



Département des forêts

Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture

Arbres hors forêt: vers un aménagement intégré de l'espace rural et urbain

Éléments de réflexion



Contribution au rapport sur l'évaluation des ressources forestières 2000

Document de travail

**Service de la conservation, de la recherche et de l'enseignement forestiers
Département des forêts
Rome, 2001**

**Arbres hors forêt:
vers un aménagement intégré de l'espace rural et urbain**

Éléments de réflexion

Contribution au rapport sur l'évaluation des ressources forestières 2000

Document de Travail

**Service de la conservation, de la recherche et de l'enseignement forestiers
Département des forêts
Rome, 2001**

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

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

@ FAO 2001

Avant-propos

Dans tous les pays du monde, les préoccupations des populations rurales pour les arbres, forestiers ou non, se rejoignent sur les questions d'usage, de disponibilité et de pérennité de la ressource en termes de produits et de services. Pour ces hommes et ces femmes, les ressources ligneuses des champs ne sont pas séparées des ressources forestières et leurs dynamiques sont intimement liées. Pour les décideurs et les aménageurs, ces mêmes ressources sont des entités différentes et, force est de constater que les arbres hors forêt n'ont pas encore éveillé suffisamment leur intérêt. Décrire et comprendre la dynamique des arbres sur les terres rurales et urbaines et la relier à la dynamique forestière devraient conduire à une meilleure appréhension de leur gestion intégrée dans un aménagement intégré et durable des ressources naturelles et des terres forestières, agricoles, pastorales et urbaines.

Un regard porté sur les arbres hors forêts peut permettre d'apprécier leur contribution à l'économie locale, d'entrevoir leur impact au niveau national et de supposer certains de leurs effets à l'échelle internationale. Cependant, la place et les contours de cette image dans l'avancée progressive et la recherche permanente du développement durable restent encore imprécis, faute d'éléments chiffrés et d'informations allant au-delà de l'utilisation spontanée des arbres hors forêt. Ces observations sont applicables aux pays à faible couvert forestier où la conservation des ressources ligneuses, voire leur extension, est stratégique, mais elles sont aussi vraies dans les pays aux ressources forestières abondantes ou les risques de dégradation demeurent réels.

Les questions que se posent les planificateurs des pays en développement et des pays industrialisés sur le devenir et la gestion des ressources arborées, forestières et non forestières, sont similaires, reflétant les enjeux sous-tendus par les questions démographiques et d'approvisionnement en produits ligneux et non ligneux, la productivité des terres agricoles, la qualité de l'environnement. L'accroissement de la population, la réduction du couvert forestier, la dégradation des écosystèmes sont autant de raisons qui conduisent à affirmer que le rôle global et les fonctions spécifiques des arbres hors forêts sont appelés à prendre de l'ampleur, afin de relever les défis que représentent la durabilité des ressources, la lutte contre la pauvreté et la recherche de la sécurité alimentaire. En effet, les arbres hors forêt ont un potentiel certain pour contribuer significativement à la réduction de la pression sur les ressources forestières, à la conservation des terres agricoles, à l'amélioration de la productivité des exploitations, à l'atténuation des effets négatifs de l'urbanisation sur l'environnement, à la disponibilité de produits alimentaires, à l'approvisionnement des marchés locaux, nationaux et même internationaux.

Ce document, qui tente de faire le point sur la situation des arbres hors forêt, est une contribution à l'évaluation des ressources forestières mondiales 2000. Il est une réponse au souci exprimé par la consultation d'experts en la matière, réunie à Kotka en Finlande en 1996 (Kotka III), sur l'absence d'informations et de données sur les arbres hors forêt. Il suit les recommandations de la Consultation d'experts de Kotka III qui ont été approuvées par les Comités des forêts de 1997 et de 1999.

Ce document s'appuie sur l'analyse d'informations collectées par les Membres de la FAO et en collaboration avec elle, ainsi que sur les résultats d'études et d'ateliers de réflexion, auxquels ont participé des experts, des institutions nationales et internationales. Avec l'objectif de favoriser la prise en compte de la diversité et de l'importance des arbres

hors forêt dans un cadre d'aménagement intégré et adapté du territoire, un certain nombre de questions ont orienté tous ces travaux: comment les arbres hors forêt contribuent-ils au développement rural et à la qualité du cadre de vie et de l'environnement? quelle est la dynamique des arbres hors forêt? est-elle liée à celle des forêts? comment interpréter l'apparition ou la régression des arbres hors forêt dans les systèmes agraires? comment les modes d'appropriation des ressources, les règles foncières, les politiques affectent-elles l'évolution et le rôle des arbres hors forêt? pourquoi les évaluer? pour qui? et comment?

La réponse à toutes ces questions n'est pas complète et demande que les Membres de la FAO et la FAO poursuivent leurs recherches et réflexions dans un processus d'échanges permanents et interactifs. Toutefois, les premiers fruits des travaux collectifs et multidisciplinaires déjà conduits sont suffisamment nombreux et les résultats suffisamment substantiels pour que les décideurs, les planificateurs et les bailleurs de fonds trouvent matière pour argumenter les politiques et les stratégies qu'ils élaboreront en faveur des arbres hors forêt.

Cet ouvrage tente de cerner ce qu'est la ressource arbre hors forêt, de souligner son importance, d'en décrire la dynamique, de relever les facteurs d'influence et finalement de faire le point sur son évaluation. Il prend racine dans la revue et l'analyse approfondie de la littérature traitant de la problématique des arbres hors forêt réalisée par le CIRAD-Forêt, en collaboration avec la FAO, et qui est destinée à être publiée prochainement dans la série «Cahier FAO Conservation».

La FAO remercie CIRAD (France) et spécialement le CIRAD-forêt : en effet, ce document prend sa source dans les travaux préliminaires que le CIRAD-forêt a entrepris avec la FAO dans le cadre de la préparation du Cahier FAO Conservation sur les arbres hors forêts et qui sera publié à la fin de l'année 2001. Mme Agnès Le Magadoux a assuré la rédaction et l'édition technique. Mattia Biasioli et Matthieu de Carbonnel, alors participant au programme des volontaires de la FAO, ont assuré la mise en page.

Le projet a été supervisé par Michelle Gauthier, sous la direction générale de Tage Michaelsen, chef du Service de la conservation, de la recherche et de l'enseignement forestiers de la Division des ressources forestières. Il est le fruit de la collaboration de nombreux services de la FAO, en particulier du Programme d'évaluation des ressources forestières.

Ce document ne prétend pas satisfaire à toutes les interrogations, mais nous espérons cependant qu'il pourra aider les institutions et utilisateurs concernés dans leur efforts vers une gestion intelligente et humaine du patrimoine arbres hors forêt qui réponde aux besoins des sociétés.

El-Hadji Sène
Directeur
Division des ressources forestières

Liste des abréviations

- CBD : Convention sur la diversité biologique
- CCNUCC : Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques
- CITES : Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction.
- CNUED : Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement
- FIF : Forum intergouvernemental sur les forêts
- GIEC : Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
- GIF : Groupe intergouvernemental spécial sur les forêts
- ONG : Organisation non gouvernementale
- PFNL : Produits forestiers non ligneux
- UNCCD : Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification
Convention sur la lutte contre la désertification dans les pays gravement touchés par la sécheresse et/ou la désertification, en particulier en Afrique.
- UNFF : Forum de Nations Unies sur les forêts

Table des matières

<i>Avant-propos</i>	<i>iii</i>
<i>Liste des abréviations</i>	<i>v</i>
<i>Introduction</i>	<i>1</i>
<i>1. Définition</i>	<i>2</i>
<i>2. Fonctions, importance et enjeux</i>	<i>3</i>
2.1 Usages et services multiples.....	<i>3</i>
2.2 Importance économique	<i>4</i>
2.2.1 Produits ligneux des arbres hors forêt.....	<i>5</i>
2.2.2 Produits non ligneux des arbres hors forêt.....	<i>6</i>
2.3 Enjeux environnementaux.....	<i>10</i>
<i>3. Évolution, tendances et dynamique</i>	<i>13</i>
3.1 État des ressources forestières et arbres hors forêt.....	<i>13</i>
3.2 Diminution du couvert des arbres	<i>14</i>
3.3 Extension des paysages arborés	<i>15</i>
<i>4. Mécanismes de gestion</i>	<i>16</i>
4.1 Politiques et législations forestières	<i>16</i>
4.2 Gestion et savoirs locaux et traditionnels.....	<i>17</i>
4.3 Gestion différenciée par les hommes et par les femmes	<i>19</i>
<i>5. Stratégies d'appui et de promotion</i>	<i>20</i>
5.1 Grandes initiatives et conventions internationales	<i>20</i>
5.2 Recherche, formation et vulgarisation.....	<i>20</i>
5.3 Dysfonctionnements et de résolution des conflits.....	<i>21</i>
<i>6. Évaluation</i>	<i>24</i>
6.1 Enjeux et objectifs.....	<i>25</i>
6.2 Méthodes, outils, dispositifs.....	<i>27</i>
6.2.1 Analyse spatiale	<i>27</i>
6.2.2 Inventaire de terrain	<i>27</i>
6.2.3 Approche socioculturelle et économique	<i>28</i>
6.2.4 Approche environnementale	<i>28</i>
6.2.5 Analyse des informations.....	<i>29</i>
6.3 Évaluation de l'évolution des arbres hors forêt	<i>29</i>
<i>Conclusion</i>	<i>30</i>
<i>Références bibliographiques</i>	<i>32</i>
<i>ANNEXE</i>	<i>38</i>
<i>Annexe 1: Définitions du Programme d'évaluation des ressources forestières (FAO)</i>	<i>40</i>

Liste des encadrés

Encadré 1 :	Bois-énergie.....	12
Encadré 2 :	Productivité des jardins de case ou de village.....	14
Encadré 3 :	Fonctions écologiques des systèmes linéaires.....	16
Encadré 4 :	Impacts environnementaux des systèmes agroforestiers de café.....	17
Encadré 5 :	Déclin des ressources forestières mondiales.....	20
Encadré 6 :	Appropriation individuelle par une reconstruction agroforestière.....	23
Encadré 7 :	Négociation entre acteurs.....	28
Encadré 8 :	Inventaire des arbres en milieu urbain à Hong Kong	32
Encadré 9 :	Difficultés de classification des arbres hors forêt.....	33
Encadré 10 :	Inventaire de forêts villageoises (<i>homestead/village forest</i>) au Bangladesh..	34

Liste des tableaux

Tableau 1 :	Arbres hors forêt, sources de produits non ligneux très divers.....	13
Tableau 2 :	Production 1999 de café (tonnes).....	15
Tableau 3 :	Enjeux des évaluations des arbres hors forêts selon l'échelle du territoire...	31

Introduction

Arbres champêtres, arbres des villes, arbres épars accrochés aux pentes des montagnes ou formant des alignements ou de petits bosquets, autant d'arbres rencontrés dans de nombreux environnements non forestiers. Familiers et bien intégrés dans nos paysages, ces arbres ont été pendant longtemps oubliés par les législations, ignorés des politiques, négligés par les scientifiques et absents du débat public. L'attention était davantage portée sur les arbres des forêts en tant que ressource et réserve de la diversité biologique.

Depuis peu, un intérêt croissant, des institutions internationales entre autres, place les arbres hors forêt dans le champ des discussions scientifiques, économiques et politiques. Cet intérêt s'inscrit dans l'histoire de l'environnement et du développement. Dans les années 70, la dégradation de l'environnement climatique provoqua une convergence des aides vers les pays frappés par la sécheresse et la désertification. Dans les années 80, les recherches en agroforesterie se multiplièrent et privilégièrent le rôle joué par l'arbre dans la fertilité des sols et le développement rural. En 1992, à la Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement (CNUED), les notions d'environnement, de développement durable et de diversité biologique furent mises en débat. Les forêts tropicales humides, menacées par l'exploitation du bois et l'extension des terres agricoles, bénéficièrent alors d'une considération sans précédent et les plantations d'arbres furent encouragées. Au cours des années 80 et 90, une attention croissante fut portée aux produits forestiers non ligneux, jusqu'alors relégués au statut de produits mineurs. L'arbre, et en particulier l'arbre hors forêt (néologisme apparu vers 1995), a commencé à être envisagé dans sa contribution au bien-être des populations et à l'environnement tant dans les pays en développement que dans les pays industrialisés. À ce titre, aménageurs et décideurs, évoluant dans leurs points de vue sur cette ressource multiforme aux fonctions diverses et aux potentialités innombrables, reconnaissent qu'elle peut être une des clés du développement durable et d'une approche intégrée multisectorielle.

Les arbres hors forêt constituent une ressource parfois spontanée, dans d'autres cas plantée, généralement domestiquée, cultivée et entretenue et l'homme infléchit fortement sa dynamique. Davantage que la forêt, ils renvoient à la société et leurs fonctions culturelles sont tout aussi déterminantes que leurs fonctions productives ou écologiques. Ils représentent une partie des ressources ligneuses pour l'industrie du bois, mais ils entrent également dans les stratégies de production des ménages. Ils sont à l'origine de produits alimentaires et non alimentaires, autoconsommés et vendus, contribuant ainsi aux revenus des ménages.

Si l'importance des arbres hors forêt est entrevue par les usages et les services multiples, par contre, les données et les informations quantifiées font défaut au niveau mondial. Alors que la déforestation est d'ores et déjà cartographiée et chiffrée, il est rarement fait état du devenir des anciennes terres forestières et de l'évolution parallèle du couvert arboré dans les champs et dans les villes. Ce qu'on sait des arbres hors forêt provient le plus souvent d'études locales sur l'agroforesterie, le sylvopastoralisme, la foresterie urbaine, sociale, communautaire ou encore rurale. Les connaissances sont éparpillées et résident beaucoup dans les savoirs empiriques forgés par les sociétés rurales.

Ressource dispersée aux fonctions multiples, bien connue des paysans, mal cernée par les gestionnaires, peu intégrée dans les statistiques officielles et les politiques de

développement, l'arbre hors forêt demande de la part des acteurs et entre eux une bonne compréhension, ce qui revient à concilier des approches sectorielles différentes.

1. Définition

La définition proposée par la FAO pour l'arbre hors forêt n'est pas directe, elle renvoie à la forêt et s'exprime par défaut, à savoir que les arbres hors forêt sont «les arbres sur des terres n'appartenant pas à la catégorie des forêts¹ et autres terres boisées» (annexe 1).

Selon cette définition, les arbres hors forêt sont localisés sur les «autres terres», c'est-à-dire sur les terres agricoles, les terres bâties (établissements humains), et les terres nues. Les arbres hors forêt constituent les systèmes agroforestiers, les vergers, les bosquets de faible superficie; ils se retrouvent dans les prairies, les espaces pastoraux et les exploitations agricoles ou ils sont disséminés le long des rivières, des canaux et des routes ou dans les villes, les jardins et les parcs.

Dans un contexte technique spécifique, cette définition peut être applicable. Elle demande toutefois une bonne maîtrise des définitions des forêts et des autres terres boisées (annexe 1). La frontière entre ce qui est forêt ou non n'est pas toujours nette étant donné, d'une part, la variété des formations boisées rencontrées dans le monde et, d'autre part, les objectifs même de la définition. Les définitions biologiques sont généralement fondées sur des paramètres structuraux, alors que les définitions légales, attestant du statut juridique des terres, ne renseignent pas toujours sur la végétation et la couverture au sol. En outre, nombre de terres légalement forestières ne portent que quelques arbres sans pour autant changer de statut.

La classification d'une ressource multi-usages et multi-forme comme les arbres hors forêt peut également donner lieu à des confusions quand elle s'articule autour de notions étroitement liées comme celles d'occupation du sol et d'utilisation des terres ou de concepts aussi globaux, tout en empiétant les uns sur les autres, comme l'agroforesterie, la foresterie sociale ou rurale, ou encore la foresterie urbaine.

En bref, la définition des forêts établie par la FAO étant assez précise, le terme «arbres hors forêt» peut paraître d'emblée une notion claire. Toutefois, l'application de cette définition montre ses limites. Les ambiguïtés surviennent pour diverses formations végétales, telles que les palmeraies à l'huile, les agroforêts, les systèmes agroforestiers agroindustriels, tels que les plantations de café et de cacao. Les arbres hors forêt recouvrent une grande variété de formations arborées et arbustives et d'espèces ligneuses aux agencements variés dans les environnements urbains et ruraux. Ce pluralisme plaide en faveur de la poursuite des réflexions pour une définition des arbres hors forêt plus opérationnelle. Ce n'est en rien anodin, mais plutôt une gageure, puisque portant à conséquence sur les décisions de planification et de gestion et sur les modes d'accès et les modalités d'usage.

¹ Forêts: ou terres forestières.

2. Fonctions, importance et enjeux

Tous les arbres ont potentiellement plusieurs usages; dans le cas des arbres hors forêt, ces potentialités sont davantage mises à profit et c'est peut-être bien là une de leurs caractéristiques principales. Arbres hors forêt et arbres à usages multiples recouvrent souvent la même réalité. Les utilisations innombrables de cette ressource induisent une importance socioéconomique indéniable et laissent supposer un enjeu environnemental de premier plan. Les arbres hors forêt ont un rôle incontestable dans l'économie des ménages et, bien qu'encore insuffisamment démontré, entrent dans la constitution des grands agrégats nationaux et participent aux flux des marchés internationaux.

2.1 Usages et services multiples

Les arbres hors forêt font partie de la vie quotidienne de tout un chacun. Dans les régions tropicales, les paysans trouvent dans la culture des essences ligneuses des moyens de subsistance et une sécurité alimentaire; ils privilégient les espèces dont ils tirent plusieurs produits (bois, fourrage, fruits, médicaments, etc.) et des services (abri, ombre, barrière, etc.). En revanche, dans les pays industrialisés, les principales raisons données par les agriculteurs pour entretenir les arbres dans leurs champs sont le rôle d'ombrage et d'abri, la protection des sols, l'amélioration de l'environnement rural et paysager (Auclair *et al.*, 2000).

Quand une population a accès à peu d'espèces ou à un moins grand nombre d'arbres, elle a tendance à recourir aux multiples produits de ces arbres. On peut supposer que les populations sélectionnent et plantent les arbres pour répondre à leurs besoins. Ainsi, Walter (1996) constate que dans les îles du Vanuatu, les arbres sont intensément employés et protégés dès que la diversité biologique diminue. Les usages sont au contraire moins diversifiés quand les populations se trouvent dans un environnement diversifié (*ibid.*).

Les arbres hors forêt représentent une source alimentaire importante, ce qui leur a valu la désignation d'arbres nourriciers (Bergeret et Ribot, 1990). Scoones *et al.* (1992) soulignent l'importance des produits comestibles provenant des forêts ou des systèmes agroforestiers complexes. En Afrique subsaharienne et sahélienne, le péricarpe du fruit du palmier doum (*Hyphaene thebaica*) et de *Boscia senegalensis* fournit, après pilage, une farine se substituant aux céréales en période de disette (Bernus, 1980). Les parcs à néré (*Parkia biglobosa*) et à karité (*Vitellaria paradoxa*) perdurent en raison des produits alimentaires qu'ils offrent à partir des gousses et de noix. En Irak, les palmiers dattiers sont appréciés pour leurs fruits, sans parler du rôle d'ombrage et de protection des cultures qu'ils jouent. Au Brésil, les plantations fruitières occupent 2,3 millions d'hectares, les vergers d'agrumes (mandarines, oranges, citrons) couvrant à eux seuls un million d'hectares. Ce système d'arbres hors forêt fournit plus de quatre millions de tonnes de produits (fruits et latex) (Kleinn, 1999).

Les feuilles, les racines, les écorces et autres produits de nombre d'arbres hors forêt servent à la fabrication de remèdes à usage médicinal ou vétérinaire. Par exemple, dans les populations pastorales peules d'Afrique, le terme *lekki* désigne aussi bien l'arbre que les «médicaments». Ce double sens révèle combien les ressources arborées sont parfois cruciales pour la santé humaine et animale.

Le fourrage produit par les arbres hors forêt est d'une très grande valeur pour l'élevage et indispensable dans les zones semi-arides ou montagneuses. Les arbres

fourragers peuvent être conservés ou plantés à proximité de l'habitat quand les éleveurs ne peuvent plus accéder à certains parcours ou bien quand la main d'œuvre manque pour conduire le bétail.

Les arbres hors forêt freinent l'érosion éolienne et hydrique, améliorent la fertilité des sols, facilitent l'infiltration des eaux de pluie et assurent sur le long terme les productions agricoles. Dans certains pays, tels que l'Égypte, l'Irak et la Libye, les brise-vent permettent d'augmenter considérablement la production (FAO, 1993). Dans les régions sèches africaines, les arbres dispersés, comme *Faidherbia albida*, préservent la fertilité du sol, protègent le couvert herbacé et dotent hommes et animaux d'un ombrage protecteur. En Iran, les paysans des régions montagneuses conservent de 20 à 100 arbres par hectare cultivé pour assurer la protection du sol et des cultures. Pour les mêmes raisons, les paysans afghans font pousser mûriers, peupliers, eucalyptus et arbres fruitiers en limite des parcelles et le long des canaux d'irrigation (FAO, 1993). En Amérique latine, les arbres d'ombrage présents dans les plantations de café ou de cacao sont des légumineuses qui contribuent à la fertilité des sols.

Les arbres et bosquets dispersés sur les terres agricoles sont bien souvent des refuges pour la flore et la faune, constituant des îlots et des corridors de diversité biologique. Ce rôle, bien connu des chasseurs qui défendent la conservation des haies et des bosquets, l'est aussi des agriculteurs qui, au contraire, préfèrent évincer ces repères de rongeurs et d'oiseaux attaquant les cultures. Providentiel pour l'homme vivant dans les régions chaudes, l'ombrage, atténuant les effets de l'ensoleillement, est également indispensable à la production de cacao, de thé comme au Sri Lanka, ou de café comme en Amérique latine.

En outre, les arbres hors forêt sont également chargés de valeurs symboliques, parfois religieuses. Ils servent à marquer le territoire et à se l'approprier. Ils délimitent des propriétés et ornent les quartiers d'habitation. Dans les paysages arides, ponctuant l'horizon, ils font fonction de borne et permettent aux peuples nomades de s'orienter. Ainsi en pays Touareg, la plupart des toponymes font référence à l'arbre (Bernus, 1980)

Cette énumération, à laquelle s'ajoute la fourniture de bois comme source d'énergie ou de matériau à transformer en poutres de charpentes, manches à outils ou mobilier, pourrait être poursuivie, les services et produits apportés par les arbres hors forêt étant tellement divers. Signalons l'exploitation de la résine de certains arbres (résine, latex, gomme arabique) ou encore la fabrication d'huiles essentielles. Si pour des raisons de clarté, les produits et les usages ont été énoncés de façon séparée, un même arbre remplit bien souvent plusieurs fonctions et il est rare qu'une espèce soit entretenue pour un seul usage ou un seul produit.

2.2 Importance économique

L'accès aux ressources productives et leur contrôle sont des enjeux socioéconomiques cruciaux pour les habitants des zones rurales. Les arbres hors forêts ont dans ce sens une valeur marchande et peuvent être essentiels pour les paysans disposant de peu de ressources (Arnold, 1996). La méconnaissance de la production et de l'importance économique des arbres hors forêt en fait une ressource cachée². Leur apport peut s'avérer quantitativement plus élevé que celui fourni par la forêt tant dans les pays à faible couvert

² Ce terme fait référence aux espèces ou aux types de valeur qui ne sont pas pris en compte dans les calculs économiques et restent inconnues des décideurs et des chercheurs (Guijt et Hinchcliffe, 1998).

forestier que dans ceux fortement boisés. Les arbres hors forêt sont source de produits directement utilisés par les ménages ruraux au niveau alimentaire, médicinal, artisanal, énergétique, etc., ainsi qu'à l'origine de revenus monétaires réguliers (par exemple, vente de bois de feu) ou de recettes exceptionnelles (vente de grumes), ce qui confirme leur importance sociale et économique.

Cependant, évaluer la production, la consommation, la valeur et la rentabilité économiques des produits des arbres hors forêt est difficile au niveau des ménages et hasardeux au niveau national puisque ces produits sont autoconsommés, vendus de façon informelle et absents des statistiques, sauf en cas d'exportation ou de commercialisation officielle (gomme arabique, karité, cacao, café, etc.). Si, dans ces filières internationales, les quantités produites sont connues, la dynamique du système de production et de la ressource est moins bien appréhendée sachant, cependant, que les producteurs, souvent de petits paysans, sont soumis aux fluctuations économiques internationales.

Tous ces bénéfices des ressources arborées peuvent être classés en: i) produits ligneux; ii) produits non ligneux, incluant les produits forestiers non ligneux (plantes et animaux ainsi que les produits d'origine végétale et animale); et iii) services forestiers.

2.2.1 Produits ligneux des arbres hors forêt

Bois-énergie

Le bois-énergie (encadré 1) reste la source d'énergie la plus utilisée dans les pays en développement où les combustibles ligneux représentent 81 pour cent du bois récolté (FAO, 1999). Par contre, dans les pays industrialisés, la part des énergies traditionnelles (essentiellement le bois de feu) ne représente que 7 pour cent de la consommation énergétique (FAO, 1998a). Très peu d'études font état d'un bilan global de production de bois de feu à partir des arbres des massifs boisés et des arbres hors forêt, sachant que les systèmes agroforestiers sont des grands fournisseurs de cette ressource. Parallèlement, si l'objectif des vergers est de produire des fruits, le bois de feu peut constituer un sous-produit important, notamment dans les pays en développement. De façon plus inattendue, les arbres hors forêt sont également envisagés comme ressource en bois-énergie dans le contexte de la foresterie urbaine. Toutefois, dans les pays industrialisés, les résidus de taille des arbres sont sous-exploités en raison de la grande disponibilité en énergie électrique.

Bois d'œuvre et de service

Les arbres hors forêt n'ont pas pour objectif premier de produire du bois d'œuvre, sauf quelques exceptions. En Amérique tropicale, le palmier pejibaye (*Bactris gasipaes*), courant dans les systèmes agroforestiers est exploité pour la fabrication d'objets artisanaux ou de parquet (Clement, 1989). Quantitativement, le bois d'œuvre issu des arbres hors forêt peut être important: jusqu'à 70 pour cent de l'offre de bois de construction et de bois industriel au Sri Lanka, entre 84 et 95 pour cent dans l'État de Kerala, en Inde (Krishnankutty, 1990, cité par Kumar *et al.*, 1994; Sharma, 2000). La production arboricole peut aussi être orientée vers l'obtention de bois d'œuvre ou de service, souvent à partir d'associations entre industries forestières et petites exploitations agricoles. Citons le cas de la Wimco Ltd., industrie productrice d'allumettes dans le nord de l'Inde, qui est une force d'expansion pour l'agroforesterie dans la région (Newman, 1997), ou celui des petits producteurs du KwaZulu-Natal en Afrique du Sud soutenus par plusieurs firmes

productrices de pâte à papier pour mettre de côté des terres pour la plantation d'arbres (Arnold, 1998).

Encadré 1: Bois-énergie

En zone Asie-Pacifique, le bois-énergie constitue la source énergétique de base de plus de deux milliards d'individus, sachant que la production de bois de feu de source non forestière couvre les deux tiers de la demande (FAO, 1998c). Jensen (1995) donne des valeurs relatives de consommation de bois-énergie de source non forestière de 50 pour cent pour la Thaïlande et comprises entre 75 et 85 pour cent au Vietnam, au Pakistan, au Sri Lanka, aux Philippines et à Java. Dans l'est de Java, 63 pour cent du bois de feu est de source agroforestière (Ben Salem et van Nao, 1981).

Dans le Sahel, les combustibles ligneux représentent en moyenne 90 pour cent de l'énergie totale consommée (Minvielle, 1999; Nouvellet *et al.*, 1999). Au Soudan, les systèmes de jachères forestières d'*Acacia senegal* pour la production de gomme arabique servent aussi à celle du bois de feu (Ben Salem et van Nao, 1981). Au Mali, les parcs à néré (*Parkia biglobosa*), outre leur production fruitière, génèrent du bois de feu entre 0,15 et 0,2 m³/ha/an (Bagnoud *et al.*, 1995). Au Mali encore, l'élagage des plantations fruitières, en plus de l'amélioration de la production, donne lieu à une substantielle ressource de bois-énergie: un détenteur d'une parcelle de manguiers affirma obtenir une productivité de 10 à 13 m³/ha/an. Au Maroc, les soins sanitaires, rajeunissements et renouvellements des fruitiers, fournissent 0,8 à 1,5 m³/ha/an de combustible ligneux (M'hirit et Et-Tobi, 2000).

En Amérique centrale, les arbres, tel le laurier (*Cordia alliodora*), utilisés pour donner de l'ombre aux plantations de café et de cacao, fournissent du bois de feu (et du bois d'œuvre) pendant 10 à 15 ans que dure leur rotation (Ben Salem et van Nao, 1981; Mussak et Laarman, 1989; Somarriba, 1990). Au Paraguay, sur 15 ans, la production moyenne d'un hectare de bosquets de paraiso (*Melia azedarach* var. «Gigante») a été estimée à 110 m³/ha et sert au bois de feu et à faire des perches et poteaux (Evans et Rombold, 1984).

En Asie et en Afrique, dans de petits noyaux urbains, où la biomasse constitue 50 à 90 pour cent de l'énergie domestique, une proportion non négligeable de bois est collectée à l'intérieur des villes (Kuchelmeister, 2000).

En France, un kilomètre de haies en taillis linéaire produit de 8 à 15 stères de bois par an, équivalent énergétique de 1 500 à 2 500 litres de fuel (Schmutz *et al.*, 1996). Aux Etats-Unis, seuls 3 pour cent des 13,5 millions de m³ de résidus ligneux urbains sont vendus comme bois de feu et 3 pour cent brûlés pour fournir de l'énergie, le reste n'ayant aucune utilisation directe (Whittier *et al.*, 1995a,b).

Note: À titre indicatif, une famille de 6 personnes au Mozambique consomme en moyenne et par an 7 m³ de bois de feu. La consommation totale de bois de feu a été estimée en 1985 à 18 millions de m³ pour une population de 17 millions d'habitants. Maintenant que la population est estimée à environ 18 million, on juge que la consommation de bois de feu est passée à 20 millions de m³ (Saket, 1998).

2.2.2 Produits non ligneux des arbres hors forêt

Les produits non ligneux des arbres hors forêt proviennent autant des espèces non forestières (jardins de case, vergers, systèmes agroforestiers) que des espèces forestières. Les produits non ligneux de ces dernières réfèrent aux « produits forestiers non ligneux »³ (Unasylva, 1999).

Les produits forestiers non ligneux sont parmi les plus anciennes marchandises échangées dans le monde: en 2000 av. J.C., les Égyptiens importaient de la gomme arabique du Soudan pour l'alimentation, les peintures, les colles et les procédés de momification (Seif

³ Depuis 1999, la définition de la FAO des produits forestiers non ligneux (PFNL) fait expressément mention des arbres hors forêt: «les produits forestiers non ligneux sont des biens d'origine biologique autres que le bois, dérivés des forêts, des autres terres boisées et des arbres hors forêt» (Unasylva, 1999).

el Din et Zarroug, 1996); le commerce d'huile de bois de santal remonte au XII^e siècle de notre ère (FAO, 1995b). Peters *et al.* ont démontré, en 1989, que les produits forestiers non ligneux sur un hectare de forêt tropicale pouvaient générer un revenu plus élevé que celui induit par l'exploitation du bois d'œuvre. Cette publication fit date et incita les scientifiques à redécouvrir, au début des années 90, l'importance des produits autres que le bois, notamment les alicaments⁴ faisant déjà l'objet d'un commerce informel très important. Au cours des deux dernières décennies, les institutions et les organisations non gouvernementales ainsi que le secteur privé sont intervenus dans la promotion des produits non ligneux si diversifiés (tableau 1). Cependant, les statistiques ne renseignent pas sur l'origine de ces produits et il reste difficile de savoir s'ils proviennent de forêts, d'arbres isolés, de vergers, de plantations, de systèmes agroforestiers ou de terres agricoles.

Tableau 1: Arbres hors forêt, sources de produits non ligneux très divers

Organes de l'arbre	Exemples de produits	Systèmes de production	Exemples d'utilisation
Fruits et graines	Fruits succulents, fruits secs, graines (café, karité).	Vergers à fruits, jardins de case, parcs arborés.	Alimentation humaine, cosmétologie, pharmacopée.
Feuilles	Fourrages animaux, feuilles pour l'alimentation humaine.	Systèmes agrosylvopastoraux	Alimentation animale, usage alimentaire et médicinal.
Troncs et écorces	Caoutchouc, gomme arabique, résine, tanin, fibres.	Plantations, jardins de case, parcs arborés	Alimentation, industrie pneumatiques, cuir, textile agro-alimentaires, pharmaceutiques, cosmétiques.
	Liège, produits d'écorce huiles essentielles.	Systèmes agrosylvopastoraux	Bouchons, revêtement de murs, isolation, dérivés pharmaceutiques.
Fleurs	Miel, huiles essentielles.	Systèmes agrosylvopastoraux	Alimentation humaine, industrie pharmaceutique.
Sève	Boissons alcoolisées, jus.	Systèmes agrosylvopastoraux	Boissons alcoolisées

Fruits et graines

Les fruits proviennent de vergers (arboriculture) ou de systèmes agroforestiers. Dans les pays industrialisés, les arbres fruitiers sont l'objet d'une gestion intensive, à la manière des cultures agricoles, traités souvent en monoculture et soumis à des améliorations génétiques. La production est intégrée dans des filières agro-alimentaires regroupant producteurs, transformateurs, distributeurs, instituts de recherches et techniques. Les données quantitatives de production, consommation, rendement sont disponibles et relativement fiables, comme c'est le cas, par exemple, pour les pays de l'Union européenne. Les filières de production fruitière, dans les pays en développement, ne sont pas aussi structurées. Dans certains de ces pays, comme au Pérou, la production fruitière vient à la fois d'arbres fruitiers intégrés à des systèmes agroforestiers et des fermes spécialisées dans l'exportation fruitière (Kleinn, 1999).

⁴ Aliments naturels possédant des propriétés thérapeutiques pouvant freiner ou éviter le développement de certaines pathologies.

Dans les pays en développement, les fruits jouent un rôle important dans le régime alimentaire des populations (Falconer et Arnold, 1996). Simple en-cas lors du travail ou des déplacements (Ogle et Grivetti, 1985), ils peuvent être consommés, comme le fruit du baobab, en période de pénurie alimentaire (FAO, 1992) ou constituer la base de l'alimentation: fruits à pain (*Artocarpus altilis*), châtaigne de Tahiti (*Inocarpus fagifer*), etc. (Walter, 1996). Les fruits sont, de plus, une source importante de carotène (vitamine A) et de vitamine C.

On cultive, au sein des traditionnels jardins de case, des arbres et des arbustes associés à des cultures agricoles pérennes et annuelles ainsi qu'à du bétail. De tels systèmes se retrouvent dans la plupart des régions tropicales, notamment dans celles à forte densité de population. Les ligneux privilégiés sont souvent à usages multiples, notamment les fruitiers: jusqu'à deux tiers des espèces utilisées par les paysans du Bangladesh sont des arbres fruitiers ou nourriciers (Mehl, 1991). L'intérêt de cultiver des arbres fruitiers dans de tels systèmes réside dans la plus grande proximité de la ressource qui donne lieu à une gestion plus intensive et à une augmentation de la productivité (encadré 2).

Encadré 2: Productivité des jardins de case ou de village

Dans les plaines inondables de l'estuaire amazonien, à Para au Brésil, la productivité du palmier açai (*Euterpe oleracea*) passe par hectare et par an de 7,34-12,2 tonnes en forêt secondaire à 13,7-18,2 tonnes en jardin de case (Muñiz-Miret *et al.*, 1996). En outre, la proximité d'un marché local favorise la vente et valorise la production fruitière. C'est le cas à Cibitong, à 50 km de Jakarta (Indonésie) où, depuis plusieurs décennies, les jardins de villages voisins de la capitale sont transformés en vergers fruitiers diversifiés autour de plusieurs productions commerciales (Mary et Dury, 1993).

En Afrique soudano-sahélienne, les parcs arborés, dont la présence des arbres est régulière, systématique et ordonnée, fournissent des fruits aux populations rurales (Sauter, 1968, cité par Bagnoud *et al.*, 1995). L'une des essences la plus intéressante est le karité (*Vitellaria paradoxa*). Outre son utilisation comme bois d'œuvre et de feu, la principale richesse du karité réside dans les multiples usages de ses fruits (Bagnoud *et al.*, 1995): la pulpe est mangée, l'amande est à l'origine du beurre utilisé pour la cuisson des aliments, la fabrication de savon, la pharmacopée, les cosmétiques, les bougies et même pour l'imperméabilisation des murs de cases. Ces amandes sont exportées pour la cosmétologie, la pharmacologie et la pâtisserie, (Boffa *et al.*, 1996; Sallé *et al.*, 1991; Wickens, 1995). Bien que le marché du karité soit international, son importance économique est mal appréciée.

Les filières du cacao ou du café, issus de systèmes agroforestiers, sont davantage connues. Alors que 85 pour cent de la production de café sont consommés en Europe, aux Etats-Unis et au Japon (Alvarez *et al.*, 1992), une grande partie vient d'Amérique latine et des Caraïbes (tableau 2). En Colombie en 1996, le café comptait pour 14,9 pour cent des exportations d'une valeur de 1,5 milliard de dollars, contribuant aux 80 milliards du produit intérieur brut. Au Salvador, en 1989, les exportations de café représentaient 44 pour cent de la valeur ajoutée (en prix constants) de l'économie nationale (Rice et Ward, 1996); le commerce de café y génère entre 9 et 15 milliards de dollars, selon les campagnes et les cours mondiaux, dont 40 à 80 pour cent reviennent aux petits producteurs (Follin, 1999). La production de café constitue souvent un maillon essentiel de l'économie de ces pays. Ceci peut s'appliquer à d'autres cultures pérennes telles le palmier dattier, particulièrement dans les systèmes d'oasis, le cocotier ou le cacao. Pour cette dernière, la Côte d'Ivoire produit en

1999 près de 40 pour cent des 2,9 millions de tonnes de graines au niveau mondial (données FAOSTAT 1999, cité par FAO, 2000).

Tableau 2: Production 1999 de café (tonnes)			
Monde, régions, pays	Production		
Monde			6 476 250
Amérique latine et Caraïbes		3 708 593	
Brésil	1 630 140		
Colombie	648 000		
Mexique	303 191		
Reste Amérique Latine & Caraïbes	1 127 262		
Asie		1 465 001	
Vietnam	486 831		
Indonésie	455 119		
Inde	265 000		
Reste de l'Asie	258 051		
Afrique		1 232 718	
Côte d'Ivoire	365 000		
Ethiopie	232 020		
Ouganda	198 000		
Reste de l'Afrique	437 698		

Source: FAOSTAT, 1999, cité dans FAO, 2000.

Fourrages

Quelques 30 à 40 millions de pasteurs vivant principalement de l'élevage dépendent du fourrage herbacé et ligneux. Lorsque l'herbe vient à faire défaut, le feuillage des arbres joue un rôle alimentaire essentiel pour le bétail. En pays tempérés, les arbres des haies taillés en têtard fournissaient traditionnellement les réserves fourragères hivernales des chèvres (Bortoli, 1987). Dans les régions sèches, les espèces ligneuses interviennent davantage dans l'alimentation du bétail. C'est le cas dans les zones sahéniennes et soudano-sahéliennes, où la ressource herbacée ne suffit pas à assurer une alimentation qualitativement convenable sur l'ensemble du cycle annuel (Couteron *et al.*, 1991). Les trois quarts des 10 000 espèces ligneuses d'Afrique sont probablement utilisées pour le pâturage «aérien» (FAO, 1992). Cependant cette ressource est, dans certains cas, surexploitée: rythme d'ébranchage trop fréquent, blessures par arrachage de l'écorce favorisant l'entrée des parasites (Bortoli, 1987; Cissé, 1985), surpâturage compromettant la régénération naturelle de certaines espèces ligneuses. Une gestion raisonnée de ce type de système est nécessaire. En Asie, les paysans commencent à planter des arbres qu'ils peuvent aussi utiliser comme ressource fourragère: les arbres plantés en bordures des champs en pente dans l'ouest du Népal couvrent 41 à 58 pour cent de la demande en fourrage (Fonzen et Oberholzer, 1984).

Exsudats

La plupart des gommés, résines et latex, produits souvent exploités par les paysans, sont présents sur les marchés internationaux. C'est le cas du caoutchouc tiré de l'hévéa qui, hors les plantations forestières, est produit dans les systèmes agroforestiers; celui de la gomme arabique qui se distingue par sa valeur commerciale et industrielle. L'*Acacia senegal* et l'*Acacia seyal* sont exploités en zone sahénienne dans les systèmes agroforestiers,

appelés «vergers à gomme», ou dans les parcs arborés à jachère forestière. La production mondiale, après avoir atteint 60 000 tonnes par an à la fin des années 60, tomba à 33 800 tonnes en 1994 (Spore, 1991; Nour et Osman, 1997). Le Soudan est le premier pays producteur. Aucun substitut de synthèse n'a remplacé la gomme arabique, si précieuse pour nombre d'industries.

Produits d'écorce

Les produits d'écorce sont des sous-produits des systèmes agroforestiers. L'écorce d'*Irvingia gabonensis* (exploités principalement pour leurs fruits au Gabon et au Cameroun) et celle du karité sont toutes deux utilisées au niveau local pour leurs propriétés médicinales et leur valeur pharmaceutique, tandis que celle du *Grewia tenax*, dont la production au Soudan est évaluée à 900 tonnes, sert à la confection de brosses à dents (Ayuk *et al.*, 1999; Boffa *et al.*, 1996; Ezeldeen et Osman, 1998; Ladipo *et al.*, 1996). Ils peuvent néanmoins avoir une importance commerciale de plus grande envergure, comme le liège obtenu à partir du chêne liège (*Quercus suber*), cultivé notamment dans les *dehesas*, systèmes agrosylvopastoraux caractéristiques du Portugal et du sud-ouest de l'Espagne (Pointerau et Bazile, 1995).

2.3 Enjeux environnementaux

Selon un adage africain, «la terre n'est pas un bien que nous lèguent nos parents, mais un bien que nous empruntons à nos enfants». S'il a fallu deux millions d'années pour atteindre le milliard d'hommes et de femmes vivants sur terre (vers 1800), en 2025, la population mondiale sera vraisemblablement proche de neuf milliards de personnes, dont plus de sept dans les pays en développement pour lesquels la sécurité alimentaire et la lutte contre la pauvreté seront des défis quotidiens. Les enjeux environnementaux se concentreront également sur la situation de gigantesques agglomérations comptant jusqu'à 30 à 40 millions d'habitants. Divers rôles écologiques et environnementaux des arbres hors forêt ont été présentés dans le point 2.1. et sont illustrés dans les encadrés 3 et 4.

Encadré 3: Fonctions écologiques des systèmes linéaires

Le rôle écologique des arbres hors forêt en systèmes linéaires se décline à l'infini. Les alignements d'arbres et d'arbustes dans les champs contribuent à réduire le ruissellement et l'érosion hydrique (Perez *et al.*, 1997). Ils jouent ainsi un rôle régulateur des crues. Dans les zones de cultures intensives, ils récupèrent en profondeur une partie des nitrates et phosphates qui percolent ou ruissellent (IDF, 1992), jouant un rôle non négligeable d'épuration des eaux. Ils ont également une fonction de protection contre le vent, la pluie, le froid.

Les ripisylves sont le siège d'une grande richesse biologique et servent de frayère pour les poissons et crustacés. En favorisant un ombrage du cours d'eau et en limitant le développement de la flore aquatique, elles limitent les problèmes d'eutrophisation. La faune terrestre utilise ces ripisylves comme couloirs de déplacement.

Au pied des alignements d'arbres, se réinstallent, souvent par zoochorie, des espèces ligneuses dont certaines rares ou peu fréquentes enrichissent la diversité biologique. Diverses espèces animales doivent leur sauvegarde à la plantation, la restauration ou l'entretien des bocages.

L'augmentation des besoins alimentaires mondiaux exige une agriculture plus respectueuse des sols car leurs taux de régénération sont toujours largement inférieurs aux taux de dégradation. Les arbres, sous forme de peuplements plus ou moins denses, d'arbres d'alignement, de haies ou isolés, préservent la matière organique du sol (Roose, 1994). Ce rôle leur est unanimement reconnu, de même que celui de la conservation des sols contre

l'érosion hydrique et éolienne et celui du maintien de la fertilité. Dans de nombreuses régions du monde, les fronts pionniers de défrichement continuent. Conserver suffisamment d'arbres, sous diverses formes et dispositions est indispensable. Des démarches biologiques, comme la gestion conservatoire de l'eau, de la biomasse et de la fertilité des sols, optent pour l'adoption de systèmes de production qui couvrent le sol, recyclent les matières organiques et participent à la dispersion de l'énergie de ruissellement. Les arbres hors forêt en alignements ou en bosquets trouvent tout naturellement leur place dans ce type de dispositif.

Comme autres fonctions environnementales des arbres hors forêt, on peut citer la conservation des eaux et des sols grâce aux bénéfices cumulés de la ressource des petites exploitations contribuant aux aménagements de montagnes et de bassins versants, la lutte contre la désertification et la sécheresse, le maintien de la diversité biologique et l'impact positif sur le climat.

Rappelons que les forêts agissent comme des réservoirs en piégeant le carbone dans la biomasse et le sol et comme puits de carbone lorsque leur étendue ou leur productivité s'accroissent, entraînant une absorption majeure du CO₂ atmosphérique. Inversement, elles sont une source de gaz à effet de serre lorsque la biomasse se décompose ou brûle, par exemple, lors des cultures sur brûlis. Les changements d'utilisation des terres, en premier lieu le déboisement des zones tropicales, provoquent actuellement environ 20 pour cent des émissions de CO₂ dues à l'action de l'homme. Certaines pratiques de gestion forestières (gestion à des fins de conservation, du stockage, de substitution) contribuent au ralentissement de l'accumulation de CO₂ dans l'atmosphère. D'après le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), entre 1995 et 2050, la fixation mondiale de carbone découlant de la réduction du déboisement, la régénération des forêts, l'intensification des plantations et des pratiques agroforestières pourrait égaler 12 à 15 pour cent des émissions de carbone des combustibles fossiles (FAO, 2001a). Dans les régions subsahariennes, Unruh *et al.* (1993) ont estimé l'accumulation de carbone de la biomasse souterraine et aérienne de 21 systèmes agroforestiers différents; ils ont considéré que l'agroforesterie joue un rôle environnemental, plus par son effet de réduction de la déforestation (et par là d'émission de carbone) et de maintien de la matière organique du sol que par l'effet de séquestration directe de carbone.

Encadré 4: Impacts environnementaux des systèmes agroforestiers de café

Au Salvador, la zone caféicole représente le principal espace boisé artificiel; ce couvert arboré joue un rôle essentiel dans la conservation des sols agricoles, en particulier sur les terrains en pente. L'apport d'émondages et de litière au sol par les arbres d'ombrage procure une couverture végétale qui limite le ruissellement et l'érosion et enrichit continuellement le sol en matière organique; de plus, la rugosité du paysage créée par la strate arborée rend le système plus résistant aux événements climatiques exceptionnels tels que les ouragans.

Babbar et Zak (1995) ont démontré que la lixiviation des nitrates dans les parcelles caféières associées à *E. poeppigiana* est moindre que dans la caféiculture pure. Par ailleurs, sous ombrage, les besoins nutritionnels du caféier étant moins importants qu'en pleine lumière, la plus faible utilisation d'engrais réduirait également la perte d'éléments minéraux par lixiviation.

L'apport de matière organique au sol et la régulation du microclimat peuvent procurer des conditions favorables au développement de la diversité biologique faunistique. En Amérique centrale, les cacaoyères et caféières gérées traditionnellement abritent au moins 180 espèces d'oiseaux, diversité supérieure à celle d'autres terres agricoles, dépassée seulement par celle des forêts tropicales primaires (Rice et Ward, 1996). La strate arborée fournirait les habitats indispensables à certaines espèces d'oiseaux et les systèmes caféiers seraient une composante essentielle d'un corridor biologique de sauvegarde de la diversité.

Dans le cadre des négociations internationales sur les questions climatiques mondiales (Protocole de Kyoto), il est apparu que le carbone pourrait devenir un nouveau

«produit» à surveiller, quantifier et gérer autrement que par le passé, ainsi qu'une nouvelle raison d'être des activités qui influent sur l'évolution du climat. Des changements s'imposent dans les secteurs de l'énergie, des transports et de l'industrie ainsi que de l'agriculture et de la foresterie. L'impact des arbres hors forêts sur la diminution de la déforestation, la stabilisation des sols et des écosystèmes, la séquestration de carbone sera de plus en plus significatif.

La foresterie urbaine sera également un facteur essentiel pour la qualité de l'environnement. Elle présente des avantages écologiques indéniables: amélioration du climat, limitation et organisation territoriale de l'expansion démographique, recyclage des eaux sales et usées, réduction du bruit, atténuation de la pollution atmosphérique et production agricole (Greye et Deneke, 1978, cité par FAO, 2001b).

La foresterie urbaine inclut l'aménagement d'arbres isolés ou groupés, plantés ou spontanés. Elle recouvre l'arboriculture, l'espace vert urbain ainsi que les boisements périurbains (Besse *et al.*, 1998). La présence d'arbres dans la ville répond à une forte demande des citoyens. Malgré ces attentes, l'extension des voiries et de l'habitat tend à évincer les arbres du tissu urbain. Pourtant, la qualité de vie dans un environnement construit et inerte ainsi que l'esthétique du paysage dépendent de cette végétation. Les arbres des villes doivent s'adapter à nombre de contraintes telles que peu d'espace et de sol, un air pollué, les agressions des hommes et des animaux, les tailles répétées.

Dans les villes anciennes des pays industrialisés, des allocations budgétaires sont prévues pour l'entretien et le renouvellement des arbres. Dans les pays en développement et les villes récentes, leur présence dépend le plus souvent de l'initiative du citoyen qui agrmente son jardin d'arbres aux fonctions ornementales, d'ombrage ou de production. En Afrique de l'Ouest, les quartiers résidentiels bénéficieraient d'un couvert plus important que les quartiers populaires (Besse *et al.*, 1998). L'attention portée à ce type particulier d'arbres s'est accrue depuis les années 80; cette tendance devrait se confirmer à l'avenir. Toutefois, les acteurs et les décideurs concernés doivent accompagner cette dynamique dans les zones urbaines et périurbaines. Des politiques de développement intégrées de l'urbain et du rural devraient contribuer à réduire l'impact négatif des villes sur les écosystèmes.

3. Évolution, tendances et dynamique

Les usages et les services des arbres hors forêt sont appréciés et connus mais les quantités et les valeurs de leur couverture et de leurs productions ligneuses restent encore à mesurer et à comptabiliser. En l'absence de ces informations, apprécier la dynamique des arbres hors forêt est délicat. On sait cependant que cette dynamique est souvent liée à celle des forêts. On a constaté, dans différents pays, que la diminution des surfaces de forêt incitait les paysans à planter des arbres dans leurs champs à des fins d'approvisionnement en produits ligneux et non ligneux pour eux-mêmes et en réponse à la demande urbaine (Arnold et Dewees, 1995). Le croisement des informations sur la dynamique forestière et la dynamique ligneuse sur les terres agricoles et urbaines donnerait une meilleure appréciation de l'évolution des ressources ligneuses à l'échelle mondiale et confirmerait les tendances de repli ou d'extension du couvert arboré observées au niveau local.

3.1 État des ressources forestières et arbres hors forêt

L'évaluation des ressources forestières mondiales en 1980, 1990 et 2000 a répertorié les surfaces occupées par les forêts et les plantations forestières⁵. En 1996, les objectifs de cet inventaire forestier mondial ont été revus au cours d'une consultation d'experts à Kotka en Finlande (Nyyssonen, A. et Ahti, A., 1996). À l'issue de cette réunion, le Programme d'évaluation des ressources forestières 2000 a été divisé en trois grands domaines d'activités: l'évaluation fondée sur les informations existantes, les enquêtes par télédétection et les études spéciales dans lesquelles sont incluses celles sur les arbres hors forêt.

Les données du Programme des ressources forestières mondiales (encadré 5) attestent d'une déforestation particulièrement sensible en zone tropicale, sans pour autant préciser ce que deviennent ces anciennes terres forestières, sachant que le défrichement des terres est, dans bien des cas, suivi d'une phase de mise en place de systèmes de production intégrant l'arbre. On connaît mal la dynamique arborée sur les terres agricoles et dans quelle mesure ces ressources ligneuses peuvent pallier la régression des forêts et fournir du bois et autres produits aux populations.

Partout dans le monde, la croissance démographique conjuguée à celle des activités humaines s'est faite aux dépens de la forêt. L'augmentation et les flux de population s'accompagnent d'une avancée des fronts pionniers agricoles mordant sur la forêt pour nourrir à la fois les ruraux et les citadins. Un certain nombre de pratiques agricoles comportant des arbres sont alors en usage: parcs arborés, agriculture multi-étagée, pâturage sur parcours arborés, brise-vent, etc., ainsi que toute une série de pratiques agroforestières plus ou moins anciennes ou innovantes telles que les cultures en couloirs, les haies en courbes de niveau, les jachères plantées.

Dans les pays en développement où la population croît encore fortement, les arbres hors forêts sont donc d'un intérêt tout particulier et ont un bel avenir devant eux. Dans les pays industrialisés, les déterminants de la situation sont quelque peu différents. Alors qu'il est généralement prévu que près de 60 pour cent de la population mondiale vivra en 2025 dans les villes (Banque mondiale, 1995), ce pourcentage est déjà beaucoup plus élevé dans

⁵ Les plantations sont définies comme des peuplements d'arbres établis par plantations et/ou par semis par un processus de boisement ou de reboisement, soit composés d'espèces introduites, soit composés de peuplements d'espèces locales (une ou deux espèces en plantation, de classe équienne, suivant un espacement régulier) (FAO, 1998b).

les pays industrialisés. Les forêts y regagnent du terrain et les arbres hors forêt ne peuvent donc prétendre au statut d'alternative aux ressources forestières, statut qui est si important dans les pays en développement. Les arbres urbains et périurbains, les «coupures vertes», les murs végétaux antibruit, les ripisylves, peut-être les arbres d'alignement, prendront une importance capitale dans les toutes prochaines années. Les dynamiques sociales et productives des arbres hors forêt sont donc étroitement liées aux dynamiques écologiques (Alexandre *et al.*, 1999).

Encadré 5: Déclin des ressources forestières mondiales

D'après les travaux du programme d'évaluation des ressources forestières (FAO, 2001c), les forêts naturelles et les forêts de plantation couvraient en 2000 une superficie totale de 3 856 millions d'hectares, soit 90,45 millions d'hectares de moins qu'en 1990. Le déclin est sensible dans les régions tropicales qui ont perdu 118 millions d'hectares (Mha), tandis que la surface augmentait de 24 Mha dans les régions non-tropicales. En zone tropicale, la couverture forestière est ainsi passée de 1 973 Mha en 1990 à 1 856 Mha en 2000, ce qui équivaut à une déforestation moyenne annuelle de 11,8 Mha. Le taux de déforestation a été nettement plus marqué en Afrique avec un taux de changement de 0,8 pour cent.

Ces tendances générales, ou de repli ou d'extension, peuvent être examinées dans les domaines agricole et pastoral et à leurs frontières avec la forêt.

3.2 Diminution du couvert des arbres

Dans les pays en développement, l'exploitation des bois tropicaux depuis le début du siècle, les sécheresses, le développement agricole, les fronts pionniers, les incendies ont considérablement éclairci le couvert ligneux des zones tropicales. Le couvert forestier s'est considérablement amoindri et les terres forestières ont été converties, après exploitation, en terres agricoles ou en plantations arboricoles. C'est le cas de la Côte d'Ivoire où maintes plantations fruitières, de cacao et de café ont été installées. Le déboisement s'est également opéré lors de l'implantation des périmètres irrigués et de la mécanisation de l'agriculture dans les années 70 et 80, comme au Sénégal le long du fleuve et au Mali dans les parcs agroforestiers. Il a été également favorisé par les politiques de «villagisation» qui ont omis d'inclure les arbres dans la plupart des schémas d'aménagement. La Tanzanie est un exemple notable. Parallèlement, l'accroissement de la demande en bois-énergie a créé des auréoles de déforestation autour des villes et des villages dans de nombreuses régions du monde. Toutes ces forêts exploitées ou transformées ont, dans le meilleur des cas, cédé la place à une forêt appauvrie et, dans la pire des situations, à des arbres isolés et épars.

Dans les pays industrialisés, le développement agricole, passant par la mécanisation, le drainage, l'irrigation, l'agrandissement de la taille des parcelles et des exploitations, le remembrement des terres, est responsable de l'éviction progressive et constante de la plupart des arbres des paysages ruraux. En France, au cours des 30 dernières années, 100 millions d'arbres isolés ou d'alignement ont été détruits (Pointereau et Bazile, 1995). Parallèlement, l'espace boisé non forestier s'est restreint de 4,5 millions d'hectares dans les années 1900 à 1,6 million d'hectares en 1990, alors que la surface des forêts a régulièrement augmenté au cours du siècle dernier. En Angleterre et en Écosse, le linéaire de haies a diminué de 25 pour cent entre les années 50 et 70. Partout, les vergers pâturés sont devenus rares et le patrimoine boisé se fait vieillissant (*ibid.*). Braudel (1986) a mis en évidence la liaison entre fréquence des arbres hors forêt et type d'assolement pratiqué, preuve d'une relation entre la présence des arbres en milieu rural et les pratiques agricoles.

3.3 Extension des paysages arborés

A la conversion de la forêt en terres agricoles s'oppose une dynamique inverse, celle du paysage rural qui se ferme suite à la plantation, aux semis et à la multiplication végétative naturelle des arbres (Bellefontaine et Ichaou, 1999).

La croissance démographique est souvent tenue pour un facteur de déforestation, car tout en jouant un rôle fondamental dans la vie quotidienne des habitants, les multiples activités de cueillette, lorsqu'elles sont répétées et excessives, contribuent à la dégradation de certaines zones (semi-arides, périurbaines, autour des forages, etc.). Toutefois, moins aisément en zones arides et semi-arides qu'en zones humides, au-delà d'un certain seuil de déboisement, le couvert arboré est reconstitué par l'homme. Au Kenya, malgré une croissance démographique annuelle de 3,7 pour cent, la densité d'arbres par hectare a augmenté (Banana *et al.*, 1999). L'exemple de l'île de Java, surpeuplée mais très arborée malgré l'omniprésence des rizières, est édifiant.

Dans les pays en développement, la ruralisation des villes s'accroît; le petit élevage, les arbres hors forêt et l'agriculture investissent l'espace urbain. Le monde rural et le monde urbain s'influencent mutuellement. Dans les pays industrialisés, les forêts s'étendent de plus en plus par simple régénération naturelle liée à un exode rural massif et à l'abandon de terres agricoles. En Europe, les semis colonisent les champs «mis en gel» (en jachère forcée) dans le cadre de la politique de l'Union européenne.

Depuis la fin des années 70 et le rapport de Béné *et al.* (1977), qui déclencha un intérêt mondial pour l'agroforesterie, de nombreuses recherches sur les associations entre arbres, cultures et animaux ont vu le jour dans la quasi-totalité des pays en développement et dans certains pays industrialisés. Les travaux récents sur la valorisation des arbres à usages multiples et la domestication des arbres pour leurs productions autres que le bois (Leakey *et al.*, 1996) ont permis de multiplier les possibilités d'utilisation des arbres dans des situations non forestières. Reste à comprendre ce qui sous-tend la dynamique progressive de l'arbre pour l'accompagner là où elle a été observée et encourager des processus similaires dans d'autres régions. Il reste également à établir le bilan entre les situations d'extension et de repli du couvert arboré pour savoir s'il est positif ou négatif.

4. Mécanismes de gestion

Les arbres hors forêt font l'objet d'une appropriation et d'une gestion formelles, donnant lieu à des lois et à des politiques, et réelles basées sur des pratiques culturelles et des représentations culturelles et sociales, où le rôle et la place de certains groupes de population, notamment les femmes, ne sont pas toujours reconnus à leur juste valeur, nuisant en cela à la sauvegarde et à la valorisation des ressources naturelles.

4.1 Politiques et législations forestières

Les arbres hors forêt relèvent tantôt d'une législation agricole, tantôt d'une législation forestière, parfois des deux ou ils peuvent être oubliés par l'une et l'autre. Les lois forestières définissent ce que sont les terres forestières et rarement l'arbre. Les politiques forestières étendent souvent leurs prérogatives à l'ensemble des arbres, même ceux se situant sur des terres agricoles.

Les orientations des politiques forestières nationales sont influencées par l'importance de la couverture boisée et du rôle économique du bois. Dans les pays où le couvert boisé est notable, l'État intervient dans l'exploitation du bois, stimule les industries et favorise les plantations. Dans les pays arides, la politique forestière n'est pas strictement dissociée des politiques de développement agricole et pastoral. Ces dernières visent à satisfaire les besoins en produits ligneux et à améliorer les systèmes ruraux de production. Elles prônent l'intégration de la foresterie à l'agriculture et à l'élevage, la participation des communautés rurales (FAO, 1996). Elles associent la lutte contre la désertification à la recherche de l'autosuffisance alimentaire et à la diminution de la pauvreté.

Les lois forestières traitent des terrains soumis au régime forestier. Elles peuvent s'appliquer sur tout espace à vocation forestière et donner ainsi compétence à l'administration pour agir sur une grande partie du territoire. Quelques unes d'entre elles ont pris en compte les systèmes de productions ruraux et agroforestiers.

Les arbres hors forêt relèvent aussi bien du domaine privé que du domaine public. Sur le plan juridique ou foncier, le statut des terres où pousse l'arbre détermine, souvent, en premier lieu les droits; est pris ensuite en compte le fait que l'arbre ait été planté ou non. Les arbres plantés relèvent le plus souvent de la propriété privée individuelle. Les législations nationales restent dans l'ensemble peu favorables à l'investissement privé dans les ressources ligneuses, même pour celles situées en dehors de la forêt. En outre, les législations modernes ont imposé leurs règles écrites ignorant les règles coutumières, perçues comme complexes et ambiguës. Ces dernières, d'une grande diversité, peuvent se superposer aux dispositions légales nationales ou entrer en contradiction avec elles.

Pour inciter les populations rurales à conserver des arbres sur les terres agricoles, il semble important de reconnaître leurs droits d'usage. Certains pays ont ainsi transféré, au plan législatif, des droits aux usagers (Kinara, 1993, cité par FAO, 1996). La Gambie (République de Gambie, 1998) a promulgué une nouvelle loi forestière en 1998 incluant la législation des forêts communautaires et la participation de communautés à la gestion des forêts. L'agroforesterie, les arbres forestiers hors forêts, les arbres non forestiers⁶ et la

⁶ Les arbres non forestiers sont les arbres plantés en dehors de la forêt, par une personne ou une communauté, dans une végétation existante qui ne constitue pas une forêt (*Forest Bill*, 1998, Gambie).

foresterie urbaine sont mentionnés. Cette loi encourage la plantation d'arbres sur les terres agricoles, les pâturages et le long des routes. Par la reconnaissance des arbres situés en dehors des forêts, elle représente une avancée qui devrait inciter les utilisateurs de l'arbre à faire des plantations.

Parallèlement à la tenure foncière, existe la tenure de l'arbre qui est influencée par le régime foncier lui-même (privé, communautaire) mais aussi par la nature de l'arbre (sauvage, planté) et les usages (subsistance, commercial). La tenure de l'arbre se décline en droit de posséder et d'hériter, droit de planter, droit d'usage et droit de disposer de l'arbre (vente, cessation). Dans les pays industrialisés, la propriété du sol induit souvent la propriété des ressources qui prospèrent sur ce sol, en dessous et au-dessus et, de ce fait, définit l'accès aux ressources. Dans les pays en développement, il est fréquent que l'appropriation de l'arbre précède et entraîne celle de la terre (fronts pionniers). La plantation d'espèces exotiques ou la réintroduction d'espèces indigènes (encadré 6) permet d'affirmer l'appropriation. Les arbres spontanés relèvent généralement d'une appropriation commune. Dans certains cas, celui qui est considéré comme détenteur de la terre conserve des droits sur ses produits et décourage les locataires de planter des arbres. Dans d'autres cas, l'arbre peut être un marqueur permanent, conférant *de facto* à celui qui l'a planté un droit d'usage privilégié de l'espace qu'il définit. Obtenir un droit de plantation peut devenir dans ce cas un enjeu de stabilisation foncière. L'insécurité foncière est généralement perçue comme un facteur de dégradation des ressources, alors que nombre de savoirs techniques et de systèmes de gestion traditionnelle, s'appuyant sur l'usage raisonné et la conservation des ressources, pourraient être de valeur si certains groupes de population, en particulier les femmes, avaient une plus grande sécurité foncière et des droits d'usage garantis.

Encadré 6: Appropriation individuelle par une reconstruction agroforestière

Dans le sud de Sumatra, vers la fin du XIX^e siècle, les sociétés paysannes voient se déliter les systèmes économiques et institutionnels: faillite sociale des modèles collectifs de contrôle des terres et des ressources, problèmes agrotechniques dans le système riz/café/jachères, dégradation des systèmes extractivistes par épuisement des ressources, en particulier les résines «damar» (*Shorea javanica*) (Michon, 2000). Les paysans ont alors mis en culture le damar. La parcelle défrichée est occupée par le riz, puis par le café entre les pieds duquel les damars sont plantés. Avec l'abandon de la caféière, au bout d'un certain temps la parcelle évolue vers une jachère arborée et se transforme en forêt secondaire, se complexifiant ultérieurement par la réinstallation d'espèces forestières.

L'innovation que représente la mise en place de jardins à damars n'est qu'une des facettes d'une mutation profonde des modes de production et des rapports les régissant. La plantation du damar traduit la volonté sociale d'en finir avec une économie forestière en faillite et un modèle de société agroforestière hiérarchisé. Le damar permet l'appropriation individuelle de parcelles, aux limites reconnues par tous, dans les anciens communaux forestiers et constitue l'occasion pour le planteur d'établir l'assise foncière de son lignage, ce qui lui était auparavant interdit s'il était cadet de famille. Cette transformation agroforestière a permis de changer le statut juridique d'un espace collectif en une terre privée (Peluso, 1993).

4.2 Gestion et savoirs locaux et traditionnels

La relation homme-nature fait l'objet depuis les années 1970 de recherches où l'interdisciplinarité ouvre la voie à une connaissance de notre environnement (Jollivet, 1992). Dans le cadre des arbres hors forêt, l'homme, loin d'être un facteur supplémentaire s'ajoutant à une dynamique écologique irréductible, se trouve à l'origine, de façon étroite et continue, de l'évolution de cette ressource. La sélection, l'entretien et la protection des

arbres hors forêt sont liés à des usages et des nécessités aussi bien matériels que spirituels et sont le fruit de pratiques héritées d'une tradition respectueuse de l'environnement, détentrice de savoirs vernaculaires importants et s'adaptant aux aléas écologiques, économiques et politiques. C'est pourquoi la gestion de l'arbre dans les sociétés paysannes et pastorales est différente, tout en gardant un *continuum* entre la gestion des forêts et celle des terres agricoles et de pâturage, liant ainsi leurs dynamiques respectives.

Les éleveurs utilisent de vastes étendues de terres de parcours et cherchent à conserver une grande variété d'espèces végétales. Les arbres sont une source de fourrage indispensable, servent à la fabrication de remèdes à usage vétérinaire et fournissent également des produits commercialisables. Les règles d'appropriation, très différentes d'une région à l'autre, qui s'appliquent aux arbres hors forêt conditionnent les règles de gestion. Dans les parcours exploités par les pasteurs, l'arbre est considéré comme une ressource communautaire au même titre que l'herbe. Dans les ranchs, les ligneux sont à la merci des propriétaires, lesquels sont juges de l'intérêt de les conserver, de les favoriser ou de les détruire. Les arbres fourragers plantés sont considérés comme des cultures pérennes et reçoivent les soins justifiés par leur production. Dans les parcs arborés et les savanes, il arrive que les éleveurs bénéficient de contrats de location où les propriétaires leur accordent l'utilisation du feuillage des arbres, notamment lors de l'émondage. Suivant les périodes, les éleveurs font usage de l'une ou l'autre des strates de végétation: les herbacées sont broutées en saison humide, la strate arbustive est utilisée au milieu de la saison sèche et la strate arborée en fin de saison sèche. Le bétail est certes la richesse des peuples pasteurs mais également de populations d'agro-éleveurs et d'agriculteurs sédentaires qui ont su développer des systèmes agrosylvopastoraux, où le pacage du bétail favorise la fertilisation des sols.

Pour les paysans qui entretiennent un espace limité mais de façon intensive, les arbres fournissent des produits complémentaires à l'activité agricole, première source de revenus. L'arbre remplit alors sa fonction la plus universelle d'agent régénérateur et protecteur des terres fragiles ou érodées (Pélissier, 1980), permettant de cultiver plusieurs années consécutives sur un même champ sans apport d'engrais (Guinko, 1997). De plus, la valeur domestique et commerciale des fruits de diverses espèces garantit la pérennité des arbres sur les terres agricoles. C'est ainsi que les agriculteurs sont passés maîtres dans l'association des arbres avec les cultures. Pour les populations pratiquant l'agriculture itinérante ou des rotations de cultures avec jachère, les terres boisées et les terres agricoles sont une même réalité exploitée successivement. En outre, les plantations d'arbres dans les champs invitent également à une diversification agricole. Les savanes sont des paysages arborés reconstruits aux taux de boisement parfois élevés. En établissant des parcs agroforestiers, le paysan démontre son habileté à préserver et à entretenir les arbres utiles. Malgré les apparences, ces pratiques délibérées laissent peu de place au hasard et sont l'objet de vastes savoirs qui ne sont que partiellement documentés.

Si les travaux ethnobotaniques renseignent sur les termes vernaculaires, les classifications locales de la végétation, les vertus des plantes et leurs usages, les connaissances empiriques de la gestion des ressources naturelles sont plus rarement décrites car elles ont été longtemps ignorées des techniciens et scientifiques. A partir des années 80, les savoirs locaux ont davantage été reconnus et leur intégration dans les projets de développement rural fut préconisée, sachant que les pratiques d'entretien des arbres sont basées sur des observations ayant permis la connaissance de l'environnement. Les savoirs vernaculaires donnent des clés pour les usages pratiques et techniques des arbres et les modes de gestion dans un terroir donné; ils sont également une porte d'entrée sur les formes

mêmes de l'organisation sociale et les représentations culturelles liées à l'arbre. En effet, les classifications des plantes et des arbres se déclinent en usages et nécessités économiques, mais elles sont aussi des constructions de l'esprit, autrement dit des représentations à partir desquelles l'homme décide de son intervention sur la nature. Ces relations signifiantes entre le monde des hommes et celui des arbres renseignent sur les connaissances écologiques et révèlent l'intégration des arbres dans le quotidien des sociétés humaines. La nécessité est grande de prendre en compte ces représentations comme facteurs agissant sur les pratiques afin de mieux comprendre les déterminants et les logiques d'action des populations sur le devenir des espaces arborés. Il convient alors de replacer les hommes et les femmes au centre des questions pour parler des arbres hors forêt et de la durabilité des écosystèmes.

4.3 Gestion différenciée par les hommes et par les femmes

Par le biais de leurs activités respectives, basées sur la division sexuelle du travail, les hommes et les femmes ont souvent acquis des compétences et des connaissances différentes et complémentaires sur l'environnement, les espèces arborées, leurs produits et leurs utilisations. Ces systèmes de gestion différenciée jouent un rôle décisif dans la conservation de la diversité biologique. Il est reconnu que, dans maints endroits, les femmes exploitent les ressources arborées suivant des pratiques plus fines que les hommes. Elles sont actives en matière de protection et de sélection des arbres sur leurs champs. La répartition des tâches au sein des ménages et la responsabilité quasi-totale attribuée aux femmes pour parer à la subsistance et aux soins quotidiens des membres de la famille les obligent à s'intéresser plus quiconque aux arbres (collecte du bois de feu, des produits alimentaires et pharmaceutiques), et encore plus en période de disette. Bien que cette contribution à l'économie rurale commence à être reconnue, les femmes n'ont toutefois qu'un accès limité au foncier, ce qui restreint leur accès aux produits ligneux et non ligneux ainsi qu'à leur gestion.

Il est d'autant plus crucial de valoriser et de renforcer le rôle des femmes dans la gestion des arbres hors forêt que l'exode masculin, de plus en plus massif, vident les villages d'une grande partie de la main d'œuvre, laissant comme seule force de travail permanente les agricultrices. Or, la disponibilité de la main d'œuvre infléchit l'intensification du système de production, ce qui peut être un facteur déterminant dans les systèmes de plantation d'arbres qui demandent moins de travail que les cultures, sachant toutefois que les revenus tirés sont souvent insuffisants pour couvrir l'ensemble des besoins de la famille, hormis dans quelques cas (cacao, arbres à épices, résine).

Tous ces choix et décisions que doivent opérer et prendre les ménages sont axés sur la mobilisation des moyens d'existence et le maintien de la cohésion sociale qui, notamment en période de crise, peut être bouleversée aggravant les inégalités sociales, particulièrement en terme d'accès aux ressources. En outre, l'exploitation des arbres hors forêt suscitée par certaines évolutions économiques et sociales (commercialisation des produits de certaines espèces, croissance démographique et raréfaction des ressources, gestion sociale et gestion marchande) engendre des processus de marginalisation de groupes de populations, dont les femmes, qui n'ont accès ni à la terre ni *a fortiori* à la propriété et à l'usage de l'arbre. Dans les projets agroforestiers, il est donc essentiel d'associer autant les femmes que les hommes afin de répondre aux besoins et aux intérêts des uns et des autres et de réduire les oppositions culturelles qui freinent l'accès équitable aux ressources, le partage des responsabilités de gestion et la juste répartition des bénéfices.

5. Stratégies d'appui et de promotion

Pour mettre au point des stratégies d'appui et de promotion des arbres hors forêt, l'articulation des logiques entre les différents partenaires doit être pensée. D'un côté, les institutions, à tout niveau, s'impliquent de plus en plus dans les questions des arbres hors forêt; elles élaborent des politiques, envisagent des options et offrent des appuis; de l'autre côté, les premiers usagers et gestionnaires *in fine* de cette ressource ont leur propre rationalité technique et socioéconomique. Les intérêts des uns et des autres peuvent alors être divergents, voire contradictoires. La résolution de ces conflits d'intérêt, par des processus de négociation et l'établissement de compromis, est alors une démarche incontournable.

5.1 Grandes initiatives et conventions internationales

Depuis les années 1970, la communauté internationale, prenant conscience du processus de dégradation des espaces arborés dans les zones intertropicales, a cherché des solutions pour enrayer ce processus. Il en est résulté un programme international de lutte contre la désertification. Depuis que la CNUED a débattu des forêts, de nombreuses initiatives internationales ont vu le jour: le Groupe intergouvernemental spécial sur les forêts (IFP), le Forum intergouvernemental sur les forêts (FIF), le Forum des Nations Unies sur les forêts (UNFF), la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC), les conventions sur la diversité biologique (CBD), la lutte contre la désertification (UNCCD), le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES), etc. C'est ainsi que nombre de pays se sont désormais engagés dans une démarche pour une gestion viable des forêts et des espaces forestiers.

Plusieurs mécanismes ont été mis en place afin d'aider les pays en développement, signataires de ces conventions et autres ententes, à remplir leurs engagements. Par exemple, le Protocole de Kyoto sur les changements climatiques traite explicitement de la foresterie incitant les parties prenantes à appliquer et/ou élaborer plus avant des politiques et des mesures pour promouvoir des méthodes durables de gestion forestière, de boisement et de reboisement. Les arbres hors forêts pourrait faire partie intégrante de ces stratégies.

5.2 Recherche, formation et vulgarisation

Parallèlement, à ces grandes initiatives, le concept de Révolution verte naissait en Inde pour apporter des solutions aux problèmes d'autosuffisance alimentaire. Cette expérience essentiellement axée sur la spécialisation des cultures et la monospécificité des variétés introduites nécessitait des intrants et supposait une maîtrise artificielle de l'environnement écologique. Des politiques de subvention et de stabilisation des prix agricoles accompagnaient ces orientations technologiques nouvelles (Griffon, 1997). Une telle intensification des systèmes agricoles a engendré, dans certaines régions aux écosystèmes fragiles, de graves problèmes écologiques, tels que des défrichements considérables, la perte de fertilité des sols, l'érosion, l'épuisement des nappes phréatiques, la pollution des eaux pluviales.

Tirant des leçons de cette expérience, une révolution doublement verte a alors ajouté comme objectif le maintien de la diversité biologique et de la résilience des écosystèmes.

Plutôt que le rendement maximum, on recherchera un rendement satisfaisant, à moindre coût économique et écologique. Les techniques à faibles intrants ou la lutte contre les risques par association de plantes seront privilégiées (Griffon et Weber, 1996), ce qui est un des domaines de la recherche en agroforesterie, notamment dans ses composantes sur l'optimisation des interactions écologiques et économiques entre arbres et cultures (Griffon et Mallet, 1999).

On voit ici tout ce que les arbres hors forêt peuvent fournir comme pistes de travail à la recherche et ce que celle-ci pourrait apporter comme perspective de meilleure intégration, même si cette ressource s'inscrit dans des systèmes pouvant conserver une certaine autosuffisance alimentaire et socioéconomique. La recherche-développement a cependant à fournir un effort important de formation et de vulgarisation. Actuellement, les cursus de formation et les actions de vulgarisation en faveur de la promotion de l'arbre sont encore trop sectoriels et cloisonnés entre disciplines. Ils demandent une conception beaucoup plus holistique afin de tenir compte des préoccupations des différents acteurs et d'accroître les capacités techniques et les compétences de gestion de chacun, à des fins de valorisation cohérente et intégrée des ressources ligneuses et non ligneuses.

5.3 Dysfonctionnements et de résolution des conflits

Les recherches agronomiques ont souvent mis l'accent sur les pratiques considérées comme dégradantes pour l'environnement. Bien souvent, «l'analyse des phénomènes de dégradation porte [...] quasi exclusivement sur le milieu physique sans qu'il soit établi de rapport avec les systèmes de production, sauf à invoquer leurs effets négatifs sur le milieu» (Jaubert, 1997), alors que certaines pratiques, comme les cultures sur abattis-brûlis, ont démontré la viabilité du système (Vidal, 1972, cité par Dufumier, 1996). De nombreuses études ont fait état de l'inadaptation d'un certain nombre de paquets technologiques, non seulement en termes de coût, mais également en termes d'intériorisation culturelle et de dégradation écologique. Certains choix agronomiques modernes, par leurs «interventions sectorielles», ont contribué à détruire la «solidarité» qui existait entre l'arbre et les champs.

Par ailleurs, les pratiques locales, souvent tournées vers l'autoconsommation et s'écartant des logiques de production marchande, ne font malheureusement pas l'objet d'une grande attention de la part de chercheurs, des techniciens ou des experts, et par conséquent elles sont peu mises en exergue par les projets de développement (Boffa, 2000b). Souvent les politiques valorisent et stimulent la plantation d'arbres si ces dernières peuvent répondre à des besoins économiques nationaux et internationaux; c'est le cas des essences sélectionnées pour leur haute valeur ajoutée: gommier, manguier, karité, teck et eucalyptus. Parfois, les stratégies de développement, orientées vers certaines essences particulièrement rentables, engendrent par leur caractère monospécifique une perte de la diversité biologique, qui avant tout devrait être considérée comme un «capital légué par les ancêtres, géré par les populations actuelles en fonction de leurs besoins et de leur histoire, et pour les générations futures» (Walter, 1996).

Les orientations économiques, certes parfois rentables, génèrent des devises indispensables aux économies nationales, mais elles tendent également à casser des modes de gestion traditionnelle. Dans nombre de pays en développement, les droits d'usage traditionnels viennent souvent se heurter aux logiques commerciales. Au Vanuatu, bloquer des terres pour un usage de plantation à but commercial ne coïncide pas avec la logique de gestion traditionnelle des terres, aussi l'accès aux ressources économiquement valorisées

donne lieu à des conflits sociaux opposant divers acteurs (commerçants et usagers, usagers entre eux) (Walter, 1996). Au Tchad, les conflits entre les éleveurs et les agriculteurs sont exacerbés à travers la valorisation de la production de gomme arabique. La terre et les arbres, lors de leur mise en valeur économique, sont alors susceptibles de provoquer des mécanismes d'appropriation à l'origine de graves conflits dans un contexte où surexploitation des ressources et pauvreté sont souvent fortement corrélées.

La négociation entre acteurs concernés pour que chaque partie prenante, en accord avec ses priorités, puisse faire siennes les interactions des arbres hors forêt sur les bénéfices sociaux et économiques et sur la qualité de l'environnement est une démarche essentielle pour la mise en œuvre d'actions de promotion des ressources arborées hors forêt. Ainsi en est-il au Niger depuis une dizaine d'années dans le domaine de la gestion des marchés de bois de feu pour qu'ensemble les populations rurales et les institutions maîtrisent les filières de production de bois et retirent les fruits d'une exploitation raisonnée et durable du bois (Bertrand, 1989; Montagne, 1997). En République dominicaine, après une longue période de déboisement et de conflits entre institutions et divers usagers, une série d'interventions, conduites par des organisations non gouvernementales (ONG) pendant les années 1980 et 1990, suscita un regain d'intérêt pour la culture d'arbres. Un grand nombre d'espèces et de techniques fut proposé aux agriculteurs et les plantations se révélèrent rentables (Gelfus, 1998). En effet, les paysans sont prêts à adopter une nouvelle technique si elle est économiquement avantageuse, si elle répond à une demande et à un marché et si elle s'harmonise avec la gestion locale des terres. De plus, pour assurer une pérennité des ressources, tous les acteurs économiques et sociaux doivent pouvoir se concerter afin de proposer des solutions conviviales durables (encadré 7).

Encadré 7: Négociations entre acteurs

C'est vers 1930 que les pentes du bassin-versant de la vallée de la Maggia au Niger ont commencé à être déboisées. Depuis, à chaque saison sèche, la vallée est asséchée par des vents violents et persistants. En 1975, le Service forestier a planté des brise-vent de neems (*Azadirachta indica*) qui, de croissance rapide, ont rapidement constitué une gêne pour les agriculteurs. Nombre d'interrogations ont alors surgi: à qui reviennent les produits (poteaux, bois de service, bois de feu, fourrage, fruits aux propriétés insecticides)? à qui appartiennent les arbres? comment les exploiter? comment concilier protection efficace des cultures et gestion durable des brise-vent?

L'opération avait été conçue dans l'optique d'un bien collectif sur des champs privés afin de protéger les terres de la vallée et l'environnement du bassin-versant. Les agriculteurs étaient persuadés que les arbres et les produits appartenaient au service forestier. En 1980, ils ont demandé l'émondage des branches gênant les cultures. En 1988, les forestiers ont élaboré un plan d'aménagement qui a donné lieu entre autres à l'étêtage de 35 km de brise-vent. Des règles ont alors dues être définies pour la répartition des recettes de l'exploitation (Thomson, 1994). Elles ont été arrêtées en concertation avec la plupart des acteurs économiques. Bien que ne satisfaisaient pas tout le monde, leur caractère temporaire présage d'une amélioration au fil du temps. Actuellement, les gestionnaires administratifs de la zone se penchent sur une nouvelle affectation des recettes qui ne découragerait pas les propriétaires de brise-vent tout en s'attaquant aux problèmes environnementaux.

À ces dysfonctionnements des systèmes traditionnels dus à l'extraversion des économies agricoles, s'ajoute l'augmentation des besoins des agglomérations urbaines (Le Roy *et al.*, 1996). L'accroissement démographique des villes dans les pays en développement est un des plus forts de la planète. Entre 1980 et 1985 en Afrique, il a atteint 4,1 pour cent par an en moyenne (Gendreau, 1993); actuellement, pour certaines capitales, telles que Dakar (Ribot, 1990) ou Ndjaména (BCR, 1995), ce taux peut frôler 7 pour cent par an. Dans les zones rurales proches des centres urbains, les dysfonctionnements des

systèmes agraires sont d'autant plus visibles. Ainsi, en Afrique, mais aussi en Asie, au Laos par exemple, les zones voisines des agglomérations subissent une perte de leur diversité biologique, voire un processus de «savanisation» et de baisse de fertilité (Dufumier, 1996). La déforestation due à la sécheresse, aux prélèvements de bois pour alimenter les villes en combustible, au défrichement pour l'expansion des terres de cultures, des pâturages et des plantations industrielles obère gravement les ressources naturelles du monde rural. En 2050, la population mondiale sera principalement urbaine et l'enjeu environnemental se concentrera sur la situation de gigantesques villes et devra tendre à articuler les relations entre la ville et la campagne, seule manière de tendre à une gestion durable des ressources arborées (FAO, 1990; Griffon, 1997).

Actuellement, dans les pays en développement et en transition, des politiques de décentralisation ont été initiées. Elles dévoluent les compétences et les responsabilités à différents niveaux et à différentes institutions, en particulier pour la gestion des ressources naturelles qui se partage alors entre institutions forestières, administration et communautés locales. C'est certainement une voie d'avenir pour un aménagement intégré des ressources, appropriable et acceptable par les diverses parties prenantes. Les approches participatives, prônées pour l'agroforesterie et la foresterie urbaine, peuvent s'étendre à l'ensemble des ressources arborées hors forêt pour négocier la définition et la mise en oeuvre d'instruments économiques incitatifs de contrôle et de régulation, tels que subventions, primes, taxes, redevances, quotas, marchés de droits, marchés de carbone, éco-certification.

Les produits des arbres hors forêt, qui ont manifestement un fort rôle social parallèlement à leur rôle économique, ne sont pas encore suffisamment «encadrés» par les fonds privés et les autorités compétentes en la matière (État, privés, associations, etc.). L'approvisionnement des marchés primaires souffre encore souvent d'un manque chronique d'organisation. Une co-gestion de tous les acteurs est nécessaire et passe par des mécanismes de contractualisation avec les populations ainsi que vraisemblablement, bien qu'elle ne sera pas aisée à mettre en oeuvre, par une écocertification de certains produits.

6. Évaluation

«Commençons par raconter, dénombrer, cartographier, le reste sera donné de surcroît» (Couty, 1996). Le monde est parfois, apparemment, plus compréhensible expliqué avec des chiffres. Quantifier une réalité et qualifier un objet donnent aussi la possibilité de suivre son évolution au fur et à mesure des transformations apportées ou subies. Cette nécessité de quantifier est aujourd'hui éprouvée avec acuité à propos des ressources naturelles.

Évaluation et inventaire sont souvent indifféremment utilisés ; il est important de définir clairement ces deux notions. L'inventaire est un processus d'identification quantitative et qualitative d'une ressource tandis que l'évaluation consiste à situer les données ainsi obtenues et à attribuer des valeurs à la ressource visée (Kleinn, 2000). Il apparaît donc que les deux processus sont intimement liés, notamment dans le cas des arbres hors forêt. Le terme inventaire s'applique davantage aux méthodes, aux techniques et aux calculs statistiques pour l'obtention de données neutres et représentatives, alors que l'évaluation renvoie à une approche comparative plus globale tout en étant nuancée et, finalement, plus réelle par rapport aux situations locales diversifiées de cette ressource. L'évaluation s'appuiera sur des données d'inventaires et aussi sur des informations géographiques, écologiques, économiques, ethnobotaniques et autres pour donner une valeur relative ou contextuelle à la ressource

Dès l'instant où on parle d'évaluation, des questions classiques, et fondamentales, se posent : pourquoi évaluer et pour qui ? quoi et où évaluer ? comment évaluer ? à quelles fins ? Ce qui revient à préciser pour les arbres hors forêt, les enjeux, les objectifs et les destinataires de l'évaluation, les outils, les méthodes et les dispositifs en la matière et enfin, les perspectives dans ce domaine.

À l'heure actuelle, il n'existe pas d'évaluation des arbres hors forêt et de leurs produits à l'échelle internationale. En revanche, des études sectorielles ou géographiquement limitées ont été réalisées. Pour chaque situation, les approches ont varié en fonction du produit, du système de production et de l'échelle d'analyse. En fait, très peu d'études mentionnent des méthodes proches de celles utilisées en inventaire forestier classique. Beaucoup recourent plutôt à des chiffres présents dans la littérature et fournissent des estimations tirées d'enquêtes ou d'entretiens. La conversion des unités locales en unités standards donne lieu à des imprécisions et la quantification des produits s'appuie souvent sur des paramètres différents : production globale, production commercialisée, productivité constatée ou potentielle, valeur économique. Il en résulte une incertitude significative quant à la précision des résultats. En conséquence, les données actuelles sur les arbres hors forêt restent très fragmentaires. La comparaison des chiffres de production s'avère hasardeuse, notamment quand les méthodes de recueil d'informations ne sont pas suffisamment détaillées et ne permettent pas d'apprécier la fiabilité des chiffres annoncés. Des exemples d'inventaires (encadrés 9 et 10) donnent un aperçu des méthodes développées pour collecter des informations sur les arbres hors forêt. Ils témoignent de l'adaptation nécessaire des procédures utilisées classiquement en inventaire forestier pour aborder les spécificités de cette ressource.

6.1 Enjeux et objectifs

L'enjeu qui s'affiche en priorité, et qui d'ailleurs est révélé dans le terme arbres hors forêt est de connaître l'état et la dynamique de la totalité des ressources forestières, à l'intérieur et à l'extérieur des forêts. Un pays, pour sa planification, en particulier quand ses ressources ligneuses paraissent insuffisantes, ne peut pas se contenter d'évaluer uniquement les arbres présents dans ses forêts. Un classement, même contestable, des enjeux selon les échelles spatiales (tableau 3) montre la multitude et la diversité des enjeux, vis-à-vis des préoccupations actuelles, auxquels une évaluation des arbres hors forêt peut répondre.

Tableau 3: Enjeux des évaluations des arbres hors forêt selon l'échelle du territoire				
Échelles	Enjeux			
	Socioéconomiques	Écologiques	Culturels	
Mondiale	Fourniture produits forestiers Sécurité alimentaire Séquestration carbone	Lutte contre désertification Conservation diversité biologique Séquestration carbone	Conservation biologique	diversité
Régionale	Fourniture produits forestiers Sécurité alimentaire Séquestration carbone	Lutte contre désertification Conservation diversité biologique Séquestration carbone	Conservation biologique	diversité
Nationale	Fourniture produits forestiers Sécurité alimentaire Aménagement du territoire Diversification des revenus Séquestration carbone Création d'emploi	Aménagement territoire Lutte contre désertification Conservation diversité biologique Séquestration carbone	Conservation biologique	diversité
Provinciale	Fourniture produits forestiers Sécurité alimentaire Aménagement territoire Diversification revenus	Aménagement territoire Lutte contre désertification Conservation diversité biologique	Conservation biologique	diversité
Locale	Aménagement et gestion durable des terroirs Fourniture produits forestiers Sécurité alimentaire Diversification revenus Sécurité foncière	Aménagement et gestion durable des terroirs Lutte contre désertification Conservation diversité biologique	Conservation biologique Valeurs spirituelles	diversité

Les objectifs des évaluations des arbres hors forêt peuvent viser: i) l'obtention d'informations pour établir un diagnostic; ii) le recueil de données pour apprécier l'impact des politiques ou des opérations d'aménagement; et iii) l'acquisition de connaissances pour saisir le fonctionnement et le rôle des arbres hors forêt comme écosystèmes particuliers.

De ces objectifs, deux grands groupes d'acteurs se dégagent: d'une part, les décideurs et les aménageurs, premiers usagers, souvent commanditaires et, d'autre part, les populations rurales et urbaines, bénéficiaires finaux. Les évaluations doivent prendre en compte les attentes des uns et des autres pour se donner de meilleures chances de réussite et d'utilité. Ceci sous-tend de dégager le meilleur compromis possible entre les parties prenantes

concernées des secteurs touchés, directement et indirectement, et cela suppose également de bien définir les objectifs. Cette évidence peut paraître banale mais elle s'avère néanmoins essentielle. Les arbres hors forêt, ressource «multifonctionnelle et multisectorielle», exigent une démarche concertée pour, d'une part, déterminer le type et la quantité d'informations à recueillir, sans risque d'oubli ni de démesure et, d'autre part, fixer et hiérarchiser les objectifs. La difficulté réside dans le choix d'objectifs réalistes satisfaisant tout un chacun. Cette étape cruciale pour les évaluations forestières l'est encore davantage pour cette ressource à la fois complexe spatialement, très diversifiée pour ses usages et ses fonctions et surtout très sensible par sa relation avec les populations. Si ces caractéristiques traduisent bien sa richesse, elles annoncent l'ampleur des difficultés pour la décrire qualitativement et quantitativement.

Lors de la définition des objectifs, il est indispensable d'apprécier les contraintes, déjà que les évaluations forestières, même si les méthodologies s'améliorent, sont qualifiées d'opérations lourdes aux moyens importants. La mise au point d'outils pour alléger les procédures reste un souci permanent. Certains aspects des arbres hors forêt (structure, répartition spatiale, étendue des superficies, etc.) sont autant de contraintes s'ajoutant à celles des formations forestières qui obligent à une réflexion de fond, non seulement sur l'adaptation des méthodes, mais aussi sur l'échantillonnage.

Encadré 8: Inventaire des arbres en milieu urbain à Hong Kong (Jim, 1989)

L'inventaire des arbres de ville ou de voirie est fondé sur des protocoles de grande précision, dont les objectifs sont forts différents de ceux conduits en milieu rural, même s'il repose sur une expérience et un savoir transposables ou adaptables. Il s'agit généralement d'un suivi de l'arbre individuel, de sa morphologie et surtout de son état sanitaire; cette dernière information sert à évaluer les dangers représentés par des arbres dépérissants et à prévoir le renouvellement ou le remplacement.

Objectifs: i) établissement de la cartographie de la couverture arborée de la ville; ii) analyse des variations spatiales du couvert; iii) étude de la relation entre les types de couvert arboré et le développement urbain pour dégager leurs implications sur la planification urbaine.

Caractéristiques: Hong Kong est réparti en trois secteurs: a) l'île de Hong Kong d'environ 8 ha aux collines escarpées et parcs «désignés»; b) le centre de la péninsule de Kowloon qui s'étend sur un paysage de basses collines; c) le New Kowloon, au relief plus escarpé. La plupart des arbres sont cultivés, mais un grand nombre de petits bosquets disséminés restent dans les enclaves.

Outils : cartes, récentes et anciennes, photographies aériennes noir et blanc de 1986 à grande échelle (1/8 000), missions aériennes anciennes, contrôles de terrain.

Echantillonnage: grille systématique centimétrique superposée aux cartes de la couverture arborée réalisées au 1/20 000 et préparées à partir des photographies aériennes. Quatre séries de données sont collectées: taux de couverture arborée (sept classes), distribution spatiale (dix classes), type d'occupation du sol (huit catégories), étape de la croissance urbaine (quatre phases). Les deux premiers critères ont été relevés au niveau du point de la grille, les deux autres au niveau du carré.

Résultats, produits: plusieurs types de cartes: occupation du sol, évolution de l'urbanisation, etc.; graphiques croisant les données collectées, comme: utilisation du sol, couvert arboré et distribution spatiale; croissance urbaine, couvert arboré et distribution spatiale.

Remarques: cette étude déborde largement de l'inventaire au sens strict du terme, l'objectif n'étant pas de fournir des données uniquement sur des individus (espèce, utilisation, etc.) mais d'analyser les relations entre les arbres et les transformations urbaines. La carte d'occupation du sol, réalisée à partir de photographies à grande échelle, est le document de base sur lequel repose la méthode d'échantillonnage. La double utilisation de la grille pour interpréter des phénomènes ponctuels et surfaciques est astucieuse et pourrait être envisagée pour l'inventaire des arbres hors forêt. L'évolution de la végétation, étudiée depuis 1945, illustre les grandes tendances de l'extension urbaine et complète bien cette étude en la replaçant dans un contexte dynamique.

La classification des arbres hors forêt est un autre facteur contraignant (encadré 9). Si en agroforesterie des classifications existent, il n'en existe aucune applicable à la totalité des arbres hors forêt (Kleinn, 2000). À l'échelle d'un pays, une classification sans équivoque est un élément majeur pour légitimer cette ressource vis-à-vis de tous les secteurs (agricole, forestier, urbain, équipement, etc.). Les critères «occupation du sol» et «utilisation des terres», s'ils ne sont pas clairement distingués, provoquent inévitablement des superpositions ou des oublis, et compliquent toute prise de décision sur la gestion intégrée de ces ressources.

Encadré 9: Difficultés de classification des arbres hors forêt

Le recueil d'informations sur le plus grand nombre de catégories d'arbres hors forêt dans huit pays d'Amérique latine (Brésil, Costa Rica, Colombie, Guatemala, Haïti, Honduras, Pérou) a fait l'objet d'une étude (Kleinn, 1999). Aucun de ces pays n'avait encore établi un répertoire et la recherche d'informations a été multisectorielle. Les statistiques sur l'occupation et l'utilisation du sol ont donné une idée de l'importance relative des arbres hors forêt. La classification s'est basée principalement sur des critères liés à l'utilisation du sol. Les sources majeures de confusion sont venues de la difficile séparation entre les aspects occupation et utilisation du sol, de l'assimilation possible des plantations de café et de cacao ainsi que des arbres sur les pâturages aux forêts étant donné leur densité élevée. Ceci met en évidence certaines difficultés pour établir une classification *a posteriori*, simple et solide.

En France, l'inventaire forestier national (IFN) et l'enquête annuelle sur l'utilisation du territoire (Teruti) du Service central des enquêtes et des études statistiques ont initié des tentatives d'harmonisation des classifications des ligneux hors forêt. L'objectif est de déboucher sur l'utilisation des données annuelles de Teruti pour actualiser les données de l'IFN relevées tous les 10 ans, et peut être, à terme, d'aboutir à une nomenclature nationale unique (Bélouard et Coulon, 2000).

6.2 Méthodes, outils, dispositifs

Pour décrire ou évaluer les arbres hors forêt, le choix des outils et des méthodes est tributaire à la fois de l'échelle d'analyse, du type d'information recherchée et de la précision souhaitée. En général, les outils et les méthodes utilisés ne sont ni spécifiques ni nouveaux, c'est davantage la manière de les mettre en œuvre et de les combiner qui est original.

6.2.1 Analyse spatiale

Pour caractériser spatialement et distinguer les classes de couvert, les données aéroportées conviennent bien pour les arbres hors forêt à condition de choisir l'échelle appropriée. Les données satellitales sont plus délicates à exploiter pour cartographier cette ressource souvent diffuse. En revanche, elles permettent de stratifier une région sur la base de critères écologiques et d'occupation du sol et d'établir un bon document de base pour des travaux ultérieurs plus précis. Les nouveaux capteurs de résolution métrique constituent pour l'avenir une alternative possible aux photographies aériennes.

6.2.2 Inventaire de terrain

Certains inventaires se calquent sur des méthodes des inventaires forestiers en s'attachant à des critères biophysiques, d'autres privilégient les aspects sociaux et choisissent les villages comme unités d'échantillonnage. Pour les mesures de terrain, il n'est pas certain que les dispositifs d'échantillonnage mis au point pour les forêts soient des plus efficaces pour les arbres hors forêt compte tenu de leurs structures spatiales (dispersée, linéaire,

agrégat) très différentes de celles des peuplements forestiers. Des plans d'échantillonnage, moins traditionnels, en théorie mieux adaptés à cette ressource, mériteraient d'être testés sur les différents types d'arbres hors forêt et surtout sur des superficies significatives.

6.2.3 Approche socioculturelle et économique

Elle permet de passer de la notion d'inventaire à celle d'évaluation, c'est-à-dire de compléter l'inventaire et de lui donner une valeur contextuelle. Il est fondamental de connaître les usages et les pratiques des populations. Ces informations sont recueillies selon différentes procédures, allant de l'entretien à l'enquête plus ou moins standardisée (diagnostic rural rapide, méthodes accélérées de recherche participative).

Encadré 10: Inventaire de forêts villageoises (homestead/village forest) au Bangladesh

(FAO, 1981; Douglas, 1981 et Hammermaster, 1992, cités par Singh, 2000)

Objectif: mise en place de programmes de foresterie sociale communautaire et participative.

Caractéristiques: entre le faible taux de couverture des formations forestières naturelles, moins de 6 pour cent du pays (FAO 1993), et la forte démographie du Bangladesh, les arbres hors forêt sont pour les populations locales une ressource vitale: alimentation, fourrage, bois-énergie, etc.

Outils: stratifications agro-écologique et administrative, inventaires et enquêtes.

Echantillonnage: la méthode repose à la fois sur un double échantillonnage, villages et ménages, et sur une base de sondage constituée par la stratification agro-écologique et administrative.

La partie rurale du pays a été divisée en six grandes régions, considérées comme strates agro-écologiques. Chaque strate est subdivisée en *thanas* (entités administratives, sous-districts). Les ménages, unités de l'échantillonnage, ont été sélectionnés au hasard à partir d'un certain nombre de villages. L'organisation de l'inventaire s'est appuyée sur six «*Farming System Research*» localisés dans chacune des zones agro-écologiques, travaillant à l'intérieur d'un cercle de 3,2 km

Ces inventaires ne se sont pas limités qu'aux ressources forestières (arbres, bambous, fourrés). Ils ont aussi relevé des données sur les palmiers et les rotins. Les résultats, par strate et par habitant, fournissent des données de volumes (bois-énergie, bois de sciage) par espèce, et pour toutes les espèces confondues, des effectifs totaux pour les diamètres inférieurs et supérieurs à 20 cm.

Remarques: cet inventaire des forêts villageoises semble être le premier à avoir entrepris, à un niveau national, une évaluation des arbres situés en dehors des forêts classées. L'échantillonnage par village est une bonne solution pour permettre un bilan (production, consommation, vente), en l'occurrence pour le bois-énergie, et pour intégrer dans l'inventaire des données socioéconomiques utiles à l'élaboration d'un plan de développement forestier.

L'intégration des deux dernières approches, l'inventaire biophysique et l'analyse socioéconomique, demande une certaine prudence et n'est pas chose aisée, vu la grande variété des situations sociales, significatives que du contexte local qu'elles représentent.

6.2.4 Approche environnementale

Les évaluations des services environnementaux, souvent au stade d'étude, restent balbutiantes. Toutefois les bénéfices environnementaux peuvent être appréciés indirectement par des indicateurs, facilement mesurables, liés aux variables environnementales, comme les rendements des cultures selon la distance avec les brise-vent. Les effets des arbres sur l'environnement mettent du temps à s'exprimer à cause de leur relative lenteur de croissance et de la résilience des écosystèmes. Aussi mesurer les effets environnementaux des gestions

de l'arbre demeure un problème, global à toutes les opérations d'aménagement ou de gestion des ressources naturelles, qui demanderait davantage de considération de la part des scientifiques pour mettre au point des procédures à la mise en œuvre plus légère.

6.2.5 Analyse des informations

Une évaluation raisonnablement complète des arbres hors forêt réclame des informations géographiques, écologiques, biophysiques, sociales, économiques, etc. La difficulté réside dans l'utilisation pertinente et aisée de cette masse de renseignements. Cette dimension doit être abordée lors de la conception de l'évaluation, même si désormais, les moyens informatiques, les logiciels et les compétences permettent d'organiser, de structurer, d'emmagasinier, puis de restituer de manière conviviale une grande partie des données.

Les résultats, ainsi que leur présentation, servent à aider à partir d'un état des lieux à l'établissement de diagnostics et à la planification de l'aménagement du territoire. De plus, les modes de traitement et d'assemblage des données doivent tenir compte de la diversité des requêtes des différents usagers. La restitution de l'information sous formes cartographiques ou graphiques est à privilégier. Ces modalités de visualisation des résultats sont plus parlantes et complètent judicieusement les séries de tableaux.

6.3 Évaluation de l'évolution des arbres hors forêt

Connaître l'état de la ressource arbres hors forêt à un moment donné est intéressant, mais plus essentiel encore est de connaître son évolution dans le temps sur un même espace. Jusqu'à présent, deux approches ont été privilégiées: la comparaison de photographies aériennes prises à des époques suffisamment éloignées et les enquêtes auprès des villageois-gestionnaires en parallèle avec des inventaires de terrain. Appréhender l'évolution des arbres hors forêt permet d'apprécier rétrospectivement les changements (augmentation ou diminution, quantité, localisation, etc.), de mettre en évidence les tendances et de comprendre les évolutions en croisant les données obtenues avec des informations historiques d'ordre politique, social et économique.

Certains pays, comme la Grande-Bretagne et la France, ont entrepris la réalisation d'inventaires périodiques basés sur la mise en place de placettes permanentes en les liant aux inventaires forestiers permanents. Les enjeux sont évidents mais le coût élevé de ce type d'opération limite le nombre de pays pouvant adopter ce processus. L'Inde et le Bangladesh expérimentent actuellement des options d'avenir mieux adaptées.

Pour répondre aux différents enjeux de l'évaluation des arbres hors forêt, de nombreux pays devraient avoir l'ambition de mettre en place une organisation à même de conduire un tel exercice. Pour cette organisation, la tendance actuelle à la décentralisation des pouvoirs pour l'aménagement du territoire ainsi que l'évolution mondiale incitent à considérer un ancrage au niveau local, où les caractéristiques géographiques, historiques et socioéconomiques sont relativement homogènes. Cependant, pour disposer de données comparables sur un pays, les méthodes et les dispositifs devront satisfaire à un minimum de règles communes.

Les aspects techniques de l'évaluation des arbres hors forêt sont certes complexes et des recherches doivent être entreprises pour cerner au mieux cette ressource. Néanmoins, il est tout aussi important, sinon plus, de revoir ou plutôt de faire évoluer les visions

sectorielles afin de se diriger vers une approche véritablement intégrée de ces systèmes arborés hors forêt.

Conclusion

Les arbres hors forêt, ressource millénaire mais depuis peu sur la scène des théoriciens du développement, éveillent de plus en plus l'intérêt des décideurs, des planificateurs et des aménageurs, alors que les populations rurales les ont intégrés à leur quotidien et à leur culture depuis des temps immémoriaux. Afin que les arbres hors forêt soient considérés à part entière dans les politiques d'aménagement, ils sont appelés à être l'objet de nombreux travaux et discussions. Une définition, précisant leur domaine d'application, notamment par rapport aux terres, des classifications sans équivoque d'envergure multisectorielle et pluridisciplinaire ainsi que les critères d'analyse, est nécessaire. Cette définition ne pourra qu'être évolutive car les dimensions économiques, écologiques, sociales et culturelles influencent fortement cette ressource et les changements dans ces domaines sont permanents et rapides.

Une définition précise facilitera la formulation de législations, non sectorielles et non contradictoires, tenant compte des droits sur la terre et sur les arbres. Les législations actuelles doivent être assouplies et réformées de manière à permettre une gestion concertée entre les divers acteurs, dans un esprit moins tourné vers le marché et plus vers le développement durable des ressources arborées. Les garanties de sécurité foncière et d'usage des arbres hors forêt seront alors plus tangibles, particulièrement pour les groupes traditionnellement marginalisés, tels que les femmes.

Bien que de nombreuses informations soient déjà disponibles sur les arbres hors forêts, elles sont encore fragmentaires, trop souvent sectorielles, dispersées et parfois empiriques. Un effort de capitalisation et de synthèse orienté vers le diagnostic de l'apport réel des arbres hors forêt à l'offre économique, à la demande sociale, au maintien des écosystèmes et à l'enrichissement du patrimoine humain est à envisager. De plus, l'inventaire et l'évaluation des ressources arborées hors forêt, basés sur des méthodes fiables et accessibles, sont indispensables pour asseoir la planification de l'aménagement du territoire. Le maintien des avantages que les populations retirent des arbres hors forêt et l'ouverture d'autres possibilités de bénéfices grâce à cette ressource devraient guider les stratégies d'appui et de promotion, tout en répondant à l'intérêt de la durabilité des ressources.

Dans un contexte d'insécurité alimentaire et de paupérisation, les tendances à la décentralisation pour le transfert de la gestion des ressources aux collectivités locales sont à saisir pour que la conservation et la durabilité des ressources naturelles se traduisent par la maîtrise des ressources ligneuses par les communautés locales, en responsabilisation des utilisateurs et en prise de décision articulée autour de la prise en compte des intérêts de chacun. Pour enrayer les processus de dégradation, le recours à la concertation favorise la participation réelle et non éphémère des populations concernées, participation reposant, entre autres, sur l'exploitation des savoirs vernaculaires, la résolution de conflits d'usages et d'appropriation des ressources, la structuration des filières commerciales, la mise au point négociée de dispositifs adaptés.

Toutes les régions du monde sont concernées par ces démarches et orientations, qu'il s'agisse de conscientisation, de responsabilisation, de concertation, de contractualisation, ou encore d'adaptation des textes ou de mise en cohérence des codes et des lois existants, et même de vulgarisation de techniques adéquates, de recherche-développement adaptée, de formation de tous les acteurs. Dans une perspective de durabilité, c'est à la motivation des acteurs économiques, agriculteurs, éleveurs, élus locaux, associations qu'il faut faire appel pour insuffler une réelle dynamique de gestion durable et intégrée des arbres hors forêt.

Références bibliographiques

- Alexandre, D. Y., Lescure, J. P., Bied-Charreton, M. et Fotsing, J. M.** 1999. *Contribution à l'état des connaissances sur les arbres hors forêt (TOF)*, IRD-FAO, Orléans, France.
- Alvarez, A., Bart, F., Bidou, J.E., Charlery de la Masselière, B., Hernandez, E., Moupou, M., Ochoa, G., Pilleboue, J., de Suremain C-E. et Tulet, J-C.** 1992. *Montagnes et café. Géodoc, série MOCA n°2*. Université Toulouse - Le Mirail, France, 102 p.
- Arnold, J.E.M.** 1996. Economic factors in farmer adoption of forest product activities. *In: Leakley, R.R.B.; Melnyk, M. et Vantomme, P. (eds.) Domestication and commercialization of non-timber forest products in agroforestry systems. Proceedings of an Intern. conference held in Nairobi, Kenya 19-23 Feb. 1996, Vol. Non-Wood Forest Products 9*, FAO, Rome.
- Arnold, M.** 1998. Cultures arboricoles de producteurs extérieurs pour les industries forestières: l'expérience des Philippines et de l'Afrique du Sud. *Réseau foresterie pour le développement rural, Document 22a, Hiver 1997/1998*. ODI, Londres.
- Arnold, J.E.M. et Dewees, P.A.** 1995. *Tree management in Farmer Strategies: Responses to Agricultural Intensification*. New York: Oxford University Press.
- Arnold, J.E.M. et Dewees, P.** 1998. Rethinking approaches to tree management by farmers. *Natural Resource Perspectives*. ODI, Londres.
- Auclair, D., Prinsley, R., et Davis, S.** 2000. *Trees on Farms in Industrialised Countries: Silvicultural, Environmental and Economics Issues*, IUFRO, Kuala Lumpur, Malaisie: 776.
- Ayuk, E.T., Duguma, B., Franzel, S., Kengue, J., Mollet, M., Tiki-Manga, T. et Zenkeng, P.** 1999. Uses, management and economics potential of *Irvingia gabonensis* in the humid lowlands of Cameroon. *Forest Ecology and Management* 113: 1-9.
- Babbar, L.R. et Zak, D.R.** 1995. Nitrogen loss from coffee agroecosystems in Costa Rica : leaching and denitrification in the presence and absence of shade trees. *Journal of Environmental Quality* 24 : 2, 227-233.
- Bagnoud, N., Schmithüsen, F. et Sorg, J-P.** 1995. Les parcs à karité et néré au sud Mali - Analyse du bilan économique des arbres associés aux cultures. *Bois et Forêts des Tropiques* 244: 9-23.
- Banana, A.Y., Obua, J., Byarugaba, S. R. & Bakamwesiga, H.** 1999. *Special Regional Study Report of Trees Outside Forests for Eastern Africa*, Département des forêts, Service de la conservation, de la recherche et de l'éducation, FAO, Rome. 46 p. [inédit]
- Banque Mondiale**, 1995. *The World Bank Atlas*. Washington D.C., 36 p.
- BCR (Bureau central du Recensement)** 1995. Recensement général de la population 1993, Ndjamen, Tchad.
- Bellefontaine, R. et Ichaou, A.** 1999. Pour une gestion reproductive des espaces sylvo-pastoraux des zones à climats chauds et secs, une règle d'or: l'O.S.R.- orienter, simplifier, mais surtout régénérer. Réseau International des Arbres Tropicaux, *Le Flamboyant*, 51, 18-21.
- Bélouard, T. et Coulon, F.** 2000. *Ces arbres cachés par la forêt*. Etude de cas en contribution au Programme d'évaluation des ressources forestières (FRA 2000), FAO. Inventaire forestier national et Solagro, France. FAO, Rome, 2000. [inédit]
Résumé disponible: Les arbres hors forêts: le cas de la France. *In: Les arbres hors forêt - Vers une meilleure prise en compte*. Cahier FAO Conservation. Rome, FAO. 6 p. [en préparation] [Document internet en français: Afrique/Maroc/Arbres hors forêt/...
http://www.fao.org/forestry/fo/country/nav_world.jsp]
- Ben Salem B. et van Nao T.** 1981. Fuelwood production in traditional farming systems. *Unasylva* 33(131): 13-18.

- Béné, J.G., Beall, H.W. et Côté, A.** 1977. *Trees, Food and People: Land Management in the Tropics*. IRDC/CRDI, Ottawa.
- Bergeret, A. et Ribot, J.** 1990. *L'arbre nourricier en pays sahélien*. Editions de la Maison des Sciences de l'Homme, Paris, 237 p.
- Bernus, E.** 1980. L'arbre dans le Nomad's land. In: Pélissier, P., 1980b L'arbre en Afrique tropicale – La fonction et le signe. *Cahiers ORSTOM des Sc. Humaines XVII(3-4)*: 171-176.
- Bertrand, A.** 1987. Le paysan, le bûcheron, le commerçant et ... le garde forestier. In: Bertrand, A.; Madon, G. et Matly, M., *Pour l'arbre au Sahel*, SEED-CTFT / AFME-CILSS.
- Besse, F., Dutreuve, B. et Pinatel, M.** 1998. *Foresterie urbaine. La place de l'arbre dans deux capitales de l'Afrique de l'ouest. Nouakchott et Ouagadougou*. Institut Panafricain pour le Développement (IPD/AC), Douala, Cameroun: 15.
- Boffa, J.M., Yaméogo, G., Nikiéma, P. et Knudson, D.M.** 1996. Shea nut (*Vitellaria paradoxa*) production and collection in agroforestry parklands of Burkina Faso. In : *Leakey R.R.B., Temu A.B., Melnyk M. et Vantomme P., eds. : Domestication and commercialization of non-timber forest products in agroforestry systems. Proceedings of an international conference held in Nairobi, Kenya, 19-23 February 1996*. Non-wood forest products 9, FAO, Rome, 297 p.
- Boffa, J.-M.** 2000a. *Les parcs agroforestiers en Afrique subsaharienne*, Cahier FAO Conservation 34, CIRAF, FAO, Rome, 258 p.
- Boffa, J.-M.** 2000b. Les parcs agroforestiers en Afrique de l'Ouest: clés de la conservation et d'une gestion durable, In *Les arbres hors forêts*, Unasyva 51(200): 11-17.
- Bortoli, L.** 1987 Le Pâturage aérien : une réalité difficile à gérer. Recueil des communications présentées au Séminaire National sur les essences forestières locales, Ouagadougou, 6-10 juillet 1987. Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique, Burkina Faso, pp. 55-62
- Braudel, F.** 1986. *L'identité de la France, les hommes et les choses*. Arthaud-Flamarion, 217 p.
- Cissé, M.I.** 1985. Contribution des peuplements ligneux à l'alimentation des petits ruminants en zone semi-aride du Mali central. In Wilson, R.T. et Bourzat, D., eds: *Les petits ruminants dans l'agriculture africaine*. CIPEA. Addis-Abeba, Ethiopie, 64-74.
- Clement, C.R.** 1989. The potential use of the pejobaye palm in agroforestry systems. *Agroforestry Systems* 7(3): 201-212.
- Couteron, P., D'Aquino, P. et Ouedraogo, I.M.O.** 1991. Le *Pterocarpus lucens* dans la région de Banh au nord-ouest du Burkina Faso - Importance pastorale et l'état actuel des peuplements. In CIRAD, ed.: *Actes du IV^{ème} congrès international des terres de parcours*. Montpellier, France. 1: 94-100
- Couty, P.** 1996. *Les apparences intelligibles. Une expérience africaine*. Paris. Arguments, 302 p.
- Dufumier, M.** 1996. Minorités ethniques et agriculture d'abattis-brûlis au Laos, *Cahiers des Sciences Humaines* 32 (1) : 195-208.
- El Lakany, M.H., Mehdipour, A.A. et al.** 2001. *La foresterie urbaine et périurbaine. Etudes de cas sur les pays en développement*. FAO, Rome. 201 p.
- Evans, P.T. et Rombold, J.S.** 1984. Paraiso (*Melia azedarach* var. «Gigante») woodlots: an agroforestry alternative for the small farmer in Paraguay. *Agroforestry Systems* 2: 199-214.
- Ezeldeen, M. et Osman, A.R.** 1998. NWFP in Sudan. In: EC, UNDP & FAO. *Data collection for sustainable forest management in ACP countries. Linking national and international efforts*. Proceedings of sub-regional workshop on forestry statistics - IGAD region, Nakuru, Kenya, 12-16 October. FAO, Rome.
- Falconer, J. et Arnold, J.E.M.** 1996. *Sécurité alimentaire des ménages et foresterie - Analyse des aspects socio-économiques*. FAO, Rome, 154 p.

- FAO.** 1990. *Les femmes dans la foresterie communautaire. Guide de terrain pour la conception et l'exécution de projets.* Rome, 45 p.
- FAO.** 1992. *Forests, trees and food.* Rome, 26 p.
- FAO,** 1993. *Forestry policies in the Near East region: analysis and synthesis.* Vol.111, Rome.
- FAO,** 1995a. *Evaluation des ressources forestières 1990. Pays tropicaux.* Vol. 112, Rome. 59 p.
- FAO,** 1995b. *Non-wood forest products for rural income and sustainable forestry.* Non-wood forest products 7. Rome, 127 p.
- FAO,** 1996. *Politiques forestières d'un certain nombre de pays d'Afrique.* Vol. 132, Rome.
- FAO,** 1998a. *Wood energy situation and trends.* Paper prepared for the World Energy Council – WEC, as a contribution to the Study on energy in developing countries to be presented at the 1998 WEC Congress in Houston, USA. Rome, 32 p.
- FAO,** 1998b. *FRA 2000, Termes et définitions.* FAO, Programme FRA 2000, Nov. 1998, 20 p.
- FAO,** 1998c. *Asia-Pacific Forestry towards 2010.* Report of the Asia-Pacific Forestry Outlook Study. Rome, 242 p.
- FAO,** 1999. *Situation des forêts du monde.* Rome, 154 p.
- FAO,** 2000. *Data on agriculture/crop production – primary crop/region – coffee - production.* In *FAOSTAT – FAO statistical databases.* Internet document. <http://apps.fao.org/default.htm>. Rome.
- FAO,** 2001a. *Les changements climatiques et le Protocole de Kyoto.* Document COFO 2001/9 présenté à la Commission des forêts 12 – 16 mars 2001. Rome, 5 p.
- FAO.** 2001b. *La foresterie urbaine et périurbaine. Etude de cas sur les pays en développement.* Rome. In Grey, G.W. et Deneke, F.J. 1978. *Urban Forestry.* 2^e édition. John Wiley and Sons, New York. 279 p.
- FAO,** 2001c. *L'évaluation mondiale des ressources forestières 2000 – Rapport principal.* Programme d'évaluation des ressources forestières. Rome. [en préparation]
- Follin, J.C.** 1999. *Les arbres hors de la forêt : Les cultures pérennes tropicales.* In : IRD & FAO. *Contribution à l'état des connaissances sur les arbres hors forêt.* 185 p.
- Fonzen, P.F. et Oberholzer, E.** 1984. *Use of multipurpose tree in hill farming systems in Western Nepal.* *Agroforestry Systems* 2: 187-197.
- Geilfus, F.** 1998. *'Des arboriphobes' aux arboriculteurs: promouvoir la foresterie paysanne en République dominicaine.* *ODI Social Forestry Network Papers,* Hiver 97/98(22).
- Gendreau, F.** 1993. *Les populations de l'Afrique,* Karthala Ceped, 463 p.
- Griffon, M.** (ed.) 1997. *Succès et limites des Révolutions Vertes.* In: *Actes du Séminaire 1995,* Cirad Montpellier, France.
- Griffon, M. et Mallet, B.** 1999. *En quoi l'agroforesterie peut-elle contribuer à la Double Révolution Verte? Bois et Forêts des Tropiques (260) :* 41-51
- Griffon, M. et Weber, J.** 1996. *La révolution Doublement Verte: économie et institutions.* Séminaire vers une révolution doublement verte, Poitiers, 8-11 au 9-11 1995, France.
- Guijt, I. et Hinchcliffe, F.** 1998. *Participation valuation of wild resources: an overview of the hidden harvest methodology.* IIED, London.
- Guinko, S.** 1997. *Rôle des Acacias dans le développement rural au Burkina Faso et au Niger (Afrique de l'ouest).* In: Barreteau, D.; Dognin, R. et Graffenried, C. V. (eds.) *L'homme et le milieu végétal dans le bassin du lac Tchad,* ORSTOM, Paris.
- IDF,** 1992. *Boiser une terre agricole.* Institut pour le Développement Forestier. Paris, 2^{ème} édition, 64 p.

- Jaubert, R.** 1997. Relance d'un plan d'action de lutte contre la désertification. *In*: Tersiguel, P. et Becker, C. (ss.dir.), *Développement durable au Sahel*, Karthala – Sociétés-Espaces-Temps, Paris : 31-42.
- Jensen, A.M.** 1995. *Woodfuel productivity of agroforestry systems in Asia*. Regional Wood Energy Development Programme in Asia, Field document n°45. FAO, Bangkok, 40 p.
- Jim, C.Y.** 1989. Tree-canopy characteristics and urban development in Hong Kong. *Geographical Review*, 79(2): 210-225.
- Jollivet, M.** (ed.) *Les passeurs de frontière*, CNRS, Paris.
- Kleinn, C.** 1999. *Compilation of Information on Trees Outside the Forest: A Contribution to the Forest Resource Assessment 2000 of FAO. Regional study for Latin America (including also Haiti)*. En collaboration avec C.G Baker, D. Bolivar, J. Botero, L. Girón, J. Morales, R. Muschler, C. Soihed, A. Skorupa. CATIE-FAO. Département des forêts, Service de la Conservation, de la recherche et de l'éducation Service, FAO, Rome. 87 p. + 7 annexes. [inédit]
- Kleinn, C.** 2000. Inventaire et évaluation sur grande surface des arbres hors forêt. *Unasylva*, 200, 51: 3-10.
- Kuchelmeister, G.** 2000. Des arbres pour le millénaire urbain: le point sur la foresterie urbaine. *Unasylva* 51: 49-55.
- Kumar Mohan, B.M., George, S.J. et Chinnamani, S.** 1994. Diversity, structure and standing stock of wood in the homegardens of Kerala in peninsular India. *Agroforestry Systems* 25: 243-262.
- Ladipo, D.O., Fondoun, J.M. et Ganga, N.** 1996. Domestication of the bush mango (*Irvingia* spp.): some exploitable intraspecific variations in west and central Africa. *In*: Leakey, R.R.B.; Temu, A.B.; Melnyk, M. et Vantomme, P. (eds.) *Domestication and commercialization of non-timber forest products in agroforestry systems. Proceedings of an international conference held in Nairobi, Kenya, 19-23 February 1996. Non-wood forest products 9*, FAO, Rome, 297 p.
- Le Roy, E., Karsenty, A. et Bertrand, A.** 1996. *La sécurisation foncière en Afrique: pour une gestion viable des ressources renouvelables*. Karthala, Paris, 388p.
- Leakey, R.R.B., Temu, A.B., Melnyk, M. et Vantomme, P.** 1996. *Domestication and commercialization of non-timber forest products in agroforestry systems*. FAO, Non-Wood Forest Products, 9, 297 p.
- M'hirit, O. et Et-Tobi, M.** 2000. *Evaluation des Arbres hors forêt au Maroc*. Une contribution au rapport sur l'évaluation des ressources forestières 2000. Département des forêts, Service de la conservation, de la recherche et de l'éducation, FAO, Rome. 22 pp. + annexes. [inédit]
- Résumé disponible: Les arbres hors forêts: le cas du Maroc. *In*: *Les arbres hors forêt - Vers une meilleure prise en compte*. Cahier FAO Conservation. Rome, FAO. 6 p. [en préparation] [Document internet: Afrique/Maroc/Arbres hors forêt/...]
http://www.fao.org/forestry/fo/country/nav_world.jsp]
- Mary, F. et Dury, S.** 1993. *Fonctions économiques des fruitiers dans les jardins de villages péri-urbains en Indonésie: le cas de Cibitung, Java ouest*. Journées FLHOR vergers tropicaux, Montpellier, 30 août - 5 septembre 1993. CIRAD, Département des Productions Fruitères et Horticoles, 135 p.
- Mehl, C.B.** 1991. *Trees and farms in Asia: An analysis of farm and village forest use practices in South and Southeast Asia*. Multipurpose tree species network research series, report n°18. US Agency for International Development, Washington DC, 83 p.
- Michon, G.** 2000. Forest domestication by smallholder farmers. Economic rationale versus socio-political strategies. *In*: *International Workshop on « Intermediate systems of forest management » FORRESASIA/CIFOR/ETFRN*, Lofoten, Norway, July 2000.

- Minvielle, J-P.** 1999. *La question énergétique au Sahel*. Karthala et IRD, Paris, 171 p.
- Montagne, P.** 1997. Les marchés ruraux de bois-énergie au Niger. In: D'herbès, et al., *Fonctionnement et gestion des écosystèmes forestiers contractés sahélien* : 185-204.
- Muñiz-Miret, N., Vamos, R., Hiraoka, M., Montagnini, F. et Mendelsohn, R.O.** 1996. The economic value of managing the açai palm (*Euterpe oleracea* Mart.) in the floodplains of the Amazon estuary, Pará, Brazil. *Forest Ecology and Management* 87: 163-173.
- Mussak, M.F. et Laarman, J.G.** 1989. Farmer's production of timber trees in the cacao-coffee region of coastal Ecuador. *Agroforestry Systems* 9: 155-170.
- Newman, S.M.** 1997. Poplar agroforestry in India. *Forest Ecology and Management* 90:13-7.
- Nour, H.O. et Osman M.E.** 1997. Management and organization of gum arabic in Sudan. In: Mugah, J.O.; Chikamai, B.N. et Casadei, E. (eds.) *Conservation, management and utilization of plant gums, resins and essential oils*. Proc.of a regional conf. for Africa, 6-10 Oct., Nairobi.
- Nouvellet, Y., Sylla, M.L. et Kassambara, A.** 1999. Détermination de la productivité des jachères dans la zone de Cinzana (Mali). Amélioration et gestion de la jachère en Afrique de l'Ouest, Dakar, 13-16 avril 1999, 16 p.
- Nyssonen, A. & Ahti, A (eds).** 1996. *Expert Consultation on Global Forest Resource Assessment 2000. Kotka III*. Proceedings of FAO Expert Consultation on Global Forest Resources Assessment 2000 in cooperation with ECE and UNEP with the Support of the Government of Finland (KOTKA III). Kotka, Finland, 10-14 June 1996.. Research Papers No. 620. Finnish Forest Research Institute, Helsinki. Finland. 369 p.
- Ogle, B.M. et Grivetti, L.E.** 1985. The legacy of the Chamaleon: edible wild plants in the Kingdom of Swaziland, Southern Africa. Part I-IV. *Ecology of Food and Nutrition*, vol. 16 et 17.
- Pélissier, P.** 1980. *L'arbre en Afrique tropicale. La fonction et le signe*. Cahiers ORSTOM série Sciences Humaines XVII (3-4), 322 p.
- Peluso, N.L.** 1993. *The impact of social and environmental change on forest management. A case study from West Kalimantan, Indonesia*. Community Forestry, case study 8. Rome, FAO.
- Perez, P., Albergel, J., Diatta, M., Grouzis, M. et Sène, M.** 1997. Rehabilitation of a semiarid ecosystem in Senegal.1. Experiments at the hillside scale. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 65, 95-106.
- Peters, C., Gentry, A. et Mendelsohn R.** 1989. Valuation of an Amazonian rainforest. *Nature* 339: 655-656.
- Pointereau, P. et Bazile, D.** 1995. *Arbres des champs - Haies, alignements, prés-vergers ou l'art du bocage*. SOLAGRO, Toulouse, France et WWF, 137p.
- République de Gambie**, 1998. *Forest Bill*. Republic of Gambia.
- Ribot, J.C.** 1990. Politique forestière et filière de charbon de bois. In : Bergeret, A. et Ribot J., *L'arbre nourricier en pays sahélien*. Paris, MSH : 139-192.
- Rice, R. A. et Ward, J. R.** 1996. *Coffee, conservation, and commerce in the western hemisphere. How individuals and institutions can promote ecologically sound farming and forest management in Northern Latin America*. Washington, New York: Natural Resources Defense Council and Smithsonian Migratory Bird Center.
- Roose, E.** 1994. *Introduction à la gestion conservatoire de l'eau, de la biomasse et de la fertilité des sols* (GCES). Bulletin Pédologique de la FAO, 70, 420 p.
- Saket, M.** 1998. *Towards adequate institutional environment for forest resources management/ Proposal for restructuring the forest inventory and management body*. DNFFB. Maputo.

- Sallé, G., Boussin, J., Raynal-Roques, A. et Brunk, F.** 1991. Le karité, une richesse potentielle: perspective de recherche pour améliorer sa production. *Bois et Forêts des Tropiques* 228: 11-23.
- Schmutz, T., Bazin, P. et Garapon, D.** 1996. *L'arbre dans le paysage rural. Une politique au service de la qualité de la vie.* Institut pour le Développement Forestier, Paris, 48 p.
- Scoones, I., Melnyk, M. et Pretty, J. N.** 1992. *The hidden harvest: wild foods and agricultural systems. A literature review and annotated bibliography.* International Institute for Environment and Development, London.
- Seif el Din, A.G. et Zarroug, M.** 1996. Production and commercialization of gum arabic in Sudan. In R.R.B. Leakey, A.B. Temu, M. Melnyk and Vantomme, P., eds: *Domestication and commercialization of non-timber forest products in agroforestry systems.* Proceedings of an international conference held in Nairobi, 19-23 February 1996. Non-wood forest products 9, FAO, Rome, 297p.
- Sharma, S.K.** 2000. *Valuation and Evaluation of Trees-Outside-Forests (TOF) of Sri Lanka.* Regional special study for Asia and Pacific, FRA-2000 (FAO). Département des forêts, Service de la conservation, de la recherche et de l'éducation, FAO, Rome. 46 pp. [inédit]
- Simons, A. J., Jaenicke, H., Tchoundjeu, Z., Dawson, I., Kindt, R., Oginasako, Z., Lengkeek, A. et De Grande, A.** 2000. *The Future of Trees is on Farm: Tree Domestication in Africa,* IUFRO, Kuala Lumpur, Malaisie: 752-760.
- Singh, C. D.** 2000. *Valuation and evaluation of Trees-Outside-Forests (TOF) of Bangladesh.* Regional special study for Asia and Pacific. FRA 2000. Département des forêts, Service de la conservation, de la recherche et de l'éducation, FAO, Rome. 46 pp. [inédit]
- Somarriba, E.** 1990. Sustainable timber production from uneven-aged shade stands of *Cordia alliodora* in small coffee farms. *Agroforestry Systems* 10: 253-263.
- Spore.** 1990. L'Acacia sénégal, un arbre sur lequel mettre la gomme... *Spore* 25: 5.
- Thomson, J.T.** 1994. *Schéma d'analyse des incitations institutionnelles dans le domaine de la foresterie communautaire.* FAO, Rome, 140p.
- Unasylyva.** 1999. La FAO et la foresterie. *Unasylyva*, 198(50): 57 *Les produits non ligneux et la création de revenus.*
- Unruh, J.D., Houghton, R.A. et Lefebvre, P.A.** 1993. Carbon storage in agroforestry: an estimate for sub-Saharan Africa. *Climate Research*, 3: 39-52.
- Walter, A.** 1996. Utilisation et gestion traditionnelles des arbres fruitiers au Vanuatu. *Cah. Sci. Hum* 32(1): 85-104.
- Whittier, J., Rue, D. et Haase S.** 1995a. Urban tree residues: results of the first national inventory. *Journal of Arboriculture* 21(2): 57-62.
- Whittier, J., Rue, D. et Haase, S.** 1995b. Urban tree residue survey. *Biocycle* 36(7): 37-38. *review of current methodology.* FAO.
- Wickens, G.E.** 1995. *Edible nuts. Non-wood forest products* 5. FAO, Rome, 198 p.

ANNEXE

Annexe 1: Définitions du Programme d'évaluation des ressources forestières (FAO)

Catégorie	Définitions
Superficie totale	Superficie totale (du pays), y compris celles recouvertes par des eaux intérieures, à l'exclusion des eaux territoriales.
Forêt ou Terres forestières	Terres portant un couvert arboré (ou un niveau équivalent de matériel sur pied) supérieur à 10 pour cent et une superficie de plus de 0,5 hectare (ha). Les arbres devraient pouvoir atteindre une hauteur minimale de 5 mètres (m) à maturité <i>in situ</i> . Il peut s'agir <u>soit</u> de formations forestières denses dont les divers étages et le sous-bois couvrent une grande proportion du sol; <u>soit</u> des formations forestières claires avec une strate herbacée continue dans lesquelles la synusie arborée couvre au moins 10 pour cent du sol. Les jeunes peuplements et toutes les plantations établies à des fins forestières et qui n'ont pas encore atteint une densité de couronne égale à 10 pour cent ou une hauteur de 5 m sont inclus dans cette catégorie, de même que des superficies formant normalement partie de la zone forestière qui sont actuellement déboisées à la suite d'interventions humaines ou de causes naturelles mais qui retourneront vraisemblablement au stade de forêt. <u>Comprend</u> : les pépinières et les vergers à graines qui font partie intégrante de la forêt; les routes forestières, les espaces déboisés, les pare-feu et les autres petites zones ouvertes; les forêts dans les parcs nationaux, les réserves naturelles et les autres zones protégées comme celles présentant un intérêt scientifique, historique, culturel ou spirituel spécifique; les brise-vent et les rideaux-abris formés d'arbres et couvrant une superficie supérieure à 0,5 ha et une largeur de plus de 20 m; les plantations utilisées en premier lieu pour des objectifs forestiers, y compris les plantations d'hévéas et les peuplements de chênes liège. <u>Exclut</u> : Les terres utilisées principalement à des fins agricoles
Autres terres boisées	Terrains arborés ouverts (ou d'un niveau équivalent de matériel sur pied) de 5-10 pour cent d'arbres atteignant 5 m de hauteur à maturité <i>in situ</i> ou un couvert arboré (ou niveau de matériel sur pied équivalent) de plus de 10 pour cent d'arbres qui n'atteignent pas 5 m à maturité <i>in situ</i> (arbres nains ou chétifs); ou ayant un couvert arbustif ou formé de broussailles de plus de 10 pour cent.
Autres terres	Terres non classées comme forêts ou autres terres boisées telles que définies ci-dessus. Comprendent : les terres agricoles (incluant prairies et pâturages), les terrains construits (établissements humains), les terrains dénudés, les glaciers et neiges éternelles.
Eaux intérieures	Terres occupées par de grands fleuves, lacs et réservoirs.

Arbres hors forêt	Arbres ⁷ sur des terres n'appartenant pas à la catégorie des forêts et autres terres boisées. Comprendent (non exclusif): <ul style="list-style-type: none"> Arbres sur des terres ayant les caractéristiques des forêts et autres terres boisées mais : <ol style="list-style-type: none"> dont la superficie est inférieure à 0,5 ha; dont les arbres sont capables d'atteindre une hauteur d'au moins 5 m à maturité <i>in situ</i> mais où le niveau de matériel sur pied est inférieur à 5 pour cent; dont les arbres n'atteignent pas 5 m à maturité <i>in situ</i> mais où le niveau de matériel sur pied est inférieur à 10 pour cent; arbres dans des rideaux-abris et ripisylves de moins de 20 m de large et couvrant une superficie de 0,5 ha ou moins. Arbres disséminés dans des prairies et des pâturages permanents; Cultures arborées permanentes, vergers et prés-vergers comme les arbres fruitiers industriels, les cocotiers, les palmier dattiers; Arbres des systèmes arborés agroforestier comme le café, le cacao, les arbres des jardins de case; Arbres des environnement urbains et autour des infrastructures, comme les parcs et les jardins, autour de bâtiments et en bordure de rues, de routes, de cours d'eau et de canaux.
Arbre	Une plante ligneuse pérenne dotée d'une seule tige principale ou, dans le cas d'un traitement en taillis, de plusieurs tiges formant une couronne plus ou moins définie. <u>Comprend</u> : les bambous, les palmiers et les autres plantes ligneuses répondant aux critères indiqués ci-dessus.
Arbustes et arbrisseaux	Plante pérenne ligneuse, généralement de plus de 0,5 m et de moins de 5 m de hauteur et sans couronne définie

⁷ Arbres : comprend arbres et arbustes ; espèces forestières et non-forestières.