

Planification des systèmes dendroénergétiques urbains durables

NIVEAUX DE PLANIFICATION STRATÉGIQUE ET OPÉRATIONNELLE

Les défis que pose la demande énergétique galopante dans les zones urbaines des pays d'Afrique tropicale, d'Asie et d'Amérique latine, associés aux conditions de pauvreté de nombreux habitants des zones périurbaines et urbaines, exigent l'engagement renouvelé et renforcé des décideurs ainsi que des outils de planification adaptés.

La planification peut se subdiviser en deux niveaux principaux : un niveau de planification *stratégique*, visant la formulation de politiques et de stratégies nationales, et un niveau de planification *opérationnelle* dont l'objectif est la mise en œuvre de ces politiques dans un contexte local.

Pour soutenir la planification stratégique, il faut avoir des connaissances spatiales détaillées sur les niveaux de consommation des combustibles ligneux et les capacités d'approvisionnement durable, qu'on pourrait appeler « base de connaissances stratégiques ». Cette vision globale du secteur de la dendroénergie devrait s'appliquer à l'ensemble du pays et souligner la variabilité géographique des modèles de l'offre et de la demande.

Le but de cette base de connaissances stratégiques est d'intégrer toutes les informations spatiales et statistiques disponibles concernant la consommation de combustibles ligneux et les capacités de production d'un pays, ou d'une vaste région géographique, afin d'obtenir un aperçu discret au plan géographique des modèles de l'offre et de la demande de combustibles ligneux, et de déterminer les zones d'approvisionnement durable potentielles de villes désignées. Les principaux objectifs de cette base de données géostatistique pourraient être résumés comme suit :

- identifier et délimiter les zones excédentaires et déficitaires en combustibles ligneux, c'est-à-dire celles où l'offre et la demande de combustibles ligneux ont atteint un équilibre positif ou négatif, dans l'ensemble du pays (d'où une région géographique étendue) ;
- identifier des unités administratives et des populations touchées par les pénuries d'énergie de subsistance (zones déficitaires) ainsi que celles ayant des potentiels bioénergétiques élevés (zones excédentaires) ;
- délimiter les zones d'approvisionnement durable potentielles de villes importantes ou désignées vis-à-vis de la consommation de combustibles ligneux périurbaine/urbaine et des capacités de production adaptées/accessibles ;
- soutenir la planification stratégique et la formulation de politiques visant à établir des systèmes dendroénergétiques durables ;
- définir de façon objective les zones d'interventions prioritaires (régions et/ou communautés vulnérables, bassins d'approvisionnement en bois urbains) dans lesquelles entreprendre des études approfondies et organiser la planification opérationnelle.

Pour faciliter la planification opérationnelle et la gestion durable de la ressource dans des bassins d'approvisionnement en bois particuliers, il faut réaliser des études au plan local, comme des analyses approfondies du flux de combustibles ligneux, qui fournissent des paramètres fiables.

Les objectifs de ces études approfondies sur la dendroénergie urbaine et ses répercussions sur la foresterie urbaine, sur l'interface urbaine/rurale et sur la gestion durable des ressources pourraient être les suivants :

- aider les responsables des politiques et les décideurs à répondre à la demande énergétique urbaine et périurbaine, en tenant compte de la gestion durable de paysages, forêts et autres ressources ligneuses ;
- soutenir la gestion durable du couvert arboré et d'autres ressources en biomasse ligneuse de zones urbaines et périurbaines ;
- appuyer la gestion durable de forêts et d'autres ressources ligneuses au-delà des zones périurbaines en fonction de la demande de combustibles ligneux.

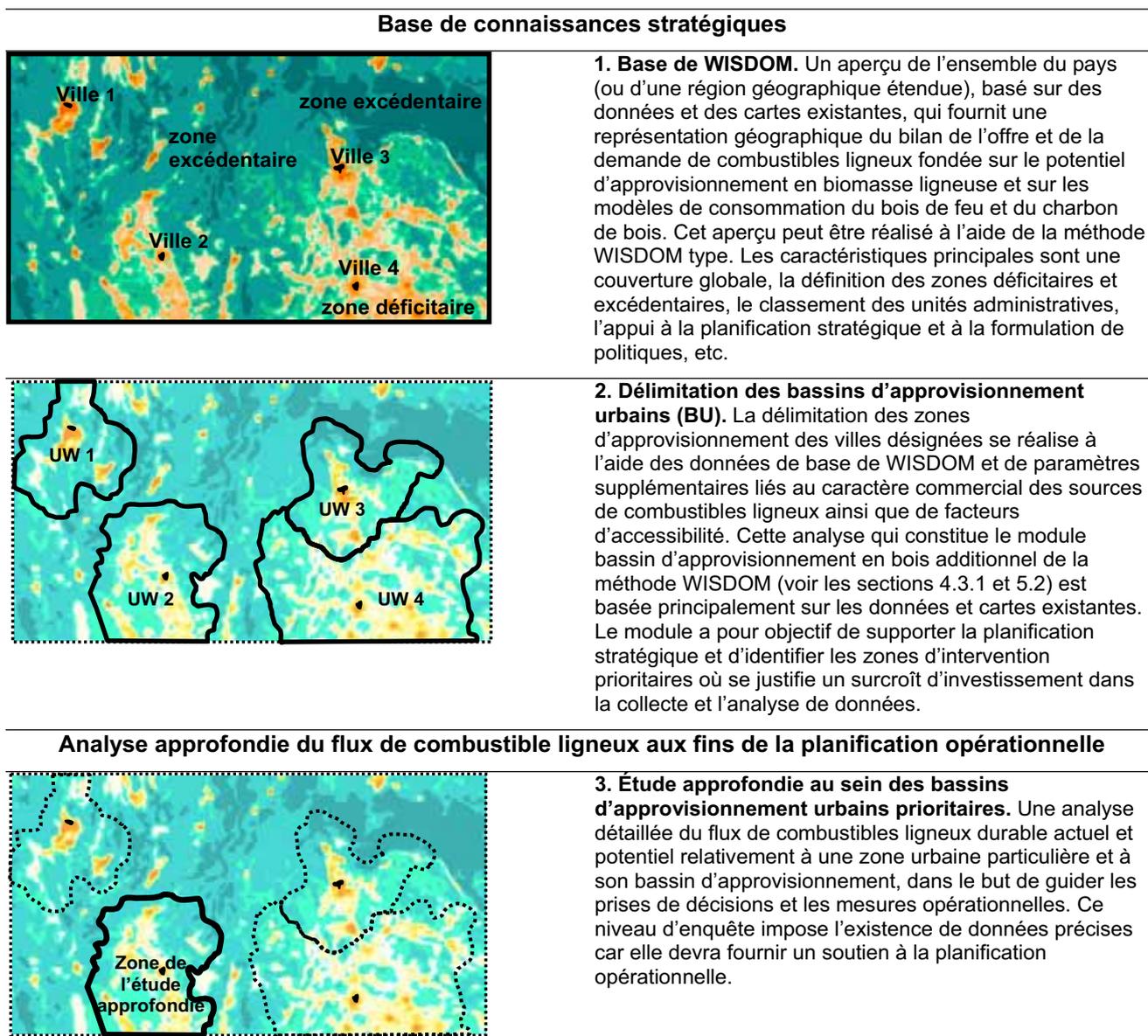
ADAPTATION DE LA MÉTHODE WISDOM À LA DENDROÉNERGIE URBAINE ET PERIURBAINE

Suivant l'optique de la méthode WISDOM, la création d'une base de connaissances stratégiques impose une analyse globale de cette méthode et la délimitation des bassins d'approvisionnement de toutes les principales villes d'un pays.

L'analyse approfondie représente pour la planification opérationnelle un niveau d'enquête successif et plus détaillé, qui peut se limiter à des bassins d'approvisionnement choisis. Les objectifs principaux de ces étapes analytiques sont résumés à la figure 35.

FIGURE 35

Niveaux d'analyse à l'appui de la planification de la dendroénergie urbaine (les cartes thématiques sont purement symboliques)



La méthode WISDOM, avec le module bassin d'approvisionnement en bois supplémentaire, qui crée la base de connaissances stratégiques, est décrite en détail à la section 4.3.1. La méthode a été appliquée dans un certain nombre d'études de cas compris dans le chapitre 5. Ces analyses se fondaient sur des cartes thématiques relativement grossières qui ont été dressées pour l'analyse sous-régionale (FAO, 2006b ; FAO, sous presse) mais se sont avérées utiles pour la délimitation et la description des zones d'approvisionnement durable potentiel à partir de différentes perspectives. L'approche proposée est extrêmement souple et peut être adaptée aux informations existantes dans les pays ou, comme dans le cas

des études sur l'Afrique orientale et l'Asie du Sud-Est, dans des jeux de données régionales et mondiales.

Pour la planification opérationnelle du bassin d'approvisionnement en bois, les paramètres génériques de l'aperçu ne suffisent plus. Les données sur la consommation et l'approvisionnement pourraient devoir être révisées, hormis dans les rares cas où des enquêtes récentes ont produit des informations fiables propres au lieu et où il faut recueillir dans la zone de l'étude des paramètres socioéconomiques additionnels directement associés au flux de combustibles ligneux.

À ce niveau de l'analyse, est conseillé l'emploi d'une méthode WISDOM plus détaillée comprenant de nouveaux paramètres recueillis grâce aux méthodes d'analyse du flux de combustibles ligneux, comme décrit dans les directives de l'enquête sur les combustibles ligneux (FAO, 2002a ; Zakia *et al.*, 1992) et appliqué dans plusieurs études de cas (FAO, 1997a ; 1998b ; 2000 ; 2001b). Les paramètres devant être estimés dans des études détaillées sur le flux de combustibles ligneux sont présentés brièvement dans les paragraphes qui suivent.

PARAMÈTRES CLÉS DE L'ANALYSE APPROFONDIE DU FLUX DE COMBUSTIBLES LIGNEUX POUR LA PLANIFICATION OPÉRATIONNELLE DU BASSIN D'APPROVISIONNEMENT EN BOIS URBAIN

Les principaux paramètres à étudier pour réaliser la planification au niveau local sont décrits brièvement ici. Les variables significatives, leur utilité et les méthodes pratiques d'enquête sont comprises dans *A guide for woodfuel surveys* (FAO, 2002a) que le lecteur devrait consulter pour obtenir un surcroît d'informations.

Demande de combustibles ligneux

La détermination et la carte de la demande actuelle de combustibles ligneux et la prévision de scénarios futurs probables sont essentielles pour comprendre les besoins des populations, et définir d'autres éléments thématiques comme l'approvisionnement et la fourniture. Le tableau 16 donne une liste des principales variables à considérer dans les études sur la demande locale de combustibles ligneux.

TABLEAU 16
Principales variables à analyser dans les enquêtes détaillées sur la demande de combustibles ligneux (FAO, 2002a).

Variables générales	Ventilation et explication
Utilisateurs finals, habitants des villes, habitants ruraux.	par taille (nombre d'utilisateurs, de ménages, d'établissements)
secteur agricole	répartition géographique (normalement subdivisions de recensement)
secteur industriel	type de fourniture
commerce et services	
secteurs institutionnels	
Variables particulières	
Source de la fourniture	Directe, indirecte et récupération (voir la section 6.3.2)
Saturation ou pénétration	Fraction d'un secteur donné utilisant des combustibles ligneux
Utilisation de combustibles multiples	Familles ou établissements utilisant alternativement ou simultanément deux sources d'énergie ou davantage
Substitution	Quantité de combustibles ligneux remplacée par une unité de combustible de substitution
Utilisations finales	Besoins que le consommateur satisfait grâce aux combustibles ligneux
Activités	Principales opérations unitaires pouvant caractériser une utilisation finale
Moyens de combustion	Installations ou appareils : foyer, four, chaudière, lampe, etc. Les méthodes simples de combustion du bois de feu encore en usage à Bangui, République centrafricaine, sont indiquées aux figures 36 et 37
Consommation	Consommation totale Consommation spécifique = quantité de combustible consommée par consommateur, unité de temps, activité, unité du produit obtenu ou unité de matière première transformée

FIGURE 36
**Foyer amélioré simple au marché de Bangui,
République centrafricaine**



FIGURE 37
**Système traditionnel à trois pierres encore
répandu chez les ménages de Bangui,
République centrafricaine**



Photos : Salbitano

Approvisionnement en combustibles ligneux

En ce qui concerne l'approvisionnement en combustibles ligneux, il est important de faire la distinction entre l'*approvisionnement effectif* (c'est-à-dire réellement disponible) et l'*approvisionnement potentiel*, qui est la quantité pouvant se rendre disponible grâce à la gestion durable des ressources en bois et sans compromettre les niveaux de production normaux d'autres types de bois.

Puisque la durée d'emmagasinage des combustibles ligneux est normalement relativement courte, on peut supposer que l'*approvisionnement effectif* est égal à la *consommation* et, partant, son volume estimé peut être basé sur les estimations de la consommation effective.

Par ailleurs, l'*approvisionnement potentiel* exige l'identification et l'évaluation de toutes les sources potentielles de combustibles ligneux, l'estimation de la productivité accessible légalement et physiquement sous des régimes de gestion durable, et la déduction de cette valeur des autres produits ligneux consommés en conditions normales.

Le tableau 17 donne la liste des variables principales liées à la consommation de combustibles ligneux à prendre en compte dans les études sur l'approvisionnement local en combustibles ligneux.

Les sources les plus communes, voire même les seules, d'informations sur la productivité du bois sont les rapports d'inventaires forestiers et ceux des gestionnaires forestiers, mais ils mettent l'accent habituellement sur les assortiments de bois plutôt que sur la biomasse ligneuse. Ils se limitent aux forêts de « production », alors que les sources de combustibles ligneux sont souvent des formations claires et dégradées, des arbres et arbustes présents dans les exploitations, les vergers, etc.

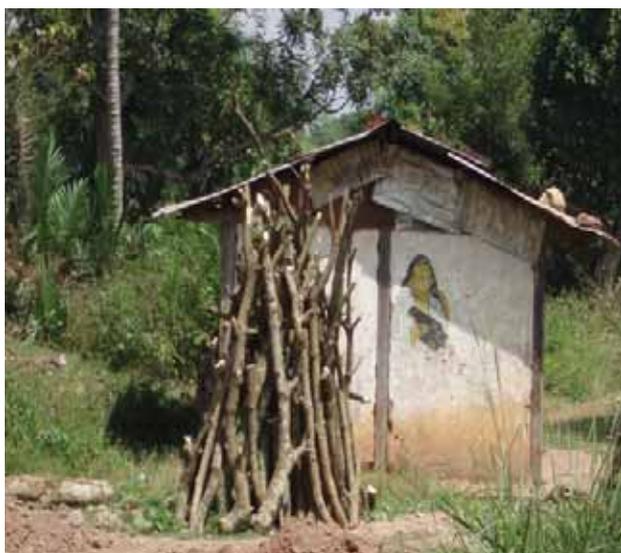
Bien que les valeurs de productivité de combustibles ligneux tirées des données d'inventaires sur les forêts de production puissent être obtenues avec un niveau d'approximation raisonnable (FAO, 1997b ; Brown et Lugo, 1984), l'acquisition de données sur la productivité durable de formations hybrides est bien plus complexe et incertaine. Il est improbable de trouver des enquêtes approfondies sur des paysages disséminés et hétérogènes, mais les enquêtes par télédétection avec une résolution adéquate et un minimum d'échantillonnage de terrain peuvent servir à fournir une évaluation préliminaire des ressources en bois dans des paysages non forestiers, comme il a été fait dans le cadre de l'étude WISDOM sur la Slovénie (FAO, 2006a).

TABLEAU 17

Variables les plus significatives à analyser dans les enquêtes détaillées sur l’approvisionnement en combustibles ligneux (FAO, 2002a).

Variables générales	Ventilation et explication
Sources de combustibles ligneux	Sources directes (arbres et arbustes ligneux) Sources indirectes (producteurs de charbon de bois, scieries, usines de cellulose, fabriques de mobilier, tannin, résine et usines de production d’huile végétale) Sources de combustibles ligneux récupérés (résidus des industries du bois, matériel de construction ou d’emballage rejeté).
Variables particulières	
Stocks	Totalité des combustibles ligneux provenant de sources directes présentes dans une zone unitaire d’une ressource désignée en un moment donné. Ne s’applique pas aux sources indirectes et aux combustibles ligneux récupérés.
Productivité	<p>Sources directes</p> <p>Totalité de la productivité de combustibles ligneux = biomasse ligneuse aérienne annuelle nette adaptée à la production d’énergie, c’est-à-dire l’accroissement de la biomasse ligneuse aérienne dans les arbres et arbustes vivants, y compris les tiges et les branches (à l’exclusion des brindilles et des feuilles).</p> <p>Productivité de combustibles ligneux accessible et disponible = productivité totale de combustibles ligneux moins la fraction de biomasse ligneuse destinée à d’autres usages et non accessible en raison de contraintes légales ou physiques.</p>
	<p>Sources indirectes</p> <p>Les estimations du charbon de bois sont tirées d’études sur la saturation et la consommation.</p> <p>Dans le cas des industries de transformation du bois, on peut calculer l’approvisionnement en appliquant des coefficients de génération de sous-produits.</p>
	<p>Combustibles ligneux récupérés</p> <p>Estimés sur la base de statistiques de la production pour les dérivés du bois, en appliquant des coefficients empiriques ou estimés de récupération.</p>

FIGURE 38
Bois de feu provenant de la gestion du parc de la ville à Bangui, République centrafricaine



Photos : Salbitano

FIGURE 39
Brindilles et feuilles ramassées comme bois de feu à Bangui, République centrafricaine



Sources d'approvisionnement dans le contexte du bassin d'approvisionnement en bois urbain
Sources de biomasse ligneuse dans la zone urbaine. Les sources *directes* viennent des élagages et des éclaircies de zones vertes, comme les parcs, les jardins, les arbres d'alignement et d'ombrage (figures 38 et 39).

Les sources *indirectes* de combustibles ligneux récupérés sont les sous-produits et les résidus des industries du bois, et le bois provenant des déchets urbains, des matériaux de construction rejetés, etc.

Sources de biomasse ligneuse dans les environs immédiats (zone d'urbanisation). Les sources *directes* sont les vergers, les boisements et les arbres dans les exploitations, la foresterie à révolution courte et les sous-produits de la conversion des terres liée à l'expansion urbaine.

Les sources *indirectes* de combustibles ligneux récupérés sont les sous-produits et les résidus des industries du bois.

Sources de biomasse ligneuse dans la zone d'approvisionnement effective (sources actuelles). La zone d'approvisionnement effective peut être décrite, avec quelques approximations, sur la base des déclarations de personnes informées (détaillants et marchands de bois de feu/charbon de bois, forestiers, autorités rurales, etc.).

Il importe de faire la distinction entre les sources de biomasse ligneuse adaptée à la production destinée au marché urbain (et utilisée), qui pourraient être appelées ressources « commerciales », et d'autres sources qui ne sont adaptées qu'à la demande locale et utilisées sur place. Cette distinction permet de cartographier la zone théorique de production durable des combustibles ligneux nécessaires.

Sources de biomasse ligneuse dans la zone d'approvisionnement potentiel (sources d'approvisionnement potentiel soumises à une gestion durable). Une fois déterminés les niveaux de consommation de combustibles ligneux actuels et prévus, la productivité « commerciale » de l'utilisation des terres principale, les types de couverture du sol et les autres sources, on peut soumettre à un nouvel examen la zone d'approvisionnement théorique, en supposant l'application d'un régime d'approvisionnement durable.

La nouvelle délimitation basée sur des informations locales détaillées permettra de mettre à jour la superficie du bassin d'approvisionnement urbain déterminée pendant la première étape de l'étude. Des valeurs de productivité accrues recueillies dans une zone peuvent, dès lors, améliorer l'aperçu général et permettre une évaluation plus fiable des analyses du bilan de l'offre et de la demande, ainsi qu'une délimitation plus précise d'autres bassins d'approvisionnement urbains.

Fourniture de combustibles ligneux (production, transport et commercialisation)

La fourniture de combustibles ligneux concerne la totalité des processus et activités grâce auxquels le bois se déplace de son lieu d'origine jusqu'à l'utilisateur final. Si les utilisateurs sont eux-mêmes responsables de la production et du transport, on appelle cette opération fourniture autonome, mais si des tiers y participent, on parlera de fourniture commerciale.

Le tableau 18 donne une liste des principales variables liées à la production, au transport et à la commercialisation du combustible ligneux dont il faudra tenir compte dans les études sur le flux local de combustibles ligneux. Plusieurs aspects du commerce du bois de feu à Bangui, République centrafricaine, et aux alentours sont montrés à la figure 40.

Zonage de l'accessibilité en fonction de facteurs légaux, physiques et économiques

Les deux premières étapes de l'analyse, l'aperçu général et la délimitation du bassin d'approvisionnement en bois comprennent une définition de l'accessibilité légale et physique des zones d'approvisionnement. Cet aspect est estimé provisoirement sur la base de contraintes légales (aires protégées) et physiques (pente, distance des routes et des agglomérations et distance de zones urbaines désignées), comme décrit à la section 5.2.1. Voir aussi les annexes 3 et 4.

Pendant la mise en œuvre d'études approfondies, c'est-à-dire d'enquêtes détaillées sur la fourniture de combustibles ligneux, il faudrait recueillir des éléments et paramètres supplémentaires pour améliorer la définition de l'accessibilité réelle de la zone de l'étude tels que les suivants :

- éléments d'accessibilité liés au régime foncier et aux contraintes légales ;
- distance parcourue le long de routes et de pentes à laquelle la production de combustibles ligneux est estimée réalisable et rentable (en conditions normales)
- distance parcourue le long de routes, voies ferrées et cours d'eau à laquelle les coûts de transport sont estimés acceptables (en conditions normales).

Des paramètres d'accessibilité détaillés permettront de définir ultérieurement la délimitation du bassin d'approvisionnement en bois urbain pendant la deuxième étape de l'étude. Des facteurs plus précis d'accessibilité peuvent ainsi étoffer l'aperçu général et améliorer la délimitation d'autres bassins d'approvisionnement en bois urbains.

TABLEAU 18

Variables les plus significatives à analyser dans les études détaillées sur le flux de combustibles ligneux (FAO, 2002a)

Variables générales	Ventilation et explications
Producteurs de combustibles ligneux	Individus ou entreprises qui récoltent ou récupèrent les combustibles ligneux dans leurs sources directes ou indirectes – bûcherons, agriculteurs, fours de carbonisation, industries du bois, chargés de la récupération du bois. Ces combustibles sont subdivisés par quantité, type (fourniture autonome, commerciale) et emplacement.
Transporteurs	Individus ou entreprises qui utilisent un mode quelconque de transport (humain, animal, mécanique) pour acheminer le bois depuis les producteurs jusqu'aux marchands ou aux consommateurs finals. Ils se subdivisent en transporteurs commerciaux et fournisseurs autonomes.
Fournisseurs commerciaux	Individus ou entreprises qui se consacrent partiellement ou exclusivement à la vente et l'achat de combustibles ligneux. Ces derniers sont classés par quantité, taille et emplacement.
Variables particulières	
Type de fourniture	Fourniture autonome Fourniture commerciale
Périodicité de la fourniture	
Coût des combustibles ligneux	
Réseau commercial	Individus et entreprises intervenant dans la fourniture commerciale de combustibles ligneux
Établissement des prix des combustibles ligneux	Majoration de prix pendant le passage du producteur à l'utilisateur final par le biais de la chaîne ou du réseau d'approvisionnement commercial
Valeurs des combustibles ligneux	Valeurs d'échange, d'utilisation et d'existence
Variables supplémentaires	
Unités locales et leurs équivalents en unités du système international	
Poids spécifique	
Teneur en humidité	
Pouvoir calorifique	

Analyse de l'impact de la demande urbaine de combustibles ligneux

L'impact de la dendroénergie urbaine a *n* dimensions allant de facteurs sociaux, économiques et environnementaux locaux et régionaux au changement climatique mondial, et peut être à la fois négatif et positif. Le type d'impact examiné ici se limite à la réduction de productivité de la biomasse ligneuse due à une extraction excessive et non réglementée de bois de feu et à la surproduction de charbon de bois pour la consommation urbaine.

Il faudra tenir compte d'autres types d'impact lorsque l'on formule des politiques à long terme ; impacts qui seront définis et examinés à un niveau supérieur de l'analyse.

FIGURE 40

Transport et vente de bois de feu à Bangui, République centrafricaine



Transport du bois de feu à la ville



Ventes artisanales de bois de feu en bordure de route



Marché du bois de feu et du charbon de bois dans une zone périurbaine



Marché de bois de feu

Photos: Salbitano

Surveillance de la couverture du sol

La perception du rapport entre l'utilisation de combustibles ligneux et l'épuisement des forêts s'est modifiée au fil du temps sans atteindre une position stable et parfaitement convaincante. Les craintes des années 1980 et 1990 d'une gigantesque crise du bois de feu associée à la destruction des forêts due à la surexploitation pour le bois de feu, se sont avérées irréalistes (Arnold *et al.*, 2003) et sont remplacées, aujourd'hui, par une prise de conscience pragmatique des sources d'approvisionnement, souvent non forestières, et des mécanismes adaptatifs à appliquer en cas de pénurie de bois de feu. Toutefois, la question de l'essor de la demande de charbon de bois liée à l'urbanisation accélérée suscite de graves préoccupations à l'heure actuelle et mérite une grande attention.

L'exploitation continue et excessive des forêts pour la production de charbon de bois déterminera la dégradation des forêts et des terres boisées, bien que les impacts permanents résultent normalement de la combinaison avec d'autres facteurs comme la pression démographique et la demande de terres agricoles. En présence d'une multitude de facteurs, il est difficile, voire impossible, d'identifier une cause unique ou d'accuser un seul facteur. Néanmoins, il est important de reconnaître et de quantifier les pratiques impropres et les taux de changement du couvert, afin de prendre des mesures correctives et de déterminer des scénarios futurs de la ressource. Pour ce faire, il est recommandé d'entreprendre la surveillance du couvert dans le bassin d'approvisionnement à l'aide d'une méthode qui garantisse l'analyse la plus fiable des changements intervenant dans ce couvert et la meilleure estimation des relations de cause à effet sous-jacents.

La meilleure approche permettant d'évaluer ces changements devrait se baser sur des parcelles-échantillons permanentes, qui consentiraient d'estimer les changements plus subtiles tels que les phases de la dégradation et les changements de la composition des espèces. De fait, plutôt que d'entreprendre des enquêtes ponctuelles pour les analyses du bassin d'approvisionnement, il conviendrait de tirer les informations nécessaires des données d'inventaire nationales collectées périodiquement et conçues pour répondre aux besoins énoncés ici.

Cependant, d'une manière générale, les inventaires forestiers continus sont rares et les analyses de changements survenant dans les bassins d'approvisionnement doivent se fonder sur des observations

actuelles *in situ* et des données de télédétection permettant une comparaison entre le passé et le présent. Il existe de nos jours plusieurs approches de la surveillance de la couverture du sol à l'aide des données satellitaires, grâce à la sensibilité accrue des capteurs et aux logiciels modernes de traitement de l'image.

Le choix de la meilleure approche dépend d'une gamme de facteurs particuliers dont la pertinence, les ressources humaines et techniques accessibles et l'expérience du SIG, et le traitement et l'interprétation des images. Si ces capacités sont bonnes, une gamme élargie d'options est disponible, y compris la méthode de segmentation multi-temporelle (Desclée *et al.*, 2006), qui paraît assez prometteuse bien qu'elle n'ait pas encore été testée dans différentes situations. Dans un contexte technologique inférieur, une alternative adaptée est la méthode de surveillance basée sur l'interprétation interdépendante de données satellitaires multi-temporelles (FAO, 1996 ; Drigo, 1995), qui vise à assurer l'identification fiable des changements du couvert fondée essentiellement sur l'analyse visuelle réalisée sur le terrain par des interprètes compétents. Les caractéristiques principales de cette méthode de surveillance sont décrites à l'annexe 5.

Contexte social, économique et institutionnel

Identification et cartographie des parties prenantes

Une enquête sur la demande et la fourniture de combustibles ligneux permet de déterminer leur flux et identifier et de localiser les parties prenantes intervenant directement dans les systèmes de dendroénergie. Elles comprennent, non seulement les producteurs, les marchands, les transporteurs, les détaillants et les consommateurs de combustibles ligneux, mais aussi les parties prenantes institutionnelles, juridiques et administratives de la ville et de ses zones d'approvisionnement. Ces parties prenantes doivent être clairement définies et comprises dès le début dans la conception d'un projet opérationnel et dans les négociations.

En outre, après la délimitation de la zone d'approvisionnement durable théorique, les communautés forestières et rurales intervenant potentiellement dans la zone d'approvisionnement étendue devraient être identifiées et comprises dans la carte des parties prenantes.

L'analyse des parties prenantes comprend les dimensions physiques (volumes, nombre, distances) qu'il conviendra de définir dans une analyse de flux particulièrement adaptée aux zones urbaines où se concentre la consommation (FAO, 2002a). Les autres dimensions, comme les aspects culturels et sociaux, pourraient relever de la compétence territoriale si on peut la définir, ou simplement être ajoutées comme strates à la carte des parties prenantes et comme participants au processus de prise de décisions.

Analyse des dimensions sociales et économiques

Une analyse des dimensions sociales et économiques de la production, de la consommation, du transport et de la commercialisation des combustibles ligneux (flux économiques vers et hors des villes) comprend l'importance économique des flux commerciaux matériels et ne peut être entreprise que lorsque ces éléments ont été décrits et cartographiés.

L'analyse de la filière des prix et l'estimation de la contribution de chaque étape (producteurs, magasiniers, transporteurs, grossistes et détaillants) aux prix finals permettront de formuler des politiques fiscales et des mesures d'équité sociale.

Comme l'indiquent les directives de l'enquête sur le bois de feu de la FAO, la compréhension des flux économiques permet d'évaluer et d'interpréter l'importance des combustibles ligneux dans l'économie régionale et nationale, leur contribution à la création d'emplois et de revenus, leur capacité à produire des recettes fiscales et l'impact de la substitution des sources d'énergie. Ces aspects revêtent une très grande importance aux fins de la définition des politiques énergétiques, sociales et de gestion des ressources naturelles (FAO, 2002a).

Un profil socioéconomique des utilisateurs (niveaux et élasticité du revenu) servirait à prévoir les taux de substitution en fonction des tendances de la croissance économique, et à établir des scénarios probables de la demande, en tenant compte aussi des fluctuations des prix du pétrole.

D'une manière générale, les systèmes dendroénergétiques se caractérisent par la fragmentation marquée des opérateurs (producteurs, transporteurs, détaillants) qui tendent à travailler seuls, à titre individuel ou en famille. Le secteur se distingue par l'absence quasi totale d'associations, telles celles qui regroupent et renforcent les agriculteurs. La fragmentation conduit à la faiblesse du pouvoir de négociation et à l'insécurité des emplois, notamment pour les maillons les plus faibles de la chaîne, à savoir les agriculteurs décentralisés et les habitants des forêts produisant le bois de feu et le charbon de bois. Cela découle en partie du fait que la collecte de bois de feu et la production de charbon de bois appartiennent souvent au secteur informel et se réalisent dans la crainte de l'illégalité. Le manque de droits officiels d'exploiter les zones communautaires, par exemple, accentue l'extrême fragilité du système et nuit aux opérateurs les plus pauvres ainsi qu'à l'environnement. Par rapport à d'autres occupations rurales et urbaines, la collecte de

bois de feu et la production de charbon de bois sont les prérogatives des membres les plus démunis de la communauté dont le profil social est normalement faible.

En ce qui concerne le charbon de bois, les marchands et transporteurs ont souvent un rôle dominant par rapport aux autres opérateurs (comme les producteurs et les détaillants) et pourraient même exercer une forme de monopole.

La reconnaissance officielle des droits coutumiers à l'exploitation des terres communautaires et les accords contractuels entre les producteurs et les consommateurs (urbains) des combustible ligneux amélioreraient l'équité du système en renforçant et en consolidant le rôle des communautés décentralisées, et en favorisant la gestion durable des forêts et des terres boisées.

MODES DE GESTION DES TERRES ET BONNES PRATIQUES DANS LA PLANIFICATION DE LA DENDROÉNERGIE URBAINE ET PÉRIURBAINE

L'ampleur et la complexité de l'impact que le développement urbain galopant de ces dernières années exerce sur le paysage et l'utilisation des terres imposent la compréhension des multiples échelles spatiotemporelles de l'urbanisation dans la mesure où elles touchent à la gestion des terres (voir la section 2.1.3). En outre, les politiques citadines, régionales, nationales et internationales exigent du paysage en général et des forêts en particulier un nombre croissants d'avantages polyvalents.

Harmoniser ces multiples besoins parallèlement au développement urbain accéléré et sauvegarder les caractéristiques du paysage et la qualité de l'environnement demandent une intense planification préalable avec des perspectives à long terme et des approches participatives (FAO, 2005d). L'importance de la planification est soulignée par de nombreuses études de cas, comme celle concernant Quito, Équateur, qui a signalé que de nombreux problèmes existant dans le système forestier urbain pourraient être aisément résolus par un engagement plus universel vis-à-vis de la planification aux niveaux stratégique et de la négociation. L'absence d'une bonne planification préalable a souvent produit des résultats désastreux. C'est ainsi que les planificateurs ont régulièrement sous-estimé le rythme de croissance de la métropole (FAO, 1997c).

Le milieu écologique de la ville exerce une énorme influence sur la typologie et l'intensité des systèmes dendroénergétiques et sur leurs impacts sociaux, économiques et environnementaux. De même, il n'existe pas de mesures correctives ou de solutions de gestion types. Les modes de gestion rationnelle des terres et les bonnes pratiques doivent être identifiés au cas par cas par rapport au milieu écologique.

D'une manière générale, la gestion des terres et les bonnes pratiques appliquées à la production de combustibles ligneux dans des contextes urbains et périurbains et servant notamment à l'approvisionnement durable en ces combustibles afin de satisfaire la demande urbaine, pourraient être orientées de la façon suivante ;

Niveau de planification stratégique général

- L'intégration de la planification stratégique urbaine, périurbaine et rurale doit constituer un préalable pour la planification opérationnelle de la gestion des terres à ce niveau, et pour l'évaluation objective des interactions urbaines/rurales. Il faudra pour ce faire une évaluation préliminaire i) des pratiques actuelles d'approvisionnement en combustibles ligneux et ii) des capacités d'approvisionnement durables potentielles dans un contexte analytique détaillé, qui couvre idéalement la totalité du territoire national et comprend des flux d'importations/exportations éventuels. L'analyse WISDOM de base, qui fournit des informations sur les zones déficitaires et excédentaires en combustibles ligneux, paraît particulièrement adaptée à cette étape préliminaire de la planification.

Niveau de planification urbain et périurbain

- Les espèces arborescentes et les prescriptions de la gestion devront être identifiées et promues pour garantir la production de biomasse ligneuse, ainsi que d'autres services environnementaux comme les aires protégées ; les forêts de protection des bassins versants ; les réserves naturelles et les parcs et les zones consacrés aux activités sociales et éducationnelles ainsi qu'aux loisirs. L'annexe 6 fournit une liste des principales espèces pantropicales énergétiques, et décrit brièvement celles adaptées à différents systèmes de gestion des terres et aux principaux services environnementaux,
 - Intégration de la production de bois de feu et de charbon de bois dans la foresterie urbaine et périurbaine polyvalente.
 - Utilisation des espèces énergétiques préférées ayant de bonnes capacités de recépage en

régime hydrique et dans des plantations de protection des sols.

- Très important est le savoir local sur les espèces énergétiques adaptées et polyvalentes (car la recherche sur les espèces intéressantes est extrêmement limitée et ne tient pas toujours compte des solutions locales). En établissant des plantations énergétiques, il faudra accorder la priorité aux espèces indigènes normalement mieux tolérantes aux conditions locales et appréciées pour la qualité du combustible qu'elles fournissent. Toutefois, en sylviculture, l'accent est souvent mis sur les espèces exotiques car elles croissent plus rapidement et fournissent du bon bois d'œuvre. Mais ces espèces pourraient à long terme exercer des effets délétères, en outre, certaines espèces indigènes sont aussi à croissance rapide.
- L'intégration des pratiques agroforestières doit être promue dans les systèmes d'exploitation agricole urbains et périurbains afin d'augmenter la production de biomasse ligneuse.
- Devront être révisées les normes d'urbanisation qui, avec les prescriptions relatives à la superficie minimale des zones vertes à affecter à la récréation ou à d'autres services environnementaux, fournissent un quota minimum de « productivité de la biomasse ligneuse » pour les nouveaux lotissements¹⁶.
- Il faudra promouvoir la récupération de toute la biomasse ligneuse produite par l'entretien et la gestion des arbres d'alignement et des parcs urbains.

Niveau de planification urbaine/rurale intégré

- Des accords officiels entre les autorités urbaines et les associations périurbaines et rurales (associations de petits propriétaires, par exemple), ainsi que d'autres formes d'alliances devraient être établis dans le cadre de la planification urbaine pour assurer un approvisionnement continu et durable de bois de feu et de charbon de bois.
- La responsabilité et la coordination des contrats et garanties relatifs à la filière dendroénergétique devraient relever d'organisations urbaines ou de consortiums urbains/ruraux.
- Il faudra promouvoir des événements de démonstration, d'éducation et de vulgarisation pour les habitants urbains et ruraux.

¹⁶ En appliquant comme référence le minimum de 9m² par habitant de zone verte utilisé dans les normes d'urbanisation européennes, on pourrait dire qu'un ou deux arbres par personne pourrait être destiné à des fins dendroénergétiques ; cela n'est certes pas suffisant mais contribuerait considérablement aux besoins d'énergie par habitant.