou à l'électricité. D'autre part, la demande totale de combustibles ligneux au niveau national ou régional pourrait augmenter à mesure que les revenus augmentent en raison d'une croissance démographique et, dans de nombreux cas, en raison d'un passage des ménages du bois de feu au charbon de bois associé à une augmentation de la demande industrielle de combustibles ligneux.

Comprendre les utilisations énergétiques des combustibles ligneux

Le bois utilisé à des fins énergétiques provient de plusieurs sources, telles que les forêts naturelles, les plantations forestières, les arbres hors forêt, les résidus ligneux des exploitations forestières et des industries de transformation du bois, et d'autres déchets ligneux. Lorsqu'ils sont mesurés exempts de cendres et d'humidité tous les bois contiennent environ 50 pour cent de carbone, 44 pour cent d'oxygène et 6 pour cent d'hydrogène. La valeur thermique ou pouvoir calorifique du bois est fortement influencé par le taux d'humidité. Le bois «vert» fraîchement coupé a un pouvoir calorifique d'environ 8,2 mégajoules (MJ) par kilogramme (kg), tandis que le bois séché (taux d'humidité compris entre 10 et 20 percent) a un pouvoir calorifique de 16 MJ par kg (soit environ 0,382 kg d'équivalent pétrole, ou 4,4 kWh). [Le bois séché au four a un pouvoir calorifique d'environ 18 MJ par kg](#). À titre de comparaison, l'énergie requise pour la cuisine domestique (après avoir comptabilisé l'efficacité thermique des poêles) [en Inde est d'environ 7 MJ par ménage par jour](#).

Le bois peut être utilisé comme combustible directement sous sa forme originale ou bien après sa transformation en granulés, briquettes et plaquettes, ou en différents produits sous forme liquide ou gazeuse. Cette transformation s'obtient en utilisant des dispositifs qui peuvent être très simples (comme les foyers à trois pierres et les charbonnières en meule) ou plus sophistiqués (comme les foyers améliorés) et plus complexes, comme les usines de granulés à grande échelle, les chaudières modernes, et les usines de production d'électricité à partir de la combustion de bois.

Le bois-énergie présente des avantages et des désavantages. Les combustibles ligneux sont souvent les plus abordables et disponibles localement, surtout parmi les groupes à faible revenu dans les pays en développement. Généralement, l'utilisation domestique traditionnelle des combustibles ligneux diminue à mesure que les revenus augmentent et que les personnes passent à d'autres combustibles ou à l'électricité. D'autre part, la demande totale de combustibles ligneux au niveau national ou régional pourrait augmenter à mesure que les revenus augmentent en raison d'une croissance démographique et, dans de nombreux cas, en raison d'un passage des ménages du bois de feu au charbon de bois associé à une augmentation de la demande industrielle de combustibles ligneux.

Reconnaître la contribution du secteur du bois-énergie

Les combustibles ligneux sont souvent produits par le secteur informel; dans de nombreux pays donc, les données statistiques officielles sont insuffisantes. Néanmoins, la valeur économique du bois-énergie est importante: la FAO a estimé, par exemple, que 195 millions de personnes en Afrique travaillent dans le secteur du bois-énergie à plein temps ou à mi-temps – soit 45 millions d'emplois à temps complet ou [approximativement 4,6 pour cent du total des emplois dans la région](#). Il a été estimé que la contribution annuelle du secteur du charbon de bois à l'emploi, aux moyens d'existence, et à l'économie élargie est d'environ 650 millions d'USD et de [450 millions d'USD en Tanzanie et au Kenya respectivement](#). Ces estimations correspondent approximativement à 2,2 pour cent et 1,2 pour cent du produit intérieur brut

(PIB) national des deux pays en 2009*.

La communauté internationale a reconnu que le bois-énergie est susceptible de contribuer à différents objectifs de développement durable (ODD), notamment à l'ODD7 (accès à l'énergie), l'ODD13 (lutte contre les changements climatiques), et l'ODD15 (gestion durable des forêts). Le bois-énergie est également important pour l'ODD3 (santé et bien-être) et l'ODD5 (égalité des sexes) parce que l'utilisation propre et efficace de l'énergie ligneuse réduit l'exposition mortelle à la pollution atmosphérique intérieure ainsi que le temps consacré à la collecte de bois et à la cuisine, ce qui est particulièrement important pour les femmes et les enfants. Enfin, le secteur du bois-énergie contribue à l'ODD8 (croissance économique et emploi) car la modernisation de la chaîne de valeur du bois-énergie pourrait avoir des conséquences économiques considérables et porter à la création de nombreux emplois, surtout en zone rurale.

Le bois-énergie peut jouer un rôle important dans la lutte contre le changement climatique. Jusqu'à une époque récente, on considérait de façon générale que le carbone libéré dans l'atmosphère par la combustion de combustible ligneux était neutre en carbone parce qu'il faisait partie d'un circuit fermé dans lequel la régénération des forêts capturait les émissions de carbone provenant de la combustion. En fait, les émissions nettes de gaz à effet de serre découlant de la production du bois-énergie dépendent de nombreux facteurs tels que la durée, la disponibilité en matières premières ligneuses et leur accessibilité, ainsi que l'énergie utilisée pour la production, la récolte, le transport, la transformation et les autres étapes de la chaîne de valeur. Le calcul des émissions nettes liées au bois-énergie est complexe, et déterminer les conditions dans lesquelles elles sont neutres en carbone reste un objet d'étude intensive. Cependant, les émissions nettes de carbone du bois-énergie sont essentiellement considérées comme inférieures aux émissions associées aux combustibles fossiles, lorsque le bois est produit de manière durable.

(*) Les données de la Banque mondiale indiquent que les PIB de la Tanzanie et du Kenya étaient de 28,57 milliards d'USD et de 37,02 milliards d'USD respectivement en 2009.

Approche par la chaîne de valeur pour aborder la durabilité du bois-énergie

La chaîne de valeur traditionnelle du bois-énergie commence par l'arboriculture et se poursuit par la récolte, le séchage et l'éventuelle carbonisation, la mise en bottes ou l'emballage, et le transport vers les marchés locaux ou régionaux et, pour finir, la consommation par les ménages et les entreprises. Les réseaux commerciaux d'approvisionnement urbain comprennent, entre autres, les ventes directes des producteurs aux consommateurs, et les chaînes indirectes qui intéressent les intermédiaires ou les grossistes et les détaillants qui vendent aux consommateurs. Dans la plupart des pays en développement, les chaînes de valeur du bois-énergie sont surtout internes et suivent les modèles de la demande intérieure (notamment – dans le cas de l'Afrique et de l'Asie du Sud – ceux des centres urbains voisins). Les principaux acteurs concernés par la chaîne de valeur du bois-énergie sont les producteurs, les transporteurs, les revendeurs (grossistes et détaillants), les consommateurs et les autorités (traditionnelles et officielles).

Accroître la durabilité de la production des combustibles ligneux

Le matériel sur pied forestier mondial s'élevait à quelque [531 milliards de m³](#) en 2015. Les prélèvements annuels de bois au niveau mondial [s'élèvent à environ 3.7 milliards de m³, dont 1.87 milliards de m³ sont utilisés comme combustible](#). Avec un stock total de carbone forestier estimé à 250 milliards de tonnes, [la teneur en énergie de la biomasse forestière correspond à environ 10 fois l'offre énergétique annuelle mondiale](#). Bien que cette biomasse ligneuse ne soit pas toute accessible ou économiquement viable pour la production d'énergie, les ressources ligneuses peuvent grandement contribuer à combler les besoins mondiaux en énergie. Une étude récente a estimé qu'il y a environ 3 milliards d'arbres sur terre (par rapport à l'estimation précédente largement acceptée d'environ 400 milliards), [soit quelque 422 arbres par personne](#). Les régions tropicales abritent près de 43 pour cent des arbres du monde.

L'extraction de bois à des fins énergétiques est un des facteurs de la dégradation des forêts, notamment en Afrique subsaharienne: une étude récente [a estimé qu'un quart à un tiers de la récolte mondiale de bois de feu n'est pas durable, avec d'importantes variations géographiques](#). Environ 275 millions de personnes vivent dans les points chauds de raréfaction de bois de feu qui se trouvent concentrés en Asie du Sud et Afrique de l'Est, où la plupart de la demande n'est pas durable.

Le secteur du bois-énergie de plusieurs pays se caractérise par la présence de nombreux acteurs, par des pratiques informelles, par une distribution non équitable des bénéfices, et par l'absence de mesures d'incitation permettant de produire des combustibles ligneux de manière durable. Le problème est notamment dû à: un déficit en ressources causé par des taux de prélèvement qui dépassent l'accroissement des arbres; un déficit de plantations destinées à la production de bois de feu; la précarité des régimes fonciers et des droits d'accès; la distribution non équitable des bénéfices aux producteurs; la compétition pour l'utilisation des arbres et des terres; à un manque de conscience et de connaissances des pratiques de gestion durable; un faible rendement de la production du charbon de bois; et un faible système de gouvernance des ressources.

Les interventions susceptibles d'augmenter la durabilité de la production de bois-énergie comprennent: l'amélioration de la [gestion des](#)

[forêts](#); l'établissement de parcelles boisées à des fins énergétiques; et l'utilisation efficace des déchets de bois provenant des industries de récolte et de transformation. La production de bois peut être augmentée grâce à des mesures d'incitation pour améliorer la gestion des forêts dégradées; à l'adoption de systèmes agroforestiers; et au reboisement des terres en jachère ou dégradées. D'autres mesures comprennent des approches participatives pour résoudre les conflits fonciers, une planification et un suivi plus efficaces, ainsi que l'amélioration des techniques d'exploitation et des réglementations.

Améliorer le rendement de la conversion et de la consommation des combustibles ligneux

Le rendement de la conversion du bois en charbon de bois est souvent bien en dessous de sa capacité technique. Dans de nombreux pays africains, par exemple, le rendement courant de la conversion du bois en charbon de bois est d'environ 15 pour cent, ce qui veut dire que 100 kg de bois produisent 15 kg de charbon de bois. Améliorer le rendement de la conversion jusqu'à 25 pour cent – ce qui réduirait de 40 pour cent le volume de bois nécessaire pour produire 15 kg de charbon de bois – [ne requiert pas forcément plus d'investissements de départ que ceux qu'il faut pour améliorer les capacités techniques des producteurs de charbon de bois](#). Compte tenu de la demande croissante en charbon de bois, il est urgent d'améliorer le rendement de la production de charbon de bois (voir [FAO, 1987](#) pour des informations techniques sur la production efficace de charbon de bois).

La combustion inefficace de combustibles ligneux dans les fourneaux traditionnels se traduit par une pollution considérable de l'air intérieur. Bien que les poêles à bois évolués présentent des rendements thermiques de plus de 50 pour cent, les foyers à trois pierres avec un rendement thermique de moins de 15 pour cent sont encore largement utilisés. En tirant des enseignements des programmes précédents, les futurs programmes qui introduiront et distribueront les poêles améliorés devront prendre en compte les modes de cuisson ainsi que les circonstances économiques, sociales et culturelles des utilisateurs ciblés. Quelle que soit leur efficacité ou leur abordabilité, l'adoption de ces poêles par les ménages sera faible s'ils sont difficiles à installer et à entretenir, ou s'ils ne s'adaptent pas facilement aux préférences locales. D'autre part, les ménages ont généralement été très disponibles lorsque le processus de diffusion a entièrement pris en compte les capacités et les besoins des producteurs et des consommateurs locaux.

Les progrès technologiques dans l'utilisation industrielle moderne des combustibles ligneux des pays développés peuvent stimuler les innovations au service d'une conversion et d'une utilisation productive plus rationnelles, mais les investissements à l'échelle de certaines technologies et les prix des produits pourraient être trop élevés pour les reproduire dans plusieurs pays moins développés, même si ces poêles sont propres et efficaces. Pour cette raison, il faudrait étudier des technologies à faible coût qui respectent les conditions socioéconomiques locales, comme les charbonnières en meule, la production à petite échelle de granulés, et l'utilisation productive de poêles à briquettes de bois/charbon de bois améliorés.

Améliorer la gouvernance du secteur des combustibles ligneux

Le secteur du bois-énergie souffre de ne pas être reconnu dans la planification nationale. Cela est attribuable en partie au fait qu'il englobe les secteurs de l'énergie, de la foresterie, de l'agriculture, et du développement rural mais qu'il n'est pas entièrement incorporé à aucun d'eux, et en partie au fait qu'il est difficile de gérer un secteur informel aussi vaste. Le bois-énergie est également important pour plusieurs autres secteurs tels que la protection de l'environnement, la question du genre, et le transport. La coordination entre les institutions des différents secteurs concernés par le bois-énergie est parfois insuffisante et les organismes ne tirent souvent pas d'avantages des investissements dans le secteur.

De nombreux pays n'ont pas de politiques sur la production, le commerce et la consommation des combustibles ligneux. Et même lorsque ces politiques existent, elles sont souvent floues, incohérentes, contradictoires ou en conflit. De plus, la capacité institutionnelle de faire appliquer les politiques et les réglementations sur le bois-énergie (si elles existent) est souvent faible, ce qui porte à l'exploitation et à la commercialisation illégale généralisée. La faiblesse des institutions associée à des cadres politiques et juridiques peu clairs alimente la corruption, qui est l'une des causes principales du manque de réglementation et d'exécution dans le secteur, notamment en ce qui concerne la production et la commercialisation du charbon de bois.

Une volonté politique est requise pour s'attaquer aux problèmes associés à la production ou à la demande de bois-énergie et pour améliorer la gouvernance du secteur. Cela requiert aussi de mettre en place une coordination intersectorielle efficace pour équilibrer les besoins des parties prenantes et établir un environnement réglementaire harmonisé. Un pas important vers la création d'une volonté politique sera la reconnaissance du rôle fondamental que peut jouer un secteur du bois-énergie durable pour l'énergie nationale et la sécurité alimentaire, la conservation de l'environnement, les moyens d'existence ruraux, la santé, la question du genre, et la création d'emplois.

Il est important de disposer de données et d'informations suffisantes sur la chaîne de valeur du bois-énergie est importante pour pouvoir formuler des politiques et de réglementations solides dans le secteur. Afin d'améliorer la disponibilité et la fiabilité des données, des enquêtes devraient être menées régulièrement sur la production et l'offre de combustibles ligneux, la commercialisation et le transport, la

consommation de l'utilisateur final, les exigences du marché, et l'évolution dans le temps.

Parité hommes-femmes et bois-énergie

Dans de nombreux pays, les femmes et les filles sont principalement chargées de la cuisine et de la collecte de combustible pour leurs familles. En Inde, par exemple, les femmes qui collectent le bois de feu, les résidus des récoltes et la bouse du bétail, répondent à 92 pour cent des besoins énergétiques domestiques ruraux. Une grande partie des personnes concernées par le commerce de bois de feu, ou qui travaillent dans des industries rurales ou des sociétés commerciales utilisant les combustibles ligneux, sont des femmes. Bien que cela indique que les aspects sexospécifiques jouent un rôle important dans le secteur du bois-énergie, cela est rarement reflété dans la planification et la programmation.

Généralement, les femmes collectent du bois de feu provenant des terres publiques ou privées, comme les terres agricoles et les potagers familiaux. Un accès sécurisé au bois de feu représente un avantage direct pour leur sécurité alimentaire et leur santé générale mais, en fonction du contexte, la collecte de bois de feu peut être dangereuse pour les femmes qui s'en occupent. Des efforts ont été faits pour mettre en place des programmes de plantation destinés à augmenter l'offre de combustible ligneux plus accessibles aux femmes, ce qui réduirait la violence liée à l'appartenance sexuelle.

La plantation et l'entretien des arbres supposent du travail supplémentaire pour les femmes, qui n'ont souvent pas le temps de s'en occuper. Lorsque les femmes plantent des arbres, elles sont en mesure d'en utiliser le bois pour la consommation domestique ou de le vendre, mais selon le contexte culturel et familial, elles ne sont pas toujours impliquées dans les décisions liées à l'utilisation de l'argent gagné. Le choix des espèces est aussi un sujet pour lequel la dimension du genre joue un rôle important: les hommes préfèrent généralement des arbres pouvant être vendus comme bois d'œuvre, alors que les femmes préfèrent des espèces à croissance rapide qui peuvent les approvisionner en bois de feu.

Pour réduire les disparités homme-femme dans le secteur du bois-énergie, les mesures suivantes peuvent être adoptées:

- assurer un accès sécurisé au bois-énergie grâce à des activités de sensibilisation sur la question et l'établissement de groupes ou de points de collecte du bois de feu;
- adopter des technologies plus appropriées comme des foyers améliorés pour une cuisson propre et efficace pour alléger la charge des femmes;
- renforcer le pouvoir décisionnel des femmes dans la planification de la gestion forestière;
- inclure des principes d'égalité entre les hommes et les femmes dans les politiques énergétiques, qui puissent catalyser le développement national et jouer un rôle vital pour la réalisation des objectifs de développement durable (ODD).

Utilisation moderne du bois-énergie

Les carburants liquides et gazeux dérivés de la biomasse ligneuse ne sont toujours pas commercialisés sur le marché industriel. Les combustibles ligneux solides sous forme de granulés ou de plaquettes de bois, d'autre part, sont utilisés à grande échelle pour la production électrique et le chauffage urbain dans de nombreux pays industrialisés, surtout en Europe.

La production mondiale de granulés de bois s'élevait à environ 24 millions de tonnes en 2014, dont [plus de 60 pour cent étaient produits en Europe et 26 pour cent en Amérique du Nord](#). Les premiers pays producteurs de granulés de bois sont (en ordre descendant par volume) les États-Unis d'Amérique, l'Allemagne, le Canada et la Suède. La répartition des coûts de production des granulés et la demande d'énergie le long de la chaîne de valeur varie considérablement à cause de différents facteurs comme la source du bois, la méthode de récolte, l'échelle de production, et la distance de transport. Dans une étude de cas, la répartition des coûts était la suivante: approvisionnement en matière première, 40 pour cent; production de granulés, 30 pour cent; transport, 30 pour cent. L'énergie consommée le long de cette chaîne de valeur représente près d'un quart de la teneur énergétique totale des granulés de bois.

Les consommateurs industriels européens de granulés reçoivent généralement des subventions parce que leurs projets visent à assurer le respect des objectifs et des mandats parrainés par l'État en matière d'énergies renouvelables et de changements climatiques. Les plus grands opérateurs de centrales électriques à biomasse solide sont le Drax Group (Royaume-Uni et Irlande du Nord), l'UPM/Pohjolan Volma (Finlande), E.ON (Allemagne), Fortum (Finlande) et Vattenfall (Suède). Les granulés de bois consommés par les secteurs non industriels des pays industrialisés constituent une solution de chauffage plus ou moins établie et abordable qui n'est pas nécessairement subventionnée par le gouvernement.

Les préoccupations majeures liées à l'utilisation moderne sur vaste échelle de l'énergie ligneuse sont les suivantes: la durabilité de la production dans un contexte de changement d'affectation des terres et son impact sur la sécurité alimentaire; les émissions nettes de gaz à effet de serre du système bois-énergie (production, récolte, transformation, transport et utilisation de la biomasse); la justification des subventions destinées au bois-énergie pour la production d'électricité et le chauffage urbain; les répercussions des activités commerciales

à grande échelle à usage industriel sur les services environnementaux des forêts et la possible perte de biodiversité due aux modifications de l'habitat. L'utilisation à grande échelle du bois-énergie a de nombreuses conséquences socioéconomiques et environnementales pour le paysage ainsi qu'à des échelles plus grandes, et sa durabilité mérite une réflexion approfondie.

Améliorer la performance de la filière bois-énergie

Le secteur du bois-énergie se heurte à des barrières socioéconomiques, technologiques, commerciales, financières, institutionnelles, politiques, réglementaires et de gouvernance qui sont bien ancrées et imposent des contraintes considérables. Une approche systématique – avec des interventions tout le long de la chaîne de valeur – est nécessaire pour s'attaquer aux problèmes du secteur et prévoit, entre autres, ce qui suit:

- Reconnaître la valeur et l'importance du secteur du bois-énergie dans la prestation de services énergétiques, évaluer la situation actuelle et les tendances futures de l'offre et de la demande de bois-énergie, et élaborer des politiques et des mesures intersectorielles propices. [Un rapport de la Banque mondiale](#) offre un bon exemple de l'importance des activités de sensibilisation et de réforme du secteur.
- Développer des outils qui sous-tendent les processus de formulation des politiques et de prise de décisions, notamment lors de l'évaluation des ressources ou lors de l'analyse et de la planification de l'offre et de la demande; renforcer le cadre institutionnel et le cadre de coordination intersectorielle pour créer un environnement propice à l'investissement et à l'innovation dans le secteur.
- Renforcer les capacités techniques pour améliorer la durabilité de la production du bois-énergie, utiliser plus efficacement les déchets de bois, améliorer la production du charbon de bois, et utiliser plus proprement l'énergie ligneuse chez les ménages.
- Éviter ou minimiser les impacts sociaux et environnementaux associés à la croissance de la production de bois-énergie pour satisfaire la demande des pays industrialisés.
- Inviter les organisations régionales et internationales pertinentes à promouvoir le dialogue et l'échange d'informations ou d'expériences sur les bonnes pratiques en matière de gouvernance des ressources afin de mettre en place un secteur du bois-énergie durable.

Reconnaître la contribution du secteur du bois-énergie

Les combustibles ligneux sont souvent produits par le secteur informel; dans de nombreux pays donc, les données statistiques officielles sont insuffisantes. Néanmoins, la valeur économique du bois-énergie est importante: la FAO a estimé, par exemple, que 195 millions de personnes en Afrique travaillent dans le secteur du bois-énergie à plein temps ou à mi-temps – soit 45 millions d'emplois à temps complet ou [approximativement 4,6 pour cent du total des emplois dans la région](#). Il a été estimé que la contribution annuelle du secteur du charbon de bois à l'emploi, aux moyens d'existence, et à l'économie élargie est d'environ 650 millions d'USD et de [450 millions d'USD en Tanzanie et au Kenya respectivement](#). Ces estimations correspondent approximativement à 2,2 pour cent et 1,2 pour cent du produit intérieur brut (PIB) national des deux pays en 2009*.

La communauté internationale a reconnu que le bois-énergie est susceptible de contribuer à différents objectifs de développement durable (ODD), notamment à l'ODD7 (accès à l'énergie), l'ODD13 (lutte contre les changements climatiques), et l'ODD15 (gestion durable des forêts). Le bois-énergie est également important pour l'ODD3 (santé et bien-être) et l'ODD5 (égalité des sexes) parce que l'utilisation propre et efficace de l'énergie ligneuse réduit l'exposition mortelle à la pollution atmosphérique intérieure ainsi que le temps consacré à la collecte de bois et à la cuisine, ce qui est particulièrement important pour les femmes et les enfants. Enfin, le secteur du bois-énergie contribue à l'ODD8 (croissance économique et emploi) car la modernisation de la chaîne de valeur du bois-énergie pourrait avoir des conséquences économiques considérables et porter à la création de nombreux emplois, surtout en zone rurale.

Le bois-énergie peut jouer un rôle important dans la lutte contre le changement climatique. Jusqu'à une époque récente, on considérait de façon générale que le carbone libéré dans l'atmosphère par la combustion de combustible ligneux était neutre en carbone parce qu'il faisait partie d'un circuit fermé dans lequel la régénération des forêts capturait les émissions de carbone provenant de la combustion. En fait, les émissions nettes de gaz à effet de serre découlant de la production du bois-énergie dépendent de nombreux facteurs tels que la durée, la disponibilité en matières premières ligneuses et leur accessibilité, ainsi que l'énergie utilisée pour la production, la récolte, le transport, la transformation et les autres étapes de la chaîne de valeur. Le calcul des émissions nettes liées au bois-énergie est complexe, et déterminer les conditions dans lesquelles elles sont neutres en carbone reste un objet d'étude intensive. Cependant, les émissions nettes de carbone du bois-énergie sont essentiellement considérées comme inférieures aux émissions associées aux combustibles fossiles, lorsque le bois est produit de manière durable.

(*) Les données de la Banque mondiale indiquent que les PIB de la Tanzanie et du Kenya étaient de 28,57 milliards d'USD et de 37,02 milliards d'USD respectivement en 2009.

Approche par la chaîne de valeur pour aborder la durabilité du bois-énergie

La chaîne de valeur traditionnelle du bois-énergie commence par l'arboriculture et se poursuit par la récolte, le séchage et l'éventuelle carbonisation, la mise en bottes ou l'emballage, et le transport vers les marchés locaux ou régionaux et, pour finir, la consommation par les ménages et les entreprises. Les réseaux commerciaux d'approvisionnement urbain comprennent, entre autres, les ventes directes des producteurs aux consommateurs, et les chaînes indirectes qui intéressent les intermédiaires ou les grossistes et les détaillants qui vendent aux consommateurs. Dans la plupart des pays en développement, les chaînes de valeur du bois-énergie sont surtout internes et suivent les modèles de la demande intérieure (notamment – dans le cas de l'Afrique et de l'Asie du Sud – ceux des centres urbains voisins). Les principaux acteurs concernés par la chaîne de valeur du bois-énergie sont les producteurs, les transporteurs, les revendeurs (grossistes et détaillants), les consommateurs et les autorités (traditionnelles et officielles).

Accroître la durabilité de la production des combustibles ligneux

Le matériel sur pied forestier mondial s'élevait à quelque [531 milliards de m³](#) en 2015. Les prélèvements annuels de bois au niveau mondial [s'élèvent à environ 3.7 milliards de m³, dont 1.87 milliards de m³ sont utilisés comme combustible](#). Avec un stock total de carbone forestier estimé à 250 milliards de tonnes, [la teneur en énergie de la biomasse forestière correspond à environ 10 fois l'offre énergétique annuelle mondiale](#). Bien que cette biomasse ligneuse ne soit pas toute accessible ou économiquement viable pour la production d'énergie, les ressources ligneuses peuvent grandement contribuer à combler les besoins mondiaux en énergie. Une étude récente a estimé qu'il y a environ 3 billions d'arbres sur terre (par rapport à l'estimation précédente largement acceptée d'environ 400 milliards), [soit quelque 422 arbres par personne](#). Les régions tropicales abritent près de 43 pour cent des arbres du monde.

L'extraction de bois à des fins énergétiques est un des facteurs de la dégradation des forêts, notamment en Afrique subsaharienne: une étude récente [a estimé qu'un quart à un tiers de la récolte mondiale de bois de feu n'est pas durable, avec d'importantes variations géographiques](#). Environ 275 millions de personnes vivent dans les points chauds de raréfaction de bois de feu qui se trouvent concentrés en Asie du Sud et Afrique de l'Est, où la plupart de la demande n'est pas durable.

Le secteur du bois-énergie de plusieurs pays se caractérise par la présence de nombreux acteurs, par des pratiques informelles, par une distribution non équitable des bénéfices, et par l'absence de mesures d'incitation permettant de produire des combustibles ligneux de manière durable. Le problème est notamment dû à: un déficit en ressources causé par des taux de prélèvement qui dépassent l'accroissement des arbres; un déficit de plantations destinées à la production de bois de feu; la précarité des régimes fonciers et des droits d'accès; la distribution non équitable des bénéfices aux producteurs; la compétition pour l'utilisation des arbres et des terres; à un manque de conscience et de connaissances des pratiques de gestion durable; un faible rendement de la production du charbon de bois; et un faible système de gouvernance des ressources.

Les interventions susceptibles d'augmenter la durabilité de la production de bois-énergie comprennent: l'amélioration de la [gestion des forêts](#); l'établissement de parcelles boisées à des fins énergétiques; et l'utilisation efficace des déchets de bois provenant des industries de récolte et de transformation. La production de bois peut être augmentée grâce à des mesures d'incitation pour améliorer la gestion des forêts dégradées; à l'adoption de systèmes agroforestiers; et au reboisement des terres en jachère ou dégradées. D'autres mesures comprennent des approches participatives pour résoudre les conflits fonciers, une planification et un suivi plus efficaces, ainsi que l'amélioration des techniques d'exploitation et des réglementations.

Améliorer le rendement de la conversion et de la consommation des combustibles ligneux

Le rendement de la conversion du bois en charbon de bois est souvent bien en dessous de sa capacité technique. Dans de nombreux pays africains, par exemple, le rendement courant de la conversion du bois en charbon de bois est d'environ 15 pour cent, ce qui veut dire que 100 kg de bois produisent 15 kg de charbon de bois. Améliorer le rendement de la conversion jusqu'à à 25 pour cent – ce qui réduirait de 40 pour cent le volume de bois nécessaire pour produire 15 kg de charbon de bois – [ne requiert pas forcément plus d'investissements de départ que ceux qu'il faut pour améliorer les capacités techniques des producteurs de charbon de bois](#). Compte tenu de la demande croissante en charbon de bois, il est urgent d'améliorer le rendement de la production de charbon de bois (voir [FAO, 1987](#) pour des informations techniques sur la production efficace de charbon de bois).

La combustion inefficace de combustibles ligneux dans les fourneaux traditionnels se traduit par une pollution considérable de l'air intérieur. Bien que les poêles à bois évolués présentent des rendements thermiques de plus de 50 pour cent, les foyers à trois pierres avec un rendement thermique de moins de 15 pour cent sont encore largement utilisés. En tirant des enseignements des programmes précédents, les futurs programmes qui introduiront et distribueront les poêles améliorés devront prendre en compte les modes de cuisson ainsi que les circonstances économiques, sociales et culturelles des utilisateurs ciblés. Quelle que soit leur efficacité ou leur abordabilité, l'adoption de ces poêles par les ménages sera faible s'ils sont difficiles à installer et à entretenir, ou s'ils ne s'adaptent pas facilement aux préférences locales. D'autre part, les ménages ont généralement été très disponibles lorsque le processus de diffusion a entièrement pris en compte les

capacités et les besoins des producteurs et des consommateurs locaux.

Les progrès technologiques dans l'utilisation industrielle moderne des combustibles ligneux des pays développés peuvent stimuler les innovations au service d'une conversion et d'une utilisation productive plus rationnelles, mais les investissements à l'échelle de certaines technologies et les prix des produits pourraient être trop élevés pour les reproduire dans plusieurs pays moins développés, même si ces poêles sont propres et efficaces. Pour cette raison, il faudrait étudier des technologies à faible coût qui respectent les conditions socioéconomiques locales, comme les charbonnières en meule, la production à petite échelle de granulés, et l'utilisation productive de poêles à briquettes de bois/charbon de bois améliorés.

Améliorer la gouvernance du secteur des combustibles ligneux

Le secteur du bois-énergie souffre de ne pas être reconnu dans la planification nationale. Cela est attribuable en partie au fait qu'il englobe les secteurs de l'énergie, de la foresterie, de l'agriculture, et du développement rural mais qu'il n'est pas entièrement incorporé à aucun d'eux, et en partie au fait qu'il est difficile de gérer un secteur informel aussi vaste. Le bois-énergie est également important pour plusieurs autres secteurs tels que la protection de l'environnement, la question du genre, et le transport. La coordination entre les institutions des différents secteurs concernés par le bois-énergie est parfois insuffisante et les organismes ne tirent souvent pas d'avantages des investissements dans le secteur.

De nombreux pays n'ont pas de politiques sur la production, le commerce et la consommation des combustibles ligneux. Et même lorsque ces politiques existent, elles sont souvent floues, incohérentes, contradictoires ou en conflit. De plus, la capacité institutionnelle de faire appliquer les politiques et les réglementations sur le bois-énergie (si elles existent) est souvent faible, ce qui porte à l'exploitation et à la commercialisation illégale généralisée. La faiblesse des institutions associée à des cadres politiques et juridiques peu clairs alimente la corruption, qui est l'une des causes principales du manque de réglementation et d'exécution dans le secteur, notamment en ce qui concerne la production et la commercialisation du charbon de bois.

Une volonté politique est requise pour s'attaquer aux problèmes associés à la production ou à la demande de bois-énergie et pour améliorer la gouvernance du secteur. Cela requiert aussi de mettre en place une coordination intersectorielle efficace pour équilibrer les besoins des parties prenantes et établir un environnement réglementaire harmonisé. Un pas important vers la création d'une volonté politique sera la reconnaissance du rôle fondamental que peut jouer un secteur du bois-énergie durable pour l'énergie nationale et la sécurité alimentaire, la conservation de l'environnement, les moyens d'existence ruraux, la santé, la question du genre, et la création d'emplois.

Il est important de disposer de données et d'informations suffisantes sur la chaîne de valeur du bois-énergie est importante pour pouvoir formuler des politiques et de réglementations solides dans le secteur. Afin d'améliorer la disponibilité et la fiabilité des données, des enquêtes devraient être menées régulièrement sur la production et l'offre de combustibles ligneux, la commercialisation et le transport, la consommation de l'utilisateur final, les exigences du marché, et l'évolution dans le temps.

Parité hommes-femmes et bois-énergie

Dans de nombreux pays, les femmes et les filles sont principalement chargées de la cuisine et de la collecte de combustible pour leurs familles. En Inde, par exemple, les femmes qui collectent le bois de feu, les résidus des récoltes et la bouse du bétail, répondent à 92 pour cent des besoins énergétiques domestiques ruraux. Une grande partie des personnes concernées par le commerce de bois de feu, ou qui travaillent dans des industries rurales ou des sociétés commerciales utilisant les combustibles ligneux, sont des femmes. Bien que cela indique que les aspects sexospécifiques jouent un rôle important dans le secteur du bois-énergie, cela est rarement reflété dans la planification et la programmation.

Généralement, les femmes collectent du bois de feu provenant des terres publiques ou privées, comme les terres agricoles et les potagers familiaux. Un accès sécurisé au bois de feu représente un avantage direct pour leur sécurité alimentaire et leur santé générale mais, en fonction du contexte, la collecte de bois de feu peut être dangereuse pour les femmes qui s'en occupent. Des efforts ont été faits pour mettre en place des programmes de plantation destinés à augmenter l'offre de combustible ligneux plus accessibles aux femmes, ce qui réduirait la violence liée à l'appartenance sexuelle.

La plantation et l'entretien des arbres supposent du travail supplémentaire pour les femmes, qui n'ont souvent pas le temps de s'en occuper. Lorsque les femmes plantent des arbres, elles sont en mesure d'en utiliser le bois pour la consommation domestique ou de le vendre, mais selon le contexte culturel et familial, elles ne sont pas toujours impliquées dans les décisions liées à l'utilisation de l'argent gagné. Le choix des espèces est aussi un sujet pour lequel la dimension du genre joue un rôle important: les hommes préfèrent généralement des arbres pouvant être vendus comme bois d'œuvre, alors que les femmes préfèrent des espèces à croissance rapide qui peuvent les approvisionner en bois de feu.

Pour réduire les disparités homme-femme dans le secteur du bois-énergie, les mesures suivantes peuvent être adoptées:

- assurer un accès sécurisé au bois-énergie grâce à des activités de sensibilisation sur la question et l'établissement de groupes ou de points de collecte du bois de feu;
- adopter des technologies plus appropriées comme des foyers améliorés pour une cuisson propre et efficace pour alléger la charge des femmes;
- renforcer le pouvoir décisionnel des femmes dans la planification de la gestion forestière;
- inclure des principes d'égalité entre les hommes et les femmes dans les politiques énergétiques, qui puissent catalyser le développement national et jouer un rôle vital pour la réalisation des objectifs de développement durable (ODD).

Utilisation moderne du bois-énergie

Les carburants liquides et gazeux dérivés de la biomasse ligneuse ne sont toujours pas commercialisés sur le marché industriel. Les combustibles ligneux solides sous forme de granulés ou de plaquettes de bois, d'autre part, sont utilisés à grande échelle pour la production électrique et le chauffage urbain dans de nombreux pays industrialisés, surtout en Europe.

La production mondiale de granulés de bois s'élevait à environ 24 millions de tonnes en 2014, dont [plus de 60 pour cent étaient produits en Europe et 26 pour cent en Amérique du Nord](#). Les premiers pays producteurs de granulés de bois sont (en ordre descendant par volume) les États-Unis d'Amérique, l'Allemagne, le Canada et la Suède. La répartition des coûts de production des granulés et la demande d'énergie le long de la chaîne de valeur varie considérablement à cause de différents facteurs comme la source du bois, la méthode de récolte, l'échelle de production, et la distance de transport. Dans une étude de cas, la répartition des coûts était la suivante: approvisionnement en matière première, 40 pour cent; production de granulés, 30 pour cent; transport, 30 pour cent. L'énergie consommée le long de cette chaîne de valeur représente près d'un quart de la teneur énergétique totale des granulés de bois.

Les consommateurs industriels européens de granulés reçoivent généralement des subventions parce que leurs projets visent à assurer le respect des objectifs et des mandats parrainés par l'État en matière d'énergies renouvelables et de changements climatiques. Les plus grands opérateurs de centrales électriques à biomasse solide sont le Drax Group (Royaume-Uni et Irlande du Nord), l'UPM/Pohjolan Volma (Finlande), E.ON (Allemagne), Fortum (Finlande) et Vattenfall (Suède). Les granulés de bois consommés par les secteurs non industriels des pays industrialisés constituent une solution de chauffage plus ou moins établie et abordable qui n'est pas nécessairement subventionnée par le gouvernement.

Les préoccupations majeures liées à l'utilisation moderne sur vaste échelle de l'énergie ligneuse sont les suivantes: la durabilité de la production dans un contexte de changement d'affectation des terres et son impact sur la sécurité alimentaire; les émissions nettes de gaz à effet de serre du système bois-énergie (production, récolte, transformation, transport et utilisation de la biomasse); la justification des subventions destinées au bois-énergie pour la production d'électricité et le chauffage urbain; les répercussions des activités commerciales à grande échelle à usage industriel sur les services environnementaux des forêts et la possible perte de biodiversité due aux modifications de l'habitat. L'utilisation à grande échelle du bois-énergie a de nombreuses conséquences socioéconomiques et environnementales pour le paysage ainsi qu'à des échelles plus grandes, et sa durabilité mérite une réflexion approfondie.

Améliorer la performance de la filière bois-énergie

Le secteur du bois-énergie se heurte à des barrières socioéconomiques, technologiques, commerciales, financières, institutionnelles, politiques, réglementaires et de gouvernance qui sont bien ancrées et imposent des contraintes considérables. Une approche systématique – avec des interventions tout le long de la chaîne de valeur – est nécessaire pour s'attaquer aux problèmes du secteur et prévoir, entre autres, ce qui suit:

- Reconnaître la valeur et l'importance du secteur du bois-énergie dans la prestation de services énergétiques, évaluer la situation actuelle et les tendances futures de l'offre et de la demande de bois-énergie, et élaborer des politiques et des mesures intersectorielles propices. [Un rapport de la Banque mondiale](#) offre un bon exemple de l'importance des activités de sensibilisation et de réforme du secteur.
- Développer des outils qui sous-tendent les processus de formulation des politiques et de prise de décisions, notamment lors de l'évaluation des ressources ou lors de l'analyse et de la planification de l'offre et de la demande; renforcer le cadre institutionnel et le cadre de coordination intersectorielle pour créer un environnement propice à l'investissement et à l'innovation dans le secteur.
- Renforcer les capacités techniques pour améliorer la durabilité de la production du bois-énergie, utiliser plus efficacement les déchets de bois, améliorer la production du charbon de bois, et utiliser plus proprement l'énergie ligneuse chez les ménages.
- Éviter ou minimiser les impacts sociaux et environnementaux associés à la croissance de la production de bois-énergie pour satisfaire la demande des pays industrialisés.
- Inviter les organisations régionales et internationales pertinentes à promouvoir le dialogue et l'échange d'informations ou

d'expériences sur les bonnes pratiques en matière de gouvernance des ressources afin de mettre en place un secteur du bois-énergie durable.

Further Learning

- Aguilar, F.X.** 2014. [Wood energy in developing economies – Resource management, economics, and policy](#). Routledge, UK.
- Awards, A.** 2007. [Wood: today's heating fuel](#)
- Bailis, R. et al.** 2015. [The carbon footprint of traditional woodfuels](#). *Nature Climate Change* 5, 266–272.
- BAMG (Berkeley Air Monitoring Group).** 2012. [Stove performance inventory report](#)
- Barnes, D. et al.** 1994. [What makes people cook with improved biomass stoves](#)
- Bird, N.D., Zanchi, G., Pena, N., Havlík, P. and Frieden, D.** 2011. [Analysis of the potential of sustainable forest-based bioenergy for climate change mitigation](#). Working Paper 59. CIFOR, Bogor, Indonesia.
- Chidumayo, N. et al.** 2013. *The environmental impacts of charcoal production in tropical ecosystems of the world: a synthesis*.
- Crowther, T. W. et al.** 2015. Mapping tree density at a global scale ([Nature Vol. 525, 2015](#)).
- Boucher, D. et al.** 2011. [The root of the problem: what's driving tropical deforestation today](#).
- ESMAP.** 2012. [Commercial woodfuel production - Experience from three locally controlled wood production models](#).
- Evans, J.M., R.J. Fletcher, Jr., J.R.R. Alavalapati, A.L. Smith, D. Geller, P. Lal, D. Vasudev, M. Acevedo, J. Calabria, and T. Upadhyay.** 2013. [Forestry bioenergy in the Southeast United States: implications for wildlife habitat and biodiversity](#). National Wildlife Federation, Merrifield, VA.
- FAO.** 2015a. [FAO Yearbook of Forest Products 2013](#). FAO, Rome.
- FAO.** 2015b. [Global forest resources assessments - Desk reference](#). FAO, Rome.
- FAO.** 2014. [State of the World's Forests - Enhancing the socioeconomic benefits from forests](#). FAO, Rome.
- FAO.** 2012a. [Good environmental practices in bioenergy feedstock production - Making bioenergy work for climate and food security](#). FAO, Rome.
- FAO.** 2012b. [Impacts of bioenergy on food security](#). FAO, Rome.
- FAO.** 2010. [What woodfuels can do to mitigate climate change](#). FAO, Rome.
- FAO.** 2008. [Forests and energy - Key issues](#). FAO, Rome.
- FAO.** 2007. [Forests and energy in OECD countries](#). FAO, Rome.
- FAO.** 2004. [UBET - Unified bioenergy terminology](#). FAO, Rome.
- FAO.** 2002. [Economic analysis of wood energy systems](#). FAO, Rome.
- FAO.** 1996. [Forests, fuel and the future - Wood energy for sustainable development](#). FAO, Rome.
- FAO/RWEDP.** 1993. [Wood energy development: planning, policies and strategies](#). FAO Regional Office for Asia and the Pacific. Bangkok, Thailand.
- FAO.** 1990. [A new approach to energy planning for sustainable rural development](#). FAO, Rome.
- FAO.** 1987. [Simple technologies for charcoal making](#). FAO, Rome.
- Ferranti, F.** 2014. [Energy wood: A challenge for European forests - Potentials, environmental implications, policy integration and related conflicts](#). EFI, Joensuu.

- Forest2Market.** 2015. [Wood supply market trends in the US South: 1995 – 2015.](#)
- GACC.** 2015. [Clean cookstoves and fuels: A catalog of carbon offset projects and advisory service providers.](#)
- Geist, H.J. & Lambin, E.F.** 2002. [Proximate causes and underlying driving forces of tropical deforestation.](#) *Bio Science*. Vol. 520, No 2, pp 143-150.
- GIZ/GBEP.** 2014. [Towards sustainable modern wood energy development - Stocktaking paper on successful initiatives in developing countries in the field of wood energy development.](#) GIZ, Germany.
- Guariguata, M.R., Masera, O.R., Johnson, F.X., von Maltitz, G., Bird, N., Tella, P. and Martínez-Bravo, R.** 2011. [A review of environmental issues in the context of biofuel sustainability frameworks.](#) Occasional Paper 69. CIFOR, Bogor, Indonesia.
- Hosonuma, N. et al.** 2012. [An assessment of deforestation and forest degradation drivers in developing countries.](#) *Environ. Research Letters* 7 (12pp).
- IEA.** 2014. [Africa energy outlook - A focus on energy prospects in sub-Saharan Africa.](#) IEA, Paris.
- IEA.** 2014 [World Energy Outlook 2014 – Traditional use of solid biomass for cooking.](#) (Excel file). IEA, Paris.
- IEA.** 2011. [Energy for all – Financing energy access for the poor.](#) IEA, Paris.
- IEA.** 2005. [Energy Statistics Manual.](#) IEA, Paris.
- IESS.** 2015. [User Guide for India's 2047 Energy Calculator - Cooking Sector.](#)
- IIED.** 2014. [Informality and market governance in wood and charcoal value chains.](#) IIED, London.
- IIED.** 2011. Macqueen, D. & Korhaliller, S. 2011. [Bundles of energy: The case for renewable biomass energy,](#) Natural Resource Issues No. 24. IIED, London.
- Iiyama, M. et al.** 2014a. [The potential of agroforestry in the provision of sustainable woodfuel in sub-Saharan Africa.](#) *Current Opinion in Environmental Sustainability.* Volume 6, Pages 138–147.
- Iiyama, M. et al.** 2014b. [Opportunities and challenges of landscape approaches for sustainable charcoal production and use](#) (chapter 14).
- Iiyama, M. et al.** 2014c. [Achieving sustainable charcoal in Kenya - Harnessing the opportunities for cross-sectoral integration.](#) Technical brief may 2014. SEI-ICRAF.
- Johnson, F. X., Pacini, H. & Smeets, E.** 2012. [Transformations in EU biofuels markets under the Renewable Energy Directive and the implications for land use, trade and forests.](#) Occasional Paper 78. CIFOR, Bogor, Indonesia.
- Kissinger, G., M. Herold, V. & De Sy.** 2012. [Drivers of deforestation and forest degradation: A synthesis report for REDD+ policymakers.](#) Lexeme Consulting, Vancouver Canada.
- Krajnc, N.** 2015. [Woodfuels handbook.](#) FAO, Rome.
- Lahn, G. & Grafham, O.** 2015. [Heat, Light and Power for Refugees - Saving Lives, Reducing Costs.](#) Chatham House, London, UK.
- Mead, D.J.** 2001. [Plantations and wood energy.](#) Working Paper FC/5. FAO, Rome.
- Mwampamba, H et al.** 2013. [Dispelling common misconceptions to improve attitudes and policy outlook on charcoal in developing countries.](#) *Energy for Sustainable Development,* Volume 17, Pages 75–85.
- Neufeldt, H., Langford, K., Fuller, J., Iiyama, M. & Dobie, P.** 2015. [From transition fuel to viable energy source: improving sustainability in the sub-Saharan charcoal sector.](#) ICRAF Working Paper No. 196. Nairobi, World Agroforestry Centre.
- NL Agency.** 2010. [Making charcoal production in sub-Sahara Africa sustainable.](#)

- Pacheco, P., German, L., van Gelder, J.W., Weinberger, K. and Guariguata, M. 2011. [Avoiding deforestation in the context of biofuel feedstock expansion: an analysis of the effectiveness of market-based instruments](#). Working Paper 73. CIFOR, Bogor, Indonesia.
- Raunikar, R. et al. 2010. [Global outlook for wood and forests with the bioenergy demand implied by scenarios of the Intergovernmental Panel on Climate Change](#). *Forest Policy and Economics*, Volume 12, Issue 1, January 2010. Pages 48–56.
- Schure, J et al. 2013. [Formalization of charcoal value chains and livelihood outcomes in Central and West Africa](#). *Energy for Sustainable Development*, Volume 17, Issue 2, April 2013. Pages 95–105.
- Sedjo, R.A. 2013. [Comparative life cycle assessments: Carbon neutrality and wood biomass energy](#). RFF, Washington DC.
- Sepp, S. 2014a. [Multiple-household fuel use – A balanced choice between firewood, charcoal and LPG](#). GIZ, Eschborn, Germany.
- Sepp, S. 2014b. [Wood energy - Renewable, profitable and modern](#). GIZ, Eschborn, Germany.
- Stephenson, A.L. & MacKay, D.J.C. 2014. [Life cycle impacts of biomass electricity in 2020](#)
- The World Bank. 2014a. [Clean and improved cooking in sub-Saharan Africa](#). The World Bank, Washington DC.
- The World Bank. 2014b. [Understanding the differences between cookstoves](#). The World Bank, Washington DC.
- The World Bank. 2011a. [Household cookstoves, environment, health, and climate change – A new look at an old problem](#). The World Bank, Washington DC.
- The World Bank. 2011b. [Wood-based biomass energy development for sub-Saharan Africa](#). The World Bank, Washington DC.
- The World Bank. 2010. [Enabling reforms: A stakeholder-based analysis of the political economy of Tanzania's charcoal sector and the poverty and social impacts of proposed reforms](#). The World Bank, Washington DC.
- UCS. 2011. [The root of the problem: What's driving tropical deforestation today - Chapter 8: Wood for Fuel](#). Union of Concerned Scientists.
- UNDP. 2014a. [NAMA study for a sustainable charcoal value chain in Côte d'Ivoire](#)
- UNDP. 2014b. [NAMA study for a sustainable charcoal value chain in Ghana](#)
- UNDP. 2013. [NAMA study for a sustainable charcoal value chain in Uganda](#)
- UNECE/FAO. 2015. [Forest products annual market review](#). UNECE, Geneva, Switzerland.
- Von Maltitz, G. and Stafford, W. 2011. [Assessing opportunities and constraints for biofuel development in sub-Saharan Africa](#). Working Paper 58. CIFOR, Bogor, Indonesia
- WHO. 2014. [Indoor air quality guidelines: household fuel combustion](#)
- WHO. 2006. [Fuel for life: household energy and health](#)

Web references

<http://www.fao.org/forestry/energy/90831/en/> FAO Wood energy external links. Last accessed 01.04.2016.

http://www.who.int/indoorair/health_impacts/he_database/en/ WHO. Household energy database. Last accessed 01.04.2016.

Credits

This module was developed with the kind collaboration of the following people and/or institutions:

Initiator(s): Zuzhang Xia - FAO, Forestry Department

This module was revised in 2017 to strengthen gender considerations.

Initiator(s): Gender Team in Forestry

Reviewer(s): Zuzhang Xia - FAO, Forestry Department

