

ÉTABLISSEMENT ET GESTION DES AGROFORÊTS PAYSANNES EN INDONÉSIE : quelques enseignements pour l'Afrique forestière

Hubert De FORESTA et Geneviève MICHON

Introduction

L'Indonésie, comme les autres pays de la zone tropicale humide, perd ses forêts, et par là même, les ressources – alimentaires et autres – présentes dans ces forêts. L'originalité de la situation indonésienne, c'est l'existence, parallèlement à cette tendance très générale à la déforestation, d'un important mouvement contraire de reconstruction de forêts utiles par les paysans, mettant en oeuvre des pratiques agroforestières originales.

L'objectif de ce chapitre est de montrer, exemples indonésiens à l'appui, comment certains systèmes agroforestiers peuvent permettre de mieux gérer les terres et les ressources forestières des régions tropicales humides tout en assurant une bonne sécurité alimentaire et une relative prospérité économique pour les populations locales. Après avoir exposé les structures, les fonctions et les modalités d'établissement et de gestion de ces systèmes agroforestiers, nous essayerons d'en dégager les principaux enseignements pratiques, dans la perspective de leur reproduction dans d'autres régions des tropiques humides, et nous terminerons, en nous appuyant sur notre expérience du Mayombe Congolais, par une brève évocation des possibilités de leur implantation en Afrique forestière.

Agroforesteries et agroforêts

En Indonésie, l'agroforesterie n'est pas seulement un objet d'étude nouveau, mais bien une pratique déjà ancienne et fort répandue qui marque partout les paysages ruraux. Les innombrables facettes des associations agroforestières rencontrées, tant à Java qu'à Sumatra ou Kalimantan, peuvent être regroupées de manière schématique en deux grands ensembles :

- Des systèmes agroforestiers que l'on peut qualifier de simples, en raison de leur nombre très réduit de composantes, le plus souvent une espèce

herbacée ou arbustive, associée à une espèce d'arbre. Liés en général à de très fortes densités de population – rappelons que cette densité dépasse 800 habitants/km² sur l'île de Java – ces systèmes très intensifs sont aussi éloignés d'une forêt naturelle qu'une rizière, tant dans leur conception que dans leur fonctionnement.

• Des systèmes agroforestiers que l'on peut qualifier de complexes, en raison de la grande diversité de leurs composantes et de leurs ressemblances avec les forêts naturelles. Intégrant des productions de type agricole dans un écosystème véritablement forestier, la phase mature de ces systèmes mérite pleinement le nom d'agroforêt. Bien que formant souvent de petits îlots concentrés autour des habitations dans les régions très fortement peuplées (Michon, 1983 ; Michon, 1985 ; Michon et Mary, 1990), ces agroforêts, qui occupent aujourd'hui plusieurs millions d'hectares, sont surtout abondantes dans les régions à densité de population modérée – entre 20 et 150 à 200 habitants /km², pour donner un ordre de grandeur – là où la forêt naturelle est encore proche, dans l'espace ou dans le temps. Les systèmes agroforestiers complexes constituent des éléments à part entière des systèmes de production, représentant bien souvent, pour les paysans, la seule source de revenu monétaire. Ils contribuent également à assurer une part importante de l'auto-consommation familiale, à travers la diversité des espèces plantées et spontanées, diversité qui représente pour le paysan, en cas de mauvaise récolte ou de chute des cours pour l'une des productions, une assurance anti-risque absente des systèmes de monoculture.

Comme l'écosystème forestier naturel, les agroforêts des paysans indonésiens assurent la protection des sols et des ressources en eau, mais contrairement aux autres systèmes de production agricole développés sous ces latitudes, elles permettent en outre la conservation d'une part importante de la biodiversité forestière, aussi bien végétale qu'animale.

C'est de ces systèmes agroforestiers complexes, agroforêts paysannes ou jardins-forêts, que nous allons traiter ici, en raison de leur double intérêt, économique et écologique.

Structure et fonction : la diversité à l'œuvre

Les agroforêts indonésiennes peuvent, avec une structure certes quelque peu simplifiée, ressembler à des forêts primaires, comme l'illustre le profil architectural d'une agroforêt à *Shorea javanica* (*kebun damar*) de la région de Krui, dans le Sud de Sumatra (figure 68.1). Elles peuvent également ressembler à des forêts secondaires, comme les agroforêts à rotins (*kebun rotan*) de Kalimantan Centre (Sevin, 1983 ; Weinstock, 1983), ou encore comme les agroforêts à hévée (*kebun karet*), qui dominent le paysage des plaines orientales de Sumatra (figure 68.2).



Figure 68.2

Profil architectural d'une agroforêt à hévéa (10 x 50 m) région de Palembang, province de Sumatra-Sud.

Les hévéas (*Hevea brasiliensis*: h) sont nettement dominants dans la canopée, où ils sont associés à des arbres issus de la végétation naturelle, préservés pour leurs fruits: *rambutan* (*Nephelium lappaceum*: 31, 53, 61); *cempedak* (*Artocarpus integer*: 64) ou pour leurs bois (*Milletia atropurpurea*: 2, 3; *Lithocarpus cf. elegans*: 20; *Schima wallichii*: 29, 86). L'importance du sous-bois, non représenté ici pour la clarté du dessin, la densité très forte (les arbres de diamètre supérieur à 10 cm sont plus de 750 par hectare), la faible hauteur et l'homogénéité de la canopée confèrent à ces agroforêts une structure voisine de celle des forêts pionnières.

Pour donner une idée de ce pouvoir de conservation de la biodiversité associé aux agroforêts, récemment étudié à Sumatra, on peut dire en première approximation que les niveaux de diversité spécifique (richesse spécifique, indices de diversité et d'équitabilité) en agroforêt et en forêt primaire sont équivalents pour la mésofaune du sol, proches pour les mammifères, et de 30 à 50 % inférieurs en agroforêt pour les oiseaux et les espèces végétales⁽¹⁾ (Deharveng, 1993; Michon et de Foresta, 1994; Sibuea et Herdimansyah, 1994; Thiollay, 1995).

(1) Ces pourcentages doivent être nuancés selon les groupes. Par exemple, l'agroforêt reste relativement pauvre en espèces d'oiseaux normalement inféodés à la forêt primaire (espèces terrestres, calaos et rapaces). Par contre, des primates typiquement forestiers sont fréquents (siamang et gibbons). Pour la flore, les agroforêts conservent mieux les espèces de faible volume, épiphytes, herbacées et buissons, lianes et petits arbres de sous bois. La réduction drastique du nombre d'espèces de grands arbres ne doit pas nous étonner: compétiteurs directs des arbres plantés, seules sont tolérées – voire parfois encouragées – les espèces utilisées.



Figure 68.3 , Vue d'ensemble des agroforêts à *damar*.

Cette capacité de maintien des espèces forestières, caractéristique unique parmi les nombreux systèmes de production agricole existants, méritait d'être largement soulignée en un temps où la survie des milliers d'espèces associées aux forêts tropicales se voit menacée.

Comme les paysans indonésiens, nous avons nommé les différents types d'agroforêts à travers leurs principales productions (*damar, rotan, karet...*), qui sont toutes des productions destinées à la vente. Ces noms soulignent la fonction première de ces agroforêts : permettre l'obtention d'un revenu monétaire. Et c'est véritablement autour de ces productions commerciales, issues d'espèces locales ou introduites, que se sont bâtis et surtout répandus les jardins-forêts.

Le *damar* par exemple, résine produite par plusieurs espèces de grands arbres de la famille des Dipterocarpaceae, fait l'objet d'un commerce très ancien. L'une de ces espèces, *Shorea javanica*, a été domestiquée par des paysans du sud de Sumatra depuis plus d'un siècle (Torquebiau, 1984 ; Michon, 1985 ; Mary, 1986 ; Mary et Michon, 1987 ; Michon et Jafarsidik, 1989 ; Michon, 1991 ; de Foresta et Michon, 1994, 1995), ce qui a permis le développement d'un véritable parc agroforestier de plusieurs milliers d'hectares (figure 68.3), où la récolte de la résine (figure 68.4) assure aux habitants des revenus réguliers.

L'hévéa, introduit par les planteurs hollandais au début du siècle, a été très rapidement adopté par les paysans des zones peu fertiles de l'Est de Sumatra (Geertz, 1966 ; Scholz, 1983 ; Booth, 1988), la récolte du latex



Figure 68.4
À l'intérieur de l'agroforêt :
la récolte de la résine *damar*.

permettant ici encore aux habitants de bénéficier d'un revenu monétaire régulier. Sa culture est sans doute à l'origine du système agroforestier complexe le plus important du point de vue économique : plus de 65 % des exportations de caoutchouc, dont l'Indonésie est l'un des tous premiers producteurs mondiaux, proviennent de centaines de milliers de petites plantations de type agroforestier, plantations qui occupent au total plus de deux millions et demi d'hectares et font vivre quelques sept millions de personnes (Barlow et Muharminto, 1982 ; Gouyon, Sultoni Arifin *et al.*, 1990 ; Dove, 1993 ; Gouyon *et al.*, 1993).

L'orientation franchement commerciale des agroforêts indonésiennes ne les empêchent pas de jouer un rôle de premier plan dans l'approvisionnement des collectivités rurales. En effet, malgré une spécialisation souvent marquée, la ou les cultures dominantes sont associées aujourd'hui encore à tout un cortège d'espèces dont les productions, utilisées localement, assurent aux paysans un niveau élevé d'autosuffisance. Ces espèces peuvent être cultivées, mais elles sont le plus souvent issues de la composante spontanée des agroforêts.

Cette composante spontanée représente pour les paysans une source importante de matériaux (bambous, bois de construction, rotins et lianes diverses...). Elle permet également un approvisionnement facile, régulier et inépuisable en bois de feu, et l'on peut d'ailleurs penser que si l'Indonésie n'a pas de réel problème dans ce domaine (Anonyme, 1990), c'est largement grâce à l'abondance et à l'extension des systèmes agroforestiers dans le pays.

Au sein de cette composante spontanée, les plantes alimentaires forestières méritent une mention particulière. Elles sont toujours importantes qualitativement dans l'alimentation des villageois, mais c'est surtout leur diversité qui est remarquable. Plus de 300 espèces fruitières sauvages ont été recensées



Figure 68.5,

Profil architectural d'une agroforêt à fruitiers, arbres à bois et arbres à épices (20 x 50 m), région du lac Maninjau, province de Sumatra-Ouest.

Les arbres fruitiers sont représentés ici essentiellement par les *durian* (*Durio zibethinus*: 3, 7, 11, 12, 15, 26, 32, 34, 40), qui forment la canopée. La strate médiane est densément occupée par les *bayur* (*Pterospermum javanicum*: 2, 8, 14, 22, 23, 25, 27, 31, 36, 38), cultivés pour leur bois qui fait l'objet d'un commerce régional important, tandis que le sous-bois est réservé aux espèces typiquement commerciales, café (*Coffea canephora* var. *robusta*: K), cannelle (*Cinnamomum burmanii*: C) et muscade (*Myristica fragrans*: 13, 16, 20, 21).

pour leur utilisation par l'homme dans les forêts indonésiennes (Heyne, 1950). Plus d'une cinquantaine ont été domestiquées et font l'objet de cultures, soit en jardins-vergers commerciaux qui associent durians et langsat pour le marché national et cultivars plus locaux pour le marché villageois, comme dans la région de Palembang à Sumatra, soit, plus fréquemment, en association avec d'autres types de cultures commerciales (figure 68.5). Mais un plus grand nombre d'espèces encore se retrouve à l'état subspontané dans les agroforêts, qui présentent toutes leur cortège de fruitiers sauvages (*Baccaurea* spp., *Mangifera* spp., *Nephelium* spp., etc.).

De même, sur les 390 espèces de légumes et condiments recensées (Ochse et Brink, 1977), 106 sont des espèces forestières plus ou moins entretenues ou cultivées que l'on rencontre couramment dans les agroforêts. Certaines se

rattachent au cortège des fruitiers: gousses des grandes légumineuses comme celles de *Parkia speciosa*, fruits de certains *Garcinia*, graines du *Pangium edule* ou d'*Aleurites moluccana*, jeunes feuilles des *Mangifera*, fleurs du durian, et, dans un autre domaine, pousses de bambou et coeurs de palmiers. Mais la plupart des légumes régulièrement consommés dans les villages proviennent d'espèces sauvages du sous-bois des agroforêts: ce sont les crosses de fougères, les jeunes feuilles de certaines Euphorbiaceae, Moraceae, Urticaceae...

Outre leur importance alimentaire directe, les ressources fruitières et légumières des jardins-forêts acquièrent actuellement une dimension nouvelle. Dans les régions, de plus en plus nombreuses, où la déforestation est avancée, les derniers représentants sauvages de nombreuses espèces sont en train de disparaître; dans bien des cas, ces espèces n'existent plus que dans les agroforêts: les *lembo* de Kalimantan Est préservent du pillage des forêts de plaine des dizaines d'espèces et de variétés de fruitiers: *Durio* spp., *Artocarpus* spp., *Nephelium* spp., et pas moins d'une vingtaine d'espèces de *Mangifera* à fruits comestibles (Bompard, 1986; Bompard, 1988).

Pour les paysans, les agroforêts permettent donc d'abord de bénéficier d'une source de revenus monétaires, mais, à travers l'importance de l'utilisation de la végétation spontanée associée aux espèces commerciales plantées, les agroforêts assurent aussi une préservation des fonctions traditionnelles de l'écosystème forestier naturel: fonction écologique bien sûr, mais aussi et surtout fonction économique, en tant que source d'approvisionnement en produits de cueillette divers dont dépendent toujours étroitement nombre de communautés rurales.

Établissement et gestion: du champ vivrier à l'agroforêt

Les agroforêts ou jardins-forêts, qui représentent la phase de maturité forestière de ces systèmes agroforestiers complexes, ne sont en rien des formations aménagées par transformation progressive de la forêt naturelle, mais bien des forêts entièrement reconstruites par les paysans.

L'établissement d'une agroforêt dérive directement de l'agriculture itinérante (figure 68.6): la parcelle, qui peut être couverte de forêt primaire, mais qui le plus souvent est occupée par de la végétation secondaire ou d'anciennes agroforêts (cas fréquent pour l'hévéa), est défrichée, puis brûlée. Le riz pluvial ainsi que les plantes vivrières de moindre importance sont ensuite plantés, en même temps que les arbres qui formeront plus tard l'ossature de l'agroforêt. Les plants peuvent être produits dans de véritables pépinières comme dans le cas du *damar* (Michon, 1985), ou bien comme pour l'hévéa être récoltés dans de vieilles plantations (Scholz, 1983). Lorsque les dernières productions du champs vivrier ont été récoltées, la parcelle est abandonnée et les arbres

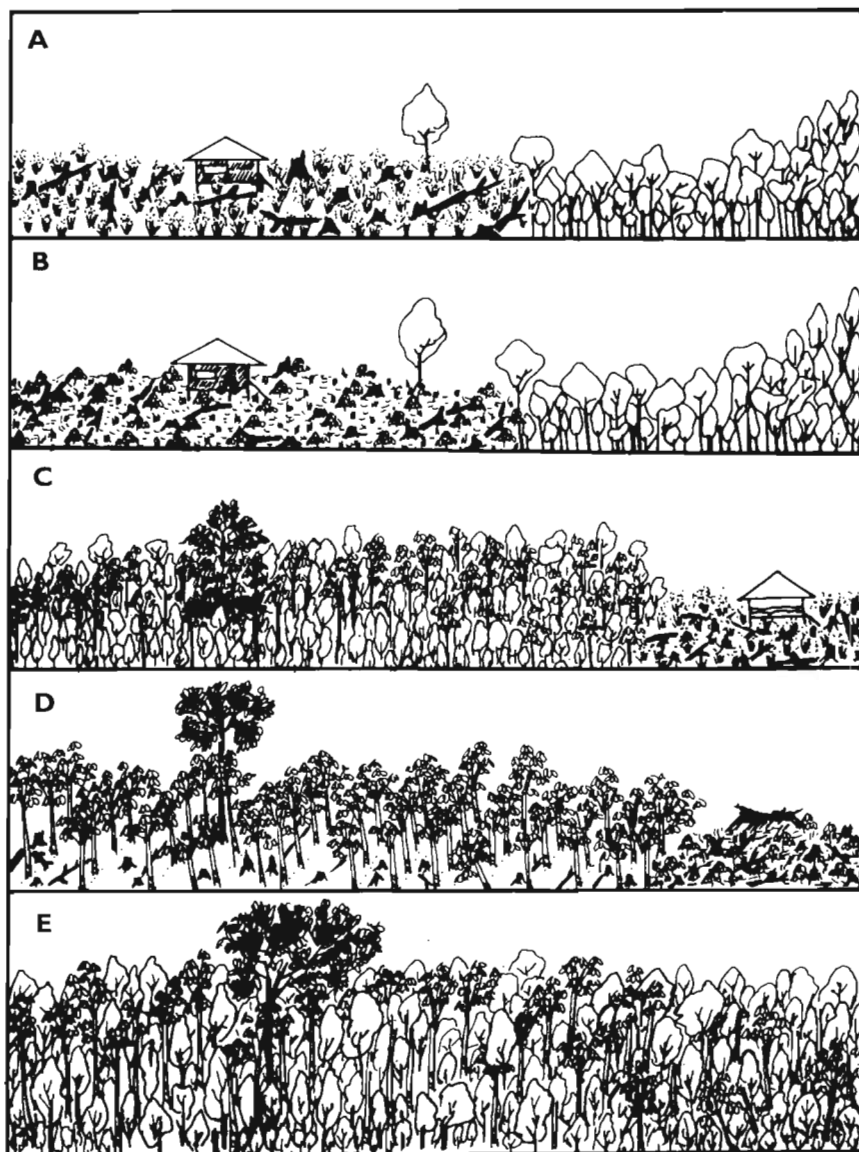


Figure 68.6 , Schéma du mode d'établissement des agroforêts à hévéa.

Le *ladang* est ouvert généralement sur d'anciennes jachères arborées, et planté en riz pluvial et hévéa (A : année 1). La parcelle est abandonnée après la dernière récolte de riz (B : année 1-2), et l'hévéa se développe alors au sein de la végétation pionnière (C : années 2-3 à 8-10). Lorsque les hévéas entrent en production, la parcelle est nettoyée, à l'exception de quelques arbres utiles (D : année 8-10); la faiblesse des entretiens ultérieurs permet la réinstallation de la composante spontanée, qui donne à ces agroforêts leur aspect caractéristique (E : années 8-10 à 40-50).

plantés se développent au milieu de la végétation naturelle jusqu'à leur entrée en production. La parcelle, qui est donc passée par un stade champs vivrier puis par un stade végétation pionnière, entre alors pleinement dans le stade agroforêt.

La période d'abandon de la parcelle est une phase d'intense compétition entre les arbres plantés et la végétation pionnière. Pour atténuer les effets de cette compétition, les paysans plantent leurs arbres à forte densité, comme dans le cas de l'hévéa (700 à 900 arbres/hectare); l'intercalation de cultures commerciales semi-pérennes, comme dans le cas du *damar* (figure 68.7), dont le but premier est bien sûr d'augmenter tant la rentabilité que la période de productivité commerciale de la parcelle, permet également, en retardant l'installation de la végétation pionnière, de renforcer considérablement l'avantage compétitif des arbres plantés vis-à-vis du recrû naturel.

Les systèmes agroforestiers complexes constituent donc des associations temporaires herbe/arbre (Nair, 1989), la phase à dominante herbacée, constituée ici essentiellement par le riz pluvial, ne durant que le temps d'une ou deux récoltes. Le mode d'établissement des jardins-forêts les rapproche ainsi des systèmes «taungya», mais le parallèle s'arrête là, car dans ces derniers, la phase arborée, gérée par les services forestiers, n'intègre plus aucune composante agricole et se trouve généralement consacrée aux seuls arbres à bois. Au contraire, la phase arborée des systèmes agroforestiers complexes, qui mérite sans ambiguïté le nom d'agroforêt, continue à être gérée par les paysans et reste constituée d'un mélange intime de cultures intéressant pleinement et durant toute son existence l'interface consacrée agriculture / foresterie.

Lorsque les arbres commencent à produire, la parcelle subit un nettoyage plus ou moins complet au cours duquel les espèces spontanées utiles sont souvent préservées. L'entretien de l'agroforêt une fois établie est très variable; il est souvent réduit au minimum, la considération essentielle pour le paysan étant le dégagement des sentiers de récolte et des accès aux produits de l'agroforêt.

C'est très généralement de cet entretien minimum, favorisant le développement d'une composante spontanée importante, que résulte l'aspect désordonné des jardins-forêts, qui les rapproche tant des forêts naturelles et les éloigne des plantations classiques. Cette composante spontanée, dont le rôle majeur dans la consommation locale a été évoqué ci-dessus, n'est jamais combattue systématiquement mais au contraire gérée en fonction de son utilité ou de sa non-nocivité.

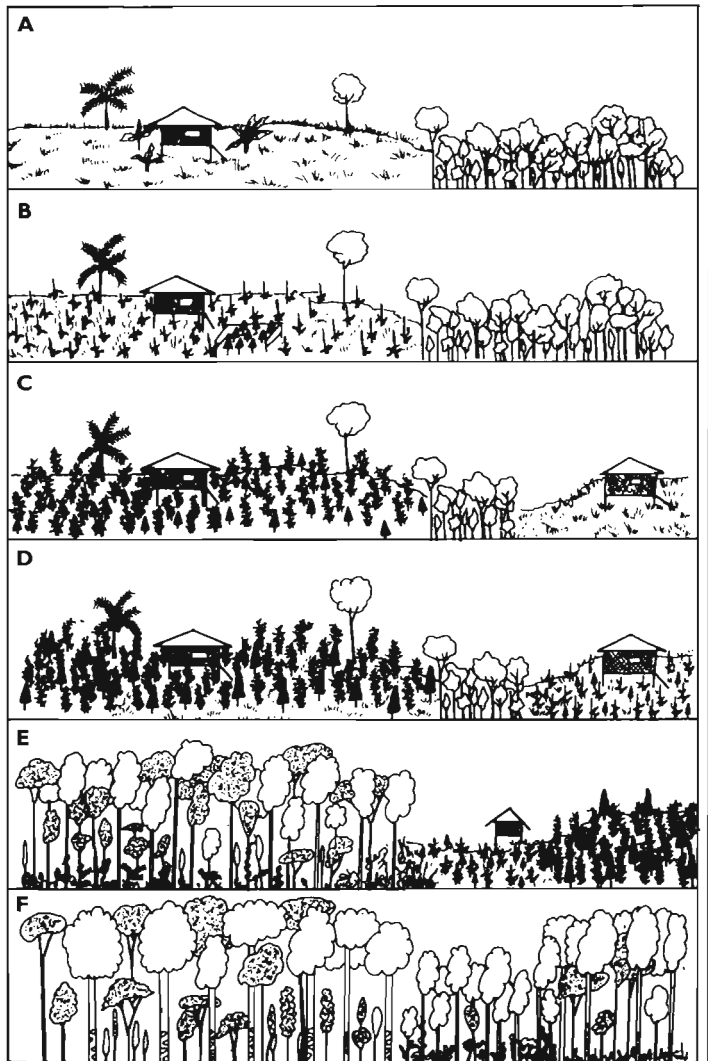


Figure 68.7 | Schéma du mode d'établissement des agroforêts à *damar*. Le *ladang* est ouvert sur d'anciennes jachères arborées, et planté en riz pluvial et en poivre (A: année 1). Les *damar*, après un passage en pépinière pendant que le poivre

commence à produire (B: années 2 à 3), sont plantés au cours de la quatrième année (C), et bénéficient des soins apportés aux poivriers jusqu'à ce que ces derniers soient abandonnés (D: année 8–10). Les *damar* se développent alors avec la végétation naturelle, jusqu'à leur entrée en production vers l'âge de 25 ans (E). La mosaïque de champs temporaires et de jachères arborées, caractéristique de l'agriculture itinérante, est maintenant remplacée par une couverture arborée permanente, l'agroforêt à *damar* (F).

Ce schéma illustre en fait la façon dont se sont mises en place les agroforêts à *damar* autour des villages de la région de Krui jusque vers la fin des années 1940; depuis cette époque, le café remplace le poivre en tant que culture intermédiaire, et, ce qui est plus grave, les vieilles jachères ayant pour la plupart été converties, l'expansion des agroforêts se fait maintenant surtout au dépens des forêts primaires.

Deux principaux modes de régénération peuvent être mis en oeuvre pour assurer la reproduction des jardins-forêts :

- régénération pied à pied, visant à favoriser le développement des espèces utiles par le biais d'une sélection et d'un entretien de leur régénération naturelle, accompagnés ou non de plantations d'enrichissement. C'est avant tout les phénomènes naturels qui induisent ici la rénovation : avec une quantité de travail ridiculement faible permise par une bonne connaissance de l'écologie forestière, l'intervention humaine se borne ici le plus souvent à l'anticipation des chablis et au contrôle de la végétation cicatricielle (Michon, 1985).

- régénération massive, cas fréquent pour les agroforêts à hévéa : l'agroforêt âgée (40–50 ans), constitue la végétation de départ qui va être défrichée, brûlée, plantée en riz pluvial et hévéa, à l'origine de l'établissement d'une nouvelle agroforêt.

Ces deux modes de gestions ne sont pas exclusifs ; si, par exemple, les paysans peuvent attendre quarante à cinquante années avant d'abattre et de replanter leurs agroforêts à hévéa, c'est grâce à l'existence d'une importante régénération naturelle qui permet de mettre régulièrement en saignée de nouveaux arbres et de suppléer ainsi à la chute de production des vieux arbres. D'autres systèmes de régénération peuvent encore se rencontrer, mais sont apparemment d'utilisation très limitée ; c'est le cas, dans les agroforêts à hévéa du centre de Sumatra par exemple, des coupes de régénération non suivies de brûlis ni de plantation, laissant juste en place quelques arbres semenciers dans le but de permettre la réinstallation d'une population homogène et vigoureuse.

S'appuyant sur une simple orientation des processus naturels forestiers et non sur un coûteux dirigisme agronomique, les modalités de mise en place et de gestion des systèmes agroforestiers complexes indonésiens s'avèrent donc d'une grande simplicité. Par les faibles investissements qu'ils nécessitent, ces modes d'établissement et de gestion présentent en outre pour les paysans une pertinence économique évidente : ils assurent une excellente rentabilité du travail investi.

Exportation des agroforêts : enseignements indonésiens

Quels enseignements pouvons nous tirer des systèmes agroforestiers complexes indonésiens, dans la perspective de la reproduction de systèmes de même type en d'autres régions de la zone tropicale humide ? Avant de dégager les conditions majeures permettant l'implantation d'agroforêts, soulignons tout d'abord quelques unes des conséquences positives attendues de cette implantation.



Figure 68.8 | Une production commerciale nouvelle des agroforêts à *damar*: le bois.

Des systèmes de production commerciale

La contribution des agroforêts à la consommation locale est certes très importante, voire fondamentale, mais, dans la plupart des cas, elle n'est en définitive que la conséquence heureuse et particulièrement profitable d'un mode de gestion minimaliste des espèces commerciales...

Or, on a trop souvent et trop facilement tendance à considérer que ces agroforêts, si proches des forêts naturelles dans leur structure et leur fonctionnement, ne peuvent être que centrées sur l'autoconsommation. Les exemples évoqués ci-dessus montrent qu'il n'en est rien, et que, bien au contraire, le véritable déterminant de l'établissement, et surtout de l'expansion et de l'évolution des agroforêts, est la production commerciale.

Conséquence directe de la diversité de leurs composantes, l'une des caractéristiques remarquables des agroforêts vis à vis de cette production commerciale est leur grande souplesse de gestion. Cette dernière peut en effet s'adapter très rapidement aux évolutions du marché, notamment par l'exploitation immédiatement rentable de produits présents dans les agroforêts mais n'ayant pas jusque là de valeur commerciale. L'extension du réseau routier a par exemple permis le désenclavement de nombreux villages le long des grands fleuves de Sumatra. Les fruits de *durians* et de *langsats*, depuis longtemps cultivés et produits dans les agroforêts de ces villages mais jusque là destinés à la consommation locale, sont passés très rapidement au statut de production commerciale.

Un autre exemple nous est fourni par le changement de statut du matériau bois : dans certaines régions, avec la raréfaction des forêts naturelles exploitables, le bois des agroforêts, tant celui des espèces cultivées que des espèces spontanées, acquiert une valeur monétaire nouvelle (De Foresta et Michon, 1991, 1992). Dans la région de Krui, où une vingtaine d'essences sont actuellement exploitées pour leur bois dans les *kebun damar*, c'est une véritable foresterie villageoise qui se développe depuis 1990 : les arbres sont achetés sur pied aux paysans par des commerçants du village, abattus et débités sur place en planches et poutres qui sont ensuite transportées à dos d'homme jusqu'au village pour y être vendues et exportées par camion vers les villes (figure 68.8). Il faut souligner ici que cette exploitation agroforestière, gérée de bout en bout par les villageois eux même, ne concerne qu'un faible nombre d'arbres par jardin ; l'agroforêt est traitée comme une futaie jardinée et ceci dans le respect de son équilibre fonctionnel.

Cet exemple pourrait bien se révéler extrêmement important pour l'avenir tant des agroforêts que des bois tropicaux. En effet, au delà du simple changement de statut – autoconsommation/commercialisation – du matériau bois, cet exemple montre qu'une intensification économique interne des agroforêts est possible : intensification qui ne passe pas ici par une perte de diversité, mais au contraire par une utilisation renforcée de cette diversité, avec l'ajout d'une production qui existait auparavant mais n'avait pas jusque là de valeur monétaire.

Un passage inéluctable à une agriculture fixée

Pour les agriculteurs itinérants, l'une des conséquences essentielles de l'installation d'agroforêts est le passage progressif mais inévitable à une agriculture fixée : les champs temporaires, qui autrefois pouvaient être cultivés à nouveau après la période de jachère, sont maintenant plantés d'espèces pérennes. L'intérêt économique des arbres plantés, leur valeur de capital sur pied, interdit toute reprise des champs, les soustrayant ainsi au domaine de l'agriculture itinérante. Dans le contexte actuel de pression démographique croissante qui caractérise la plupart des régions tropicales humides, les avantages écologiques de cette rupture du cycle traditionnel culture/jachère au profit des agroforêts sont évidents : arrêt de la dégradation des sols auparavant soumis à l'impact du raccourcissement des temps de jachère, et réinstallation d'une couverture arborée permanente avec tout son cortège d'espèces forestières. Les avantages économiques ne sont pas moins importants : responsabilisation des paysans vis-à-vis de la gestion de leurs terres, intégration et contribution au développement régional et national, par l'intermédiaire des productions commerciales. À Sumatra, si les terres couvertes d'agroforêts, qui occupaient au milieu des années 1980 environ 3,5 millions

d'hectares soit quelques 60 % des terres cultivées⁽²⁾, étaient restées dans le cycle classique de l'agriculture itinérante, ces terres ne seraient-elles pas aujourd'hui dans un grave état de dégradation ? et quelles seraient, pour les populations locales, les conséquences sociales et économiques d'une telle dégradation ? On peut avec raison se le demander, comme on peut se demander ce que seraient l'état des terres actuellement dégradées des régions forestières des tropiques humides et les conditions sociales et économiques des populations vivant sur ces terres, si elles étaient couvertes d'agroforêts ?

Les conditions d'une implantation réussie

L'analyse des exemples indonésiens permet de dresser une liste des principales conditions à remplir pour la reproduction des systèmes agroforestiers complexes en d'autres lieux, conditions dont tout projet d'implantation de systèmes de ce type devrait, à notre avis, impérativement tenir compte :

- La première condition est que les agriculteurs des pays concernés puissent aisément assimiler le bagage technique permettant l'implantation d'agroforêts. Sur ce plan là, l'exemple des jardins-forêts indonésiens est très encourageant : en effet, s'ils montrent une grande complexité de structure, par contre leur établissement et leur gestion font appel à des techniques d'une très grande simplicité qui sont à la portée de tous les agriculteurs itinérants des tropiques humides. Les investissements extrêmement faibles, tant en capital qu'en main d'œuvre, constituent de même un puissant atout.

- L'importance de l'orientation commerciale des systèmes agroforestiers complexes les rattache directement à l'économie régionale et nationale, voire internationale pour les produits d'exportation. Etant avant tout dirigés vers le marché, l'implantation de ces systèmes, comme de toute culture commerciale, nécessite impérativement des conditions favorables quant à l'écoulement des productions. Certaines de ces conditions, qui mettent en jeu un grand nombre de facteurs à différents niveaux, ne sont que peu ou pas contrôlables, comme les cours du caoutchouc par exemple ; d'autres par contre, sont directement du ressort des économies nationales, comme l'existence d'un réseau de communications et de transports suffisamment développé et en bon état.

- Il n'en a pas été question jusqu'ici, mais il est tout à fait clair que les agroforêts indonésiennes n'ont pu se répandre que dans un contexte de relative stabilité de la propriété foncière, réelle ou perçue comme telle : il est en effet impératif pour le paysan de savoir avec une quasi-certitude que la terre qu'il défriche, sur laquelle il va planter les arbres de son agroforêt, sera re-

(2) Chiffres obtenus à partir de l'analyse et de l'interprétation de la carte écologique de la végétation de Sumatra (Laumonier *et al.*, 1986).



Figure 68.9 | Des systèmes de culture complémentaires : rizières et agroforêts à *damar*.

connue comme sa propriété, qu'il pourra la vendre s'il en a le besoin, ou la transmettre à ses enfants... Cette assurance d'un droit de longue durée de l'utilisation de sa terre est tout à fait fondamentale, et constitue une condition sine qua non pour l'implantation de système agroforestiers complexes, comme d'ailleurs de toutes formes de plantation d'espèces pérennes en milieu paysan.

- La dernière condition, que nous n'avons qu'à peine ébauchée mais qu'il est important de souligner, tient à l'incapacité des jardins-forêts à produire la nourriture de base, sauf pendant leur brève période d'établissement. Cette fonction ne fait généralement pas partie de leurs attributions, en dehors de certains systèmes à base d'arbres gros producteurs d'hydrates de carbone tels que l'arbre à pain (*Artocarpus communis*) ou le palmier sagou (*Metroxylon sagu*). En Indonésie occidentale, où le riz reste l'aliment obligé, les agroforêts ne sont jamais la seule composante du paysage agricole, et il existe toujours, parallèlement aux agroforêts, un ou plusieurs systèmes de culture assurant la production de la nourriture de base (figure 68.9).

En conséquence, l'implantation et l'expansion de systèmes agroforestiers complexes doit impérativement s'accompagner de tout un programme de recherches agronomiques visant à l'amélioration des autres systèmes de cultures, et en particulier à l'intensification des cultures amylicées fournissant l'aliment de base.

Dans une tentative d'implantation de systèmes agroforestiers complexes comme ceux rencontrés en Indonésie, il apparaît clairement, à l'examen des conditions exposées ci-dessus, que ce serait une erreur grave de ne prendre

que les paysans pour seule cible. De quelle valeur serait pour un paysan une agroforêt à hévéa s'il ne peut vendre son latex parce que l'état des routes est désastreux, ou parce que le coût du travail dans le pays est trop élevé pour un cours international du caoutchouc trop bas? Pourquoi un paysan établirait-il une agroforêt dans son champs vivrier s'il n'a pas de droits sur la terre et qu'il peut s'en faire expulser d'un jour à l'autre?

Certes, la mise en place d'agroforêts dépend bien directement des paysans, mais ce ne sont pas les conditions pratiques de cette mise en place, ne demandant ni investissements coûteux, ni technique sophistiquée, qui peuvent poser problème. Les conditions pratiques, techniques, ne sont pas les seules à prendre en compte, tant s'en faut: le succès de l'implantation d'agroforêts dans un pays dépend aussi et peut être surtout de domaines tels que le marché international des produits agricoles, le droit foncier, l'état de l'économie du pays, ou l'état des infrastructures.

Des agroforêts en Afrique?

Dans un ouvrage récent, Pierre Gourou écrit: « *La sylve équatoriale africaine est trop faiblement peuplée pour être menacée de disparition. Le problème essentiel est d'assurer à ses habitants une vie plus prospère. Il se pourrait que les moyens les plus sûrs d'atteindre ce résultat soient d'en faire de véritables exploitants forestiers(...) et de les amener à utiliser leurs essarts, après la récolte, pour une production commerciale semi-cultivée, qui ne leur demande pas d'autre travail que la mise en place des plantes qui leur rapporteront des revenus commerciaux.* » (Gourou, 1991). Si la première de ces affirmations peut donner lieu à débat, on ne peut par contre qu'abonder dans le sens des suivantes, qui ne proposent en réalité pas autre chose que le développement d'agroforêts comme moyen de relever le niveau de vie des paysans.

Il n'est pas dans notre propos d'analyser en détail et de manière exhaustive les possibilités d'implantation de systèmes agroforestiers complexes en Afrique forestière, où de tels systèmes n'ont encore jamais été établis sur une vaste échelle (pour des exemples de systèmes actuels, dont la surface est très limitée, voir Dounias et Hladik, 1996, chapitre 69 du présent ouvrage).

Mais ce que nous voudrions signaler ici, en nous basant sur notre expérience du Mayombe Congolais, c'est qu'il existe dans les pratiques paysannes africaines des signes qui permettent de penser que l'implantation d'agroforêts recevrait dans les campagnes un accueil très favorable: les jardins de case sont abondants et parfois très diversifiés dans les villages, soulignant la présence de traditions favorisant l'intégration de composantes arborées dans les systèmes de culture, même si cela ne concerne qu'une échelle réduite. Certains systèmes de culture s'avèrent très proche des agroforêts indonésiennes, sinon dans leurs composantes et leur structure, du moins dans leur mode d'établis-

sement et de gestion: c'est le cas par exemple des plantations extensives de bananiers du Mayombe central, dont l'entretien minimaliste favorise l'installation d'herbacées forestières tout en empêchant la prolifération d'arbustes adventices agressifs comme *Chromolaena odorata*, qui étoufferaient les bananiers et obligerait à l'abandon des plantations (de Foresta et Schwartz, 1991). Enfin, l'installation récente et spontanée de grands vergers mixtes à base de safoutiers (*Dacryodes edulis*) autour de certains villages n'illustre-t-elle pas l'existence d'une réelle volonté paysanne, certes encore peu répandue, de développer la culture d'espèces arborées commerciales dans ce qui pourrait ressembler bientôt à de véritables jardins-forêts?

Nous avons déjà évoqué la nécessité d'une amélioration des systèmes de cultures produisant la nourriture de base. Dans ce contexte, l'invasion de l'arbuste d'origine centre-américaine *Chromolaena odorata*, considérée généralement par les scientifiques comme désastreuse, pourrait bien finalement se révéler bénéfique pour nombre de paysans: ce fameux «*Eupatorium*» qui se répand partout en Afrique comme une peste, qui pose indiscutablement d'importants problèmes de contrôle dans les plantations, semble en effet améliorer considérablement la fertilité chimique et biologique des sols (de Foresta et Schwartz, 1991), comme nombre de paysans commencent à le constater. Dès lors, l'utilisation de *Chromolaena odorata* en jachères brèves, bien que nécessitant un surcroît de travail pour le paysan, pourrait être un moyen simple, efficace, et peu onéreux de profiter des qualités agronomiques de cette plante et de permettre l'intensification des cultures vivrières, et notamment du manioc, l'aliment de base dans de nombreuses régions d'Afrique forestière.

Alors, et cette vision résolument optimiste, si elle ne dépendait que du paysan africain ne paraîtrait sans doute pas si utopique, pourquoi pas demain, en Afrique forestière comme en Indonésie, des paysans prospères dans des paysages équilibrés, où la valeur et l'importance des productions issues des champs et des agroforêts permettent de ne plus abattre la forêt naturelle?...

Conclusion

Simplicité d'établissement et de gestion, faiblesse des investissements requis, intérêt écologique, valeur économique, toutes ces caractéristiques donnent aux systèmes agroforestiers complexes une valeur de modèle pour la gestion paysanne des terres forestières dans les régions tropicales humides, et notamment pour la gestion des espaces actuellement occupés par l'agriculture itinérante et soumis à des pressions de population croissantes.

Pour ces espaces, de plus en plus vastes et de plus en plus nombreux, et en admettant remplies un certain nombre de conditions sur lesquels les popula-

tions rurales n'ont guère de pouvoir, l'adoption d'une pratique extrêmement simple – la plantation d'arbres dans le champs vivrier – peut permettre la rupture du cycle classique de l'agriculture itinérante et le passage progressif à une agriculture fixée de type agroforestier, avec tous les avantages écologiques et économiques que cette transformation implique.

Remerciements

Le projet « *Pratiques agroforestières et conservation de la diversité biologique des forêts tropicales humides. Exemples indonésiens* » est financé par l'ORSTOM et le Ministère de l'Environnement Français dans le cadre du programme Sols et Forêts Tropicaux.

Références

- Anonyme (1990). *Situation and Outlook of the Forestry Sector in Indonesia*. Ministry of Forestry, Government of Indonesia and F.A.O., 4 Vol
- Barlow, C. et Muharminto (1982). The rubber smallholder economy. *Bulletin of Indonesian Economic Studies* 18, 86–119
- Bompard, J.M. (1986). Arboriculture fruitière en Indonésie occidentale : traditions et perspectives. *Fruits* 41,
- Bompard, J.M. (1988). Wild *Mangifera* species in Kalimantan (Indonesia) and in Malaysia. (IBPGR - IUCN - WWF)
- Booth, A. (1988). *Agricultural Development in Indonesia*. (Sydney : Allen and Unwin)
- De Foresta, H. et Schwartz, D. (1991). *Chromolaena odorata* and disturbance of natural succession after shifting cultivation : An example from Mayombe, Congo, Central Africa. In Muniappan, R. et Ferrar, P. (eds.) *Chromolaena odorata: Ecology and Management*, pp. 23–41. (Bogor : Orstom-Biotrop, Biotrop Special Publication 44)
- De Foresta, H. et Michon, G. (1991). La voie agroforestière, ou comment allier production de bois durs, conservation du milieu et développement rural en zone tropicale humide. Présenté au *Dixième Congrès Forestier Mondial*, Paris
- De Foresta, H. et Michon, G. (1992). Complex agroforestry systems and conservation of biological diversity 2/ For a larger use of traditional agroforestry trees as timber in Indonesia : a link between environmental conservation and economic development. In Kheong, Y.S. et Win, L.S. (eds) *In Harmony with Nature. An International Conference on the Conservation of Tropical Biodiversity*, pp. 488–500 (Kuala Lumpur : The Malayan Nature Journal, Golden Jubilee issue)
- De Foresta, H. et Michon, G. (1994). From shifting cultivation to forest management through agroforestry : smallholder *damar* agroforests in West Lampung (Sumatra). *APAN News* 6-7, 12–16
- De Foresta, H. et Michon, G. (1995). Agroforests in Sumatra : where ecology meets economy. *Agroforestry Today* 6, 12–13
- Deharveng, L. (1993). Field Report for the soil mesofauna studies. ORSTOM, rapport non publié

- Dounias, E. et Hladik, C.M. (1996). Les agroforêts Mvae et Yassa du Cameroun littoral : fonctions socioculturelles, structure et composition floristique. *Chapitre 69 du présent ouvrage*, pp. 1103–1126
- Dove, M.R. (1993). Smallholder rubber and swidden agriculture in Borneo : a sustainable adaptation to the ecology and economy of the tropical forest. *Economic Botany* 47, 136–147
- Geertz, C. (1966). *Agricultural Involution : the process of ecological change in Indonesia*. (Berkeley and Los Angeles : University of California Press)
- Gourou, P. (1991). *L'Afrique Tropicale : Nain ou Géant agricole ?* (Paris : Flammarion)
- Gouyon, A., Sultoni Arifin, M. et Nancy, C. (1990). Rubber smallholders in Indonesia : proposed contribution to a country report. Présenté au *ANRPC Workshop on the Cost of Production of Natural rubber in Smallholdings*, Thailand
- Gouyon, A., de Foresta, H. et Levang, P. (1993). Does « jungle rubber » deserve its name ? An analysis of rubber agroforestry systems in southeast Sumatra. *Agroforestry Systems* 22, 181–206
- Heyne, K. (1950). *De Nuttige Planten van Indonesië*. Wageningen
- Laumonier, Y., Purnadajaja, et Setiabudi. (1986). *International Map of the Vegetation : Sumatra* scale 1 : 1 000 000 ; 3 sheets (Bogor, Toulouse : BIOTROP-ICIV)
- Mary, F. (1986). *Agroforêts et Sociétés : Etude comparée de trois systèmes Agroforestiers Indonésiens* (ENSA-Montpellier : Thèse de Docteur-Ingénieur)
- Mary, F. et Michon, G. (1987). When agroforests drive back natural forests : a socio-economic analysis of a rice/agroforest system in South Sumatra. *Agroforestry Systems* 5, 27–55
- Michon, G. (1983). Village-forest-gardens in West Java. In Huxley, P.A. (eds) *Plant Research and Agroforestry*. pp. 13–24 (Nairobi : ICRAF)
- Michon, G. (1985). *De l'homme de la forêt au paysan de l'arbre : agroforesteries indonésiennes* (USTL- Montpellier : Thèse de Doctorat)
- Michon, G. (1991). The Damar Gardens : Existing Buffer Zones at Pesisir Area of Sumatra Selatan National Park, Lampung. in Wind, J. (ed.) *Proceedings of the Symposium on « Rain Forest Protection and National Park Buffer Zones »*, pp. 38–48. (Jakarta)
- Michon, G. et Bompard, J.M. (1987). Agroforesteries indonésiennes : contributions paysannes à la conservation des forêts naturelles et de leurs ressources. *Rev. Ecol. (Terre Vie)* 42, 3–37
- Michon, G. et De Foresta, H. (1992). Complex agroforestry systems and conservation of biological diversity. 1/ Agroforestry in Indonesia, a link between two worlds. In Kheong, Y.S. et Win, L.S. (eds) *In Harmony with Nature. An International Conference on the Conservation of Tropical Biodiversity*, pp. 457–473 (Kuala Lumpur : The Malayan Nature Journal, Golden Jubilee issue)
- Michon, G. et De Foresta, H. (1995). The Indonesian agroforest model. Forest resource management and biodiversity conservation. In Halladay, P. et Guilmour, D.A. (eds) *Conserving Biodiversity Outside Protected Areas*, pp. 90–106 (Gland : IUCN)

- Michon, G. et Jafarsidik, D. (1989). *Shorea javanica* cultivation in Sumatra: an original example of peasant forest management strategy. In Bruenig, E.F. et Poker, J. (eds) *Management of tropical Rainforests. Utopia or chance of survival*, pp. 59–71. (Baden-Baden : Nomos Verlagsgesellschaft)
- Michon, G. et Mary, G. (1990). Transforming traditional home gardens and related systems in West Java (Bogor) and West Sumatra (Maninjau). In Landauer, K. et Brazil, M. (eds) *Tropical Home Gardens*, pp. 169–185. (Tokyo : United Nations University Press)
- Michon, G. et de Foresta, H. (1994). Forest resource management and biodiversity conservation : the Indonesian agroforest model. Paper presented to the IUCN workshop « *Biodiversity conservation outside protected areas* », Madrid, march 1994
- Nair, P.K.R., Ed. (1989). *Agroforestry Systems in the Tropics* (Dordrecht : Kluwer Academic Publisher and ICRAF)
- Ochse, J.J. et Bakhuizen van den Brink, R.C. (1977). *Vegetables of the Dutch East Indies*. (Canberra : Australian National University Press)
- Scholz, U., Ed. (1983). *The Natural Regions of Sumatra and their Agricultural Production pattern: A Regional Analysis*. (Bogor : Central Research Institute for Food Crops)
- Sevin, O. (1983). *Les Dayak du Centre Kalimantan* (Paris : ORSTOM)
- Sibuea, T.T.H. et Herdimansyah, D. (1994). The variety of mammal species in the agroforest areas of Krui (Lampung), Muara Bungo (Jambi) and Maninjau (West Sumatra). HIMBIO-ORSTOM, raport non publié
- Thiollay, J.M. (1995). The role of traditional agroforests in the conservation of rain forest bird diversity in Sumatra *Conservation Biology*, 9, 335–353
- Torquebiau, E. (1984). Man-made Dipterocarp forest in Sumatra. *Agroforestry Systems* 2, 103–128
- Weinstock, J.A. (1983). Rattan : Ecological Balance in a Borneo Rainforest Swidden. *Economic Botany*, 37, 58–68