

Scénarios dendroénergétiques dans des villes d'Afrique orientale et d'Asie du Sud-Est

Dans le présent chapitre nous analyserons la consommation de combustibles ligneux (bois de feu et charbon de bois) dans les villes de pays désignés d'Afrique orientale et d'Asie du Sud-Est, sur la base du jeu de données du Système d'information géographique (SIG) produit par des études menées récemment à l'aide la méthode WISDOM dans dix pays d'Afrique orientale et centrale (FAO, 2006) et des pays d'Asie du Sud-Est (FAO, sous presse).

Ce chapitre présente deux niveaux d'analyse : un aperçu général de la consommation de bois de feu et de charbon de bois dans les zones urbaines et rurales d'une part et, d'autre part, les tendances probables et des études de cas relatives à l'analyse spatiale des bassins d'approvisionnement urbains, ou zones d'influence de la consommation de combustibles ligneux, dans des villes africaines et asiatiques désignées.

CONSOMMATION URBAINE DE COMBUSTIBLES LIGNEUX EN AFRIQUE ORIENTALE ET ASIE DU SUD-EST EN 2000

Les modules demande de WISDOM en Afrique orientale et Asie du Sud-Est ont été élaborés sur la base des meilleures estimations disponibles de la consommation nationale de bois de feu et de charbon de bois. Ces valeurs de référence ont été tirées de sources nationales et internationales en fonction des méthodes d'estimation utilisées (lorsqu'elles étaient communiquées) et de la pertinence/fiabilité de la source. Les estimations au niveau du pays ont été converties en niveaux de consommation par habitant dans des milieux urbains et ruraux et des villages, et « spatialisées » ensuite grâce aux cartes de la répartition de la population (FAO, 2005b) dressées pour l'année de référence 2000, et en Asie du Sud-Est seulement pour 2015 (FAO, 2006b ; FAO, sous presse).

Les figures 16 et 17 montrent la différence marquée entre les zones urbaines et rurales en matière de consommation de bois de feu et de charbon de bois dans les pays d'Afrique orientale et centrale et d'Asie du Sud-Est objet des études. Dans la plupart de ces pays on constate une distinction nette entre les modèles de consommation de combustibles ligneux ruraux et urbains, ce qui aide à comprendre et à évaluer les retombées principales des processus d'urbanisation accélérée.

Vis-à-vis de la tendance générale, les exceptions paraissent être l'Érythrée et la Thaïlande, pays pour lesquels les références les plus fiables font état d'une consommation de charbon de bois élevée dans les zones rurales aussi (FAO, 2006b ; FAO, sous presse). Dans la province de Yunnan, Chine, la consommation de charbon de bois est jugée négligeable (FAO, sous presse).

À part la forte prédominance du charbon de bois dans la consommation urbaine de combustibles ligneux indiquée par les chiffres concernant l'Afrique orientale et l'Asie du Sud-Est, il est probable que la fraction rurale de la consommation de charbon de bois soit le fait des villages plutôt que de zones rurales où la population est disséminée. C'est pourquoi, dans ces études les zones rurales ont été ultérieurement subdivisées en agglomérations rurales (plus de 2 000 habitants/km²) et zones à habitat disséminé (moins de 2 000 habitants/km²), en supposant que, dans le premier cas, la terre est occupée principalement par des maisons, des établissements commerciaux et des infrastructures, alors que dans le deuxième, les utilisations agricoles de la terre prévalent, comme l'indique une étude réalisée par l'Institut international pour l'analyse des systèmes appliqués (IIASA) en Chine et au Bangladesh (FAO, 2005b).

Dans les agglomérations rurales, il a été supposé que le modèle de consommation de combustible ligneux se situait entre les niveaux urbains et la moyenne des niveaux ruraux, c'est-à-dire avec une consommation plus forte de charbon de bois et plus faible de bois de feu que la moyenne des milieux ruraux. La consommation dans les zones rurales faiblement peuplées a été tirée de la consommation « non attribuée » restante, et a abouti à une consommation plus élevée de bois de feu et plus basse de charbon de bois que la moyenne des milieux ruraux (FAO 2006b ; FAO, sous presse).

Scénarios de la consommation en Asie du Sud-Est, 2000-2015

Dans le cadre de l'étude WISDOM sur l'Asie du Sud-Est, la consommation de combustibles ligneux dans les zones sous-régionales urbaines et rurales a été prévue à l'horizon 2015, suivant les tendances nationales de la consommation de bois de feu et de charbon de bois montrées dans l'EPMPF et le scénario de maintien du statu quo (où la consommation par habitant est restée stable et les variations n'étaient dues qu'à la croissance de la population rurale et urbaine). Ces tendances de la consommation entre 2000 et 2015 sont indiquées dans les figures 18 et 19. La réduction de la consommation de combustibles ligneux prévue par l'EPMPF est claire, par rapport à l'augmentation relative du scénario de maintien du statu quo, et résulte principalement de la croissance économique escomptée en Asie du Sud-Est et du remplacement des

combustibles traditionnels par des combustibles « modernes », comme le GPL, le kérosène et l'électricité, qui en est la conséquence. Néanmoins, même dans une perspective positive au plan économique, la demande de combustibles ligneux restera élevée dans le contexte urbain aussi bien que rural.

FIGURE 16
Consommation urbaine et rurale de bois de feu et de charbon de bois dans les pays d'Afrique orientale, 2000

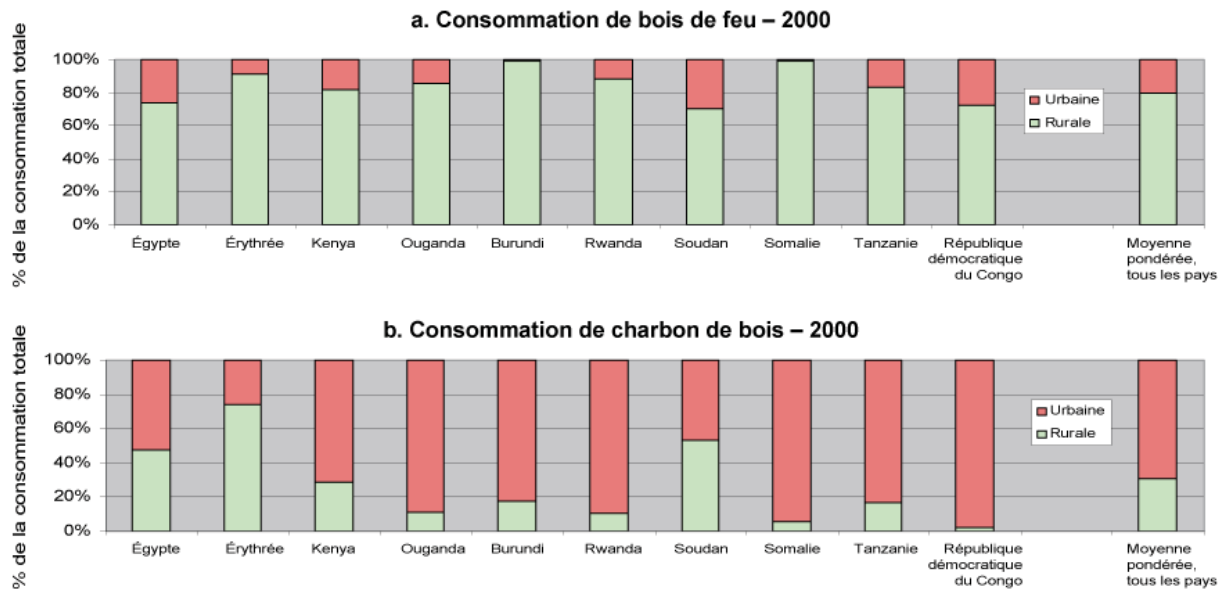


FIGURE 17
Consommation urbaine et rurale de bois de feu et de charbon de bois dans les pays d'Asie du Sud-Est, 2000

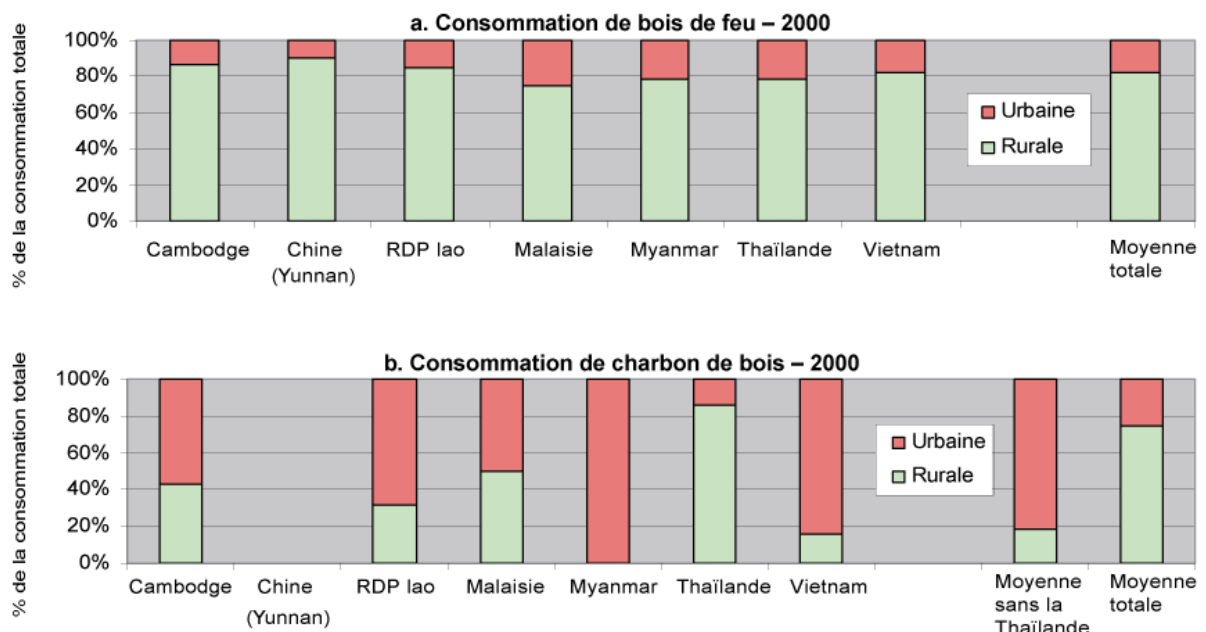


FIGURE 18
Tendances de la consommation de combustibles ligneux en Asie du Sud-Est (scénario EPMPF)
2000-2015

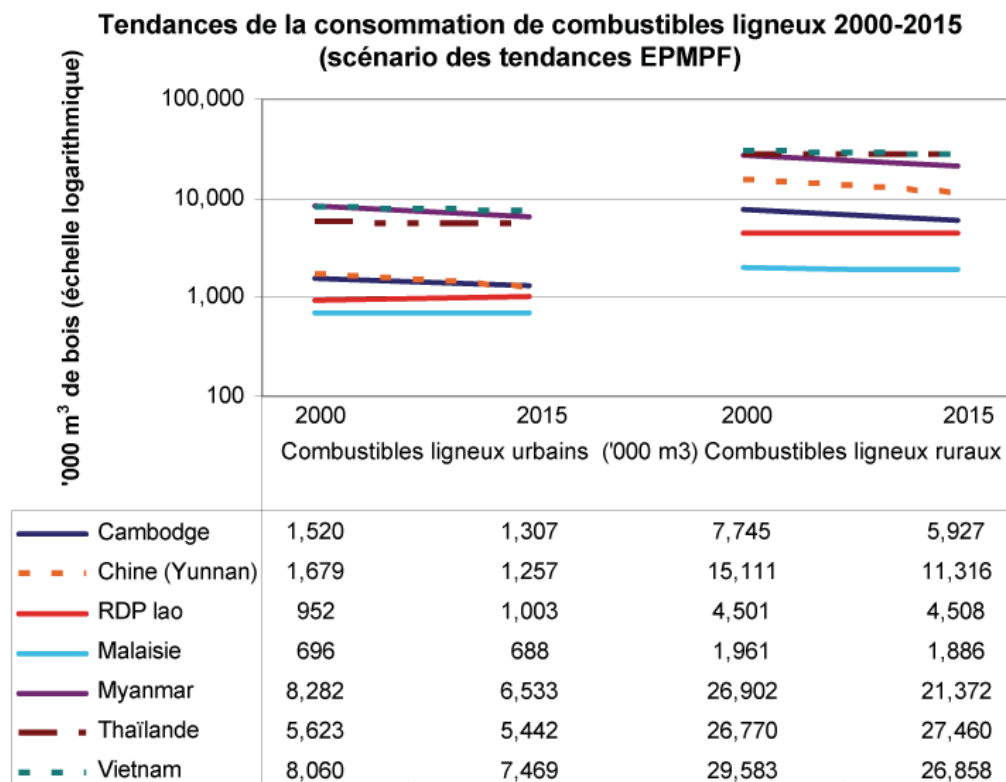
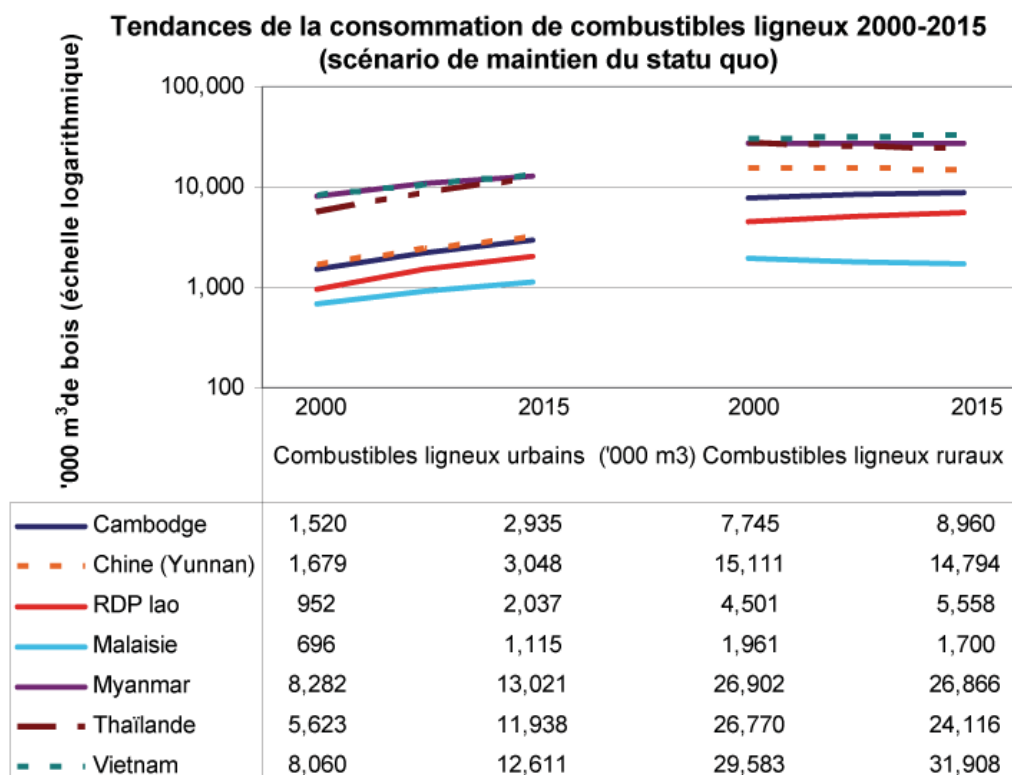


FIGURE 19
Tendances de la consommation de combustibles ligneux en Asie du Sud-Est
(scénario de maintien du statu quo), 2000-2015



ANALYSE DU BASSIN D'APPROVISIONNEMENT EN BOIS DANS DES VILLES DÉSIGNÉES

Dans les paragraphes qui suivent, le bassin d'approvisionnement en bois, ou zone théorique d'influence de la consommation de bois de feu et de charbon de bois dans des villes désignées, est analysé sur la base de l'estimation des capacités de production de biomasse ligneuse et de la consommation de combustibles ligneux dans des zones légalement ou physiquement accessibles entourant les villes.

Les études de cas analysées concernaient toutes des zones urbaines désignées d'Afrique orientale et d'Asie du Sud-Est dans le but de bénéficier des études WISDOM réalisées récemment dans ces régions (FAO 2006b ; FAO, sous presse). Les bases de données cartographiques créées pour ces régions, qui ont fourni des paramètres spatiaux discrets relatifs à la consommation et production potentielles de combustibles ligneux, ainsi qu'au bilan local de l'offre et de la demande, ont donné un cadre analytique approprié pour la délimitation de zones d'approvisionnement urbain hypothétiques en combustibles ligneux.

Module bassin d'approvisionnement en bois urbain des études WISDOM en Afrique orientale et Asie du Sud-Est.

Comme décrit brièvement à la section 4.3.1 et dans la figure 15, la méthode WISDOM type peut être extrapolée à l'aide d'un module bassin d'approvisionnement en bois urbain supplémentaire, conçu pour l'analyse et la délimitation du bassin d'approvisionnement d'un lieu de consommation préétabli comme une ville renfermant de grandes agglomérations urbaines. L'étape supplémentaire impose la définition de la part de productivité locale de combustible ligneux adaptée à un circuit commercial, outre une définition de l'accessibilité de la ressource du point de vue légal et physique. Les sections suivantes décrivent les étapes théoriques et méthodologiques de l'analyse des bassins d'approvisionnement en bois urbains de certains lieux d'Afrique orientale et d'Asie du Sud-Est. Des détails ultérieurs concernant la procédure d'analyse et les données de référence utilisées figurent à l'annexe 4.

Définitions des zones d'approvisionnement en combustibles ligneux urbains

La zone d'influence ou zone d'approvisionnement relative à la consommation de combustibles ligneux d'une zone urbaine donnée a été déterminée de divers points de vue, chacun délimitant une superficie différente. On a tenu compte de deux aspects fondamentaux seulement pour la définition des zones d'approvisionnement théoriques – les sources d'approvisionnement en biomasse ligneuse (total et commercial seulement) et l'inclusion, ou non, du bilan local de l'offre et de la demande dans l'estimation des ressources disponibles pour la consommation urbaine, comme le montre le tableau 6.

TABLEAU 6

Matrice de définition des zones urbaines d'approvisionnement en combustible ligneux basée sur les sources d'approvisionnement considérées et les procédures d'estimation

		Éléments de l'estimation	
		Consommation de combustibles ligneux dans une zone urbaine désignée seulement	Bilan de l'offre et de la demande dans une zone d'approvisionnement
Sources d'approvisionnement en combustibles ligneux		(système d'estimation restreint)	(système d'estimation étendu)
Ensemble des sources de combustibles ligneux	(potentiel d'approvisionnement « total »)	Total-restreint	Total-étendu
Sources de combustibles ligneux adaptés à la production commerciale	(potentiel d'approvisionnement « commercial »)	Commercial- restreint	Commercial-étendu

La principale différence entre l'approche restreinte et l'approche étendue réside dans le fait que la première ne tient compte que de la demande urbaine de combustibles ligneux, alors que la deuxième considère le bilan local de l'offre et de la demande et, partant, la demande à l'extérieur de la ville désignée aussi. De ce fait, dans l'approche étendue les cellules déficitaires autour de la zone urbaine désignée ont pour effet d'étendre la zone d'influence, qui ne sera «close» que lorsque les ressources en bois (totales ou commerciales) seront suffisantes pour équilibrer la demande urbaine, ainsi que la demande d'autres zones déficitaires entourant la ville.

Les définitions suivantes, énumérées par zone d'influence croissante, ont été adoptées :

Zone d'approvisionnement totale-restreinte. C'est la zone entourant la ville où la capacité de production durable totale et accessible de combustibles ligneux est égale à la consommation de ces combustibles par la ville elle-même. Il est tenu compte de la totalité de la productivité de la biomasse ligneuse, y compris celle des types de végétation clairsemés et dégradés et des exploitations agricoles, La consommation de combustibles ligneux hors de la ville n'est pas considérée.

Zone d'approvisionnement commerciale-restreinte. C'est la zone entourant la ville où la capacité de production durable, accessible et économiquement viable de combustibles ligneux est égale à la consommation de ces combustibles par la ville elle-même. Seule la productivité de la biomasse ligneuse de forêts et de formations forestières plus denses est prise en compte, étant donné que les formations clairsemées et fragmentées ne sont pas adaptées à la production commerciale de bois de feu et de charbon de bois. La consommation de combustibles ligneux hors de la ville n'est pas considérée.

Zone d'approvisionnement totale-étendue (basée sur le bilan local et la totalité des excédents). C'est la zone entourant la ville où l'équilibre entre la demande et l'offre totales de combustibles ligneux (provenant de toutes les sources de biomasse) se stabilise. Il est tenu compte de la consommation hors de la ville. La procédure d'estimation se compose de deux étapes :

1. Le bilan de l'offre et de la demande est estimé au niveau local, c'est-à-dire à l'intérieur de cellules de 10 x 10 km, où toute la productivité du bois accessible est considérée.
2. La zone entourant la ville s'étend progressivement jusqu'à ce que la demande totale (compte tenu non seulement de la ville mais aussi de toute la consommation des zones urbaines et rurales incluses progressivement) soit contrebalancée par la productivité totale.

Zone d'approvisionnement commerciale-étendue (basée sur le bilan local et les excédents commerciaux), C'est la zone entourant la ville où l'équilibre entre la demande totale de combustibles ligneux et l'approvisionnement « commercial » se stabilise. La consommation hors de la ville est prise en compte mais la biomasse ligneuse excédentaire (productivité locale supérieure à la consommation locale) se limite à la part « commerciale », c'est-à-dire celle tirée de forêts et formations forestières denses. La procédure d'estimation se compose de trois étapes :

1. Le bilan de l'offre et de la demande est estimé au niveau local, c'est-à-dire à l'intérieur de cellules de 10 x 10 km où la totalité de la productivité du bois accessible est prise en compte. Le résultat est une carte à l'échelle du pays des zones déficitaires et excédentaires.
2. Les zones excédentaires sont classées par rapport au caractère « commercial » ou « non commercial » des ressources excédentaires, en fonction de la densité des forêts et des terres boisées. Le résultat est une carte à l'échelle du pays des excédents « commerciaux » potentiellement disponibles et accessibles économiquement aux marchés urbains de combustibles ligneux.
3. La zone entourant la ville s'étend progressivement jusqu'à ce que la demande totale (en tenant compte non seulement de la ville mais aussi de la consommation totale des zones urbaines et rurales incluses progressivement) est contrebalancée par les excédents « commerciaux ».

Le regroupement en quatre différentes zones d'approvisionnement progressivement croissantes a pour objectif de montrer l'interface urbaine/rurale complexe et d'une très ample portée sous l'angle tant géographique que socioéconomique. Il est fortement déconseillé d'analyser le rôle et l'impact des villes sans une connaissance de l'ensemble du contexte humain et environnemental, y compris les milieux urbains et ruraux.

Accessibilité

La question de l'accessibilité physique, largement négligée dans les études WISDOM sur l'Afrique orientale et l'Asie du Sud-Est en raison de leur concentration sur des situations de l'offre et de la demande locales, acquiert toute son importance dans les systèmes dendroénergétiques urbains où le transport du bois de feu et du charbon de bois joue un rôle essentiel.

Pour examiner les étapes méthodologiques principales de la présente étude, l'accessibilité de ressources potentielles en combustibles ligneux situées dans de zones urbaines désignées a été déterminée par des cartes des coûts (figure 20a), fondées sur la pente et sur la distance des routes et des agglomérations (Lorenzini, 1999a. com. pers.) ; la procédure de calcul de la production est décrite à l'annexe 3. On a ensuite utilisé des cartes des coûts à l'échelle du pays pour déterminer des tampons d'accessibilité autour de centres urbains désignés (figure 20b, c) dans lesquels la consommation de combustibles ligneux et l'approvisionnement potentiel accessible ont été analysés, comme décrit à l'annexe 4.

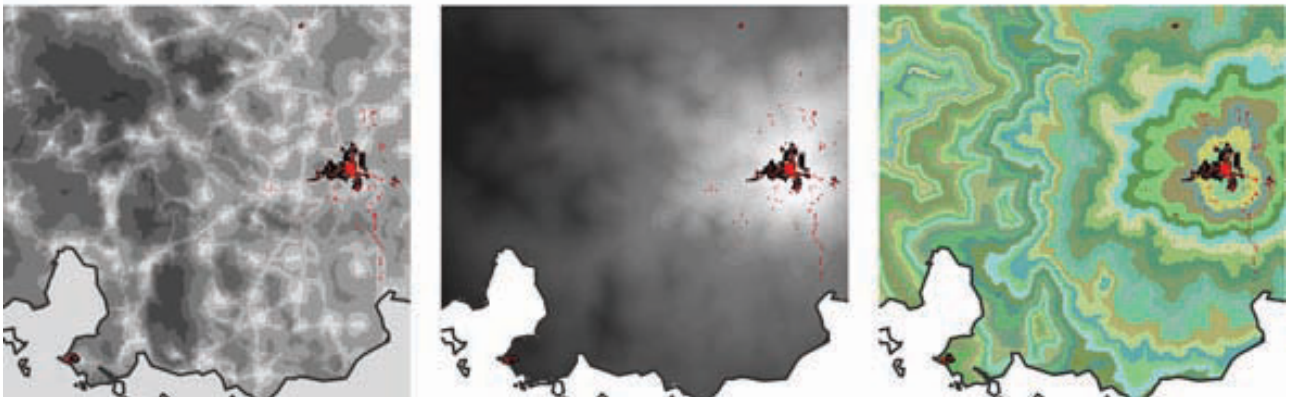
FIGURE 20

Exemple de cartes d'accessibilité depuis la carte des coûts jusqu'aux tampons d'accessibilité au Cambodge (Phnom Penh comme zone urbaine du calcul coût-distance)

(a) carte des coûts basée sur la pente et la distance des routes et des agglomérations (Lorenzini, 1999)

(b) carte d'accessibilité de Phnom Penh basée sur l'analyse coût-distance

(c) zones tampons d'accessibilité de Phnom Penh



Note : Ces cartes ne montrent que les éléments d'accessibilité physique. Les facteurs d'accessibilité légaux, comme les aires protégées ayant des droits d'accès limités n'y figurent pas bien qu'ils soient compris dans l'estimation des ressources effectivement accessibles.

Les tampons d'accessibilité délimités dans l'étude se basaient sur des données numériques relativement grossières de l'élévation⁷ et sur des cartes plutôt périmées des routes et des agglomérations⁸, toutes disponibles au niveau mondial. Bien qu'elles soient utiles pour des analyses préliminaires, elles seraient inadaptées aux études opérationnelles locales pour lesquelles sont essentielles des informations à jour sur les réseaux routiers effectifs et une évaluation économique des coûts de transport.

Analyse du bassin d'approvisionnement en bois urbain dans des villes désignées d'Afrique orientale

L'analyse des bassins d'approvisionnement urbains de certaines villes désignées d'Afrique orientale se fondait sur des cartes et statistiques numériques thématiques et des statistiques produites dans le cadre de l'étude WISDOM sur l'Afrique orientale.

L'année de référence de l'étude, déterminée par des données de référence démographiques et de la couverture du sol, était 2000. La résolution spatiale du module offre, fondé sur les cartes du Système de classification de la couverture du sol, était relativement élevée, avec des échelles originales entre 1 :100 000 et 1 :200 000. La résolution de l'analyse du bilan local de l'offre et de la demande (module intégration) était beaucoup moins élevée, à savoir des cellules de 5 min-arc ou 9,2 x 9,2 km à l'équateur.

Les villes, choisies arbitrairement pour servir d'exemple aux analyses des bassins d'approvisionnement en bois urbains, comprenaient Dar-es-Salaam et Arusha-Moshi en République-Unie de Tanzanie, Kampala en Ouganda et Khartoum au Soudan.

Les caractéristiques et le cadre méthodologique de l'étude WISDOM sur l'Afrique orientale sont donnés dans la documentation publiée (FAO, 2006b). Le travail analytique effectué sur la définition et la cartographie des bassins est indiqué à la figure 21 et décrit de façon plus détaillée à l'annexe 4.

Les cartes thématiques résultant de ces analyses sont examinées à la section 5.3.2.

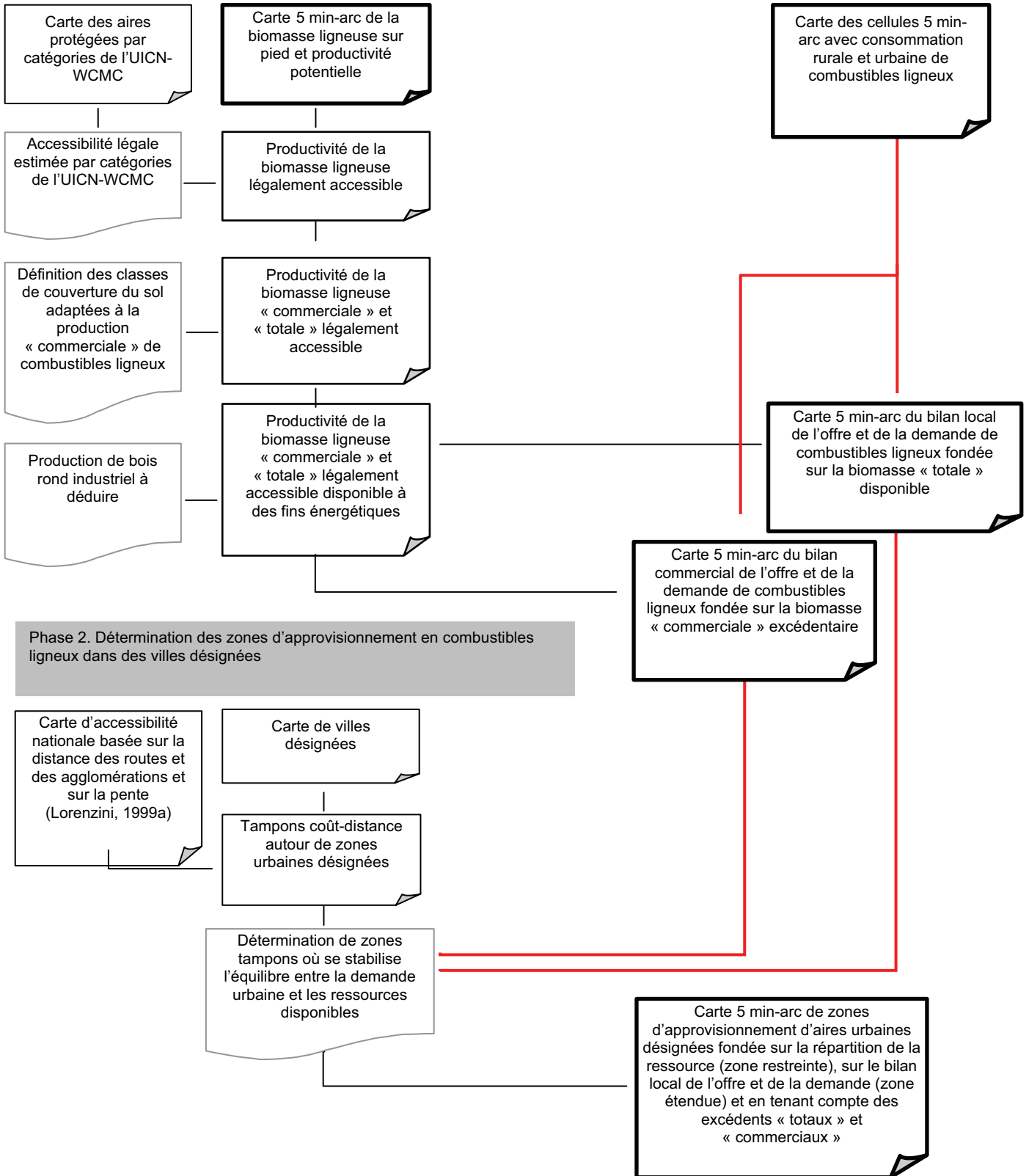
⁷ Modèle numérique mondial d'élévation de 30 sec-arc de l'EPMPF30 provenant du Centre de données Eros (1997)

⁸ Carte numérique du monde, version 1999, qui indiquait les réseaux routiers et les agglomérations présents à la fin des années 1980.

FIGURE 21

Diagramme de flux des principales phases analytiques. Jeu de données WISDOM sur l'Afrique orientale

Phase 1. Détermination à l'échelle du pays des ressources en biomasse ligneuse légalement accessibles, du bilan local de l'offre et de la demande de combustibles ligneux et du bilan commercial de l'offre et de la demande potentiellement adapté aux marchés urbains



Analyse du bassin d'approvisionnement en bois urbain de villes désignées d'Asie du Sud-Est

La méthode d'analyse des données WISDOM pour l'Asie du Sud-Est était semblable à celle appliquée à l'Afrique orientale, à l'exception des aspects suivants :

- La résolution spatiale de l'étude WISDOM sur l'Asie du Sud-Est était de 30 sec-arc, à savoir 0.92 x 0.92 km à l'équateur (au lieu de 5 min-arc).
- Les facteurs d'accessibilité légale étaient déjà pris en compte dans l'étude WISDOM originale.
- L'étude originale comprenait une analyse relative à 2000 ainsi qu'à 2015, et présentait plusieurs scénarios de l'offre et de la demande. Cela laissait entendre que l'évolution probable des bassins d'approvisionnement à l'horizon 2015 pouvait être analysée (mais limitée à l'étude de cas de Phnom Penh).
- Les cartes sous-nationales des indicateurs de malnutrition estimés pour 2000 (croissance retardée chez les enfants de moins de cinq ans, essentiellement) ont permis l'analyse de l'état nutritionnel de la population vivant dans les zones du bassin d'approvisionnement en bois urbain en tant qu'indicateur de pauvreté.

Le travail analytique effectué sur la définition et la cartographie des bassins urbains relatifs à des villes désignées d'Asie du Sud-Est présentaient plusieurs différences par rapport à l'Afrique orientale. Les phases analytiques sont montrées à la figure 22 et décrites de façon plus détaillée à l'annexe 4.

Les villes choisies pour les analyses du bassin d'approvisionnement urbain étaient Phnom Penh et Battambang au Cambodge et Vientiane et Luang Prabang en République démocratique populaire lao.

Les cartes du bassin d'approvisionnement résultant des analyses de ces villes sont examinées à la section 5.3.1.

Limitation des données

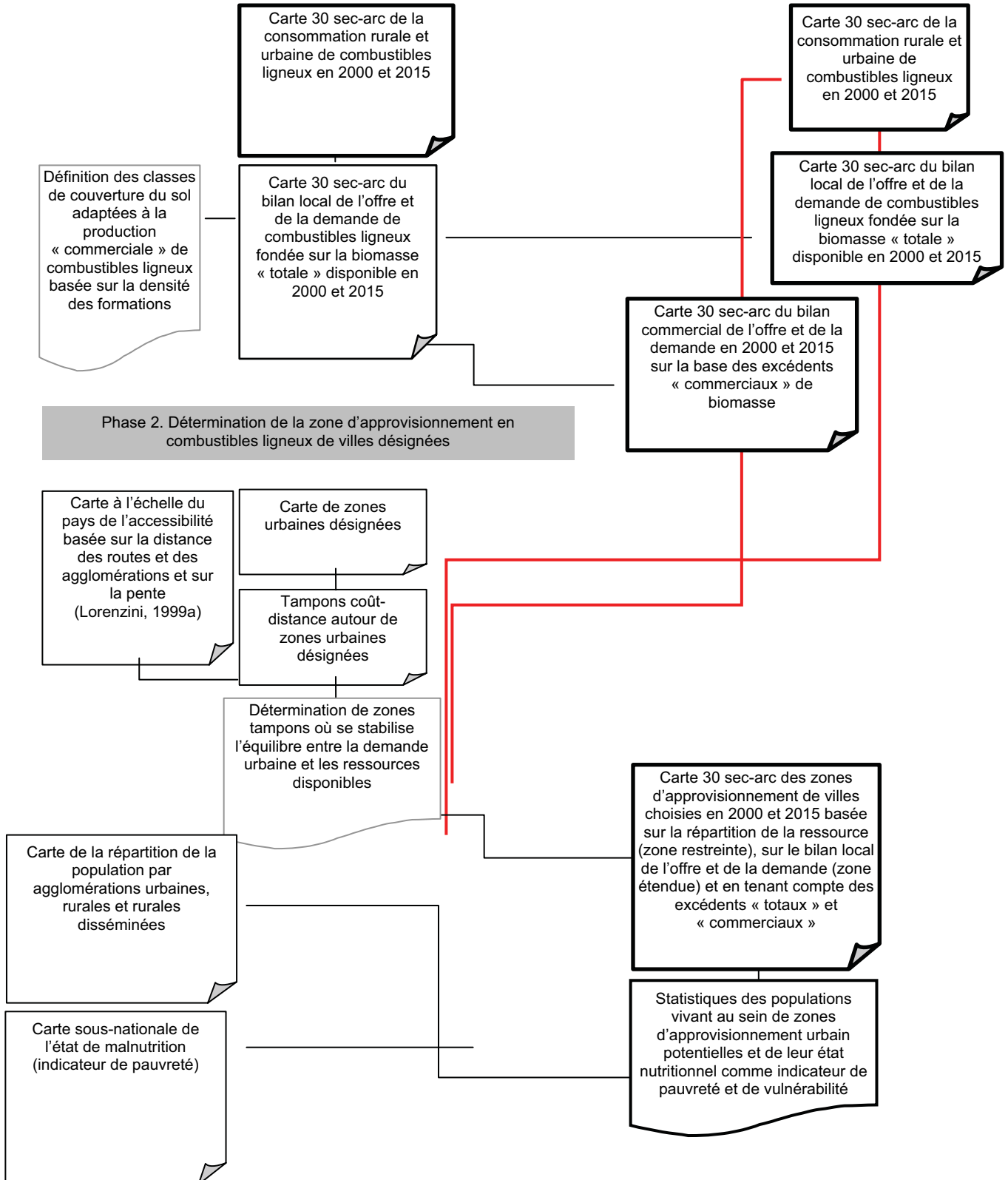
Examinées au niveau local, comme dans le cas de l'analyse du bassin d'approvisionnement en bois urbain, les analyses régionales basées sur des jeux de données mondiales et régionales pourraient présenter des imprécisions dues à la résolution relativement grossière des cartes de référence. Ces imprécisions concernent les points suivants :

- Cartes spatiales de la population et spatialisation relative de la consommation de combustibles ligneux, à cause de la grande faiblesse des algorithmes de la répartition de la population en Afrique (FAO, 2005b) ; en outre, les données sur la population à l'intérieur des cellules de 5 min-arc présentent de graves lacunes le long des zones côtières comprises dans le jeu de données sur l'Afrique orientale (il est donc recommandé de réviser l'analyse en fonction de la résolution 30 sec-arc originale afin d'éviter le problème des zones côtières).
- La répartition et la productivité de la biomasse ligneuse, résultant de cartes grossières de la couverture du sol (comme pour l'Asie du Sud-Est) et la limitation des mesures de terrain du volume et de la productivité, notamment pour les formations forestières ouvertes et dégradées et les sources de biomasse ligneuse non forestière.
- La quantité et les sources des assortiments de bois utilisés par les industries forestières et d'autres applications non énergétiques ; dans la présente étude il a été supposé que la totalité du bois rond industriel venait de formations denses (les mêmes sources estimaient qu'elles étaient adaptées à la production commerciale de combustibles ligneux). Il conviendrait de mieux identifier les sources de bois industriel afin de mieux préciser la définition et l'emplacement de la biomasse ligneuse effectivement disponible à des fins énergétiques (voir l'annexe 4).
- La définition des sources de combustibles ligneux « commerciales » ; elles ont été définies provisoirement à partir des descriptions des classes de couverture du sol et limitées aux formations ligneuses très denses, en supposant qu'elles auraient été plus adaptées à la production commerciale de charbon de bois et de bois de feu (voir l'annexe 4).
- Les taux de consommation par habitant dans les zones urbaines, les agglomérations rurales et les zones rurales clairsemées, qui étaient souvent supposés car les données de référence étaient limitées et contradictoires.
- Le classement de l'accessibilité qui se basait sur des modèles de terrain relativement grossiers et des réseaux routiers et des cartes des agglomérations probablement périmés (voir l'annexe 3).
- Plusieurs autres hypothèses concernant les sources de combustibles ligneux commerciaux et non commerciaux, l'identification des sources de bois rond industriel, l'accès limité aux aires protégées, etc.

FIGURE 22

Diagramme de flux des principales phases analytiques. Jeu de données WISDOM sur l'Asie du Sud-Est

Phase 1. Détermination et cartographie à l'échelle du pays du bilan commercial de l'offre et de la demande potentiellement adapté aux marchés urbains



Les cartes des bassins d'approvisionnement en bois présentées dans la section qui suit ont été dressées par segmentation du territoire en fonction des tampons d'accessibilité, et la limite de la zone d'approvisionnement a été déterminée par le tampon, si bien que les disponibilités cumulées dépassaient la consommation. De ce fait, les limites des zones d'approvisionnement ne coïncident pas avec l'endroit exact où s'est avéré l'équilibre « non négatif » mais plutôt avec le tampon à l'intérieur duquel s'est réalisé l'équilibre. Il ne faut pas oublier cet aspect lorsque l'on utilise des statistiques sommaires du bassin d'approvisionnement en bois.

On devrait considérer les exemples comme des délimitations « préliminaires » servant de support visuel au débat méthodologique plutôt que comme des analyses précises du bassin d'approvisionnement. Les analyses régionales et nationales peuvent mieux exprimer leur potentiel lors de la phase préliminaire de l'analyse du bassin urbain, en fournissant i) un aperçu global, ii) une délimitation rapide de bassins d'approvisionnement particuliers et iii) une définition objective des zones prioritaires destinées à des activités opérationnelles où un surcroît d'investissement dans la collecte et l'analyse des données pourrait se justifier et être rentable.

ANALYSES DE BASSINS D'APPROVISIONNEMENT EN BOIS DÉSIGNÉS : RÉSULTATS ET CONCLUSIONS

Les cartes suivantes décrivent les zones d'approvisionnement de villes désignées en Afrique orientale et Asie du Sud-Est délimitées suivant leur potentiel total et commercial d'approvisionnement (zones restreintes) et les ressources excédentaires estimées après déduction de la demande locale de combustibles ligneux (zones étendues).

Les villes, choisies arbitrairement pour servir d'exemple aux analyses des bassins d'approvisionnement en bois urbains d'Asie du Sud-Est, étaient celles de Phnom Penh et Battambang au Cambodge et de Vientiane et Luang Prabang en République démocratique populaire lao. En Afrique orientale, avaient été désignées les villes de Dar-es-Salaam et Arusha-Moshi en République-Unie de Tanzanie, Kampala en Ouganda et Khartoum au Soudan.

Afin de servir d'exemple à la méthode d'analyse, les bassins d'approvisionnement d'Asie du Sud-Est sont présentés en premier car les données de base existantes pour cette sous-région ont permis l'inclusion d'éléments supplémentaires liés à la pauvreté et à l'évolution possible de la situation à l'horizon 2015, éléments qui n'étaient pas disponibles pour l'Afrique orientale.

Bassins d'approvisionnement en bois urbains désignés en Asie du Sud-Est

Phnom Penh, Cambodge, 2000

La figure 23 montre la délimitation des zones d'approvisionnement restreintes avec au fond les ressources de biomasse ligneuse pertinentes. La carte du haut indique la zone d'approvisionnement restreinte totale, qui est celle nécessaire pour fournir la quantité de combustibles ligneux consommée à Phnom Penh, grâce à la productivité durable de la biomasse ligneuse (disponible à des fins énergétiques), à partir de toutes les sources et suivant leur accessibilité déterminée par les routes, les agglomérations et la pente.

La carte du bas montre la zone d'approvisionnement restreinte-commerciale et ne tient compte que de la consommation de la ville de Phnom Penh. En ce qui concerne l'approvisionnement, elle n'indique que la productivité durable de forêts et formations forestières denses jugées plus adaptées à la production commerciale de combustibles ligneux à destination des marchés urbains. La différence entre ces deux zones est marquée car les ressources en biomasse ligneuse aux abords de la ville se composent principalement de formations claires, fragmentées et dégradées et d'arbres hors forêt dans des paysages agricoles, comme il ressortait de la carte de la couverture du sol utilisée dans l'analyse WISDOM régionale. Ces ressources jouent un rôle important dans le contexte local mais pourraient s'avérer peu rentables du point de vue commercial.

La figure 24 montre la délimitation des zones d'approvisionnement étendues, avec au fond des données pertinentes relatives au bilan de l'offre et de la demande de combustibles ligneux. La délimitation des zones dans ces cas a tenu compte, non seulement de la consommation à Phnom Penh, mais aussi de celle des autres zones incluses progressivement jusqu'à ce que se stabilise l'équilibre entre la demande et l'offre.

La carte du haut montre la zone d'approvisionnement étendue-totale, qui a tenu compte de tout l'excédent local (en vert) provenant de toutes les sources possibles, y compris les zones à végétation clairsemée et fragmentée.

La carte du bas montre la zone d'approvisionnement étendue-commerciale et ne tient compte que des excédents de formations denses plus adaptés à la production commerciale de combustibles ligneux à destination des marchés urbains éloignés. La carte du bilan commercial, qui sert de fond à la deuxième

image, montre les mêmes zones déficitaires (en rouge) que la première mais avec une zone excédentaire plus limitée (en vert) et une zone d'« équilibre » accrue en raison de l'exclusion des ressources qui, bien qu'importantes dans un contexte localisé de l'offre et de la demande, sont moins nécessaires pour l'approvisionnement de villes éloignées.

Avec une population urbaine de près d'un million d'habitants, Phnom Penh influence l'environnement et la situation socioéconomique d'une partie considérable du territoire national. Comme il ressort du tableau 7, les différentes zones d'approvisionnement de cette ville vont de quelque 14 000 km², où vivent 4,7 millions de personnes, à plus de 70 000 km² avec 10 millions d'habitants. Extrêmement importante du point de vue du développement durable et de la réduction de la pauvreté est la présence dans ces zones de nombreuses communautés, indiquées ici comme population rurale clairsemée, qui pourraient être les principaux bénéficiaires des systèmes de dendroénergie durables créés pour fournir des combustibles ligneux aux villes et à d'autres grandes agglomérations. Leur nombre varie entre 1,6 million pour la zone restreinte-totale et 5,5 millions pour la zone étendue-commerciale.

TABLEAU 7
Statistiques principales des zones d'approvisionnement en combustibles ligneux de Phnom Penh

		Zones d'approvisionnement de Phnom Penh			
		Restreintes		Étendues	
		Totales	Commerciales	Totales	Commerciales
Superficie de la zone d'approvisionnement	km ²	13 900	39 900	60 100	70 400
Consommation annuelle (2000)	t*an ⁻¹	461 300	461 300	4 012 600	4 185 500
Approvisionnement ou excédent annuel potentiel	t*an ⁻¹	514 600	552 200	4 282 400	4 288 700
Population ('000 d'habitants)					
Urbaine		1 856	1 975	1 999	1 999
Agglomérations rurales		1 223	2 445	2 655	2 672
Agglomérations rurales clairsemées		1 613	4 128	5 132	5 461
Population totale		4 693	8 548	9 786	10 131

Les résultats de l'analyse du bassin d'approvisionnement en bois urbain de Phnom Penh sont supportés par l'étude réalisée en 1998 sur le flux de combustibles ligneux de la ville dans le cadre du Programme régional de développement de la dendroénergie mis en œuvre en Asie (FAO, 1998b). D'après cette étude, le bois de feu et le charbon de bois proviennent des zones boisées de Kratie, Kampong Thom, Kampong Speu, Pursat et Kampong Chhnang. Comme il ressort de la figure 25, ces provinces empiètent sur la zone d'approvisionnement étendue-commerciale estimée pour 2000.

D'après l'étude, depuis 1970 les zones boisées ont été fortement réduites à cause de la guerre, des défrichements à des fins agricoles, des constructions et des concessions d'exploitation forestière. Les communautés vivant dans les zones d'approvisionnement ont déclaré que la perte et la dégradation des forêts se sont accélérées ces dernières années, et les raisons données pour ce phénomène comprennent le défrichage en faveur de l'agriculture et la collecte de bois de feu. La fourniture de dendroénergie est souvent associée à la perte de forêts, mais le commerce des produits dendroénergétiques n'est souvent qu'un facteur secondaire, alors que la coupe des arbres pour l'obtention de terres agricoles en est le facteur principal (FAO, 1998b).

En outre, confirmant la nécessité de faire la distinction entre les sources de combustibles ligneux locales et commerciales, l'étude indique que dans les zones rurales la majorité du bois utilisé pour la consommation locale est ramassée sur des terres agricoles, comme les barrages des rizières, ce qui laisse entendre que c'est l'approvisionnement pour les marchés urbains commerciaux qui exerce l'impact le plus prononcé sur les forêts. Un des problèmes de base dans ces zones est le régime de propriété car ce sont normalement les paysans sans terre qui se livrent au commerce (FAO, 1998b).

FIGURE 23

Zones d'approvisionnement en combustibles ligneux restreintes de Phnom Penh

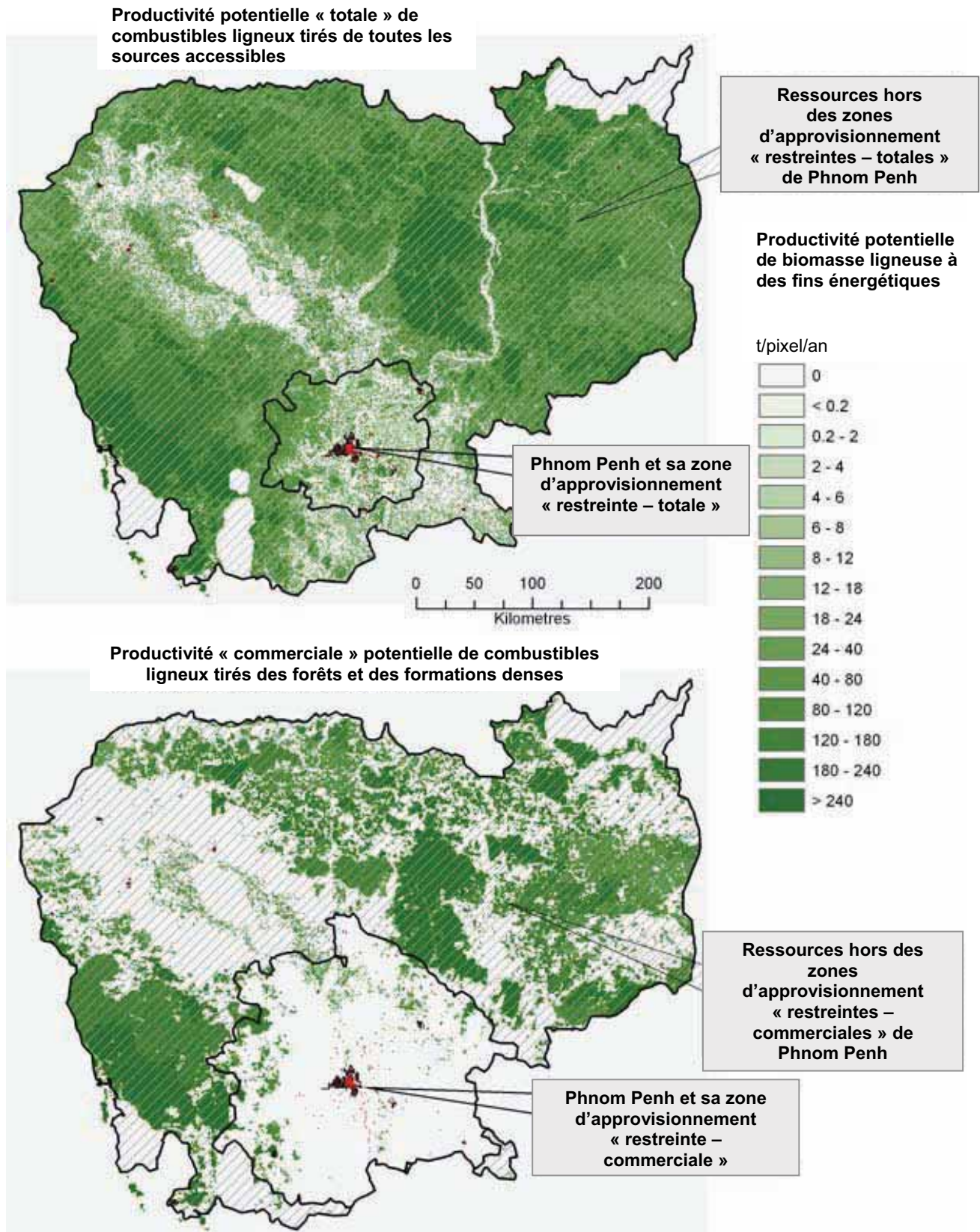
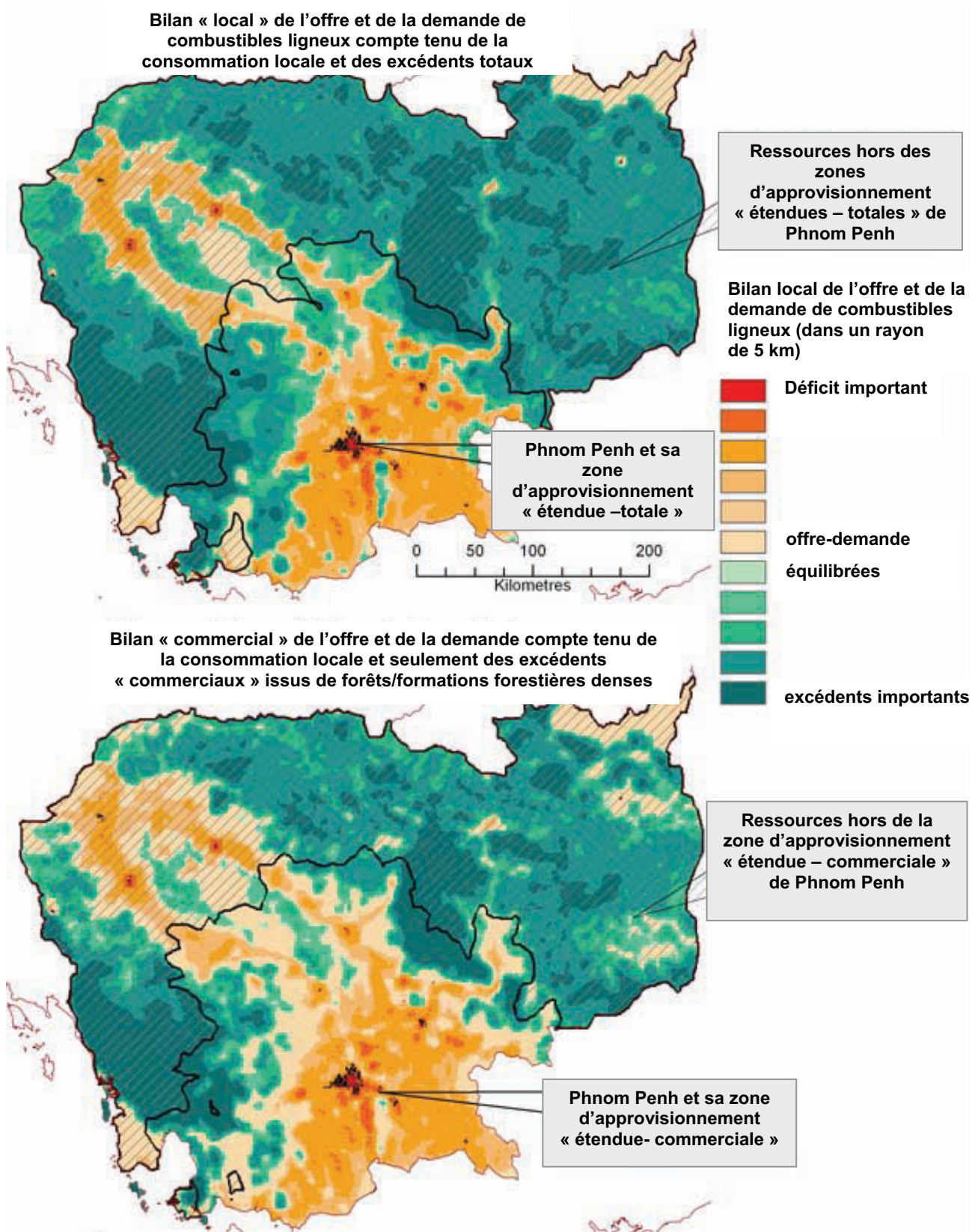


FIGURE 24

Zones d'approvisionnement en combustibles ligneux étendue de Phnom Penh



Phnom Penh à l'horizon 2015

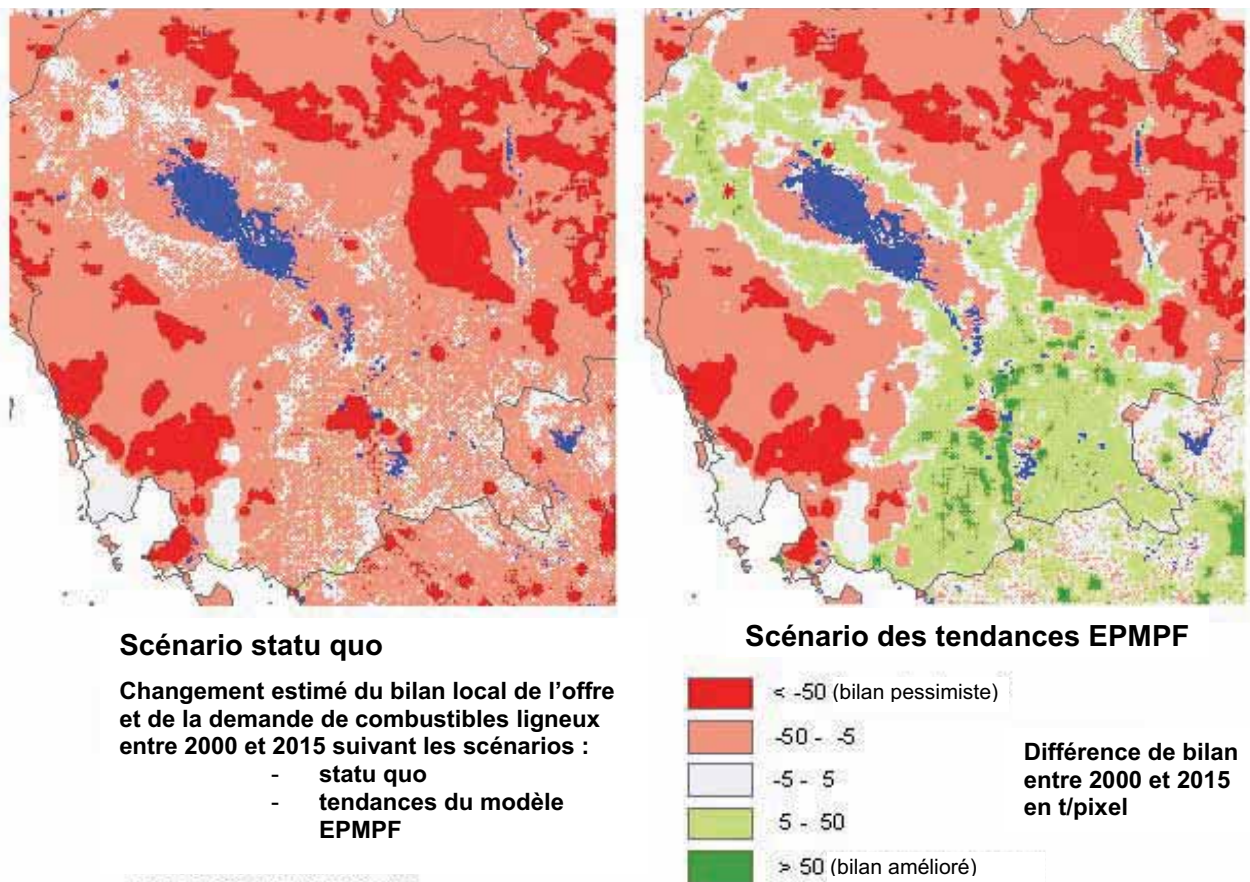
L'évolution possible du bassin d'approvisionnement en bois de Phnom Penh à l'horizon 2015 a été décrite provisoirement sur la base de l'équilibre du bilan de l'offre et de la demande de combustible ligneux en 2015 prévu par l'étude WISDOM sur l'Asie du Sud-Est à l'aide de projections spatialisées de la population et des taux de changement d'affectation des terres (FAO, sous presse).

Les changements du bilan de l'offre et de la demande entre 2000 et 2015, d'après les scénarios de statu quo et de l'EPMPF, sont indiqués à la figure 26. Bien que le scénario de statu quo décrive une tendance négative homogène due simplement à la croissance démographique, le scénario de l'EPMPF présente une situation plus diversifiée résultant de la croissance économique escomptée et des tendances de la substitution des combustibles.

L'évolution du bassin d'approvisionnement à l'horizon 2015 se fondait sur le scénario de l'EPMP, qui paraît plus réaliste et optimiste que celui du statu quo.

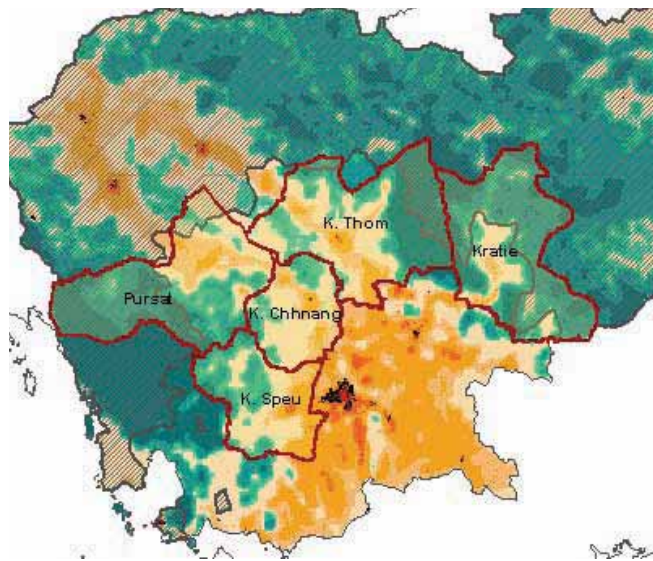
Figure 26

Bilan de l'offre et de la demande de combustibles ligneux prévu en 2015 et changements éventuels par rapport au bilan de base de 2000



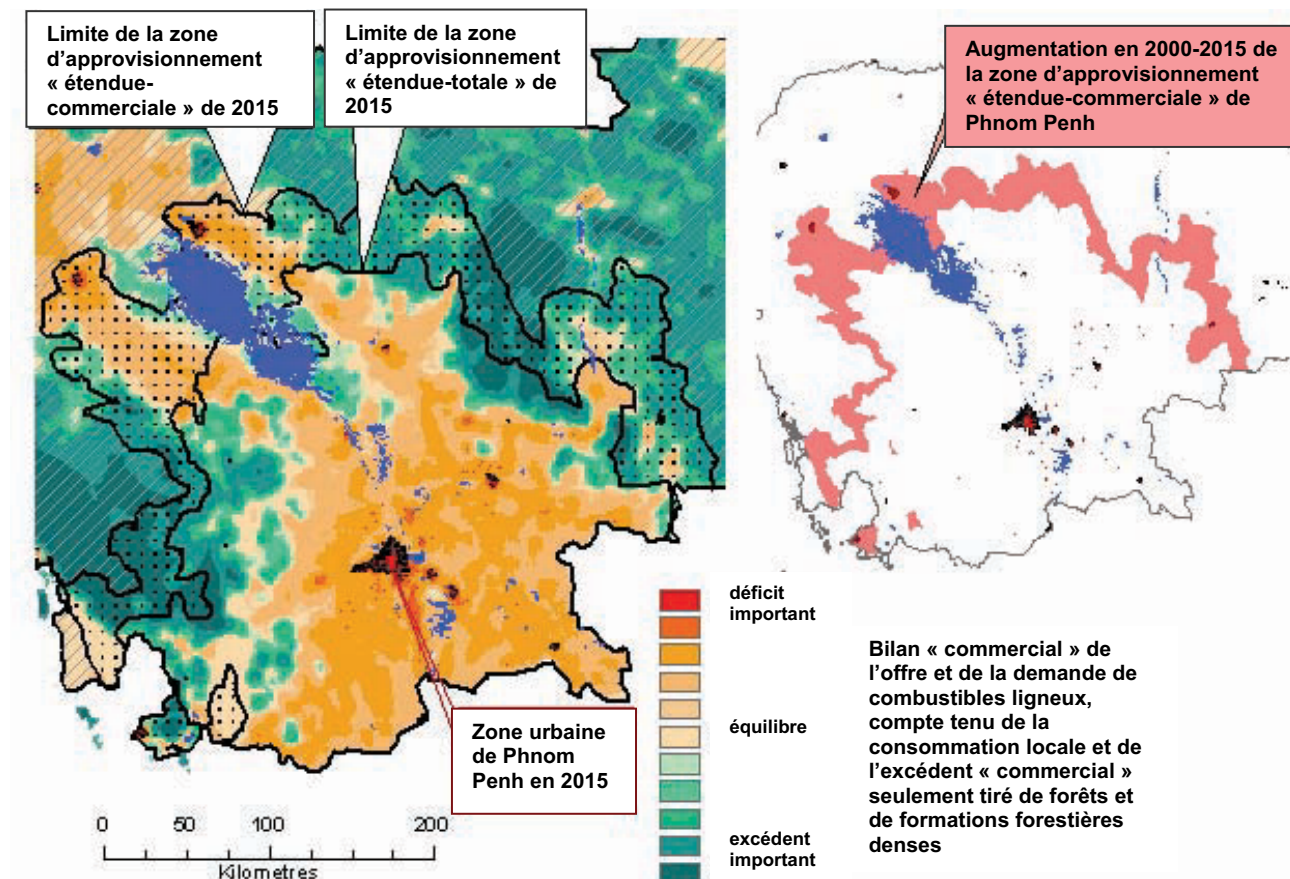
Les résultats de la projection à l'horizon 2015 sont montrés à la figure 27 qui indique les limites des zones d'approvisionnement étendue-commerciale et étendue-totale, ainsi que l'augmentation nette des premières au cours de la période 2000-2015. Malgré la réduction générale de la demande de combustibles ligneux

FIGURE 25
Provinces approvisionnant Phnom Penh en combustibles ligneux (Bassin d'approvisionnement étendu-commercial au fond)



prévue par le modèle EPMPF, on constate une forte augmentation de l'approvisionnement dans la zone étendue-commerciale, ce qui pourrait s'expliquer par l'accroissement relatif de la consommation de charbon de bois dans les zones urbaines, et les taux prévus de déforestation et, partant, la réduction des formations forestières denses qui sont des sources de biomasse « commerciale ».

FIGURE 27
Zones d'approvisionnement en combustibles ligneux étendues de Phnom Penh en 2015 (scénario EPMPF des tendances) et extension de ces zones en 2000-2015



Battambang, Cambodge

L'analyse du bassin d'approvisionnement en bois de Battambang, la deuxième ville la plus peuplée du Cambodge, a mis en évidence les zones d'approvisionnement montrées à la figure 28. Ici les quatre zones ont été superposées à la productivité estimée de la biomasse ligneuse (zones restreintes) et au bilan commercial (zones étendues).

Les zones d'approvisionnement en bois urbaines de Battambang sont beaucoup moins étendues que celles de Phnom Penh, en raison tout d'abord de la taille plus exiguë de la ville. Ici la zone d'approvisionnement restreinte-commerciale est à peu près égale à la zone d'approvisionnement étendue-totale, car la réduction de la consommation locale de la zone étendue est compensée par les sources d'approvisionnement non commercial.

Les principales statistiques des zones d'approvisionnement sont résumées dans le tableau 8. À Battambang, la population rurale disséminée vivant dans l'aire d'influence, et oeuvrant peut-être à la production de combustibles ligneux, varie entre 0,4 et 1,8 million, en fonction de la zone d'approvisionnement considérée. Cependant, les zones étendues auxquelles est imputable aussi la consommation locale hors de la ville sont beaucoup plus réalistes. Ce qui paraît difficile à déterminer, étant donné le manque de données de terrain, est la distinction entre la biomasse ligneuse affectée exclusivement à la consommation locale et celle adaptée à la production commerciale de combustibles ligneux, qui établit la taille de la zone étendue-commerciale.

FIGURE 28
Zones d'approvisionnement en combustibles ligneux de Battambang

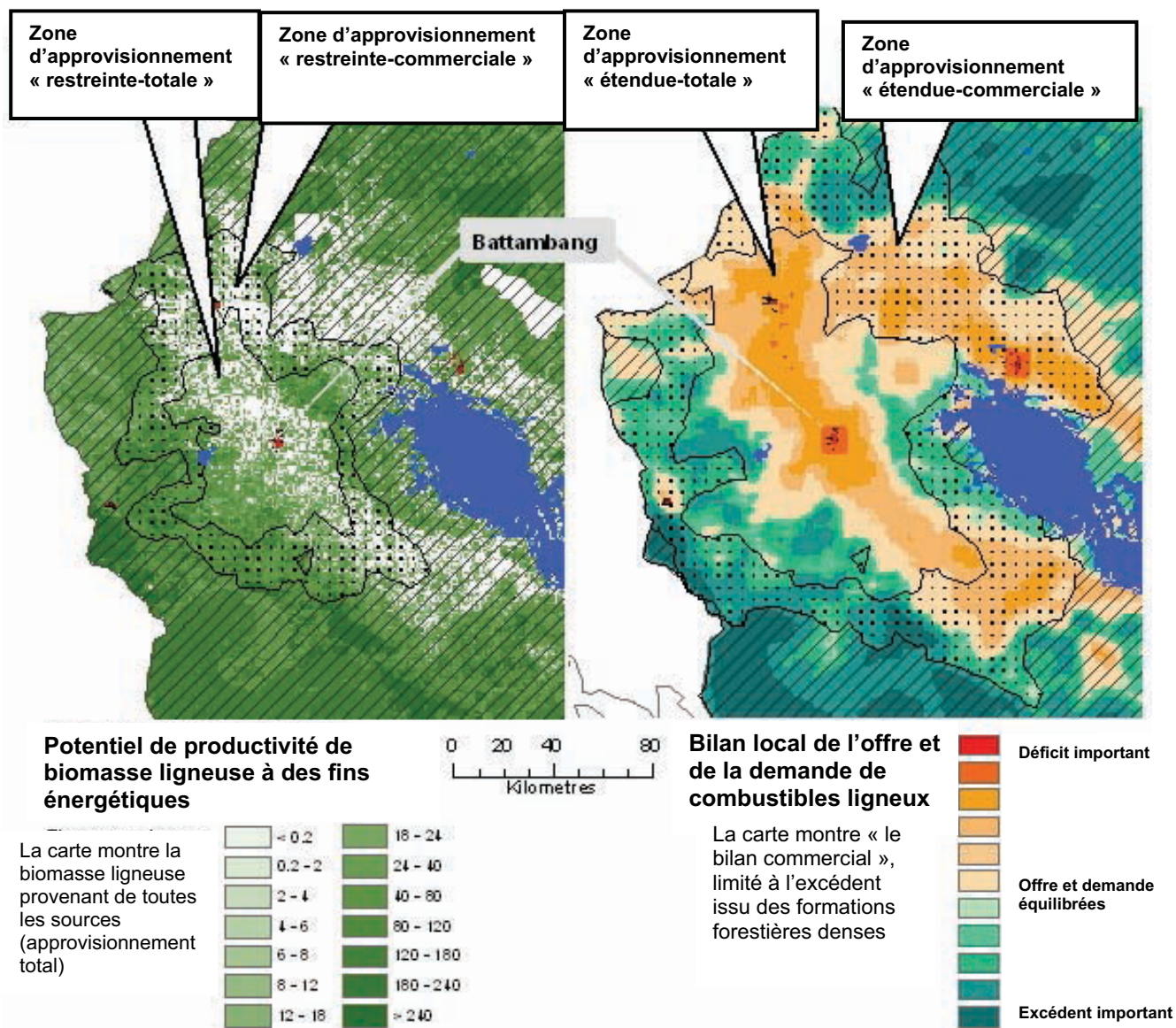


TABLEAU 8
Principales statistiques relatives aux zones d'approvisionnement en combustibles ligneux de Battambang

		Zones d'approvisionnement de Battambang			
		Restreintes		Étendues	
		Totales	Commerciales	Totales	Commerciales
Superficie de la zone d'approvisionnement	km ²	4 200	10 900	10 900	27 500
Consommation annuelle (2000)	t*an ⁻¹	125 000	125 000	416 000	546 000
Approvisionnement ou excédent potentiel annuel	t*an ⁻¹	185 000	214 000	457 000	635 000
Population ('000 d'habitants)					
Urbaine		91	116	116	232
Agglomérations rurales		262	334	334	440
Agglomérations rurales clairsemées		431	861	861	1 843
Population totale		784	1 311	1 311	2 515

Les zones étendues-commerciales de Phnom Penh et de Battambang se recouvrent sur une superficie limitée, comme on le voit à la figure 29. Cela signifie que l’approvisionnement potentiel pour chaque ville de cette zone est réduit et que la zone d’approvisionnement tout entière de chaque ville devrait être accrue en conséquence.

État nutritionnel dans les bassins d’approvisionnement en bois de Phnom Penh et de Battambang

Comme susmentionné, le rapport entre pauvreté et dendroénergie présente de multiples facettes, avec des répercussions notables, non seulement pour les utilisateurs urbains et ruraux, mais aussi pour les producteurs de combustibles ligneux dont les moyens d’existence peuvent être tributaires de systèmes dendroénergétiques. De ce point de vue, l’établissement de systèmes dendroénergétiques urbains durables pourrait avoir des effets considérables sur le développement durable et la réduction de la pauvreté pour les communautés rurales décentralisées.

La carte de la pauvreté est un défi permanent et on ne dispose pas encore de carte thématique globale (FAO, 2002c ; 2003d). Le principal jeu de données spatiales relatif à la pauvreté disponible au moment de l’analyse était un indicateur de malnutrition, c’est-à-dire une carte donnant le pourcentage de croissance retardée chez les enfants de moins de cinq ans, par unité administrative sous-nationale (FAO, sous presse). Comme l’affirme l’OMS, ce paramètre est l’un des meilleurs indicateurs de pauvreté. L’incidence de la croissance retardée au sein des bassins d’approvisionnement en bois de Phnom Penh et de Battambang est indiquée à la figure 29 et synthétisée au tableau 9.

FIGURE 29
État nutritionnel dans les bassins d’approvisionnement en bois de Phnom Penh et Battambang

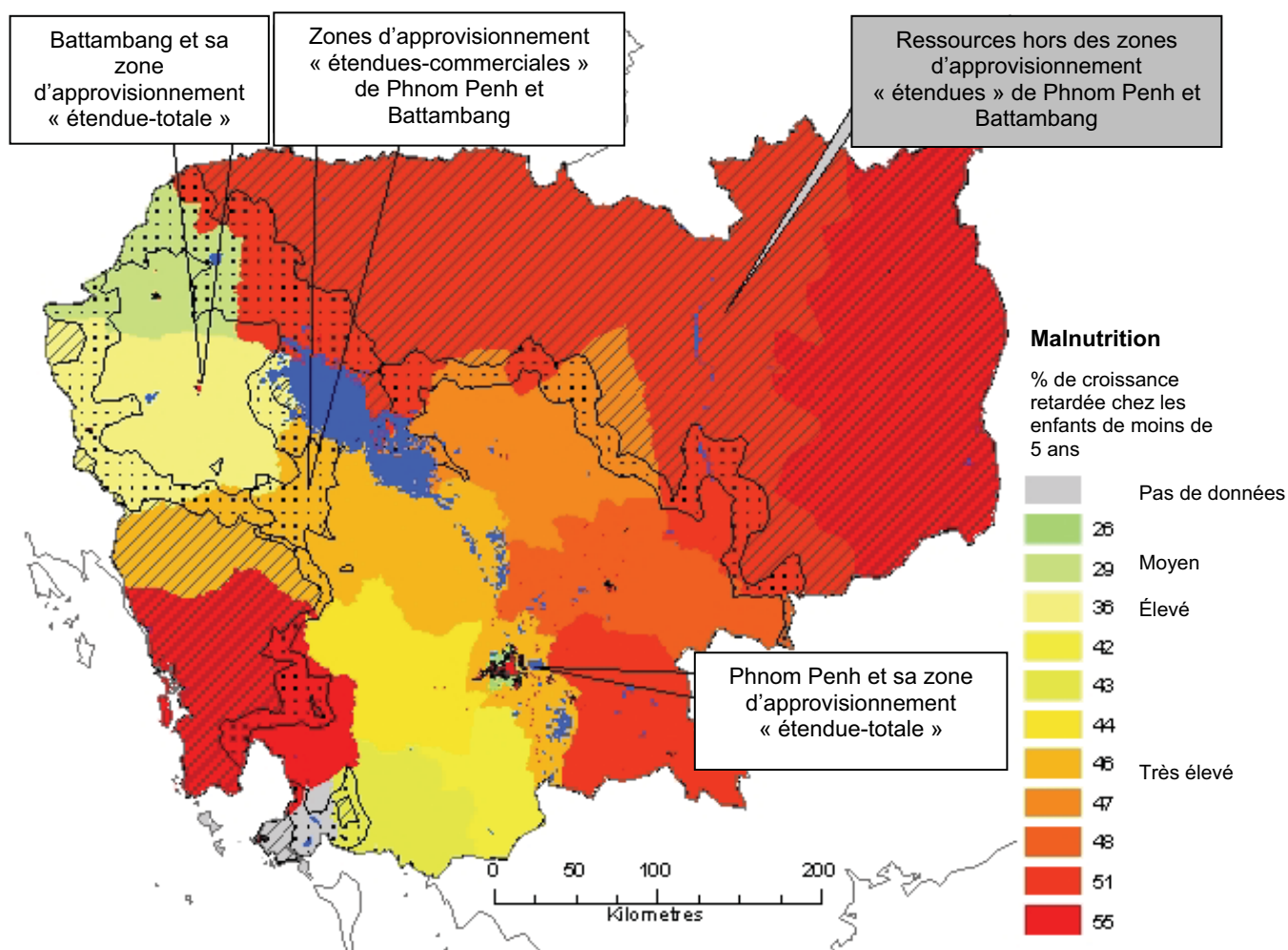


TABLEAU 9

Statistiques de la population et de l'état nutritionnel dans les bassins d'approvisionnement en bois de Phnom Penh et Battambang

	Zones d'approvisionnement de Battambang				Zones d'approvisionnement de Phnom Penh				Total national pour le Cambodge
	Restreintes		Étendues		Restreintes		Étendues		
	Totales	Comm.	Totales	Comm.	Totales	Comm.	Totales	Comm.	
Superficie km ²	4 200	10 900	10 900	27 500	13 900	39 900	60 100	70 400	180 836
Population ('000)									
Urbaine	91	116	116	232	1 856	1 975	1 999	1 999	2 308
Agglomérations rurales	262	334	334	440	1 223	2 445	2 655	2 672	3 143
Agglomérations rurales clairsemées	431	861	861	1 843	1 613	4 128	5 132	5 461	7 659
Total	784	1 311	1 311	2 515	4 693	8 548	9 786	10 131	13 109
Malnutrition									
Croissance retardée * %	36	35	35	38	43	45	45	45	46

*Pourcentage d'enfants de moins de cinq ans présentant des signes de croissance retardée
Catégories de l'OMS : faible moyen élevé très élevé

D'après les seuils indiqués dans la classification de la malnutrition de l'OMS, le pourcentage de croissance retardée est très élevé (incidence de ≥ 40 pour cent), élevé (30-39 pour cent), moyen (20-29 pour cent) et faible <20 pour cent). Par rapport à ces seuils, la situation au Cambodge apparaît extrêmement grave, la moyenne nationale atteignant 46 pour cent. Mais elle n'est pas homogène, comme il ressort de la figure 28 ; les conditions dans les bassins d'approvisionnement de Phnom Penh et de Battambang sont sensiblement différentes, avec une croissance retardée de 35-38 pour cent « seulement » dans le dernier, et de 43-45 pour cent dans le premier. Ce facteur joue un rôle important dans la désignation des aires d'intervention prioritaires, notamment lorsqu'il est prévu d'y créer des marchés ruraux et d'y adopter des mesures de réduction de la pauvreté.

Bassins d'approvisionnement en bois de Vientiane et de Luang Prabang

La situation dans les zones d'approvisionnement de Vientiane et de Luang Prabang en République démocratique populaire lao est très différente (figure 30). Comme il ressort des tableaux 10 et 11, les populations urbaines vivant dans les zones d'approvisionnement de ces deux villes sont beaucoup moins nombreuses qu'au Cambodge. Bien que la précision de ces chiffres laisse à désirer, à cause du processus de spatialisation et de la définition quelque peu subjective des conditions en zone rurale/urbaine dans les sources de référence (FAO, 2005b), l'ordre de grandeur qu'elles fournissent est cohérent.

Vu la densité relativement faible de la population dans les zones périurbaines et rurales aussi, le facteur qui influence le plus la taille des zones est le type d'approvisionnement qu'elles fournissent, à savoir totale ou commerciale, plutôt que l'inclusion ou l'exclusion de la consommation hors des villes (restreinte-étendue). Dans le cas de Luang Prabang, par exemple, la consommation suburbaine et rurale est si faible que les zones d'approvisionnement restreinte-commerciale et étendue-commerciale sont pratiquement identiques (voir la section 5.2.2).

FIGURE 30
Zones d'approvisionnement de Vientiane et Luang Prabang

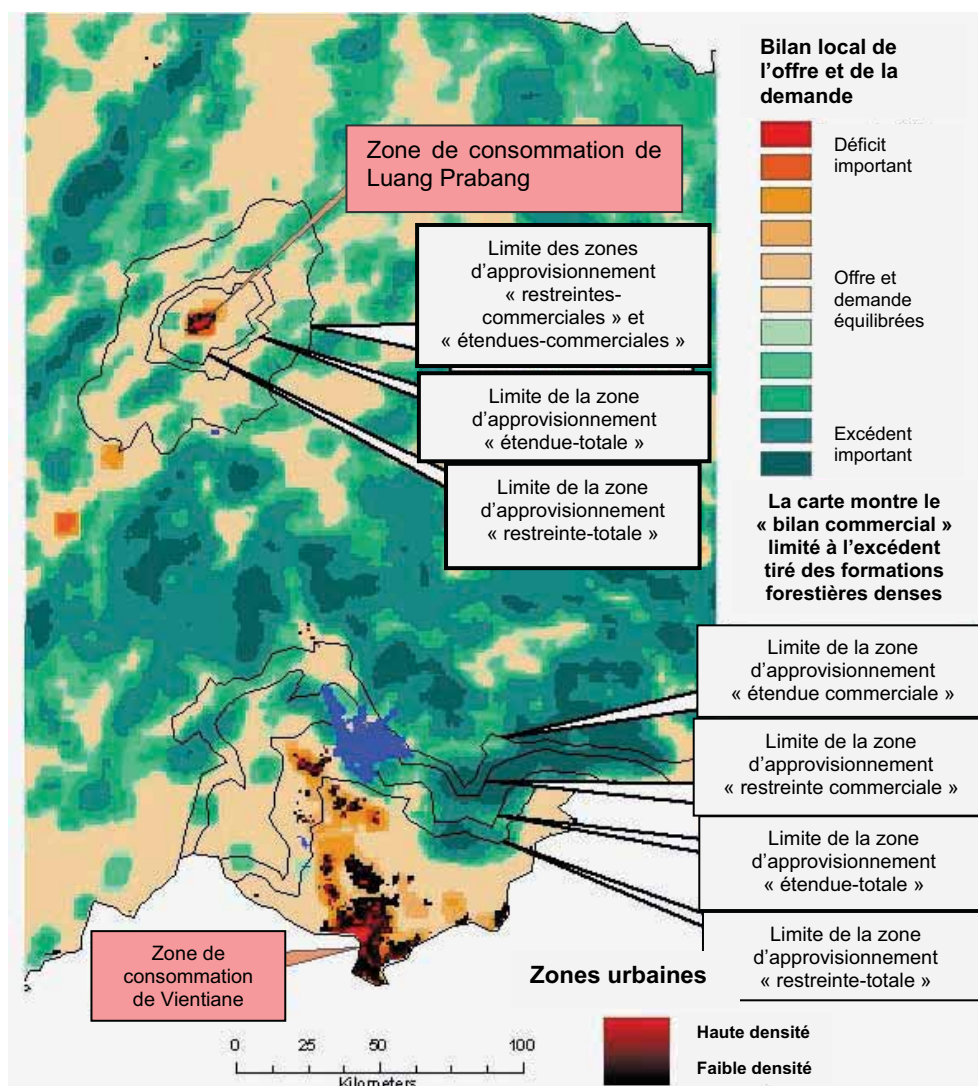


TABLEAU 10
Statistiques principales du bassin d'approvisionnement en bois de Vientiane

		Zones d'approvisionnement de Vientiane			
		Restreintes		Étendues	
		Totales	Commerciales	Totales	Commerciales
Superficie de la zone d'approvisionnement	km ²	3 600	7 700	5 100	9 500
Consommation annuelle (2000)	t*an ⁻¹	259 000	259 000	473 100	500 200
Approvisionnement ou excédents potentiels annuels	t*an ⁻¹	321 100	268 300	545 500	551 000
Population ('000 d'habitants)					
Urbaine		570	620	620	630
Agglomérations rurales		50	70	70	80
Agglomérations rurales clairsemées		150	210	190	230
Population totale		770	900	880	940

TABLEAU 11

Statistiques principales du bassin d'approvisionnement en bois de Luang Prabang

		Zones d'approvisionnement de Luang Prabang			
		Restreintes		Étendues	
		Totales	Commerciales	Totales	Commerciales
Superficie de la zone d'approvisionnement	km ²	800	4 400	1 300	4 400
Consommation annuelle (2000)	t*an ⁻¹	53 600	53 600	73 500	101 600
Approvisionnement ou excédents potentiels annuels	t*an ⁻¹	65 900	73 300	112 400	107 700
Population ('000 d'habitants)					
Urbaine		70	70	70	70
Agglomérations rurales		10	20	20	20
Agglomérations rurales clairsemées		20	80	40	80
Population totale		100	170	130	170

Bassins d'approvisionnement en bois urbains désignés en Afrique orientale

Par rapport à la base de données cartographiques WISDOM pour l'Asie du Sud-Est, celle concernant l'Afrique orientale présente plusieurs différences qui influencent la délimitation des bassins d'approvisionnement en bois. Ces différences comprennent i) la résolution plus élevée des cartes des zones d'approvisionnement en combustibles ligneux qui se fondaient sur les cartes vectorielles d'Africover (site web d'Africover) comprenant des unités cartographiques minimales de 200-300 m (en dessous de 100 m de large pour les éléments linéaires) contre le pixel de 0,9 km (30 sec-arc) des cartes d'Asie du Sud-Est ; et ii) la résolution inférieure des cartes du bilan de l'offre et de la demande de combustibles ligneux, pour lesquelles a été utilisée une cellule d'environ 9 x 9 km (5 min-arc) contre le pixel de 0,9 km de l'Asie du Sud-Est. Il en résulte que la cartographie des sources d'approvisionnement est plus détaillée, alors que la définition spatiale des zones d'approvisionnement, basée sur le jeu de données de 5 min-arc, est plus grossière.

Dar-es-Salaam et Arusha-Moshi, République-Unie de Tanzanie

Étant donné la concentration comparativement élevée des paysages boisés (terres boisées et brousse) à proximité de la ville, le bassin d'approvisionnement en bois de Dar-es-Salaam est relativement exigu, comme indiqué à la figure 31 et résumé dans le tableau 12, toutes les zones d'approvisionnement se trouvant à quelque 150 km de la ville, y compris la zone étendue-commerciale.

D'après les conclusions de l'étude sur les changements de la couverture du sol entreprise par le projet CHAPOS (CHAPOS, 2002) pour évaluer l'impact de la production de charbon de bois autour de Dar-es-Salaam, une dégradation considérable caractérise les terres boisées et la végétation arbustive sur une superficie à peu près égale à la zone d'approvisionnement restreinte-totale de la figure 31. Cela pourrait indiquer que la zone d'approvisionnement durable devrait être plus étendue, afin de permettre des révolutions plus longues et de disposer de suffisamment de temps pour permettre aux terres boisées exploitées de se régénérer. On pourrait également en déduire que la productivité durable supposée dans l'étude WISDOM est optimiste et devrait être réduite. Quoi qu'il en soit, ce fait confirme l'importance de poursuivre les enquêtes et les vérifications de terrain après l'analyse WISDOM à l'échelle du pays et la première délimitation des zones d'approvisionnement urbaines.

À Dar-es-Salaam, la population rurale clairsemée vivant dans l'aire d'influence et se consacrant potentiellement à la production de combustibles ligneux varie entre 0,6 million pour la zone d'approvisionnement restreinte-totale et 0,9 million pour la zone étendue-commerciale.

Une situation totalement différente ressort de l'analyse du bassin d'approvisionnement en bois d'Arusha-Moshi dans la région du Kilimanjaro (figure 32 et tableau 13). La combinaison i) d'une forte densité de population et de l'intensité de la demande de combustibles ligneux) des régions du nord-est et centrale du pays et ii) des maigres ressources en biomasse ligneuse que produit la zone donne lieu à une zone d'approvisionnement étendue-totale bien plus vaste et à une zone étendue-commerciale qui couvre la moitié du pays.

FIGURE 31

Bassins d'approvisionnement en combustibles ligneux de Dar-es-Salaam

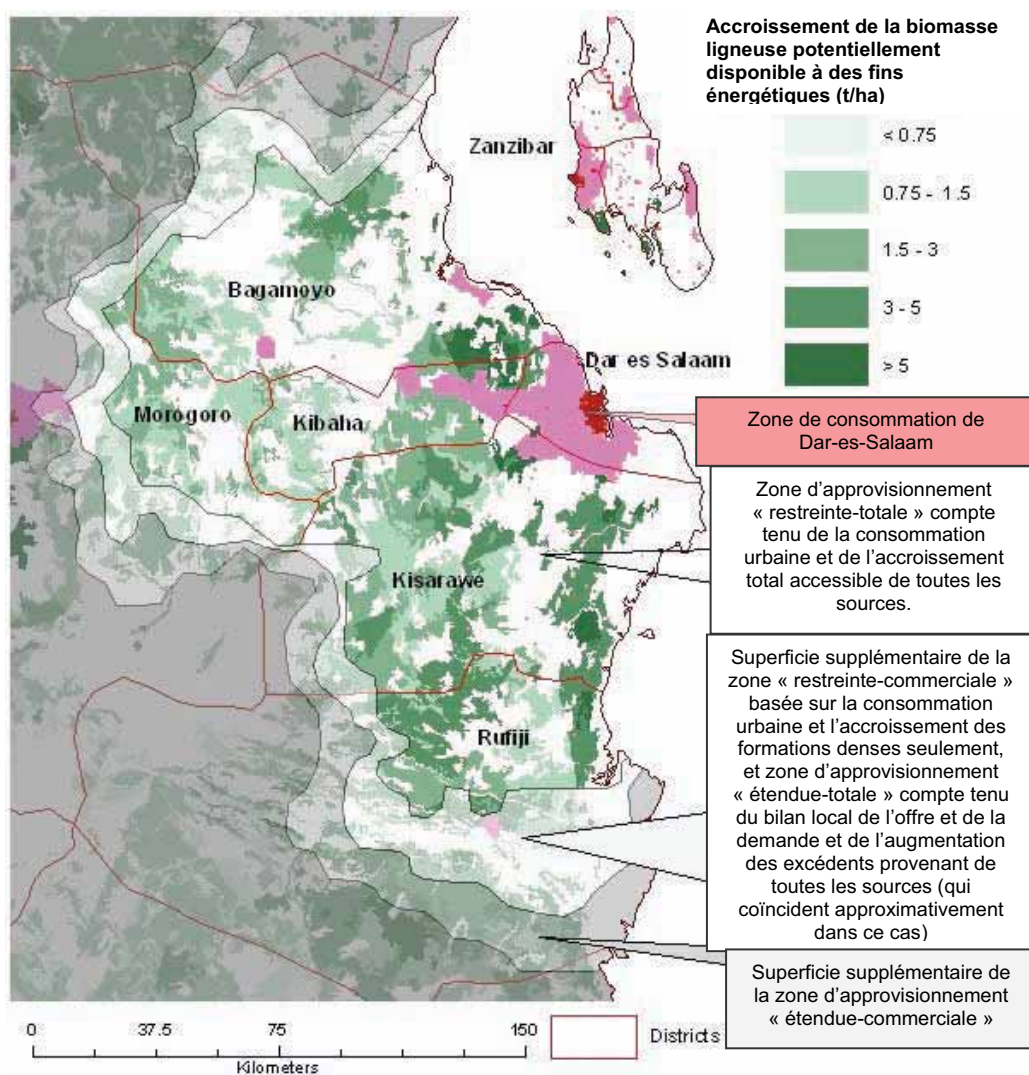


TABLEAU 12

Statistiques principales des bassins d'approvisionnement en combustibles ligneux de Dar-es-Salaam

		Zones d'approvisionnement de Dar-es-Salaam			
		Restreintes		Étendues	
		Totales	Commerciales	Totales	Commerciales
Superficie de la zone d'approvisionnement	km ²	19 000	24 000	24 000	30 000
Consommation annuelle (2000)	t*an ¹	2 200 000	2 200 000	2 500 000	2 600 000
Approvisionnement ou excédents potentiels annuels	t*an ¹	2 800 000	2 500 000	2 800 000	2 900 000
Population ('000 d'habitants)					
Urbaine		2 090	2 090	2 090	2 180
Agglomérations rurales		0	0	0	0
Agglomérations rurales clairsemées		580	710	710	860
Population totale		2 670	2 800	2 800	3 040

FIGURE 32
Bassin d'approvisionnement en bois d'Arusha-Moshi

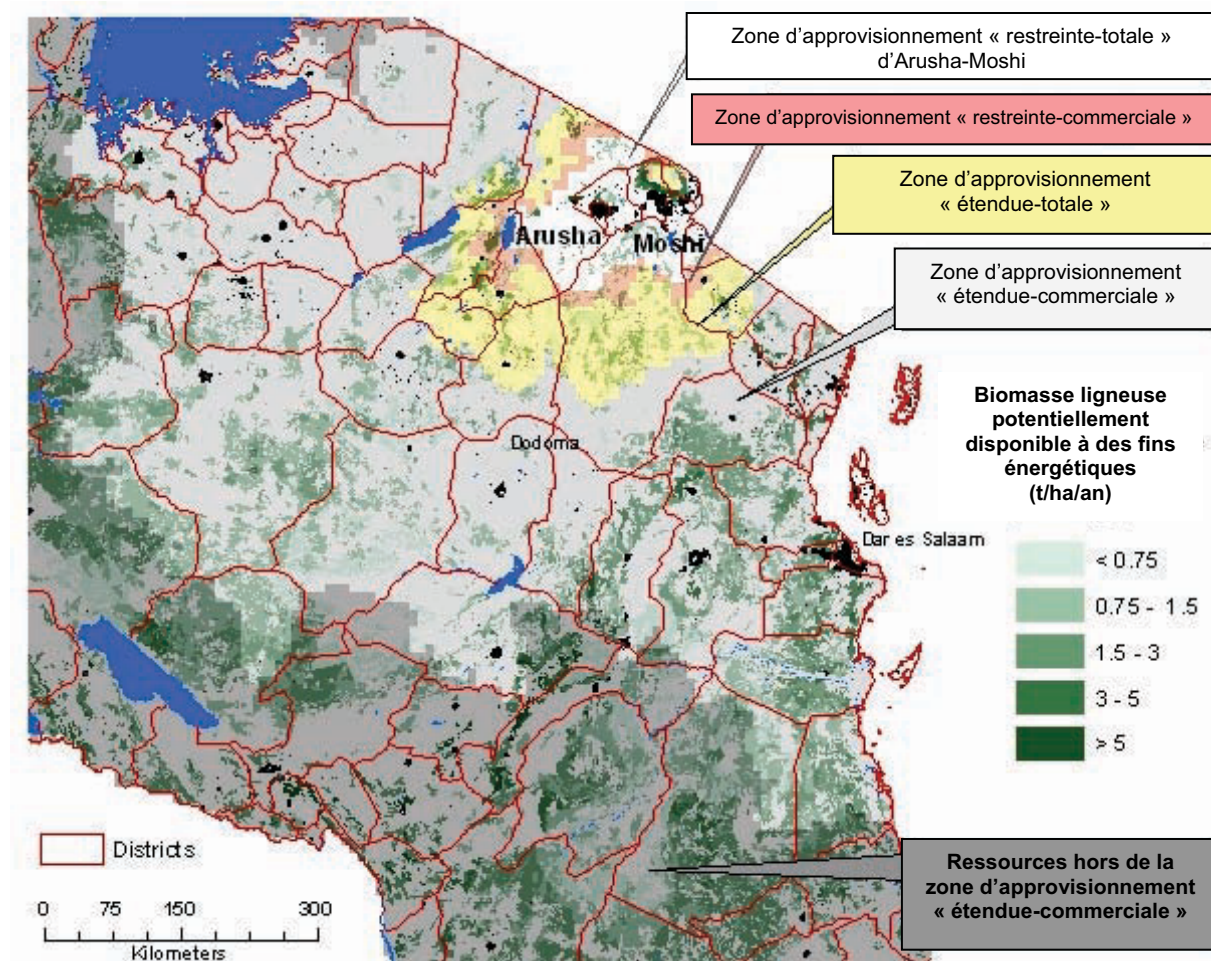


TABLEAU 13
Statistiques principales du bassin d'approvisionnement en bois d'Arusha-Moshi

		Zones d'approvisionnement d'Arusha-Moshi			
		Restreintes		Étendues	
		Totales	Commerciales	Totales	Commerciales
Superficie de la zone d'approvisionnement	km ²	22 000	32 000	73 000	459 000
Consommation annuelle (2000)	t*an ¹	1 000 000	1 000 000	3 300 000	16 700 000
Approvisionnement ou excédents potentiels annuels	t*an ⁻¹	1 100 000	1 000 000	3 400 000	16 900 000
Population ('000 d'habitants)					
Urbaine		1 190	1 240	1 400	5 010
Agglomérations rurales		0	0	0	0
Agglomérations rurales disséminées		920	1 220	2 240	14 450
Population totale		2 110	2 460	3 640	19 460

La ville de Dar-es-Salaam est comprise elle aussi dans la zone d'approvisionnement étendue-commerciale d'Arusha-Moshi, grâce à l'inclusion progressive de nouveaux tampons pour lesquels l'approvisionnement potentiel et la consommation locale sont ajoutés jusqu'à ce que la consommation et l'approvisionnement cumulés s'équilibrent. L'étude de cas d'Arusha-Moshi montre l'importance d'appuyer l'analyse du bassin d'approvisionnement d'une ville donnée par une analyse WISDOM globale. De fait, la combinaison de facteurs extérieurs à la ville influence fortement la taille et la forme du bassin urbain, même à une distance considérable. Elle souligne aussi les avantages obtenus grâce à une analyse du bassin d'approvisionnement urbain pour plusieurs villes d'un pays, afin d'obtenir une vision globale de l'interaction urbaine/rurale et de fournir un surcroît de détails sur la zone d'approvisionnement en jeu.

Kampala, Ouganda

Au moment de rédiger la présente étude, nous lisons dans les journaux que « La pénurie de bois frappe Kabale », un district dans le sud-est de l'Ouganda, et que les ménages ont dû se tourner vers des herbes et des résidus agricoles pour cuisiner, afin de parer à la rareté du bois de feu. D'après le rapport, jusqu'à tout récemment le sommet des montagnes était densément boisé mais, avec l'augmentation de la population, la plupart des arbres ont été abattus pour créer des terres arables. Il n'est donc pas étonnant de constater que le district est compris dans la liste des unités sous-nationales de l'Ouganda ayant le déficit majeur en combustibles ligneux de l'étude WISDOM sur l'Afrique orientale (FAO, 2006b).

La rareté de biomasse ligneuse servant à produire l'énergie domestique en Ouganda est un problème notoire qui est reflété aussi dans l'analyse du bassin d'approvisionnement en bois de Kampala. Les zones d'approvisionnement montrées dans la figure 33 et synthétisées dans le tableau 14 sont très vastes, Kampala ayant une population de 1,2 million d'habitants « seulement ».

Ce qui ressort clairement de l'analyse, c'est que les sources de biomasse ligneuse sont essentiellement fragmentées, dégradées et clairsemées, d'où la grande différence entre les zones d'approvisionnement restreinte-totale et restreinte-commerciale. Les formations denses restantes, qui sont mieux adaptées à la production commerciale de combustibles ligneux, sont rares et distantes, étendant la zone d'approvisionnement restreinte-commerciale jusqu'à quelque 200 km de la ville.

La situation est plus grave si l'on tient compte de la consommation locale hors de la ville. La zone étendue-totale couvre quelque 91 000 km² avec des distances de plus de 200 km de la ville, alors que l'analyse de la zone étendue-commerciale fait apparaître un solde débiteur même si la zone d'approvisionnement comprend le pays tout entier.

Il ne faut pas oublier que les définitions des zones d'approvisionnement sont théoriques et sous-entendent toujours la présence de régimes d'exploitation durables. A cet égard, la situation en Ouganda révèle qu'existe un risque élevé de surexploitation et de dégradation prolongée des ressources naturelles.

Khartoum, Soudan

La grande ville de Khartoum, avec les zones urbaines de Rufaa et Wad Medani à proximité, a une population d'à peu près 5 millions d'habitants ; la demande de charbon de bois et de bois de feu pour l'énergie domestique est donc énorme, d'après des études récentes de la consommation.

Vu la forte concentration démographique dans les régions soudanaises centrales et la pénurie relative et la faible productivité des ressources en bois, les zones d'approvisionnement sont extrêmement vastes, comme le montre la figure 34 et le résume le tableau 15. Les zones d'approvisionnement en combustibles ligneux sont très éloignées, arrivant jusqu'à 500 km pour la zone restreinte-totale, et jusqu'à 1 000 km pour la zone étendue-commerciale⁹, distances à parcourir avant d'atteindre les provinces méridionales riches en biomasse.

La production de bois de feu et de charbon de bois représente une source de revenu pour un grand nombre des communautés disséminées vivant dans ces zones.

⁹ À noter que la forme des zones d'approvisionnement de la figure 33 se fonde exclusivement sur la répartition des ressources et des paramètres d'accessibilité matériels/légaux, et ne tient pas compte de l'impact certain (mais pas défini) exercé par le conflit qui oppose le sud du pays, riche en forêts et terres boisées, et le centre où l'essentiel de la demande de combustibles ligneux se concentre.

FIGURE 33

Bassin d'approvisionnement en combustibles ligneux de Kampala

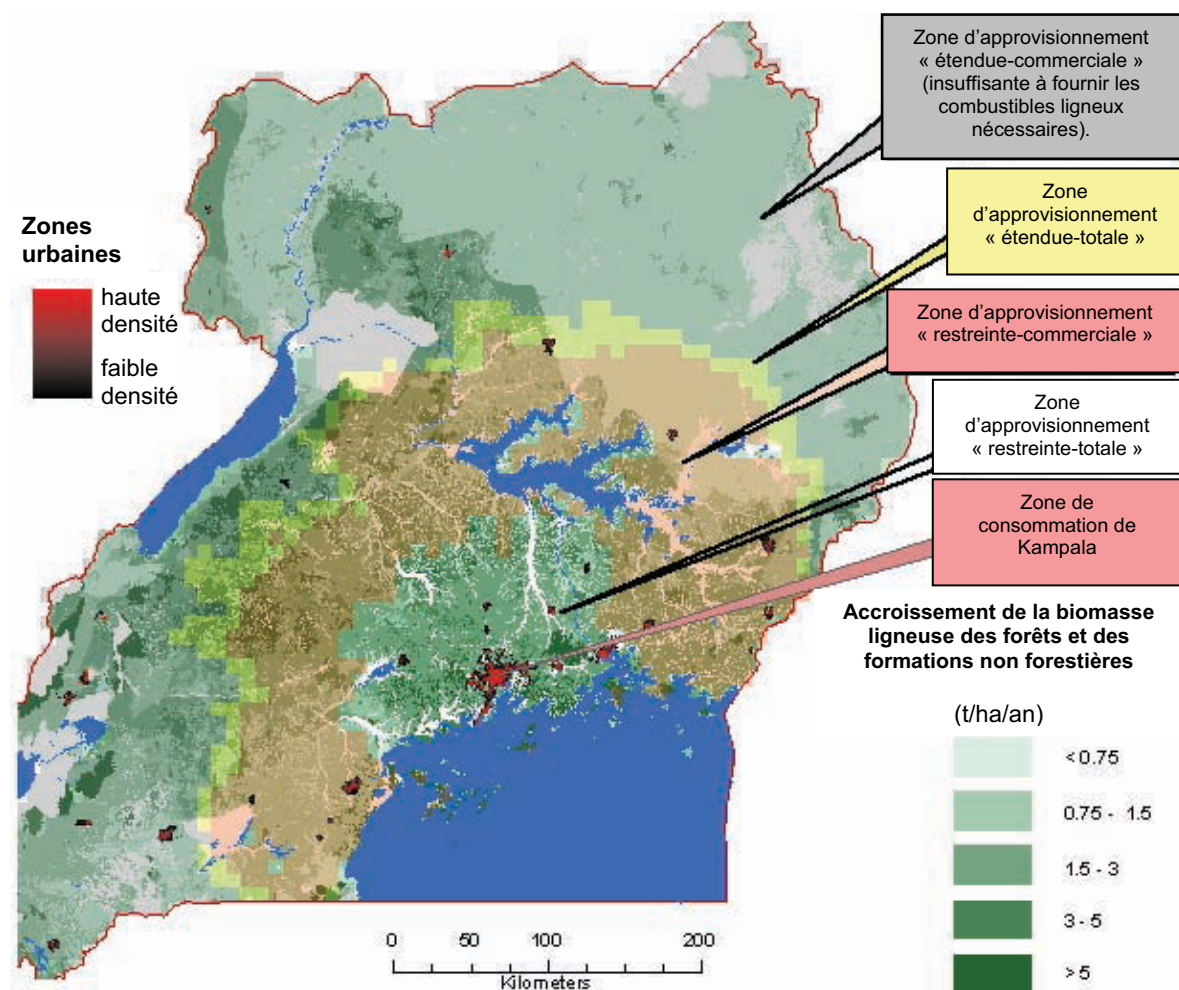


TABLEAU 14

Statistiques principales du bassin d'approvisionnement en combustibles ligneux de Kampala

		Zones d'approvisionnement de Kampala			
		Restreintes		Étendues	
		Totales	Commerciales	Totales	Commerciales *
Superficie de la zone d'approvisionnement	km ²	19 000	78 000	91 000	202 000
Consommation annuelle (2000)	t*an ⁻¹	2 600 000	2 600 000	11 500 000	17 600 000
Approvisionnement ou excédents potentiels annuels	t*an ⁻¹	3 100 000	2 600 000	11 900 000	13 700 000
Population ('000 d'habitants)					-3 900 000
Urbaine					
Agglomérations rurales		2 340	2 820	2 840	3 270
Agglomérations rurales clairsemées		520	2 100	2 180	3 080
Population totale		2 120	8 290	9 170	16 540
Superficie de la zone d'approvisionnement		4 980	13 210	14 190	22 890

* La zone d'approvisionnement étendue-commerciale paraît insuffisante pour satisfaire la demande de combustibles ligneux même si elle couvrait la totalité du pays. L'approvisionnement potentiel tiré des excédents commerciaux (13,7 millions de tonnes) est inférieur à la consommation totale estimée (17,6 millions de tonnes).

FIGURE 34
Bassin d'approvisionnement en combustibles ligneux de Khartoum

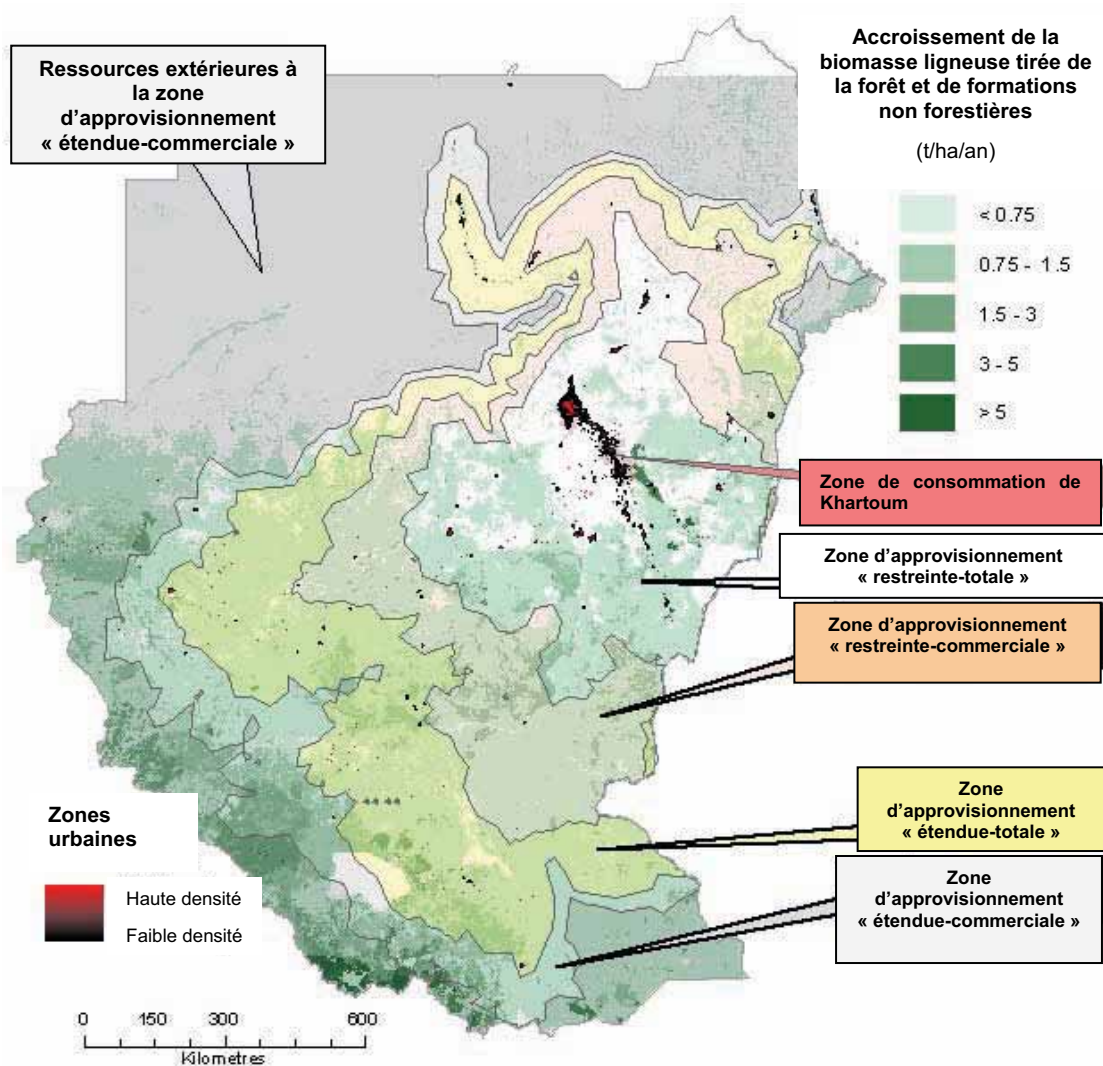


TABLEAU 15
Statistiques principales du bassin d'approvisionnement de Khartoum

		Zones d'approvisionnement de Khartoum			
		Restreintes		Étendues	
		Totales	Commerciales	Totales	Commerciales
Superficie de la zone d'approvisionnement	km ²	399 000	760 000	1 260 000	1 550 000
Consommation annuelle (2000)	t*an ⁻¹	3 900 000	3 900 000	1 636 900 000	1 814 300 000
Approvisionnement ou excédents potentiels annuels	t*an ⁻¹	4 000 000	3 900 000	1 637 400 000	1 815 200 000
Population ('000 d'habitants)					
Urbaine		8 060	9 010	10 280	11 000
Agglomérations rurales		0	0	0	0
Agglomérations rurales clairsemées		7 130	10 340	14 720	16 710
Population totale		15 190	19 350	25 000	27 710