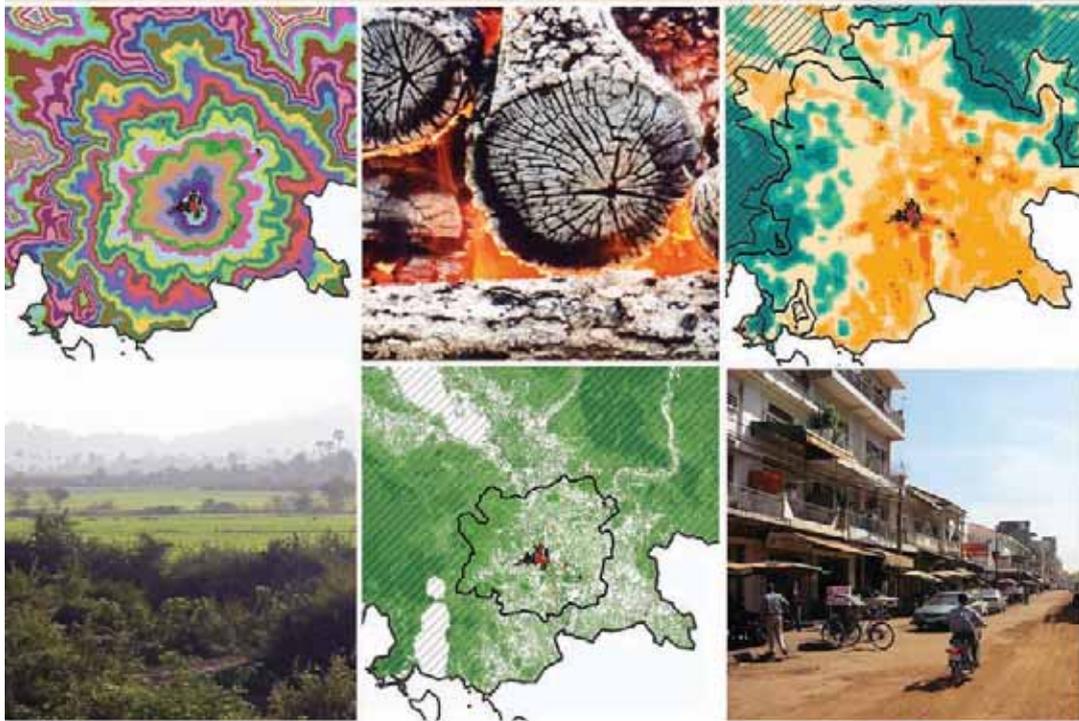


WISDOM pour les villes

Analyse de la dendroénergie et de l'urbanisation grâce à la méthode WISDOM

Carte globale intégrée de l'offre et de la demande de bois de feu



Département des forêts de la FAO
Foresterie urbaine Dendroénergie

WISDOM pour les villes

Analyse de la dendroénergie et de l'urbanisation grâce à la méthode WISDOM*

(*) Carte globale intégrée de l'offre et de la demande de bois de feu (WISDOM)

Rapport coordonné et supervisé par

Miguel A. Trossero et **Michelle Gauthier**

Écrit par

Rudi Drigo et **Fabio Salbitano**

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

Tous droits réservés. Les informations ci-après peuvent être reproduites ou diffusées à des fins éducatives et non commerciales sans autorisation préalable du détenteur des droits d'auteur à condition que la source des informations soit clairement indiquée. Ces informations ne peuvent toutefois pas être reproduites pour la revente ou d'autres fins commerciales sans l'autorisation écrite du détenteur des droits d'auteur. Les demandes d'autorisation devront être adressées au Chef du Service des publications, Division de l'information, FAO, Viale delle Terme di Caracalla, 00100 Rome, Italie ou, par courrier électronique, à copyright@fao.org.

Avant-propos

Les forêts et les arbres sont la source d'une myriade de produits, de services et de fonctions et surtout de revenus pour de nombreuses personnes vivant dans les zones urbaines et périurbaines, ainsi que pour les communautés rurales qui gagnent leur vie en répondant à la demande des villes. Au fil du temps, les impacts des zones urbaines ont largement dépassé les limites périurbaines déterminant, entre autres, la dégradation des forêts, la déforestation et la disparition de la végétation autour des villes. L'une des graves préoccupations des responsables de la foresterie, de l'énergie et de l'agriculture, et des gestionnaires du secteur urbain dans les pays africains, asiatiques et latino-américains est de savoir comment atténuer les impacts négatifs des villes sur l'environnement local, tout en permettant aux communautés rurales de profiter des opportunités offertes.

Dans le passé, le bois de feu était considéré comme le principal responsable de la dégradation. En réalité, la situation est infiniment plus complexe. Les principales causes de la destruction des forêts et des arbres entourant les villes sont la demande de terre par des populations en expansion croissante et l'exploitation non réglementée des ressources et des matières premières comme les aliments, le fourrage, le bois d'œuvre et les combustibles, qui sont essentiels aux moyens d'existence des habitants urbains et périurbains.

Le Service des produits forestiers et le Service de la conservation des forêts de la FAO ont collaboré pour produire un outil permettant de mieux évaluer et préciser le lien entre la consommation urbaine de combustibles ligneux (bois de feu et charbon de bois) et les possibilités d'approvisionnement naturel.

La Carte globale intégrée de l'offre et de la demande de bois de feu conventionnelle de la FAO (WISDOM) a été adaptée pour produire des cartes thématiques décrivant les zones d'influence de la demande urbaine de combustibles ligneux. « WISDOM pour les villes », s'est avéré un outil capable de cartographier les ressources durables potentielles et les zones de consommation de combustibles ligneux, d'identifier celles déficitaires ou excédentaires, et de donner une définition et une description pragmatiques des zones influencées par la consommation urbaine/périurbaine de dendroénergie, ainsi que des aires d'intervention prioritaires.

Par analogie avec le « bassin versant », le terme « bassin d'approvisionnement en bois », a été créé et sera souvent utilisé dans cet ouvrage, pour identifier, délimiter et cartographier la superficie nécessaire à l'approvisionnement durable en biomasse ligneuse requis par les villes.

Nous estimons que la présente étude offre un outil valable pour l'analyse des bilans de combustibles ligneux autour des villes, facilitant par là même la formulation de stratégies et de projets détaillés en matière de dendroénergie. Nous souhaitons que « Wisdom pour les villes » stimulera le dialogue entre tous ceux qui s'intéressent à la création de systèmes dendroénergétiques durables, afin de mieux intégrer les besoins des zones rurales et urbaines, restaurer et remettre en état, le cas échéant, les ressources arborées et forestières, et améliorer les moyens d'existence des communautés pauvres.

W. Killmann

Directeur
Division des produits et des
industries forestiers
Département des forêts
FAO

J. A. Prado

Directeur
Division de la gestion des forêts
Département des forêts
FAO

Résumé analytique

La présente étude examine le lien entre les processus d'urbanisation accélérée, la pauvreté et les tendances de la consommation de combustibles ligneux dans les zones urbaines et périurbaines des pays en développement. Elle étudie les changements environnementaux et socioéconomiques déterminés par la croissance urbaine rapide, comme l'augmentation de la consommation de charbon de bois, et propose des outils théoriques et méthodologiques permettant de faciliter la planification de la dendroénergie urbaine et l'établissement de systèmes dendroénergétiques durables.

Les expériences et outils provenant de différentes disciplines, comme la foresterie urbaine et la planification de la dendroénergie, sont confrontés ici aux menaces et aux opportunités créées par la demande croissante de combustibles ligneux de la part d'un nombre grandissant d'habitants urbains et périurbains.

Il est soutenu que les gestionnaires urbains s'occupant de la foresterie, de l'énergie et du développement urbains devraient accorder plus d'importance dans leurs politiques au secteur de la dendroénergie, et assumer la responsabilité de l'impact qu'exerce la consommation urbaine sur les forêts et les terres boisées, ainsi que sur les communautés urbaines vivant hors des limites de la ville. Il est recommandé aux gestionnaires urbains, ruraux et forestiers d'une même zone géographique d'interagir et de coordonner leurs efforts afin de mettre en place des systèmes durables de dendroénergie au niveau régional, puisque la zone d'approvisionnement en combustibles ligneux d'une ville donnée pénètre profondément dans les zones rurales et les forêts, et empiète souvent sur les zones d'approvisionnement d'autres villes.

De même, il est soutenu que les institutions forestières nationales devraient s'efforcer d'améliorer la durabilité de la production du charbon de bois destiné à satisfaire la demande croissante des populations urbaines et périurbaines, afin de consolider les avantages actuels et potentiels des producteurs de charbon de bois pauvres et d'éviter de causer des dommages irréversibles à l'environnement.

Afin de soutenir la planification de la dendroénergie et la formulation des politiques, ont été conçus des méthodes analytiques et des outils de planification visant à définir de façon rationnelle et objective l'interaction urbaine/rurale. Deux niveaux de planification sont établis: 1) un niveau de planification stratégique où l'accent est mis sur le contexte national global et sur la définition des zones d'intervention prioritaires, et 2) un niveau de planification opérationnelle portant sur le flux des combustibles ligneux dans un bassin d'approvisionnement en bois urbain particulier.

Pour favoriser la planification stratégique, la méthode WISDOM¹ est passée en revue et adaptée afin de permettre la cartographie des zones excédentaires et déficitaires en combustibles ligneux, en fonction des modèles locaux de l'offre et de la demande, et de définir les zones d'approvisionnement en combustibles ligneux durables potentielles des grandes villes (zones désignées souvent ici comme bassins d'approvisionnement en bois à cause de leur analogie avec le concept géographique familier de *bassin hydrographique*).

La méthode WISDOM et le module additionnel de bassin d'approvisionnement en bois urbain sont appliqués ici à des villes désignées d'Afrique orientale (Dar-es-Salaam, Arusha-Moshi, Kampala et Khartoum) et d'Asie du Sud-Est (Phnom Penh, Battambang, Vientiane et Luang Prabang), à l'aide des analyses WISDOM réalisées récemment pour ces sous-régions en guise de référence. Les études révèlent la mesure dans laquelle les zones d'approvisionnement pénètrent dans les zones rurales et les forêts, les combustibles ligneux se déplaçant sur des distances de plusieurs centaines de kilomètres avant d'atteindre les consommateurs urbains, et mettent en évidence la contribution essentielle d'une analyse globale à la définition des zones d'influence de villes individuelles.

Pour faciliter la planification opérationnelle de la dendroénergie au sein des zones prioritaires définies au niveau stratégique, l'étude présente les caractéristiques et les paramètres à recueillir pour une analyse précise du flux des combustibles ligneux, et passe en revue les bonnes pratiques de gestion des terres urbaines et périurbaines permettant d'intégrer la production de ces combustibles dans la foresterie urbaine polyvalente.

¹ La méthode WISDOM a été appliquée par la FAO au niveau national au Mexique, en Slovénie, au Sénégal et en Argentine et au niveau sous-régional en Afrique orientale et en Asie du Sud-Est.

Remerciements

Étant donné le caractère interdisciplinaire et intersectoriel de la présente étude, de nombreuses personnes ont fourni des informations spécifiques et des avis compétents, soit directement soit indirectement. Les auteurs souhaitent exprimer en particulier leur gratitude à:

- Miguel Trossero du Programme dendroénergétique de la FAO, FOIP, pour ses conseils et son orientation en matière de données et questions de dendroénergie;
- Michelle Gauthier, Foresterie urbaine, FAO, pour son soutien et ses conseils sur une grande variété d'aspects de la foresterie urbaine et périurbaine;
- Massimiliano Lorenzini pour ses conseils et son aide en ligne sur plusieurs questions relatives au SIG et pour avoir donné un accès libre à ses cartes de l'accessibilité.

Table des matières

<i>Avant-propos</i>	<i>iii</i>
<i>Résumé analytique</i>	<i>v</i>
<i>Remerciements</i>	<i>vi</i>
<i>Abréviations</i>	<i>ix</i>
<i>Résumé d'orientation</i>	<i>xi</i>
PARTIE I – APERÇU DE LA FORESTERIE ET DE LA DENDROÉNERGIE URBAINES ET PÉRIURBAINES DANS LES PAYS EN DÉVELOPPEMENT	1
Introduction	3
Généralités	3
Justification et objectifs	6
La foresterie urbaine dans les pays en développement	9
Urbanisation rapide et pauvreté	9
Foresterie urbaine	16
Rôle élargi de la foresterie urbaine et périurbaine: un modèle de travail	18
La dendroénergie dans les villes des pays en développement	21
Répercussions de la croissance urbaine rapide sur la dendroénergie	21
Consommateurs urbains et périurbains de combustibles ligneux	22
La question du charbon de bois	23
Impacts de la dendroénergie urbaine	25
Demande urbaine et approvisionnement rural: nouvelle interaction spatiale et socioéconomique	29
Analyse des forces, faiblesses, possibilités et menaces de la dendroénergie	32
PARTIE II – DONNÉES ET MÉTHODES DE PLANIFICATION DE LA DENDROÉNERGIE URBAINE ET PÉRIURBAINE	35
Données et outils de planification de la dendroénergie	37
Statistiques de la consommation de combustibles ligneux	37
Projections de l'EPMPF de la consommation de bois de feu et de charbon de bois	37
Outils de planification pour les décideurs	39
Scénarios dendroénergétiques dans des zones urbaines d'Afrique orientale et d'Asie du Sud-Est	43
Consommation urbaine de combustibles ligneux en Afrique orientale et Asie du Sud-Est en 2000	43
Analyse du bassin d'approvisionnement en bois de zones urbaines désignées	46
Analyse de bassins d'approvisionnement en bois urbains: résultats et conclusions	52
Planification des systèmes dendroénergétiques urbains durables	69
Niveaux de planification stratégique et opérationnelle	69
Adaptation de la méthode WISDOM à la dendroénergie urbaine et périurbaine	70
Paramètres clés de l'analyse approfondie du flux de combustibles ligneux pour la planification opérationnelle du bassin d'approvisionnement en bois urbain	71
Modes de gestion des terres et bonnes pratiques dans la planification de la dendroénergie urbaine et périurbaine	78
Conclusions et recommandations	81
Conclusions générales sur la dendroénergie urbaine	81
Conclusions sur les aspects méthodologiques de WISDOM	82
Conclusions d'études de cas WISDOM désignées concernant l'Afrique orientale et l'Asie du Sud-Est	83

Recommandaions générales	84
Recommandations sur les aspects méthodologiques	85
Références	87
Annexes	91
1 Définitions et facteurs de conversion	93
2 Projections des modèles EPMPF 1970–2030	95
3 Carte des coûts comme base de l'évaluation de l'accessibilité physique	97
4 Étapes principales de l'analyse du bassin d'approvisionnement en bois urbain fondée sur les données WISDOM sur l'Afrique orientale et l'Asie du Sud-Est	99
5 Surveillance des changements de la couverture du sol : aspects méthodologiques importants	105
6 Espèces pantropicales énergétiques	109
7 Secteurs, sous-secteurs, divisions et sous-divisions des utilisations finales des combustibles ligneux	115

Abréviations

ESMAP	Programme d'assistance pour la gestion du secteur énergétique (Banque mondiale)
AIE	Agence internationale de l'énergie
FOIP	Service des produits forestiers (FAO)
FOI	Division des produits et des industries forestiers (FAO)
ESRI	Institut de recherches pour l'environnement
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
FAOSTAT	Base de données statistiques fondamentales de l'Organisation (FAO)
IISA	Institut international pour l'analyse des systèmes appliqués
UICN	Union internationale pour la conservation de la nature
WCMC	Centre mondial de surveillance de la nature
FRA	Évaluation des ressources forestières mondiales (FAO)
PIB	Produit intérieur brut
EPMPF	Étude des perspectives mondiales des produits forestiers (FAO)
SIG	Système d'information géographique
FFPM	Forces, faiblesses, possibilités et menaces
CIRAF	Centre mondial d'agroforesterie
OMD	Objectifs du millénaire pour le développement
ONG	Organisation non gouvernementale
PNUD	Programme des Nations Unies pour le développement
PNUE	Programme des Nations Unies pour l'environnement
GTZ	Office allemand de la coopération
GPL	Gaz de pétrole liquéfié
UNHCR	Haut commissariat des Nations Unies pour les réfugiés
OMS	Organisation mondiale de la santé
UN-Habitat	Programme des Nations Unies pour les établissements humains
BM	Banque mondiale
SMDD	Sommet mondial pour le développement durable
WISDOM	Carte globale intégrée de l'offre et de la demande de bois de feu

Résumé

LA QUESTION EN JEU

Le nouveau millénaire a été baptisé « le millénaire urbain ». La croissance rapide du développement urbain accuse un recul dans les pays industrialisés d'Amérique du Nord, d'Europe et d'Océanie, alors que la population urbaine des pays en développement enregistre une augmentation marquée. La croissance des villes dans ces pays, et l'abandon des sociétés rurales en faveur des sociétés urbaines qui en résulte, sont liés à un ensemble complexe de facteurs responsable du phénomène connu sous le nom de « urbanisation de la pauvreté ». De fait, la raison principale pour laquelle les populations rurales émigrent vers les villes est l'attente, bien souvent une chimère, d'une amélioration des moyens d'existence et de la sécurité. Les guerres, les troubles intérieurs et les catastrophes naturelles sont souvent aussi des moteurs d'urbanisation forcée.

Dès lors, les villes sont confrontées dans le nouveau millénaire au défi qui consiste à accueillir des populations urbaines en croissance rapide, et à leur fournir des ressources adéquates et des services urbains de base, comme les logements, l'eau et l'énergie, tout en assurant la durabilité environnementale et en stimulant la croissance économique et le développement.

En ce qui concerne les questions énergétiques et le fait que les combustibles ligneux (charbon de bois et bois de feu) représentent encore la seule source d'énergie à la portée de la plupart des citoyens des zones en développement, il devient évident que les politiques et les prises de décisions en matière d'environnement urbain, d'utilisation des terres et d'interaction urbaine/rurale revêtent une importance cruciale.

Les statistiques de la consommation de combustibles ligneux fournissent une indication, voire une preuve, de la croissance de la demande urbaine de ces combustibles, notamment la demande de charbon de bois associée à l'accélération de l'urbanisation, par rapport à la baisse générale de l'utilisation du bois de feu. Le passage du bois de feu au charbon de bois a des retombées environnementales et socioéconomiques graves car le charbon de bois provient presque exclusivement des forêts et des formations forestières denses et s'écoule à travers des circuits commerciaux, alors que le bois de feu est tiré, à l'aide de moyens informels, principalement des exploitations, des résidus et sous-produits agricoles et forestiers et de la collecte de bois mort. En Afrique, par exemple, d'après l'*Étude des perspectives mondiales des produits forestiers (FAO, 2001a)*, la consommation de charbon de bois devrait augmenter de 111 pour cent entre 2000 et 2030, atteignant ainsi le tiers du volume total du bois utilisé pour la production d'énergie, ce qui implique une pression croissante sur les ressources forestières.

L'augmentation de la consommation de charbon de bois et de bois de feu par les citoyens exerce un impact négatif élevé sur la durabilité des ressources forestières et provoque des risques graves de dégradation, mais pour les agriculteurs et les communautés décentralisées pauvres elle offre aussi des possibilités réelles ou potentielles de dégager des revenus. En Afrique tropicale et dans de nombreuses autres zones en développement où règne cette situation, il est impératif de faire de la production de charbon de bois et de bois de feu un objectif prioritaire de la gestion forestière durable, afin de ralentir les processus de dégradation des forêts et de transformer des activités rémunératrices occasionnelles, souvent illégales, en actifs fiables aux fins de la réduction de la pauvreté et du développement durable au sein de communautés rurales et périurbaines pauvres.

ENJEUX DE LA PLANIFICATION DE LA DENDROÉNERGIE URBAINE

Il est évident que le lien environnemental et économique qui relie les milieux urbains et ruraux a une grande portée, et les gestionnaires urbains doivent reconnaître la forte influence qu'exercent les zones métropolitaines sur des territoires et des groupes sociaux en forte expansion. Les villes doivent cesser de jouer un rôle passif vis-à-vis de la *source* des combustibles ligneux et *de la manière* dont les besoins de cette ressource sont satisfaits. Le rôle et la responsabilité des villes doivent au contraire être actifs et les approvisionnements en combustibles ligneux et bioénergie être évalués à l'avance dans les plans de développement urbain. Il faudrait que la planification des disponibilités comprenne, d'une part des éléments intérieurs, c'est-à-dire des mesures prises dans le contexte urbain et périurbain fondées sur de bonnes pratiques de gestion des terres et, d'autre part, des éléments extérieurs, à savoir des actions entreprises hors du contexte urbain et périurbain visant l'instauration de relations rationnelles, viables et équitables avec les producteurs ruraux de combustibles ligneux.

Mais la planification de la dendroénergie urbaine ne doit pas être prise à la légère car elle ne concerne pas un secteur autonome et bien délimité, et ne présente pas une structure institutionnelle responsable bien définie. Elle se situe plutôt à la croisée des chemins de différents secteurs, disciplines et compétences

institutionnelles, dont chacun a son répertoire particulier de responsabilités et d'outils de planification mais dont aucun ne s'estime directement responsable de la création et de la surveillance de systèmes d'hydroénergétiques durables dans les villes. Un défi de taille à cet égard consiste à combattre la fragmentation des compétences et responsabilités qui caractérise le secteur et à réaliser un niveau adapté d'intégration et de collaboration entre les différents domaines en jeu.

Pour faciliter la formulation des politiques et la planification opérationnelle il est essentiel d'analyser les modèles de consommation et les possibilités d'approvisionnement sur le plan géographique, et de créer un contexte analytique qui intègre les aspects socioéconomiques.

On peut identifier deux niveaux de planification : i) un niveau de planification stratégique portant sur le contexte national global, sur les zones d'approvisionnement des grandes villes (que nous appellerons ici « bassins d'approvisionnement en bois urbains » par analogie avec le concept géographique bien connu de bassins hydrographiques), et sur la définition de zones d'intervention prioritaires, et ii) un niveau de planification opérationnel centré sur le flux des combustibles ligneux dans un bassin d'approvisionnement en bois particulier.

NIVEAU DE PLANIFICATION STRATÉGIQUE: LA MÉTHODE WISDOM ET LE MODULE BASSIN D'APPROVISIONNEMENT EN BOIS URBAIN

La méthode WISDOM², adaptée spécifiquement au contexte urbain, est proposée ici comme outil de planification stratégique qui intègre des aspects de l'offre et de la demande de combustibles ligneux et favorise une analyse globale mais discontinue dans l'espace de la consommation de ces combustibles dans les villes et leurs zones d'approvisionnement, dans un vaste contexte territorial. Suit une synthèse des étapes méthodologiques de l'analyse.

Analyse WISDOM de base

L'application de l'analyse WISDOM type, qui produit une carte de base du bilan de l'offre et de la demande évalué au niveau local, comprend cinq étapes principales (FAO, 2003b).

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

Module bassin d'approvisionnement en bois urbain additionnel

Pour mieux centrer l'analyse concernant la délimitation des bassins d'approvisionnement en bois urbains, à savoir les zones d'approvisionnement de centres urbains et périurbains désignés, il faut prévoir des étapes analytiques supplémentaires qui pourraient être résumées comme suit :

1. Cartes des approvisionnements « commerciaux » potentiels en combustibles ligneux adaptés aux marchés urbains et périurbains.
2. Définition du bassin d'approvisionnement en bois urbain, ou des zones d'approvisionnement durable potentielles, sur la base des capacités de production de combustibles ligneux et de paramètres d'accessibilité physique.

La méthode WISDOM et le module bassin d'approvisionnement en bois additionnel ont été appliqués à des villes désignées d'Afrique orientale (Dar-es-Salaam, Arusha-Moshi, Kampala et Khartoum) et d'Asie du Sud-Est (Phnom Penh, Battambang, Vientiane et Luang Prabang), en utilisant comme référence les analyses WISDOM réalisées récemment pour ces sous-régions. Les études ont révélé l'ampleur de la pénétration des zones d'approvisionnement dans les zones rurales et les forêts, les combustibles ligneux parcourant souvent des distances de plusieurs centaines de kilomètres pour atteindre les consommateurs urbains, et elles ont mis en évidence la contribution essentielle de l'analyse globale à la définition des zones d'influence de villes individuelles.

² WISDOM est le résultat de la collaboration entre le Programme sur la dendroénergie de la FAO et l'Institut d'écologie de l'Université nationale du Mexique. Au niveau national, l'approche WISDOM a été mise en œuvre au Mexique (FAO, 2005; Masera *et al.*, 2006), au Sénégal (FAO, 2004b) et en Slovaquie (FAO, 2006a). Au niveau sous-régional l'approche WISDOM a été appliquée dans les pays d'Afrique orientale et centrale intéressés par le Programme Africover (Burundi, République démocratique du Congo, Égypte, Érythrée, Kenya, Rwanda, Somalie, Soudan, République-Unie de Tanzanie et Ouganda) et dans des pays d'Asie du Sud-Est (Cambodge, Malaisie, République démocratique populaire lao, Thaïlande, Vietnam et Chine, province de Yunnan).

En dehors des cartes et des statistiques présentées pour chaque site à l'étude, il conviendrait de mettre l'accent sur les conclusions suivantes :

- Les zones d'approvisionnement théoriques d'une ville donnée peuvent varier considérablement en fonction de la quantité et de la qualité des sources de biomasse ligneuse des zones environnantes. Les sources de combustible ligneux « commercial » adapté aux marchés urbains ne représentent qu'une fraction des sources « totales » existantes. Sont exclus du circuit commercial les types de végétation clairsemée et la plupart des arbres et des arbustes présents dans les exploitations qui revêtent une importance pour la consommation locale mais sont inadaptés à la production commerciale. Autrement dit, la zone d'approvisionnement en bois « commerciale » pourrait être beaucoup plus étendue que la zone « totale ».
- Un autre élément qui influence sensiblement la taille des zones d'approvisionnement durable théoriques est la consommation locale de combustibles ligneux dans les zones rurales, les agglomérations et les autres villes situées dans la zone même. Lorsque l'on compare la zone d'approvisionnement à la consommation totale (zone étendue) et non pas seulement à celle de la ville (zone restreinte), sa taille augmente considérablement.
- La combinaison de ces deux aspects a une influence énorme sur la superficie de la zone d'approvisionnement nominale d'une ville, ce qui souligne la nécessité et l'importance d'une analyse globale comme celle de la méthode WISDOM de base pour la définition des bassins d'approvisionnement urbains. Afin de mettre en évidence l'influence de ces aspects sur la taille des bassins, quatre zones d'approvisionnement théoriques ont été déterminées pour chaque site en jeu, à savoir la zone totale restreinte, la zone commerciale restreinte, la zone totale étendue et la zone commerciale étendue, cette dernière étant la plus complète et probablement la plus réaliste.

Les aspects mentionnés plus haut concernant la carte des bassins d'approvisionnement en bois urbains ou les zones d'approvisionnement durable théoriques ne devraient pas être traités à la légère. La délimitation du bassin d'approvisionnement urbain détermine la zone du projet futur et représente un préalable fondamental pour l'identification des parties prenantes qui interviendront dans la planification participative et la formulation des politiques. Une définition erronée des bassins d'approvisionnement urbains compromettrait gravement le succès du projet et la durabilité des systèmes dendroénergétiques urbains résultants.

CONCLUSIONS D'ÉTUDES DE CAS WISDOM RELATIVES À L'ASIE DU SUD-EST ET À L'AFRIQUE ORIENTALE

Les études de cas sur la délimitation des zones d'approvisionnement en bois urbaines concernant des villes désignées d'Afrique du Sud-Est et d'Afrique orientale (examinées à la section 5.2 pour ce qui a trait à la méthodologie et présentées à la section 5.3 pour les résultats) représentent le premier test de la méthode WISDOM adaptée à la perspective urbaine. Les analyses des villes désignées se fondaient largement sur des études précédentes et des sources d'informations accessibles, sans relevé supplémentaire de données nationales ou vérification sur le terrain. En tant que telles, elles se limitent à ce qu'on appelle la « base de connaissances stratégique », un niveau de diagnostic visant à favoriser la formulation de stratégies plutôt que la planification opérationnelle pour laquelle est nécessaire une approche de terrain.

Les villes choisies comme exemple pour les analyses du bassin d'approvisionnement en bois urbain (figure 1) sont les suivantes :

- Asie du Sud-Est – Phnom Penh et Battambang au Cambodge; et Vientiane et Luang Prabang en République démocratique populaire lao.
- Afrique orientale – Dar-es-Salaam, Arusha-Moshi en République-Unie de Tanzanie; Kampala en Ouganda et Khartoum au Soudan.

Les résultats de chaque étude de cas sont présentés et analysés à la section 5.3. Les conclusions les plus pertinentes et spécifiques tirées de l'analyse des bassins d'approvisionnement urbains dans ces villes sont décrites ci-dessous.

- La zone d'approvisionnement en bois de Phnom Penh, dans sa délimitation la plus complète (zone d'approvisionnement étendue-commerciale), a été estimée en 2000 à plus de 70 000 km², ou 39 pour cent du Cambodge. Cette superficie devrait s'accroître pour atteindre quelque 51 pour cent du territoire national d'ici 2015, d'après des scénarios probables de la consommation de combustibles ligneux et les tendances du changement d'affectation des terres. Cette immense superficie est le résultat de la combinaison de la consommation de combustibles ligneux dans la ville même, soit quelque 500 000 tonnes de bois en 2000, et de celle des zones rurales et urbaines environnantes, avec une

consommation cumulative de plus de 4 millions de tonnes. La zone d'approvisionnement de Phnom Penh héberge plus de 10 millions de personnes, dont la moitié est représentée par des communautés rurales clairsemées. D'après les données de l'Organisation mondiale de la santé (OMS), par rapport à d'autres parties du pays ces communautés souffrent d'un niveau élevé de malnutrition, signe évident de pauvreté extrême. Les combustibles ligneux représentent le seul combustible à leur portée et la production de charbon de bois et de bois de feu à destination de marchés urbains lointains est leur source essentielle de revenu. À cet égard, la délimitation de la zone d'approvisionnement en bois peut jouer un rôle déterminant dans le choix des zones d'intervention prioritaires où adopter des mesures de réduction de la pauvreté, comme la création de marchés ruraux associée à la gestion durable de la ressource.

- La zone d'approvisionnement étendue-commerciale de Dar-es-Salaam occupe une superficie relativement limitée à cause de la proximité de forêts et de terres boisées denses, soit quelque 30 000 km² ou 3 pour cent de la République-Unie de Tanzanie. Toutefois, d'après les analyses portant sur Arusha-Moshi, vu la densité de la population du nord-est du pays et la rareté des ressources en bois, la zone étendue-commerciale de ces villes occupent plus de 460 000 km² ou 52 pour cent du territoire national, y compris Dar-es-Salaam.
- L'étude de cas concernant Arusha-Moshi montre qu'une combinaison de facteurs extérieurs à la ville influence fortement la taille et la forme de la zone d'approvisionnement en bois urbaine, même à une distance considérable. Elle souligne aussi les avantages de l'analyse de cette zone pour plusieurs villes d'un même pays, afin d'obtenir un tableau d'ensemble de l'interaction urbaine/rurale.
- L'étude de cas intéressant Kampala met en évidence les difficultés auxquelles se heurte l'Ouganda en matière d'approvisionnement en combustibles ligneux. De fait, l'analyse de zones d'approvisionnement durable potentielles révèle que les sources de bois commercial provenant de forêts et de terres boisées denses sont insuffisantes à satisfaire la consommation urbaine, même si l'on tient compte de la superficie totale du pays (la zone d'approvisionnement étendue-commerciale reste toujours négative). Il en ressort que les types de végétation basse et fragmentée servent probablement aux marchés urbains de combustibles ligneux et non pas seulement à la consommation locale, ce qui suggère un risque élevé et généralisé de surexploitation et de dégradation prolongée des ressources naturelles, d'une part, et des pénuries d'énergie de subsistance pour les communautés rurales et périurbaines pauvres, de l'autre.
- L'étude de cas relative à Khartoum a montré les énormes zones d'approvisionnement théoriquement nécessaires pour produire le combustible ligneux consommé dans la capitale. En supposant un approvisionnement durable venant des formations denses, et compte tenu de la consommation d'autres zones rurales et urbaines, la zone d'approvisionnement étendue-commerciale de Khartoum occupe plus de 1,5 million de km² ou 62 pour cent du pays.

NIVEAU DE PLANIFICATION OPÉRATIONNELLE: ANALYSE APPROFONDIE DU FLUX DE COMBUSTIBLES LIGNEUX ET GESTION DES TERRES

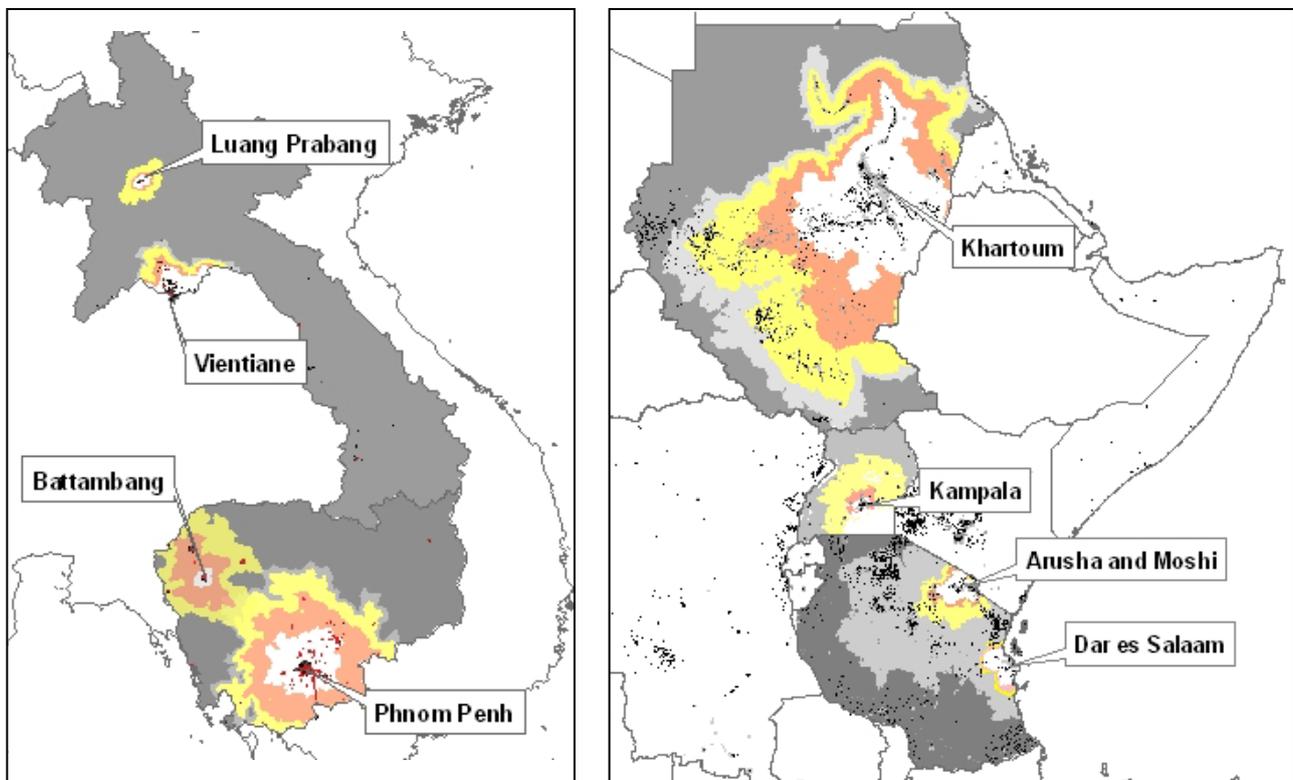
Dans le but de donner une orientation aux décisions stratégiques et de déterminer les mesures à prendre pour une zone urbaine particulière et sa zone d'approvisionnement en bois, il est recommandé d'entreprendre une analyse approfondie des flux actuels et potentiels durables de combustibles ligneux. Ce niveau d'enquête impose la disponibilité de données précises puisque son objectif est de faciliter la planification opérationnelle de la dendroénergie et la gestion urbaine/rurale des terres. L'obstacle principal à la réalisation de ce type d'analyse des flux de combustibles ligneux consiste dans le coût de la collecte de données de terrain. De fait, l'importante contribution de l'étape de planification stratégique précédente est de limiter les zones exigeant un surcroît d'investissement dans le relevé de données aux zones prioritaires où un tel investissement est justifié.

Les paramètres à examiner afin de permettre une analyse approfondie du flux de combustibles ligneux, aux fins de la planification opérationnelle de la zone d'approvisionnement en bois urbaine sont décrits dans *A guide for woodfuel surveys* (FAO, 2002a), une enquête menée par la FAO sur les combustibles ligneux qui indique aussi les méthodes d'enquête les plus adaptées à la collecte de ces paramètres. Ils sont groupés par grande catégorie : demande, offre et fourniture (production, transport et commercialisation) de combustibles ligneux.

Parmi les autres aspects à analyser figurent la définition de l'accessibilité légale et physique des zones d'approvisionnement et l'impact de l'extraction de bois des zones environnantes sur la réduction de la productivité de la biomasse ligneuse, dû à des prélèvements exagérés et irrationnels de bois de feu et à la production excessive de charbon de bois pour la consommation urbaine. À cette fin, il est recommandé d'entreprendre la surveillance de la couverture du sol au sein de la zone d'approvisionnement en bois à l'aide d'une méthode, qui garantisse l'analyse la plus fiable des changements de cette couverture et la meilleure interprétation des relations de cause à effet sous-jacentes.

FIGURE 1

Villes désignées pour l'analyse du bassin d'approvisionnement en bois urbain en Asie du Sud-Est (à gauche : Cambodge et République démocratique du Lao) et en Afrique de l'Est (à droite: Soudan, Ouganda et République-Unie de Tanzanie)



La gestion des terres et les bonnes pratiques peuvent contribuer sensiblement, non seulement à optimiser la production de combustibles ligneux dans des milieux urbains et périurbains, mais aussi à approvisionner les villes durablement en combustibles ligneux. Elles comprennent i) l'identification et la promotion d'espèces arborescentes et les normes de gestion qui garantissent la production de biomasse ligneuse, parallèlement à d'autres avantages environnementaux et sociaux ; ii) la promotion et l'intégration de pratiques agroforestières dans les systèmes d'exploitation urbains et périurbains afin d'augmenter la production de biomasse ligneuse ; iii) la définition de normes de développement urbain qui, conjointement à des mesures minimales de gestion des aires vertes pour la récréation et d'autres avantages environnementaux, établissent un quota minimal de « productivité de la biomasse ligneuse » pour les nouvelles zones urbanisées, iv) la récupération de toute la biomasse ligneuse provenant de l'entretien et de la gestion des arbres d'alignement et des parcs urbains. Plusieurs mesures devraient viser l'intégration de la planification urbaine/rurale et comprendre de bonnes pratiques comme l'établissement d'accords officiels entre les autorités urbaines et périurbaines et les associations rurales qui assurent l'approvisionnement continu et durable en bois de feu et charbon de bois.

RECOMMANDATIONS PRINCIPALES

Planification stratégique

- Les gestionnaires et les planificateurs urbains devraient réserver dans leurs politiques une place prioritaire à la dendroénergie urbaine.
- La zone d'approvisionnement en combustibles ligneux d'une ville donnée pénétrant profondément dans les zones rurales et forestières et empiétant parfois sur les zones d'approvisionnement d'autres villes, il est recommandé aux gestionnaires urbains, ruraux et forestiers d'une même région géographique d'interagir et de coordonner leurs plans et leurs actions.
- Il est essentiel que les gestionnaires urbains définissent clairement la zone d'influence de la demande urbaine de combustibles ligneux sur le plan environnemental et socioéconomique.
- Pour appuyer la planification énergétique au niveau régional, il est recommandé de cartographier objectivement la zone d'approvisionnement urbaine de chaque ville et d'identifier les parties prenantes sociales, économiques et institutionnelles relatives.

- La planification énergétique en milieu urbain et périurbain devrait accorder une attention particulière à l'impact délétère que pourrait avoir la substitution rapide et massive des combustibles ligneux par d'autres types de combustibles (kérosène, gaz de pétrole liquéfiés [GPL] ou électricité) sur les communautés rurales et forestières pauvres, qui représentent le maillon le plus faible de la chaîne et dont les moyens d'existence reposent de façon permanente ou saisonnière sur la production de combustibles ligneux.
- Les autorités urbaines et nationales devraient mettre en oeuvre ou renforcer les politiques de réduction de la consommation par la diffusion de technologies de conversion efficaces et par des programmes de substitution durables et, simultanément, formuler des politiques orientées vers l'approvisionnement durable et équitable en combustibles ligneux des utilisateurs urbains, tout en réduisant les impacts fâcheux de l'exploitation forestière non réglementée.
- Les autorités forestières nationales, régionales et internationales devraient réserver une place importante au charbon de bois dans leurs politiques forestières et élever sa production au rang d'objectif prioritaire de la gestion durable des forêts.
- Les autorités nationales et urbaines devraient concevoir et mettre en oeuvre des politiques claires telles que :
 - la reconnaissance de droits et responsabilités clairs relativement au régime foncier et à l'exploitation forestière;
 - l'élaboration d'accords d'approvisionnement officiels entre les autorités urbaines et périurbaines et les communautés rurales (associations de petits propriétaires, par exemple) qui garantissent l'accès direct des producteurs de bois de feu aux marchés urbains de consommation ;
 - la mise en place de systèmes d'établissement de prix justes et de taxation transparente ;
 - la formulation de programmes cohérents de planification de l'utilisation des terres et d'urbanisation.
- Les gestionnaires urbains devraient élaborer une planification spécialisée et participative au niveau stratégique aussi bien qu'opérationnel, afin d'optimiser la gestion polyvalente des terres et la durabilité environnementale.

Planification opérationnelle

En ce qui concerne la gestion des terres et les bonnes pratiques visant à atténuer les impacts défavorables de la dendroénergie urbaine et périurbaine, les mesures suivantes sont fortement recommandées :

- Réalisation de programmes visant à promouvoir et faciliter l'accès à des foyers à efficacité élevée.
- Formulation et mise en oeuvre de politiques qui favorisent l'intégration d'autres sources d'énergie et de politiques des prix spéciales.
- Promotion de programmes de plantation et de gestion des forêts urbaines et périurbaines polyvalentes mais où l'approvisionnement en dendroénergie est pris en compte dès l'élaboration et la planification.
- Recherche sur la pertinence d'espèces arborescentes indigènes, les plans de plantation et les modes de gestion.
- Mise en oeuvre de programmes de formation et de vulgarisation sur les techniques sylvicoles et d'égagement visant la gestion optimale et durable des ressources en biomasse ligneuse dans des zones urbaines et périurbaines, ainsi que dans les zones rurales/forestières du bassin d'approvisionnement en bois urbain.
- Promotion de l'utilisation viable et efficace des combustibles ligneux comme source énergétique renouvelable légitime, qui assure la sécurité et l'autonomie énergétiques, tout en contribuant au développement rural durable et à la réduction de la pauvreté.

Aspects méthodologiques

Vu l'interdépendance des populations urbaines, périurbaines et rurales et des facteurs inhérents aux systèmes de dendroénergie urbains, il est recommandé d'intégrer une analyse des facteurs concernant la demande et l'offre de combustibles ligneux aux niveaux urbains/périurbains et ruraux ; l'application de la méthode WISDOM paraît particulièrement bien adaptée à cet égard. On peut identifier deux niveaux d'analyse soutenant deux différentes étapes de la planification :

- une *base stratégique de connaissances* qui comprend les données existantes afin de renforcer la planification stratégique et les priorités ;
- une *analyse approfondie du flux de combustibles ligneux* fondée sur des données de terrain précises afin de renforcer la planification opérationnelle dans certaines zones d'approvisionnement urbain prioritaires désignées.

Base stratégique de connaissances

Pour définir objectivement les bassins d'approvisionnement en bois urbains de villes désignées, et assurer la conformité de l'analyse au contexte d'un pays, il est recommandé d'effectuer cette dernière en deux étapes :

- Étape 1** *Base de WISDOM.* Un aperçu de l'ensemble du pays (ou région géographique étendue) qui fournisse, sur la base des données et cartes existantes, une représentation géographique du bilan de l'offre et de la demande de combustibles ligneux fondée sur les possibilités d'approvisionnement en biomasse ligneuse et les modèles de consommation du bois de feu et du charbon de bois.
- Étape 2** *Analyse du bassin d'approvisionnement en bois urbain.* Une description des zones d'approvisionnement durable potentielles de villes désignées du point de vue de la consommation urbaine/périurbaine de combustibles ligneux et de la production durable potentielle de combustibles ligneux adaptés et accessibles aux marchés locaux.

Analyse approfondie du flux de combustibles ligneux

- Pour orienter les prises de décisions et identifier les mesures opérationnelles à prendre pour une zone urbaine particulière et son bassin d'approvisionnement en bois, il est recommandé d'entreprendre une analyse approfondie des flux actuels et potentiels durables de combustibles ligneux.
- Les processus méthodologiques recommandés et les paramètres à collecter/analyser sont décrits en détail dans *A guide for woodfuel surveys* (FAO, 2002a).