

Données et outils de planification de la dendroénergie

STATISTIQUES DE LA CONSOMMATION DE COMBUSTIBLES LIGNEUX

La détermination de la consommation actuelle de combustibles ligneux aux niveaux mondial, régional et national et l'estimation des scénarios futurs éventuels sont des tâches complexes, à cause notamment du manque d'informations sur la dendroénergie dans les données de base tant internationales que des pays en jeu. Cette situation, qui est commune aux pays développés comme à ceux en développement, découle de l'incapacité des institutions de comprendre pleinement l'importance du rôle que joue la dendroénergie dans les économies locales, régionales et nationales. Les différentes perspectives de la « foresterie » et de l'« énergie » adoptées par les estimateurs donnent lieu à de profondes divergences dans les sources des données et sont à l'origine des problèmes les plus sérieux (FAO, 2005a).

Il reste encore beaucoup à faire pour établir des statistiques fiables de la dendroénergie, mais des pas importants accomplis récemment dans ce sens montrent qu'il y a de l'espoir pour ce secteur qui est normalement négligé. Parmi les améliorations marquées figurent les suivantes :

- Le processus international promu par la FAO pour l'élaboration d'un ensemble de termes et définitions relatifs à la dendroénergie et à la bioénergie (FAO, 2004a) ;
- la modélisation multidimensionnelle, dans le cadre de l'Étude sur les perspectives mondiales des produits forestiers (EPMPF), de la consommation de bois de feu et de charbon de bois, fondée sur des données de terrain fiables et utilisée pour combler les lacunes de données dans les statistiques nationales de la FAO (FAO, 2001a) ;
- l'examen des sources nationales et internationales existantes d'informations et de statistiques sur les combustibles ligneux, et la création d'une base de données consultable provenant de multiples sources (FAO, 2005a).

La plupart des statistiques disponibles de la consommation de bois de feu et de charbon de bois se limitent à des totaux nationaux, avec quelques ventilations par ménage et autres secteurs, mais rarement par zone urbaine et rurale.

Étant donné l'absence de statistiques systématiques de la consommation urbaine de combustibles ligneux, le rôle et la dynamique de la dendroénergie urbaine se basent sur des séries chronologiques et des projections de la consommation de charbon de bois, en supposant que le charbon de bois est consommé surtout dans les villes alors que le bois de feu l'est de préférence dans les zones rurales.

PROJECTIONS DE L'EPMPF DE LA CONSOMMATION DE BOIS DE FEU ET DE CHARBON DE BOIS

Afin d'utiliser la série la plus complète de statistiques de la consommation passée et prévue de bois de feu et de charbon de bois, tous les chiffres et les statistiques présentés ici proviennent d'estimations formulées au niveau du pays dans le cadre de l'EPMPF (FAO, 2001a) qui couvre la totalité de la planète entre 1960 et 2030. Cette série de données est la seule qui contienne des projections pour tous les pays du monde et qui offre, malgré quelques limitations et approximations dues au manque de données de terrain fiables, une vision cohérente et réaliste de scénarios probables de la dendroénergie.

Bien que d'autres sources puissent apparaître plus crédibles, dans une analyse par pays aux niveaux régional et mondial, l'EPMPF semble fournir des estimations cumulées réalistes et fiables.

Scénario de la consommation mondiale de bois de feu et de charbon de bois

Les tendances mondiales de la consommation de combustibles ligneux, montrées à la figure 12, soulignent l'augmentation sensible du charbon de bois dans toutes les régions, notamment en Afrique et Amérique latine, et la diminution du bois de feu, à l'exception notable de l'Afrique, où il est estimé que la demande de ce combustible progressera jusqu'en 2025.

En Asie et en Afrique, la biomasse ligneuse utilisée pour la production de charbon de bois représente actuellement une fraction de la quantité utilisée directement comme bois de feu, alors qu'en Amérique latine on s'attend à ce que le charbon de bois égale le bois de feu d'ici 2030. En Afrique, la croissance de la demande de charbon de bois due principalement à l'urbanisation est extrêmement forte et l'on prévoit que cette demande doublera d'ici 2030.

Scénario africain

Les niveaux de consommation et les tendances attendues du bois de feu et du bois de carbonisation dans les sous-régions africaines sont indiqués à la figure 13. Les niveaux et les tendances de la consommation de

Le charbon de bois est le plus élevé dans les sous-régions tropicales : sahéliennes orientales, occidentales humides, australes tropicales et centrafricaines.

L'importance croissante de la consommation de charbon de bois en Afrique tropicale par rapport à celle de bois de feu est montrée à la figure 14. D'après les estimations de l'EPMPF, le bois utilisé pour la fabrication de charbon de bois en 2030 correspondra à la moitié du bois utilisé comme bois de feu, avec un accroissement de quelque 111 pour cent à partir de 2000 contre une augmentation prévue de 27 pour cent pour le bois de feu. En 2030, le bois utilisé pour la carbonisation représentera le tiers de la quantité totale de bois utilisé à des fins énergétiques.

Toutefois, ce qui est très important, c'est que ce bois proviendra presque exclusivement des forêts et des terres boisées denses et grâce à des moyens de transport et des circuits commerciaux, alors que la majorité du bois de feu sera extraite des exploitations agricoles et des résidus et sous-produits forestiers, de la collecte de bois mort et par des circuits informels non commerciaux. Si l'impact de la production de charbon de bois sur les ressources forestières est notable aujourd'hui il augmentera probablement à l'avenir.

Il est impératif de reconnaître le rôle prédominant de la production de charbon de bois dans la gestion des forêts et les défis inhérents, et de convertir les menaces potentielles en possibilités de développement pour les communautés décentralisées et périurbaines.

FIGURE 12
Consommation mondiale de bois de feu et de charbon de bois par région, 1970-2030 (FAO, 2001a)

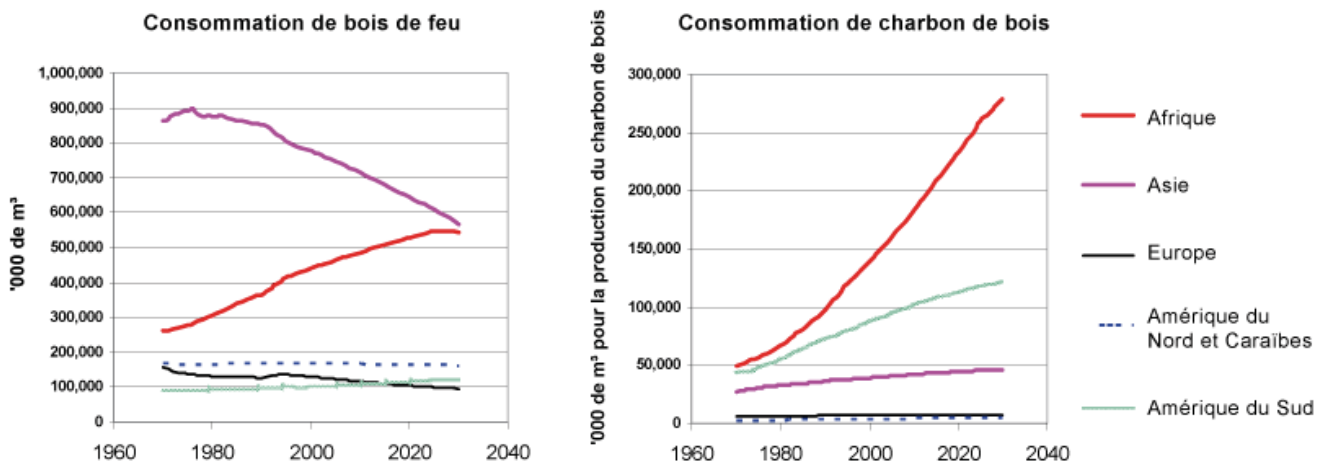


FIGURE 13
Consommation africaine de bois de feu et de charbon de bois par sous-région, 1970-2030 (FAO, 2001a)

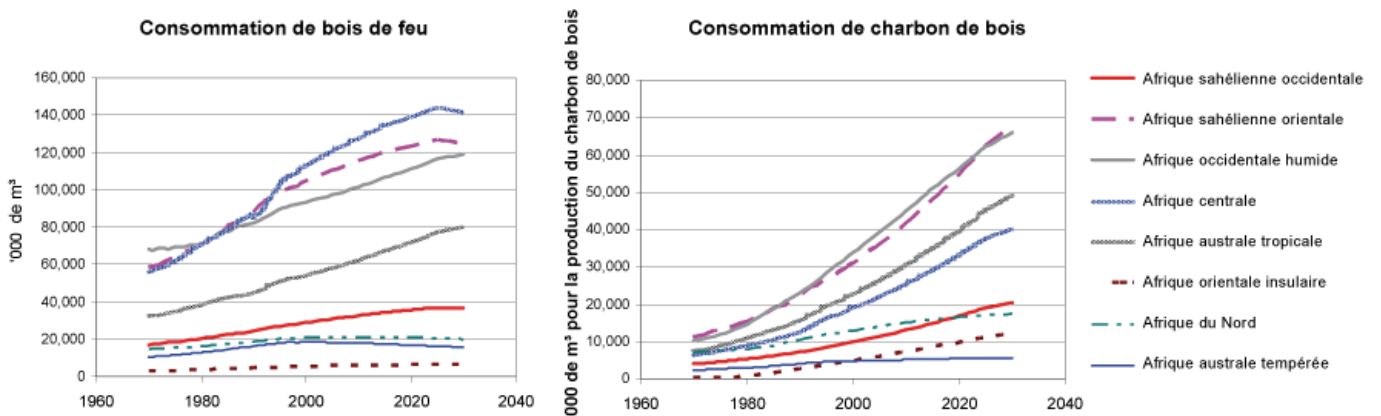
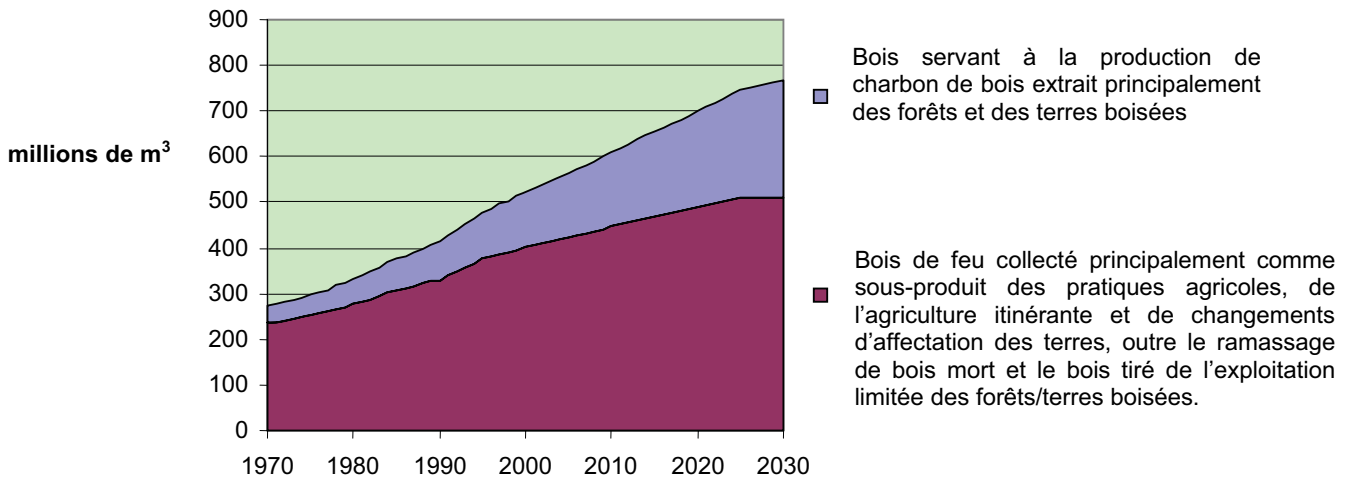


FIGURE 14

Consommation de dendroénergie en Afrique tropicale, 1970-2030 (FAO, 2001a)

Bois consommé comme bois de feu et pour la production de charbon de bois en Afrique tropicale

Projections des modèles EPMPF



OUTILS DE PLANIFICATION POUR LES DÉCIDEURS

La dendroénergie urbaine n'est pas un secteur autonome et délimité et aucune structure institutionnelle bien définie n'est responsable de sa planification et de son contrôle. Elle se situe plutôt à l'intersection de nombreux différents secteurs, disciplines et compétences institutionnelles, dont chacun a son propre ensemble de responsabilités et d'outils de planification, mais dont aucun n'assume la responsabilité directe de la réalisation et de la surveillance de systèmes dendroénergétiques durables pour les villes. Le tableau 5 fournit un aperçu synthétique des principaux secteurs qui contribuent à la planification durable de la dendroénergie urbaine.

Un important défi inhérent à la planification de la dendroénergie urbaine consiste à surmonter la fragmentation des compétences et des responsabilités qui caractérisent le secteur, et d'atteindre un bon niveau d'intégration et de collaboration avec les secteurs en jeu.

Dans le secteur énergétique, il existe divers outils de planification qui comprennent des éléments de dendroénergie, comme le Système de planification des énergies de remplacement à long terme (FAO, 1998a, SEI, 2000), mais ils sont analysés principalement du point de vue de la consommation, en omettant la plupart des questions relatives aux sources d'approvisionnement en combustible ligneux et à la durabilité de la production.

Par ailleurs, les outils de gestion forestière qui s'occupent de la durabilité de la production (FAO, 2002b) servent principalement aux concessions d'exploitation forestière et à la production de bois rond industriel plutôt qu'à la production de combustibles ligneux, malgré le rôle extrêmement important que jouent ces combustibles parmi les produits forestiers. En outre, la gestion des forêts se limite aux formations forestières, alors qu'une large part de l'ensemble des combustibles ligneux consommés est produite hors des forêts et des autres terres boisées (zones d'agriculture itinérante, conversions de l'utilisation des terres, agroforesterie, exploitations agricoles, etc.), ou vient des résidus de la récolte ou de la foresterie industrielle.

Les problèmes propres à la dendroénergie sont affrontés normalement grâce à des études locales détaillées, comme l'analyse des flux de combustibles ligneux d'une zone donnée (FAO, 1997a ; 1998b ; 2000 ; 2001b), où les résultats supportent la planification locale ou sont extrapolés au niveau national pour orienter les actions et interventions énergétiques. De nombreux études et projets locaux, voire la plupart, portent sur des villes désignées et leurs zones d'approvisionnement en bois de feu et charbon de bois, dans le but notamment de favoriser la gestion durable des ressources et l'approvisionnement permanent en combustibles ligneux (Bertrand, Konandji et Madon, 1990, ESMAP, 1993 ; Chapos, 1999).

Bien que ces études donnent suffisamment d'informations et facilitent beaucoup la formulation de politiques rationnelles, elles coûtent cher et prennent du temps. Leur coût réduit forcément leur couverture et leur fréquence, si bien qu'elles ne peuvent fournir l'aperçu national nécessaire à la formulation des politiques concernant le potentiel énergétique renouvelable, à la planification forestière et énergétique, aux inventaires de gaz à effet de serre, et ainsi de suite.

Par ailleurs, ces études ont confirmé l'hétérogénéité locale des situations en matière de dendroénergie et ont contribué à préciser les caractéristiques fondamentales des systèmes dendroénergétiques qui peuvent être synthétisées comme suit.

Spécificité géographique. Les modes de production et de consommation des combustibles ligneux, et leurs impacts sociaux, économiques et environnementaux relatifs, sont propres au site (Mahapatra et Mitchell, 1999 ; FAO/RWEDP, 1997 ; FAO, 2003a). Des généralisations concernant la situation et les impacts des combustibles ligneux dans les diverses régions, voire dans le même pays, ont souvent abouti à des conclusions erronées, une mauvaise planification et une mise en œuvre inefficace.

Hétérogénéité des sources d'approvisionnement en combustibles ligneux. Les forêts ne sont pas les seules sources de biomasse ligneuse utilisées pour la production d'énergie. D'autres paysages naturels ou créés par l'homme, comme les formations arbustives, les exploitations agricoles, les vergers et les plantations agricoles, l'agroforesterie, les arbres d'alignement et les haies, contribuent considérablement à la production de bois de feu et, dans une moindre mesure, à la fourniture de la matière première servant à la production de charbon de bois.

Adaptabilité du consommateur. Les modèles de la demande et de l'offre s'influencent réciproquement et tendent à s'adapter aux diverses sources disponibles, ce qui signifie que les estimations quantitatives de l'impact sur l'environnement d'un type de demande donné sont très incertaines et devraient être évitées (Leach et Mearns, 1988 ; Arnold *et al.*, 2003).

TABLEAU 5
Secteurs intervenant dans la planification durable de la dendroénergie urbaine

| Secteur | Objectif principal par secteur de gestion | Rôle potentiel du secteur dans la planification dendroénergétique urbaine |
|----------------------|---|---|
| Foresterie urbaine | Gestion polyvalente des forêts, des arbres et des zones de récréation vertes urbaines | Promotion d'espèces énergétiques, pratiques de production de la biomasse et gestion participative dans les zones urbaines et périurbaines ; liaison entre la foresterie et le développement urbain. |
| Foresterie générale | Conservation des ressources forestières et gestion durable des forêts (pour la production de bois d'œuvre et la foresterie industrielle principalement) | Gestion participative durable des forêts et des terres boisées pour la production de bois de feu et de charbon de bois dans le bassin d'approvisionnement en bois urbain ; liaison entre le développement rural et urbain. |
| Développement urbain | Création de zones résidentielles, commerciales/industrielles et d'infrastructures | Inclusion de la fonction de production de biomasse ligneuse dans la gestion des terres des zones urbaines et périurbaines ; optimisation du couvert arboré. |
| Énergie urbaine | Extension du réseau électrique et de distribution de gaz dans les zones urbaines et périurbaines | Analyse de la demande de combustibles ligneux par les habitants des zones urbaines et périurbaines et son évolution au fil du temps ; établissement d'accords d'approvisionnement avec les communautés rurales/forestières. |
| Énergie générale | Politique énergétique nationale portant principalement sur les produits pétroliers, l'électricité et les sources d'énergie « modernes » renouvelables | Enquête sur les modèles et les tendances de la consommation de combustibles ligneux ; promotion de technologies énergétiques efficaces. |
| Agriculture | Production alimentaire | Cultures bioénergétiques, production de biomasse ligneuse grâce à des boisements d'espèces à croissance rapide, production de charbon de bois pour redresser le revenu des agriculteurs. |
| Développement rural | Développement durable ; communautés rurales ; associations paysannes ; gouvernance et équité ; questions de parité ; réduction de la pauvreté. | Création de marchés ruraux pour les combustibles ligneux ; reconnaissance des droits communautaires ; promotion des associations de producteurs de bois de feu et de charbon de bois. |

Étant donné le caractère multisectoriel et géographique de la dendroénergie urbaine, la première phase de planification devrait donc intégrer des données provenant de différents secteurs et fournir un aperçu détaillé des questions, risques et opportunités principaux dans une optique ouverte et discrète au plan spatial.

Méthode WISDOM fondée sur la carte globale intégrée de l'offre et de la demande de bois de feu

Dans le but d'analyser les différents aspects des systèmes dendroénergétiques, le Service des produits forestiers de la FAO (FOIP) a conçu et mis en œuvre la méthode WISDOM, qui est un outil de planification spatiale visant à indiquer et délimiter les zones prioritaires ou « points chauds » des combustibles ligneux (FAO, 2003b). WISDOM est le fruit de la collaboration entre le programme de dendroénergie de la FAO et l'Institut d'écologie de l'Université nationale du Mexique. Au niveau national, la méthode WISDOM a été mise en œuvre au Mexique (FAO, 2005e ; Masera *et al.*, 2006), en Slovénie (FAO, 2006a) et au Sénégal (FAO, 2004b). Au niveau sous-régional, WISDOM a été appliquée dans les pays d'Afrique orientale et centrale objet du Programme Africover⁵ (FAO, 2006b) et des pays d'Asie du Sud-Est⁶ (FAO, sous presse).

La méthode WISDOM a été préférée à d'autres approches telles que le Système de planification des énergies de remplacement à long terme (FAO, 1998a ; SEI, 2000) pour sa spécificité thématique (les combustibles dérivés du bois plutôt que la planification énergétique ou forestière générique) et pour son ouverture qui consent une grande souplesse et adaptabilité face à l'hétérogénéité et à la fragmentation des données sur la production et la consommation des combustibles ligneux. En ce qui concerne la définition des zones d'approvisionnement urbaines normalement appliquée dans les projets de terrain (Bertrand, Konandji et Madon, 1990 ; ESMAP, 1993 ; CHAPOSA, 1999), la méthode WISDOM présente un aperçu global de l'offre et de la demande, y compris de la consommation dans les zones périurbaines et rurales, ce qui permet une définition plus cohérente, voire plus objective, des bassins d'approvisionnement en bois urbains.

Notamment lorsqu'elle est appliquée au niveau régional, WISDOM ne remplace pas l'analyse nationale approfondie du bilan de la demande et de l'offre de biomasse servant à une planification opérationnelle, mais appuie plutôt un niveau de planification supérieur, c'est-à-dire la planification stratégique et la formulation de politiques, grâce à l'intégration et l'analyse d'informations et indicateurs relatifs à l'offre et la demande existants. Plutôt que des données absolues et quantitatives, WISDOM a pour fonction de fournir des évaluations relatives ou qualitatives, comme le zonage du risque ou l'estimation de la criticité, soulignant avec le maximum de détails spatiaux les aires qui méritent une attention urgente et, le cas échéant, un surcroît de collecte de données. Autrement dit, WISDOM sert d'outil d'évaluation et de planification stratégique apte à identifier les lieux exigeant une intervention prioritaire.

Analyse de base WISDOM. L'application de l'analyse type de WISDOM produisant la carte du bilan local de l'offre et de la demande comporte cinq étapes principales (FAO, 2003b).

1. Définition de l'unité administrative *spatiale* minimale de l'analyse
2. Élaboration du module *demande*
3. Élaboration du module *offre*
4. Élaboration du module *intégration*
5. Choix des aires *prioritaires* ou « points chauds » des combustibles ligneux dans le cadre de différents scénarios.

Module bassin d'approvisionnement en bois urbain supplémentaire. La concentration ultérieure de l'analyse visant à délimiter les bassins d'approvisionnement urbains et périurbains, à savoir les zones d'approvisionnement d'aires urbaines et périurbaines particulières, exige d'autres étapes analytiques qui pourraient se résumer comme suit :

6. Carte des approvisionnements « commerciaux » potentiels en combustibles ligneux adaptés aux marchés urbains et périurbains.
7. Définition des bassins d'approvisionnement en bois urbains ou de zones d'approvisionnement durable potentielles sur la base des possibilités de production de combustibles ligneux et de paramètres d'accessibilité physique.

La figure 15 donne un aperçu des principales étapes de la méthode WISDOM. Après une analyse à l'échelle du pays, qui est essentielle pour définir avec objectivité des questions générales et les bassins d'approvisionnements en bois urbains prioritaires, la méthode WISDOM peut être ultérieurement affinée dans des domaines prioritaires désignés, grâce à l'utilisation de données particulières sur le flux des combustibles ligneux, et puis transformée en outil de planification, comme on le verra plus en détail au chapitre 5.

⁵ Burundi, République démocratique du Congo, Égypte, Érythrée, Kenya, Rwanda, Somalie, Soudan, République-Unie de Tanzanie et Ouganda

⁶ Cambodge, Malaisie, République démocratique populaire lao, Thaïlande, Vietnam et Chine, Province de Yunnan.

FIGURE 15

Étapes analytiques de WISDOM avec la composante supplémentaire du bassin d'approvisionnement en bois urbain (zone grise)

