

## Conclusions et recommandations

### CONCLUSIONS GÉNÉRALES SUR LA DENDROÉNERGIE URBAINE

Pour que les villes soient viables, il faut qu'elles soient conçues, planifiées et développées en harmonie avec leur environnement (bassin versant, paysage, écosystème) ; les arbres et les forêts sont des éléments de production et de protection d'une importance cruciale.

Dans la plupart des pays en développement, les combustibles ligneux fournissent de l'énergie de subsistance à un pourcentage élevé d'habitants urbains et périurbains, ainsi qu'aux activités industrielles et commerciales. Il faudrait tenir compte de l'importance de leur rôle, voire même le renforcer, pour faire face à l'accélération de l'urbanisation.

Les systèmes dendroénergétiques, ainsi que les nombreux processus et opérations qui entrent dans la production, la préparation, le transport, la commercialisation et les échanges de combustibles ligneux, fournissent des emplois et un revenu à un grand nombre de personnes (plus que n'importe quel autre vecteur d'énergie), et représentent une importante interface socioéconomique entre les zones urbaines et rurales. Cet aspect doit être pris soigneusement en considération lorsque l'on planifie le remplacement rapide et massif de combustibles ligneux par d'autres combustibles (comme le kérosène, le GPL ou l'électricité). L'impact défavorable sur les communautés rurales pauvres (qui auraient été exclues en tout cas des avantages de la substitution) pourrait être très grave et mérite une attention spéciale lors de la planification et de la formulation des politiques.

La migration des zones rurales vers les zones urbaines et périurbaines détermine de nombreux changements marqués de la typologie et de l'impact potentiel de la demande de combustibles ligneux. L'un de ces changements est le passage du bois de feu au charbon de bois, qui provient presque exclusivement des forêts et des formations forestières denses et à travers les circuits commerciaux, alors que le bois de feu est tiré principalement des exploitations agricoles, des résidus et des sous-produits agricoles et forestiers, et de la collecte de bois mort, à l'aide de moyens informels. La consommation de charbon de bois devrait, selon les statistiques, augmenter dans les décennies à venir. En Afrique tropicale, par exemple, un accroissement de 111 est prévu d'ici 2030, soit le tiers de la quantité totale de bois utilisée à des fins énergétiques.

La consommation accrue de charbon de bois exerce sur les ressources forestières un impact prononcé, en compromettant la durabilité et en accentuant la dégradation, et sur les agriculteurs et les communautés décentralisées auxquels sont offertes des possibilités actuelles et futures de revenu. En Afrique tropicale et dans de nombreuses autres zones en développement qui connaissent cette dynamique, il est impératif de faire de la production de charbon de bois un objectif prioritaire de la gestion durable des forêts, afin de convertir les menaces potentielles en opportunités de développement pour les communautés décentralisées et périurbaines.

Le lien économique et environnemental qui relie les zones urbaines aux zones rurales a une portée énorme et les gestionnaires urbains devront reconnaître l'influence marquée que les zones métropolitaines grandissantes exercent sur des territoires et groupes sociaux en expansion constante.

Bien que la gestion de la demande urbaine de dendroénergie, qui promeut les techniques de conversion plus efficaces et les politiques d'accès à l'énergie, soit importante et mérite une attention adéquate, les problèmes de la dendroénergie urbaine ne peuvent se résoudre sans une prise en considération judicieuse des sources d'approvisionnement où qu'elles se trouvent.

Les villes ne peuvent maintenir plus longtemps un rôle passif à l'égard de la source des combustibles ligneux et de la façon dont elles les obtiennent. Leur rôle et leur responsabilité doivent, de toute évidence, devenir actifs, et elles devraient tenir compte de l'approvisionnement en combustible ligneux et en bioénergie dès le stade préliminaire des plans d'urbanisation. Ces plans devraient comprendre des éléments intérieurs, comme des mesures prises au sein du contexte urbain et périurbain liées aux modes de gestion et aux bonnes pratiques, et des éléments extérieurs, comme des mesures prises hors du contexte urbain et périurbain visant l'établissement d'interactions rationnelles, durables et équitables avec les producteurs ruraux de combustibles ligneux.

Pour gérer l'interface urbaine/rurale et délimiter le bassin d'approvisionnement en bois qui fournit les combustibles ligneux, et favoriser la formulation de politiques et la planification opérationnelle, il est nécessaire d'analyser les modèles de consommation et les possibilités d'approvisionnement au plan géographique, et créer un cadre analytique susceptible d'incorporer les aspects socio-économiques.

L'analyse du bassin d'approvisionnement en bois urbain peut contribuer efficacement à l'identification, parmi les communautés rurales et périurbaines, des parties prenantes qui interviennent actuellement dans la

production de combustibles ligneux, ainsi que de celles qui y participeront potentiellement dans le cadre de régimes de production durable.

Les ressources urbaines et périurbaines ne peuvent contribuer que partiellement à la fourniture de combustibles ligneux pour la consommation urbaine, si bien que les principales sources d'approvisionnement resteront les forêts environnantes et les zones rurales.

Néanmoins, la planification de la dendroénergie urbaine déclenchera un processus virtuel de planification et de gestion visant à satisfaire les besoins urbains, grâce l'interaction viable et responsable avec les zones et les communautés rurales situées bien au-delà des limites de la ville.

## **CONCLUSIONS SUR LES ASPECTS MÉTHODOLOGIQUES DE WISDOM**

La méthode WISDOM, adaptée expressément à la perspective urbaine, peut intégrer les données géographiques et statistiques liées à la consommation et à la capacité de production urbaines de combustibles ligneux, et contribuer ainsi efficacement à la délimitation des bassins d'approvisionnement en bois urbains.

La zone d'approvisionnement en biomasse ligneuse nécessaire pour la consommation urbaine de combustibles ligneux (bassin d'approvisionnement urbain) peut être évaluée sur la base de la productivité durable de sources accessibles légalement et physiquement. Parmi d'autres moteurs figurent l'aptitude de sources potentielles de combustibles ligneux à fournir du bois adapté aux usages commerciaux et à la consommation locale, ce qui limite les ressources disponibles pour les consommateurs urbains et réduit les quantités effectivement exploitables à des excédents commercialisables. Pour conclure, une délimitation réaliste des bassins d'approvisionnement urbains exige un nombre considérable de données et l'intégration de nombreuses strates thématiques et discrètes au plan de l'espace.

Une perception claire et globale des aspects de l'offre et de la demande de combustibles ligneux à l'échelle d'un pays (ou du moins de la vaste région intéressée dans de grands pays), comme celle fournie par l'approche WISDOM de base type, est un préalable pour l'estimation et la délimitation de bassins d'approvisionnement en combustibles ligneux urbains, pour le choix objectif des zones urbaines d'intervention prioritaires, ainsi que pour la planification opérationnelle.

Du point de vue méthodologique, on peut tirer les conclusions suivantes :

- Les zones d'approvisionnement durable théoriques d'une ville donnée peuvent varier considérablement suivant la quantité et la qualité des sources de biomasse ligneuse des zones environnantes. Les sources de combustibles ligneux « commerciaux » adaptés aux marchés urbains ne sont qu'une fraction des sources « totales ». Sont exclus du circuit commercial les types de végétation clairsemée et la plupart des arbres et arbustes présents dans les exploitations, qui sont importants pour la consommation locale mais moins adaptés à la production commerciale. Cela laisserait entendre que la zone d'approvisionnement commerciale peut être beaucoup plus étendue que la zone totale.
- Un autre élément qui influence fortement 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 à proximité. Lorsque la zone d'approvisionnement est confrontée à la consommation totale (zone étendue) et non seulement à celle de la ville (zone restreinte), sa taille augmente considérablement.
- La combinaison des deux aspects susmentionnés a une énorme influence sur la taille de la zone d'approvisionnement nominale d'une ville, ce qui souligne la nécessité et l'importance d'une analyse complète comme celle de WISDOM pour la définition des bassins urbains. Afin de mettre en évidence l'influence de ces aspects sur la taille des bassins urbains, quatre zones d'approvisionnement théoriques ont été déterminées pour chaque site objet de l'étude : zone restreinte-totale, zone restreinte-commerciale, zone étendue-totale et zone étendue-commerciale, cette dernière étant la plus complète et probablement la plus réaliste.

Les questions mentionnées ci-dessus relatives à la cartographie des bassins d'approvisionnement en bois urbains ne devraient pas être prises à la légère ou considérées comme de simples données techniques. La délimitation du bassin d'approvisionnement favorise la formulation de stratégies et de politiques, détermine les zones de projets de terrain futurs et constitue un préalable fondamental pour l'identification des parties prenantes qui seront engagées dans la planification et la gestion participatives de la ressource. Une définition erronée du bassin d'approvisionnement urbain compromettrait considérablement l'efficacité du projet et la durabilité des systèmes dendroénergétiques urbains connexes.

La planification opérationnelle de la dendroénergie urbaine exige des informations détaillées dont la collecte

pourrait se limiter aux zones du bassin urbain délimité pendant l'analyse complète (base et délimitation du bassin WISDOM). Dans le cadre de cette approche, les coûts de la collecte de données de terrain peuvent être réduits au minimum sans compromettre la perspective du contexte.

## **CONCLUSIONS D'ÉTUDES DE CAS WISDOM DÉSIGNÉES CONCERNANT L'AFRIQUE ORIENTALE ET L'ASIE DU SUD-EST**

Les études de cas concernant la délimitation du bassin d'approvisionnement en bois urbains entreprises pour des villes désignées d'Afrique orientale et d'Asie du Sud-Est (examinées à la section 5.2 du point de vue de la méthodologie et à la section 5.3 pour les résultats) représentent le premier test de l'approche WISDOM adaptée à la perspective urbaine. Les analyses entreprises pour des villes désignées tiraient largement parti d'études précédentes et de sources d'information accessibles, sans nouvelle collecte de données nationales ou de vérification de terrain. Elles se limitent donc à la base de connaissances stratégiques, un niveau de diagnostic visant à favoriser la formulation de stratégies plutôt que la planification opérationnelle pour laquelle une approche de terrain s'impose.

Les villes choisies pour les analyses du bassin d'approvisionnement urbain en Asie du Sud-Est étaient Phnom Penh et Battambang au Cambodge et Vientiane et Luang Prabang en République démocratique populaire lao. En Afrique orientale, ont été désignées Dar-es-Salaam et Arusha-Moshi en République-Unie de Tanzanie, Kampala en Ouganda et Khartoum au Soudan. Les conclusions les plus pertinentes et spécifiques provenant des analyses des bassins d'approvisionnement en bois urbains dans ces villes comprenaient les suivantes :

- Le bassin de Phnom Penh, dans sa délimitation la plus complète (zone d'approvisionnement étendue-commerciale) couvrait en 2000, selon les estimations, plus de 70 000 km<sup>2</sup>, soit 39 pour cent de la totalité du pays. Cette zone devrait s'étendre pour atteindre quelque 51 pour cent du territoire national d'ici 2015, suivant les scénarios probables de la consommation de combustibles ligneux et les tendances des changements d'affectation des terres. Cette énorme zone d'influence résulte de la combinaison de la consommation de combustibles ligneux dans la ville elle-même, c'est-à-dire quelque 0,5 million de tonnes de bois en 2000, et celle des zones rurales et urbaines environnantes avec une consommation cumulée de plus de 4 millions de tonnes. Les bassins comprennent plus de 10 millions de personnes dont la moitié est représentée par des communautés rurales disséminées. D'après les données de l'OMS, par rapport à d'autres parties du pays, ces communautés manifestent un niveau élevé de malnutrition, un indicateur clair de pauvreté extrême. Pour ces personnes, le combustible ligneux représente le seul combustible abordable et la production de charbon de bois et de bois de feu destinée à des marchés urbains éloignés est une source de revenu essentielle. Dans une telle situation, la délimitation du bassin d'approvisionnement peut jouer un rôle important dans le choix des aires d'intervention prioritaires où appliquer des mesures de réduction de la pauvreté, comme la création de marchés ruraux, associées à la gestion durable de la ressource.
- Le bassin étendu-commercial de Dar-es-Salaam possède une zone d'approvisionnement relativement limitée à cause de la proximité de forêts et de formations forestières denses, soit quelque 30 000 km<sup>2</sup> ou 3 pour cent du territoire national. Cependant, l'analyse concernant Arusha-Moshi a révélé que, vu la densité de la population dans le nord-est de la République-Unie de Tanzanie et la rareté des ressources en bois, la zone d'approvisionnement étendue-commerciale de ces villes couvrait quelque 460 000 km<sup>2</sup> ou 52 pour cent du pays, et comprenait la ville de Dar-es-Salaam elle-même.
- L'étude de cas relative à Arusha-Moshi montre qu'une combinaison de facteurs extérieurs à la ville influence fortement la taille et la forme du bassin d'approvisionnement en bois urbain, même à une distance considérable. Elle souligne aussi les avantages de l'analyse des bassins de plusieurs villes d'un pays, afin d'offrir une vision globale de l'interaction urbaine/rurale.
- L'étude de cas sur Kampala met en évidence les difficultés auxquelles fait face l'Ouganda vis-à-vis des disponibilités en combustibles ligneux. De fait, l'analyse des zones d'approvisionnement durable potentielles de Kampala a montré que les sources d'approvisionnement « commercial », à savoir des forêts et terres boisées denses, ne parviennent pas à satisfaire la consommation urbaine même si l'on tient compte de la totalité du pays (la zone d'approvisionnement étendue-commerciale reste toujours négative). Cela signifie que des types de végétation plus basse et fragmentée sont probablement exploités pour les marchés urbains de combustibles ligneux et non pas seulement pour la consommation locale, ce qui suggère, d'une part, un grave risque généralisé de surexploitation et de dégradation prolongée des ressources naturelles et, de l'autre, la pénurie d'énergie de subsistance pour les communautés rurales et périurbaines pauvres.

- Le cas de Khartoum a révélé les énormes zones d'approvisionnement nécessaires théoriquement pour produire le combustible ligneux consommé dans la capitale. En supposant un approvisionnement durable venant des formations denses et en tenant compte de la consommation totale des autres zones rurales et urbaines, la zone d'approvisionnement étendue-commerciale couvre plus de 1,5 million de km<sup>2</sup>, soit 62 pour cent du pays.

## RECOMMANDATIONS GÉNÉRALES

Compte tenu des tendances actuelles et prévues de la consommation, il est vivement recommandé aux gestionnaires urbains et urbanistes de reconnaître l'importance de la dendroénergie urbaine et d'investir des ressources pour garantir un approvisionnement régulier et durable en biomasse ligneuse au profit des communautés urbaine et périurbaines. De telle manière, on pourra assurer des niveaux acceptables et abordables d'énergie de subsistance avec la même détermination que celle appliquée à l'approvisionnement en eau et en autres biens et services essentiels.

Mais la planification de la dendroénergie urbaine ne se limite pas à la ville. Du fait que la zone d'approvisionnement en combustibles ligneux d'une ville donnée pénètre profondément dans les zones rurales et les forêts, et empiète souvent sur des zones d'approvisionnement d'autres villes, les gestionnaires urbains, ruraux et forestiers de la même région géographique devraient se concerter et coordonner leurs plans et actions pour promouvoir et mettre en œuvre des systèmes dendroénergétiques durables au niveau régional.

Les villes en expansion doivent assumer la responsabilité de leur impact sur les territoires et les communautés environnants. Comme premier pas dans cette direction, il est essentiel et vivement recommandé aux gestionnaires urbains de définir clairement la zone d'influence de la demande urbaine de combustibles ligneux sur le plan environnemental et socioéconomique. Par analogie avec le bassin versant, qui définit le lieu d'approvisionnement en eau, la zone qui fournit les combustibles ligneux à une ville a été baptisée bassin d'approvisionnement en bois urbain.

Afin de soutenir la gestion durable de la ressource et la planification de la dendroénergie au niveau régional, il est recommandé de cartographier objectivement le bassin d'approvisionnement en bois urbain de chaque ville, et d'identifier les parties prenantes sociales, économiques et institutionnelles relatives car il s'agit de préalables fondamentaux de la planification régionale intégrée.

Vu le nombre de personnes qui dépendent du flux économique de la dendroénergie urbaine, il est recommandé, lors de la planification énergétique dans le contexte urbain et périurbain, d'accorder une attention particulière à l'impact négatif qu'un remplacement rapide et massif des combustibles ligneux par d'autres combustibles (kérosène, GPL ou électricité) pourrait avoir sur les communautés rurales et forestières pauvres, qui représentent le maillon le plus faible de la chaîne et dont les moyens d'existence dépendent de façon permanente ou saisonnière de la production de combustibles ligneux.

Les politiques dendroénergétiques efficaces doivent concorder avec les mesures prises vis-à-vis de la demande et de l'offre de combustibles ligneux. Il est donc vivement conseillé aux autorités urbaines et nationales de mettre en application ou de renforcer les politiques de réduction de la consommation, par le biais de la diffusion de techniques de conversion efficaces et de programmes de remplacement viables et, simultanément, de mettre en œuvre des politiques visant l'approvisionnement durable et équitable en combustibles ligneux des utilisateurs urbains, tout en réduisant l'impact négatif de l'exploitation forestière non réglementée.

Pour atténuer l'impact environnemental négatif de la production non réglementée de charbon de bois et consolider et multiplier les avantages socioéconomiques qu'un marché du charbon de bois en expansion, stimulé par la demande urbaine croissante, apporte aux communautés décentralisées, les autorités forestières nationales, régionales et internationales devront réserver une place prioritaire au charbon de bois dans leurs politiques forestières, et faire de sa production un objectif de premier plan de la gestion durable des forêts.

Afin de réduire les impacts négatifs de l'exploitation non réglementée et de promouvoir des systèmes dendroénergétiques durables et équitables, il est recommandé que les autorités nationales et urbaines formulent et appliquent des politiques claires sur les points suivants :

- reconnaissance des droits et responsabilités établis concernant le régime foncier et l'exploitation forestière ;
- établissement d'accords d'approvisionnement officiels entre les autorités urbaines et périurbaines et les communautés périurbaines et rurales (comme les associations de petits propriétaires), qui garantissent aux producteurs de combustibles ligneux un accès direct au marché urbain de consommation ;

- fixation de prix justes et systèmes fiscaux transparents ;
- planification de l'utilisation des terres et programmes de développement urbains cohérents.

Afin d'optimiser la gestion multifonctionnelle des terres et la durabilité environnementale au sein des bassins d'approvisionnement en bois urbains, face à l'expansion accélérée des villes et aux besoins croissants d'énergie, il est vivement recommandé aux gestionnaires urbains d'entreprendre une planification spécialisée et participative au niveau stratégique aussi bien qu'opérationnel.

## RECOMMANDATIONS SUR LES ASPECTS MÉTHODOLOGIQUES

Étant donné l'interdépendance entre les populations urbaines, périurbaines et rurales et certains facteurs inhérents aux systèmes dendroénergétiques urbains, il est recommandé d'entreprendre une analyse des facteurs relatifs à l'offre et à la demande de combustibles ligneux aux niveaux urbains, périurbains et ruraux, analyse pour laquelle la méthode WISDOM paraît bien adaptée. On peut identifier deux niveaux d'analyse concernant deux différentes étapes de la planification :

- Une base de *connaissances stratégiques* qui incorpore les données existantes pour favoriser la planification et les priorités stratégiques :
- Une *analyse approfondie du flux de combustibles ligneux* basée sur des données de terrain précises pour appuyer la planification opérationnelle au sein de bassins d'approvisionnement urbains prioritaires désignés.

### Base de connaissances stratégiques

Dans le but d'adapter la méthode WISDOM aux besoins de la planification dendroénergétique urbaine, il est recommandé d'ajouter un module d'analyse du bassin d'approvisionnement urbain. Il devrait comprendre une analyse des ressources en bois excédentaires adaptées à la production commerciale de combustibles ligneux présentes dans les territoires entourant les villes, et de leur accessibilité physique/légale.

Pour une définition objective des bassins d'approvisionnement en bois urbains dans des villes désignées, et assurer l'adhésion de l'analyse au contexte du pays, il est recommandé de suivre les deux étapes suivantes :

**Étape 1** *Base de WISDOM*. Un aperçu de la totalité du pays (ou d'une région géographique étendue) qui fournit, à partir de données et de cartes existantes, une représentation géographique du bilan de l'offre et de la demande de combustibles ligneux fondée sur l'approvisionnement potentiel en biomasse ligneuse et les modèles de consommation du bois de feu/charbon de bois.

**Étape 2** *Analyse du bassin d'approvisionnement en bois urbain*. Une description des zones d'approvisionnement durable potentielles de villes désignées sous l'angle de la consommation urbaine/périurbaine de combustibles ligneux, et de la production durable potentielle de combustibles ligneux adaptés aux marchés urbains, et qui leur sont accessibles.

La base de connaissances stratégiques a pour but de définir objectivement des aires d'intervention prioritaires (régions et/ou communautés vulnérables, bassins d'approvisionnement urbains) dans lesquelles il faudra donner la priorité à des études approfondies et à la planification opérationnelle.

Les étapes méthodologiques recommandées dans l'analyse WISDOM pour la planification de l'énergie forestière urbaine sont données à la section 4.3.1. La méthodologie et les résultats de la délimitation du bassin d'approvisionnement de villes désignées d'Asie du Sud-Est et d'Afrique orientale sont énoncés aux sections 5.2 et 5.3.

### Analyse approfondie du flux de combustibles ligneux

Afin de guider les décisions et les mesures à prendre pour une zone urbaine particulière et son bassin d'approvisionnement en bois, il est recommandé d'entreprendre une analyse approfondie des flux durables actuels et potentiels de combustibles ligneux. Ce niveau d'enquête exige des données précises car son objectif est de favoriser la planification opérationnelle de la dendroénergie et la gestion des terres urbaines/rurales.

Les aspects et paramètres méthodologiques à recueillir/analyser sont décrits aux sections 6.3 et 6.4.

Pour assurer le maximum d'acceptation et d'équité sociales des avantages, il est recommandé que les parties prenantes urbaines, périurbaines et rurales (communautés et institutions) participent à la formulation de stratégies et politiques visant la création de systèmes dendroénergétiques urbains durables.

Parmi les nombreuses mesures importantes à prendre en matière de gestion des terres et de bonnes

pratiques visant à atténuer les effets négatifs de la dendroénergie urbaine et périurbaine, les suivantes sont vivement recommandées :

- Mise en œuvre de programmes visant à promouvoir et faciliter l'accès à des foyers à haute efficacité.
- Formulation et mise en œuvre de politiques favorisant l'intégration d'autres sources d'énergie et de politiques des prix pertinentes.
- 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 le niveau de la conception et de la planification.
- Recherche sur la pertinence d'espèces arborescentes indigènes, les plans de plantation et les modes de gestion.
- Mise en œuvre de programmes de formation et de vulgarisation sur les techniques sylvicoles et d'élagage visant la gestion optimale et durable des ressources en biomasse ligneuse dans les zones urbaines et périurbaines, ainsi que dans les zones rurales/forestières du bassin d'approvisionnement en bois urbain.
- Promotion de l'utilisation durable et efficiente des combustibles ligneux comme source d'énergie renouvelable légitime apte à garantir la sécurité et l'autonomie énergétiques, tout en contribuant au développement rural durable et à la réduction de la pauvreté.