

# D e la jachère arborée aux agroforêts, des stratégies paysannes adaptées à des milieux de fertilité médiocre

LEVANG Patrice<sup>1</sup> ; MICHON Geneviève<sup>2</sup> ; DE FORESTA Hubert<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire d'études agraires, ORSTOM, BP 5045, 34032 Montpellier Cedex 1, France

<sup>2</sup>ORSTOM c/o Icrat, P.O. Box 161, Bogor 16001, Indonésie

Fonds Documentaire ORSTOM

Cote: B\* 9413 Ex: 1

**Résumé :** De tout temps, la luxuriance de la végétation des tropiques humides a fait croire à l'extraordinaire fertilité du milieu, et le faible degré de mise en valeur à l'indolence des indigènes. Les pratiques, jugées archaïques, de la culture sur brûlis représentent pourtant une stratégie particulièrement efficace d'adaptation à des milieux de fertilité médiocre. En Indonésie, sous couvert de rationalisation de l'utilisation du milieu dans les îles périphériques de l'archipel, les diverses tentatives de modernisation de l'agriculture se sont soldées par des coûts prohibitifs ou par des désastres écologiques, voire les deux. Jusqu'à présent, les stratégies agroforestières élaborées par les autochtones de Sumatra et de Kalimantan n'ont guère retenu l'attention des autorités. Alliant de manière originale des objectifs de conservation et d'exploitation du milieu, elles représentent pourtant de véritables modèles d'écodéveloppement.

**Mots-clés :** jachère arborée, culture sur brûlis, abattis-brûlis, fertilité du milieu, agroforêt, agroforesterie, tropiques humides, Indonésie.

## Les tropiques humides : des mythes et des préjugés tenaces

La grande forêt tropicale<sup>1</sup> occupe une place à part dans notre inconscient collectif. Image ambivalente, à la fois attirante et répulsive, elle évoque autant le dernier vestige du jardin d'Eden que l'enfer<sup>2</sup>, le refuge du "bon sauvage" que le domaine des "coupeurs de têtes". Celui-là vit

en harmonie avec une nature généreuse, ceux-ci hantent des forêts impénétrables. Cette ambivalence n'est pas le propre de la civilisation occidentale. Dans la culture javanaise, c'est au contact de la sylvie, domaine des esprits et des effluves, que l'homme supérieur peut acquérir la puissance suprême. Par contre, l'extension du monde civilisé et la lutte contre la sauvagerie passent par la destruction de la forêt (Lombard, 1974).

Eden ou enfer, les deux visions présentent des points communs. Ainsi, nature généreuse et forêt impénétrable ne sont que deux facettes d'une même exubérance végétale. Quant au "naturel", qu'il soit bon ou farouche, il est avant tout sauvage, c'est-à-dire primitif, peu évolué, non civilisé. Faut-il s'étonner dans ces conditions qu'il recoure à des techniques archaïques et primitives comme la culture itinérante ?

De tout temps, les explorateurs, induits en erreur par la luxuriance des forêts tropicales, ont propagé le mythe de l'extraordinaire fertilité des tropiques humides. Malgré les innombrables démentis apportés depuis, le mythe perdure. Comment imaginer, en effet, qu'une telle surabondance végétale puisse prospérer sur des sols médiocres ? Ne suffit-il pas de cracher par terre pour qu'il pousse un pied de maïs ? Que ces terres bénies ne soient que peu mises en valeur par les autochtones a régulièrement indigné les visiteurs occidentaux, toujours prompts à incriminer l'indo-

1. Pour des raisons de commodité, nous utiliserons invariablement "tropiques humides" et "forêt dense tropicale" pour désigner le milieu agro-écologique auquel nous faisons référence dans ce papier. Il est bien entendu qu'il n'existe pas de correspondance stricte entre les deux termes.

2. ... vert, en l'occurrence.



lence des indigènes. Indolence et ignorance, d'ailleurs, au vu des techniques primitives mises en œuvre dans les systèmes d'agriculture itinérante sur brûlis.

Images d'Epinal issues d'un autre siècle ? Pas tant que cela. Les actes d'un séminaire organisé par le ministère des Forêts à Jakarta en 1980 présentent encore les cultivateurs sur brûlis comme "des nomades attardés vivant de manière dispersée et isolée" et leur système de culture comme "technologiquement pauvre et intellectuellement peu engageant" (in Dove, 1986). Dans un rapport de la FAO datant de 1986, l'agriculture sur brûlis est dénoncée comme "un facteur décisif de la destruction croissante des sols agricoles, de l'érosion, de la désertification et de l'appauvrissement généralisé des pays et des régions où elle se pratique" (FAO, 1986). Pour remédier à cette situation jugée catastrophique, les experts de nombreux pays préconisent "la modernisation de l'agriculture sur brûlis" ou encore "la transformation de l'agriculture itinérante en une agriculture plus sédentaire" (Uhlig, 1988 ; Gutelman, 1989).

## Du mythe à la réalité : les tropiques humides revisités

A vrai dire, la remise en cause du mythe de l'extraordinaire fertilité des tropiques humides est loin d'être récente. Dès 1783, dans "The history of Sumatra", William Marsden écrivait : "Every person at first sight, and on a superficial view of the Malayan countries, pronounces them the favorites of nature, where she has lavished her bounties with a profusion unknown in other regions, and laments the infatuation of the people, who neglected to cultivate the finest soil in the world. But I have scarcely known one, who, after a few years' residence, has not entirely altered his opinion" (Marsden, 1986 ; première édition 1783).

### Le milieu : des sols désespérément pauvres<sup>3</sup>

En effet, la réalité est très éloignée du mythe. D'une manière générale, dans les bassins de l'Amazonie ou du Congo, à Bornéo ou à Sumatra, une forêt tropicale luxuriante se développe sur des sols extrêmement appauvris (Pelzer, 1957). Plutôt que de sols, nous parlerons de terrains pauvres, un terrain étant un sol replacé dans son environnement, selon la définition de Michel Sébillotte (1993). C'est en effet d'environnement dont il s'agit, les caractéristiques des sols ne s'expliquant le plus souvent que par référence au climat et à leur position topographique. Avec des températures moyennes élevées et stables toute l'année, des précipitations constamment supérieures à l'évapotranspiration et une humidité relative très élevée, le climat de la zone est particulièrement favorable au développement des plantes. Toute médaille ayant son revers, l'action du climat sur les sols s'avère nettement moins favorable.

Dans la zone tropicale humide, "la pédogénèse atteint ses stades de développement les plus avancés : c'est le do-

maine des sols ferrallitiques riches en kaolinite et en oxyhydroxydes de fer et d'aluminium" (Moreau, 1993). Les sols ferrallitiques, souvent très profonds, présentent de bonnes caractéristiques physiques — structure, porosité, drainage — mais des caractéristiques chimiques médiocres — capacité d'échange cationique faible, désaturation, acidité, toxicités dues à l'aluminium et au manganèse. Toutes ces caractéristiques sont intimement liées entre elles. La bonne structure des sols, sous l'effet d'une pluviométrie excédentaire, favorise la lixiviation des bases. L'acidification des sols résulte du remplacement des bases par des ions  $H^+$  ou  $Al^{+++}$  au sein du complexe argilo-humique. Les conditions climatiques de la zone ont également pour effet d'accélérer la minéralisation de la matière organique. Rapidement mobilisés, les éléments minéraux ne sont pas stockés dans le sol mais lixiviés ou absorbés par les plantes. L'efficacité du recyclage des éléments minéraux est assurée par la forte concentration de racines et de mycorhizes dans la partie superficielle du sol. Par contre, l'absence d'enracinement profond ne permet pas le recyclage des éléments lixiviés pour l'essentiel évacués par le réseau hydrographique. La forêt, en assurant le stockage biologique des éléments minéraux, constitue le principal facteur de richesse de l'écosystème.

En couvrant densément le sol, la forêt le protège également contre l'action érosive des violentes pluies tropicales. Mais, ce faisant, la couverture végétale empêche ou ralentit le rajeunissement des sols par le biais de l'érosion naturelle. Sous les tropiques humides, les sols, très vieux et par conséquent lessivés depuis des millénaires, sont souvent comparables à de simples supports inertes. En Indonésie, par exemple, les seuls sols chimiquement fertiles sont des sols jeunes issus du volcanisme basique ou d'alluvions récentes, ou encore des sols remaniés, rajeunis par une érosion naturelle intense dans les zones de montagne. Sur l'ensemble de l'archipel, Mohr (1938) établit un lien direct entre la fertilité des sols et l'activité volcanique, les rendements des cultures et la densité démographique décroissant au fur et à mesure que l'on s'éloigne des volcans. Java, avec son volcanisme basique très actif, fait ainsi exception au sein de l'archipel indonésien. Pour l'ensemble de Bornéo et la quasi-totalité de Sumatra, les terrains ne se distinguent guère par leurs caractéristiques chimiques. Suivant les roches mères, les terrains entrent dans la catégorie "chimiquement pauvre" ou "très pauvre". La différence est si ténue que la plupart des auteurs évitent de la faire (Andriess, 1977 ; TAD, 1978 ; Sieffermann et Levang, 1982).

### Les hommes : ni nomades, ni attardés, ni isolés

Pour des civilisations où l'extension de l'oekoumène est synonyme de défrichement, de lutte contre la forêt, les habitants des grandes forêts équatoriales ne sauraient être autre chose que des sauvages attardés. En occident comme en orient, l'amalgame entre chasseurs-cueilleurs et cultivateurs sur brûlis est de règle. Les seconds ne sont souvent considérés que comme une variante un peu plus développée des premiers. Encore heureux lorsqu'on ne les présente pas comme le chaînon manquant de l'évolution, à mi-chemin entre homme et bête. A défaut de pouvoir exhiber des spécimens d'hommes-singes, les explorateurs peu scrupuleux en dressaient des portraits robot à partir de

3. Selon l'expression de Pelzer.

témoignages pour le moins douteux. Une illustration du livre de Bock (1988, première parution en 1881) représentant un guerrier dayak vêtu d'une peau de panthère a fait croire à plusieurs générations de Javanais que les Dayak étaient affublés d'un appendice caudal<sup>4</sup>.

L'accusation de nomadisme n'est pas étrangère à l'utilisation du terme "agriculture itinérante". Son équivalent anglais — *shifting cultivation* — étant à l'origine d'une dérive sémantique identique, des auteurs comme Dove (1985) préconisent l'emploi du terme plus neutre de "*swidden cultivation*". En français, "culture sur brûlis" ou "abattis-brûlis" devraient définitivement remplacer "agriculture itinérante" dans les systèmes agraires fixés où la technique du brûlis est associée à la jachère arborée. Quelques rares groupes de Punan et de Kubu mis à part, la grande majorité des habitants de Kalimantan et de Sumatra ne sauraient être taxés de nomadisme. Les huttes sommaires, que des observateurs peu avertis confondent avec des campements nomades, ne sont que des abris temporaires établis à proximité des lieux de culture. L'habitat dayak est constitué de maisons de taille respectable, regroupées en villages — parfois fort anciens — fixés sur les berges hautes des principaux cours d'eau.

Pour qui en douterait encore, les antennes de télévision — plus récemment les paraboles — ornant les maisons ou prolongeant les cocotiers témoignent d'une profonde intégration des villages dayak dans le monde moderne. Ici comme ailleurs, la retransmission des matches de football de la coupe du monde et du feuilleton de la guerre du Golfe a eu pour effet de vider les rues et les accumulateurs<sup>5</sup>. Attardés les Dayak ? Sûrement pas. La pénétration de la langue nationale indonésienne est beaucoup plus forte à Kalimantan qu'à Java ou à Bali. En 1980, la proportion d'analphabètes n'était que de 19 % dans la province de Kalimantan-Centre, alors qu'elle atteignait 37 % à Java-Est et 38 % à Bali. En raison essentiellement d'un niveau moyen de revenu plus élevé, la proportion de jeunes poursuivant des études supérieures est nettement plus élevée à Sumatra et à Kalimantan qu'à Java. Ne trouvant pas d'emplois correspondant à leur formation sur place, de nombreux diplômés des îles extérieures<sup>6</sup> émigrent vers les grandes cités industrielles de Java.

Pour les pouvoirs publics, la survivance de pratiques aussi "rétrogrades" que la culture sur brûlis ne peut s'expliquer que par l'ignorance de techniques plus "modernes"; ignorance mise sur le compte de l'isolement et de l'enclavement des îles périphériques. Pourtant, à Sumatra comme à Bornéo, absence de route n'est pas synonyme d'enclavement<sup>7</sup> et encore moins de repli sur soi. Les îles périphériques de l'archipel indonésien ont toujours été intégrées dans les grands réseaux d'échanges marchands asiatiques. Les traces écrites les plus anciennes de ces échanges remontent aux années 250 à 400 de notre ère et concernent le commerce de résine de pin, de camphre et de ben-

join entre Sumatra et la Chine (Wolters, 1967). Les populations forestières échangeaient l'or, le benjoin, l'ivoire, la corne de rhinocéros, le rotin et le damar contre des gongs en cuivre, du fer, des jarres et des porcelaines chinoises, des cotonnades indiennes, du riz et du sel de Java, longtemps avant que les îles aux épices n'attirent les premiers marchands européens (Miksic, 1985).

## Les pratiques : ni archaïques, ni rétrogrades, mais performantes

Le relatif enclavement du pays Dayak n'a jamais été une barrière efficace contre les influences du monde extérieur. Bien au contraire, les Dayak ont toujours été à l'affût des moindres nouveautés. Au début du siècle, pour s'attirer les bonnes grâces de leurs administrés, les fonctionnaires coloniaux distribuaient largement des graines, des plants et des outils inconnus lors de leurs tournées d'inspection. Les noms vernaculaires de nombreuses plantes cultivées en témoignent aujourd'hui encore. Nombreux sont les Dayak qui ont essayé puis abandonné des techniques, des semences et des outils nouveaux. La persistance de la riziculture sur brûlis n'est pas due à l'ignorance de techniques plus performantes. Elle est due à sa supériorité — dans les conditions locales — sur tous les autres systèmes de culture. A en croire l'universalité des techniques de la culture sur brûlis dans le monde, ces conditions locales sont probablement celles prévalant dans l'ensemble de la zone tropicale humide (Barlett, 1957 ; Nye et Greenland, 1960 ; Spencer, 1966 ; Ruthenberg, 1976 ; Moizo, 1993).

La riziculture sur brûlis avec jachère arborée telle qu'elle est encore pratiquée par les Dayak-Ngaju de Kalimantan-Centre illustre bien les performances du système (Sevin, 1983 ; Levang, 1993). Au début des années 80, la forêt primaire recouvre encore près de 75 % de la superficie de la Province. La densité démographique dépasse à peine 5 habitants par km<sup>2</sup>. Dans ce contexte de terre abondante et de travail rare, le Dayak cherche à maximiser la productivité du facteur le plus rare : le travail. Pour ce faire, la riziculture sur brûlis est un système particulièrement efficace.

L'ouverture d'un *ladang*<sup>8</sup> se fait préférentiellement sur forêt primaire. Dans ce cas, l'essart peut être cultivé deux années de suite sans baisse significative de rendement. Mais lorsque les terrains vierges se trouvent à plus d'une heure de marche du village, les inconvénients du portage l'emportent sur les avantages de la forêt primaire. Dès lors, le Dayak préférera rouvrir un *ladang* dans une zone plus proche du village, sur forêt secondaire. Ce type d'essart ne sera cultivé qu'une seule année. Le terrain, loin d'être épuisé, pourrait être cultivé une année supplémentaire. Cependant, le contrôle des adventices nécessiterait un surcroît de travail sans commune mesure avec le défrichement d'un nouvel essart (Levang, 1993).

La préférence accordée à la forêt primaire pour l'ouverture d'un *ladang* provient de la quasi-absence de stock d'adventices herbacées. Bien que plus pénible, l'essartage en forêt primaire se révèle intéressant puisqu'il permet non seulement de se passer de sarclage la première année, mais encore de cultiver la même parcelle pendant deux années

8: Parcelle destinée à la culture sur brûlis en Indonésie. Par extension, le même terme est utilisé pour désigner l'ensemble du système de culture.

4. Plus récemment (août 1995), la presse internationale a largement fait écho à la découverte, en Irian Jaya, d'une "population primitive, cannibale et vivant encore dans les arbres".

5. Peu de villages bénéficient de l'électricité.

6. Par opposition aux "îles intérieures" (Java, Madura et Bali), ce terme désigne les îles périphériques de l'archipel indonésien (Sumatra, Kalimantan, Sulawesi et l'Irian Jaya).

7. En Asie du Sud-Est, la mer joue davantage un rôle de trait d'union que de frontière (Lombard, 1990).

consécutives. Ceux qui se hasardent à cultiver deux années consécutives des essarts ouverts en forêt secondaire s'exposent à des chutes de rendement d'environ 60 %. Les sols sont loin d'être épuisés puisque le brûlis met à disposition des quantités considérables de nutriments. L'infestation des essarts par les adventices herbacées est le principal responsable de cette chute de rendement. La mise en jachère sert essentiellement à contrôler les mauvaises herbes<sup>9</sup>. Plus la jachère arborée sera longue, plus elle sera efficace. Quinze années de jachère s'avèrent indispensables pour réduire le stock d'adventices de manière conséquente. Au-delà de vingt à vingt-cinq ans, son effet sera identique à celui de la forêt primaire.

Contrairement à une idée reçue persistante, la jachère forestière ne restitue pas la fertilité du sol. En effet, les teneurs en bases échangeables d'un sol ne varient pas significativement pendant vingt ans de jachère. Tout se passe comme si la forêt vivait sur elle-même, lessivage et prélèvements de la végétation étant contrebalancés par les restitutions de cette même végétation (Andriess, 1977 ; Moreau, 1993). Par contre, en reconstituant une biomasse importante, la jachère arborée restitue la possibilité de fertiliser le sol par le brûlis. Malheureusement, la quantité importante de cendres produite par le brûlis disparaît très rapidement, par ruissellement et par lessivage. Sur les pentes, même légères, les sols retrouvent leurs caractéristiques chimiques antérieures au brûlis en moins d'un an. Sur terrain plat ou en bas de pente, l'effet fertilisant peut se maintenir plusieurs années. En moyenne, 10 % seulement des éléments fertilisants produits par le brûlis sont utilisés par la culture (Andriess, 1977). Une jachère arbustive (5 à 10 ans) suffirait largement à stocker les éléments nutritifs nécessaires à une culture de riz pluvial. Par contre, elle serait très insuffisante pour éliminer les adventices herbacées. La réduction de la durée de la jachère — suite à un accroissement de la pression foncière, par exemple — ne se traduit pas par une diminution de la fertilité du sol mais par un accroissement du "salissement".

La reproductibilité du système dépend étroitement de la mise en place rapide de la jachère arborée. Toute tentative de culture continue se heurte au triple problème de la multiplication des adventices, de l'infestation par les parasites et de la chute de la fertilité chimique du sol. Dès la deuxième année de culture, le développement exubérant des adventices contraint les riziculteurs à consacrer un temps important au sarclage. Les parasites les plus divers se concentrent sur les parcelles cultivées en continu. La baisse de rendement qui en résulte réduit d'autant la rémunération du supplément de travail nécessité par le sarclage. Au bout de trois ou quatre ans, les parcelles envahies d'adventices sont abandonnées. Sur les sols épuisés, la moindre période sèche prolongée se traduit par des feux empêchant tout recru forestier. En moins de cinq ans, une savane à *Imperata cylindrica* remplace la forêt tropicale. Les terrains, infestés d'adventices et ne pouvant plus être fertilisés par le brûlis d'une biomasse importante, sont définitivement abandonnés.

En matière de fertilité du milieu, le contrôle des adventices passe souvent avant la fertilité chimique des sols. Ainsi, malgré d'excellentes caractéristiques chimiques, un sol sali

d'adventices ne répondrait pas à la définition d'un sol fertile pour un Dayak, alors qu'il conviendrait à tout agriculteur disposant d'herbicides ou d'une importante force de travail (Levang, 1983). Pour un Dayak, un sol fertile est avant tout un sol produisant une quantité importante de riz pluvial pour un investissement minimal en travail<sup>10</sup>.

Dans ces conditions, il n'est pas surprenant que la culture sur brûlis soit omniprésente dans les zones de sols à faible fertilité chimique et à faible densité de population. D'une part, en l'absence de fertilisation minérale, seul le brûlis permet d'amener les éléments minéraux indispensables à une mise en culture. D'autre part, en l'absence d'herbicides, seule la jachère arborée permet d'éliminer les adventices herbacées. Dans un contexte de faible densité de population où l'accès à la terre est facile et le travail le principal facteur limitant, la culture sur brûlis permettra au paysan de maximiser le revenu du facteur le plus rare : le travail.

## Des alternatives coûteuses ou (et) désastreuses

Alors que pour les autochtones des îles extérieures le recours à la riziculture sur brûlis relève d'un choix délibéré, les pouvoirs publics persistent dans leur volonté de promouvoir une agriculture "sédentaire, intensive et moderne". Devant le refus obstiné des populations locales à adhérer aux grands programmes de vulgarisation nationaux, les autorités comptent beaucoup sur l'effet d'entraînement que ne manquera pas d'avoir l'immigration javanaise. Lorsqu'en 1905 le gouvernement colonial néerlandais démarre ce qui, sous le nom de transmigration, va devenir le plus important transfert organisé de population au monde, il poursuit des objectifs sociaux de développement et géopolitiques. En recourant à la colonisation agricole, les pouvoirs publics espèrent réduire la pression sur la terre à Java, développer les îles extérieures et assurer un brassage des populations. L'une des missions clairement assignées aux transmigraires consiste à promouvoir les techniques agricoles modernes auprès des autochtones des îles périphériques. Que ces derniers puissent ne pas se laisser séduire par le modèle javanais ne vient à l'idée de personne. Chronologiquement, la transmigration développe quatre grands types de projets : les périmètres irrigués, la mise en valeur des marais côtiers, la culture vivrière pluviale et les cultures pérennes (Levang, 1995).

### Les périmètres irrigués

Pour le gouvernement colonial néerlandais comme pour celui de la République indépendante d'Indonésie, développement est synonyme de défrichement, de peuplement et d'abandon de la culture sur brûlis au bénéfice de la riziculture irriguée. Tout au début du programme, le colonisateur espérait que le seul déplacement d'une population de rizi-

9. Pour plus d'informations sur la dynamique de la végétation herbacée dans le cadre d'une jachère arborée, on se reportera utilement à l'excellente thèse de Anneke de Rouw (1991).

10. Cet exemple illustre parfaitement la nécessité d'inclure la productivité du travail dans le concept de fertilité.

culteurs suffirait à générer des rizières. Il dut rapidement déchanter. Contrairement aux vallées circulaires à fort dénivellement de Java, le relief peu marqué des pénéplaines du sud de Sumatra se prêtait mal au développement de la petite irrigation villageoise par gravité. La réalisation d'ouvrages considérables — barrages de grande taille, canaux d'amenée de plusieurs dizaines de kilomètres de long — s'avéra indispensable pour assurer l'irrigation des périmètres de colonisation. L'inondation des rizières eut un rôle déterminant sur la dynamique des éléments nutritifs dans le sol et sur le contrôle des adventices. Les colonies connurent un développement rapide et fonctionnèrent comme de véritables pôles d'attraction de la migration spontanée. Pour les pouvoirs publics, le succès de l'opération confirma la supériorité du modèle intensif sur la culture sur brûlis. Dans la comparaison, on se garda bien d'introduire le coût de l'indispensable mise à disposition des infrastructures d'irrigation. C'est pourtant bien ce coût, particulièrement élevé par famille déplacée, qui obligea le gouvernement à restreindre ses ambitions, limitant par là l'impact du programme dans les provinces d'origine<sup>11</sup>.

## La mise en valeur des marais côtiers

A partir de la fin des années 60, la transmigration privilégia la mise en valeur des vastes marécages côtiers de l'est de Sumatra et du sud de Kalimantan. L'adaptation à plus large échelle d'une technique mise au point par les Bugis semblait prometteuse. Grâce à une utilisation judicieuse du jeu de battement de la marée, le même réseau de canaux servait à l'irrigation et au drainage des rizières. Faisant également office de voie de communication, le projet faisait ainsi l'économie des infrastructures routières. Malheureusement, les espoirs placés dans ce type de réalisation furent rapidement déçus. Aux coûts de création déjà élevés vinrent s'ajouter des coûts d'entretien prohibitifs. Indépendamment d'erreurs de conception, l'envasement des canaux, la rupture des ouvrages d'art, la subsidence irrégulière de la tourbe et sa minéralisation rapide se traduisirent par des dysfonctionnements auxquels il ne fut pas toujours possible de remédier. Les abandons furent particulièrement nombreux et, vers la fin des années 70, la transmigration décida la mise en sommeil de ce type de projet. La "mise en valeur" de ces écosystèmes fragiles s'apparente davantage à un désastre écologique qu'à une réussite économique.

## La culture vivrière pluviale

Forts des excellents résultats de la révolution verte dans les zones irriguées d'Indonésie, la transmigration décida de relancer les projets en culture vivrière pluviale vers la fin des années 70. Les infrastructures étant réduites à leur minimum, ce type de projet présentait des coûts d'installation par famille particulièrement attractifs. Malgré une forte implication de la recherche internationale dans la mise au point de systèmes de culture performants, la grande majorité des centres de transmigration en culture vivrière pluviale de Sumatra et de Kalimantan connut un

échec flagrant. On avait cru que la distribution gratuite ou la vente subventionnée d'engrais chimiques aux migrants suffirait à résoudre tous les problèmes. Obnubilé par la fertilité chimique des sols, on ne prêta pas suffisamment attention aux autres facteurs constitutifs de la fertilité d'un milieu. Tout d'abord, la lixiviation intense des bases, due à une pluviométrie élevée sur des sols très drainants à faible capacité d'échange et favorisée par la grande solubilité des engrais disponibles, eut pour effet de réduire considérablement l'efficacité de la fertilisation chimique. Ce phénomène, combiné à un enherbement croissant, provoqua une diminution brutale des rendements des cultures. L'accroissement des temps de travaux consacrés au sarclage ne suffisait pas à enrayer la baisse des rendements, il se traduisit en plus par une forte chute de la rémunération du travail. En moins de cinq ans, la grande majorité des transmigrants renonça à l'activité agricole ou quitta définitivement les centres. *Imperata cylindrica* resta seul maître du terrain.

## Plantations pérennes

Jusqu'en 1983, les centres de transmigration étaient exclusivement destinés à la production vivrière, l'accession à l'autosuffisance en riz constituant le principal objectif du développement agricole indonésien. Une fois l'autosuffisance acquise, le gouvernement indonésien s'intéressa au développement des cultures de plantation dans le cadre de projets de transmigration. Les grandes sociétés de plantation (PTP) furent invitées à participer à l'effort de développement national dans le cadre des projets Perkebunan Inti Rakyat (PIR) ou Nucleus Estates and Smallholders (NES) en anglais. Ce type de projet associe un "noyau" constitué par une plantation industrielle à un "plasma" formé de transmigrants. La PTP finance et réalise l'ensemble de la plantation<sup>12</sup> — hévéa, palmier à huile, canne à sucre, cacao, etc. — selon des standards industriels. En contrepartie, elle obtient le monopole de la commercialisation de la production, ce qui lui permet d'imputer le remboursement du prêt consenti sur le prix d'achat aux transmigrants. Ne disposant d'aucun moyen de contrôle sur les coûts imputés, les paysans cherchent tout naturellement à contourner le monopole des PTP. Pour les en dissuader, les PTP n'hésitent pas à recourir à la force publique. Bien qu'efficace sur le plan technique, le système s'apparente étrangement à la fourniture, par l'Etat, d'une main-d'œuvre captive et bon marché au secteur privé.

Que reste-t-il donc de la mission civilisatrice dévolue à la transmigration ? Qu'en est-il de l'apprentissage des techniques de l'agriculture moderne et intensive ? Le gouvernement central a investi des sommes considérables dans la mise en valeur agricole des îles périphériques. Les alternatives à la culture sur brûlis testées à Sumatra et à Kalimantan se sont toujours révélées coûteuses, parfois désastreuses. Le succès des grands projets d'irrigation régionale est indéniable, du moins sur le plan technique. Leur rentabilité économique, par contre, semble loin d'être assurée même à très long terme. La mise en valeur des marais côtiers s'est soldée, non seulement par un fiasco financier et technique, mais également par un désastre écologique.

11. Entre 1905 et 1941, le colonisateur déplace environ 200 000 migrants. Pendant la même période, la population de l'île de Java s'accroît de 19 millions de personnes.

12. Le ministère de la Transmigration n'assure que la sélection et le transport des transmigrants.

Dans les zones dévolues à la culture vivrière pluviale intensive, les seuls migrants à ne pas avoir renoncé à l'activité agricole sont ceux qui ont opté pour la culture sur brûlis. Malgré les insuffisances du modèle PIR, les plantations pérennes représentent probablement l'alternative la plus séduisante à la culture sur brûlis. Les plantations arborées rémunèrent mieux le travail que les cultures vivrières et, surtout, conservent durablement le potentiel de fertilité du milieu.

En agriculture paysanne, la monoculture d'espèces arborées présente cependant de nombreux inconvénients. Suivant les espèces, la période improductive de la jeune plantation peut s'étaler de quatre à plus de quinze ans. Dans l'attente, le planteur doit pouvoir disposer de capitaux ou d'autres sources de revenus. Dans les régions où la commercialisation des produits vivriers n'est pas régulièrement assurée, il devra continuer à assurer son autosuffisance vivrière même après l'entrée en production de la plantation. Enfin, à l'issue de la période productive, l'indispensable renouvellement de la plantation pose souvent des problèmes financiers insurmontables aux petits planteurs. A ces difficultés, propres à toutes les cultures arborées, s'ajoutent les risques inhérents à toute monoculture de produits d'exportation : la chute brutale des cours et les problèmes phytosanitaires incontrôlables. Un dernier inconvénient, et non des moindres, concerne la perte de la presque totalité de la biodiversité (faune et flore) dans les plantations monospécifiques.

Dans de nombreuses régions d'Indonésie, des communautés paysannes ont élaboré des stratégies permettant de développer les cultures de plantation tout en évitant les inconvénients habituels de la monoculture.

## La stratégie agroforestière

Jusqu'à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, les populations forestières de Sumatra et de Bornéo s'assuraient un revenu monétaire grâce à la vente de divers produits de cueillette : résines, latex, rotins, bois précieux, etc. Le développement industriel rapide de la fin du siècle eut pour effet d'accroître la pression sur les ressources naturelles jusqu'à les menacer de disparition. La réaction de nombreuses populations à la raréfaction de la ressource naturelle fut de la domestiquer, de l'intégrer dans leur système de culture. Les exemples de telles stratégies abondent en Indonésie : rotins et *tembawang*<sup>13</sup> de Kalimantan, *damar*<sup>14</sup> de Lampung, canneliers du Kerinci, durians de Maninjau, bancouliers des Moluques, fruitiers (Michon, 1985 ; Weinstock, 1985 ; Michon et Bompard, 1987 ; Mary, 1987, Aumeeruddy, 1993 ; Momberg, 1993 ; Sundawati, 1993 ; Salafsky, 1994 ; Michon et al., 1995). Tous ces exemples restent cependant anecdotiques comparés au fantastique développement de l'hévéa-culture paysanne à Sumatra et à Kalimantan depuis le début du XX<sup>e</sup> siècle (Levang et Gouyon, 1993).

13. *Tembawang*, ou *tengkawang*, termes vernaculaires désignant plusieurs espèces de la famille des Diptérocarpacées, pour l'essentiel du genre *Shorea*. Les graines de *tengkawang* fournissent une huile très prisée par la communauté chinoise.

14. *Damar* est un terme indonésien désignant à la fois la résine et l'arbre qui la produit. Aujourd'hui, l'essentiel de la production provient de l'exploitation de *Shorea javanica*.

Dans ces deux îles, avec un léger retard sur la péninsule malaise, l'hévéa s'est rapidement substitué à de nombreux produits de cueillette. Complantés dans les essarts à l'aide d'un simple bâton à fouir, les jeunes plants d'hévéa sont abandonnés dans le recrû forestier. Huit à dix ans plus tard, les arbres ayant survécu peuvent être saignés. Le résultat ressemble davantage à une forêt secondaire enrichie en hévéas qu'à une plantation classique. Les spécialistes du caoutchouc naturel recourent fréquemment au terme quelque peu péjoratif de *jungle rubber* pour insister sur l'aspect "sauvage" d'une plantation qui compte largement plus d'adventices que d'hévéas. Mais à y regarder de plus près, on se rend rapidement compte qu'une fraction importante de ces fameuses adventices sont des arbres fruitiers ou des arbres à bois (Gouyon et al., 1993). Qu'elles soient plantées ou spontanées, peu de plantes sont là par hasard. Toutes ont, à des degrés divers, leur utilité : latex, résine, écorce, fruit, légume, bois d'œuvre, bois de feu, pharmacopée, marqueur de propriété, aliment pour le bétail, protection du sol, lutte contre *Imperata*, refuge pour la faune, etc. C'est bien d'une agroforêt et non d'une jungle dont il s'agit. La forêt primaire n'a pas été conservée, mais elle a été abattue et brûlée, pour faire place à un écosystème forestier reconstruit et enrichi en espèces utiles. Des recherches récentes menées à Sumatra montrent que les pratiques agroforestières en usage en Indonésie conservent environ la moitié de la biodiversité (faune et flore) de la forêt primaire (Michon et de Foresta, 1990, de Foresta et Michon, 1990, 1991a et b).

L'adoption rapide et quasi unanime de l'hévéa par les populations forestières de Sumatra et de Bornéo s'explique pour de nombreuses raisons. Tout d'abord, les cours très élevés atteints par le caoutchouc d'hévéa au début du siècle en font un produit particulièrement attrayant. Celui-ci tombe à pic pour remplacer les produits de cueillette traditionnels, en voie de disparition suite à des prélèvements excessifs. L'hévéa est aussi remarquablement adapté aux conditions écologiques et socio-économiques de la zone. D'une part, l'arbre se satisfait de la fertilité chimique médiocre et de la forte acidité des sols, d'autre part, il s'intègre parfaitement dans le système de culture pratiqué. Son implantation dans les essarts ne requiert que quatre jours de travail. Le coût d'installation de la plantation est supporté en grande partie par le riz pluvial. D'autres plantes relais, comme le manioc ou le caféier, permettent de rentabiliser la période improductive de l'hévéa et de couvrir le coût des opérations d'entretien. Mais même en l'absence d'entretien, les jeunes plants d'hévéa, très vivaces, survivent dans le recrû forestier. Une fois l'agroforêt établie, le seul travail consenti concerne la récolte. La concentration artificielle d'espèces d'intérêt économique au sein des recrûs forestiers améliore considérablement le système de cueillette traditionnel. La mise en place d'une agroforêt répond avant tout à un objectif de maximisation du revenu du travail familial.

Mais l'opération induit également des changements plus profonds. Jusque-là, la terre, abondante et en accès libre au sein du clan, n'avait aucune valeur marchande. Seul le travail investi dans le défrichage conférait quelque valeur à l'essart. Un nouveau *ladang* devant être ouvert tous les ans ou tous les deux ans, le travail n'était pas capitalisable. Quant aux ressources forestières, en libre accès dans la forêt primaire, aucun droit coutumier ne prévoyait leur appropriation individuelle.

L'implantation d'espèces pérennes d'intérêt économique au sein des essarts va modifier les données du problème. En

raison de la durée de vie de l'agroforêt, le travail investi permet de constituer un capital productif et transférable dans le temps (Levang et Gouyon, 1993). Dès lors, par le biais de l'agroforêt, la terre acquiert une valeur et devient objet d'appropriation individuelle. Par son implantation au sein du terroir, la ressource naturelle — damar, rotin, fruitiers ou hvéa<sup>15</sup> — devient également appropriable. D'une manière générale, les stratégies agroforestières paysannes visent avant tout à la réappropriation des ressources naturelles (Michon *et al.*, 1995). Cette réappropriation prend tout son sens dans le contexte généralisé de dépossession des communautés locales au profit de l'Etat indonésien. Considérés par les forestiers comme de vulgaires destructeurs de forêts, les populations autochtones des îles extérieures auraient pourtant plus d'une leçon à leur donner en matière de gestion forestière.

## Conclusion : l'arbre et la forêt

Dans la zone tropicale humide, quelle que soit la solution retenue, la mise en valeur agricole du milieu suppose le défrichement de la forêt primaire<sup>16</sup>. Or, dans cette zone, la fertilité du milieu est intimement liée à la présence de la forêt. Les sols, en raison de leur composition minéralogique et de leurs caractéristiques chimiques peu favorables, ne jouent guère qu'un rôle de support. Le climat est particulièrement favorable à la croissance des plantes cultivées mais aussi des adventices et des ravageurs des cultures. La forêt représente un stock biologique d'éléments nutritifs indispensables à la croissance de la plante cultivée. Le brûlis permet de corriger les carences du sol, de relever le pH et d'éliminer les toxicités. L'ombrage dense assuré par les arbres de la forêt ayant eu pour effet d'empêcher le développement des herbacées, les essarts sont libres de mauvaises herbes. En outre, en l'absence de plantes cultivées, le niveau endémique d'infestation reste forcément très faible en forêt. Dans ces conditions, la mise en valeur agricole d'une parcelle de forêt représente une véritable aubaine<sup>17</sup> pour le paysan car elle ne nécessite pas de capitaux et permet de maximiser le revenu du travail familial.

Malheureusement, les effets bénéfiques de la forêt et du brûlis ne durent guère. La majeure partie des éléments nutritifs libérés par le brûlis disparaissent — par ruissellement et par lixiviation — souvent en moins d'un an. Dans l'espace défriché, la multiplication très rapide des adventices herbacées et la concentration des ravageurs des cultures posent problème dès la deuxième ou troisième année. Pour le paysan, la stratégie la plus avantageuse pour assurer la pérennité de l'exploitation agricole du milieu consiste à restituer l'"effet forêt". C'est bien le rôle attribué à la jachère arborée. Une jachère arbustive (5 à 10 ans) suffirait à reconstituer le stock d'éléments nutritifs nécessaires pour

15. Même si l'hvéa n'est pas à proprement parler une ressource naturelle dans le contexte sud-est asiatique, il est géré comme tel.

16. Des exemples de transformation d'une forêt en agroforêt par enrichissement progressif sans recourir à l'abattis-brûlis ont été signalés en Amazonie, en Papouasie-Nouvelle-Guinée ou dans les îles Mentawai à l'ouest de Sumatra. Ils restent cependant très minoritaires.

17. Dans le cadre du développement de la cacaoculture, François Ruf parle de "rente forêt" (Ruf, 1991).

corriger les déficiences minérales des sols. Par contre, un ombrage dense et prolongé (15 à 20 ans) s'avère indispensable pour réduire de manière conséquente le stock d'adventices herbacées. Dans ces conditions, l'arbre, ou plus exactement l'écosystème forestier, loin de représenter une gêne pour une utilisation agricole, en est le principal garant. Assez paradoxalement, l'utilisation durable du milieu implique la destruction de l'écosystème forestier dans un premier temps et sa reconstitution dans un deuxième temps. L'usage agricole du terrain n'est que temporaire. La viabilité d'un tel système n'est cependant envisageable que dans une situation de faible pression démographique (inférieure à 25 habitants au km<sup>2</sup>).

Avec le développement des stratégies agroforestières, l'utilisation agricole du terrain va devenir permanente. En implantant des espèces pérennes d'intérêt économique au sein des essarts, les paysans de Sumatra et de Bornéo ne cherchaient tout d'abord qu'à valoriser des jachères arborées improductives. En tirant partie de la dynamique forestière, ils surent développer — à très faible coût en capital et en main-d'œuvre — ce qu'il convient d'appeler des agroforêts complexes. En reconstituant un écosystème forestier enrichi en plantes d'intérêt économique, ils parvinrent à s'assurer un revenu monétaire régulier et à pérenniser la fertilité d'un milieu fragile. A maturité, les agroforêts sont gérées comme des futaies jardinées et non comme des plantations monospécifiques. Dans les chablis provoqués par la chute d'arbres trop vieux ou surexploités, de jeunes tiges prennent le relais et assurent un remplacement progressif. Ce type de gestion permet de s'affranchir du renouvellement massif des plantations monospécifiques, phase toujours critique dans une exploitation paysanne. Enfin, plus que tout autre système de culture, l'agroforêt préserve l'essentiel des potentialités du milieu naturel. En maintenant la porte ouverte à toutes sortes de développements futurs, l'agroforêt présente surtout l'intérêt de ne pas oblitérer l'avenir.

## Références bibliographiques

- ANDRIESE J.P., 1977. Nutrient level changes during a 20 year shifting cultivation cycle in Sarawak Malaysia. ISSS conference CLAMATROPS. Malaisie, Kuala Lumpur, 15 p.
- AUMEERUDDY Y., 1993. Agroforêts et aires de forêts protégées. Représentations et pratiques agroforestières paysannes en périphérie de Parc National de Kerinci Seblat, Sumatra, Indonésie. Thèse de Doctorat, Montpellier II, 438 p.
- BARLETT J., 1957. Fire in relation to primitive agriculture and grazing in the Tropics. Annotated bibliography, vol. 2. USA, University of Michigan, Ann Arbor.
- BOCK C., 1988. The head-hunters of Borneo. Graham Brash, Singapore, 342 p.
- DOVE M.R., 1985. Swidden agriculture in Indonesia : the subsistence strategies of the Kalimantan Kantu. Mouton, Berlin.
- DOVE M.R., 1986. The ideology of agricultural development in Indonesia. In MacAndrews C., eds. Central government and local development in Indonesia. Indonésie, Singapour, Oxford University Press, p. 221-247.
- FAO, 1986. Shifting cultivation. Problems and alternatives. FAO, Bangkok.
- FORESTA H. De, MICHON G., 1990. Complex agroforestry systems and conservation of biological diversity. In International Conference on the Conservation of Biodiversity : "In Harmony with Nature". Malaisie, Kuala Lumpur, p. 488-500.

- FORESTA H. De, MICHON G., 1991a. Agroforesteries indonésiennes : systèmes et approches. Atelier International "Quelles agroforesteries pour l'Orstom ?". Paris, ORSTOM, 11 p.
- FORESTA H. De, MICHON G., 1991b. Etablissement et gestion des agroforêts paysannes en Indonésie. Quelques enseignements pour l'Afrique forestière. Symposium International "L'alimentation en forêt tropicale, interactions bioculturelles et applications au développement", Paris, Unesco, 13 p.
- GOUYON A., FORESTA H. De, LEVANG P., 1993. Does "jungle rubber" deserve its name? An analysis of rubber agroforestry systems in Southeast Sumatra. *Agroforestry Systems*, 22 : 181-206.
- GUTELMAN M., 1989. L'agriculture itinérante sur brûlis. La Recherche, Décembre 1989.
- LEVANG P., 1983. L'appréciation de la fertilité d'un sol par les Dayak du Kalimantan Central. *Journal d'Agriculture Tropicale et de Botanique Appliquée*, 30 (2) : 127-137.
- LEVANG P., 1993. Jachère arborée et culture sur brûlis dans les îles extérieures de l'archipel indonésien. In Floret C., Serpantié G., eds. La jachère en Afrique de l'Ouest. Montpellier, ORSTOM, p. 179-192.
- LEVANG P., GOUYON A., 1993. De la retouche à la rupture. L'introduction de l'hévéa dans les systèmes de riziculture sur brûlis à Sumatra. In Byé P., Muchnik J., eds.. Séminaire "Innovation et Sociétés". Montpellier, CIRAD, p. 79-88.
- LEVANG P., 1995. Tanah sabrang (la terre d'en face). La Transmigration en Indonésie : permanence d'une politique agraire contrainte. Thèse de Doctorat, ENSA de Montpellier, 461 p.
- LOMBARD D., 1974. La vision de la forêt à Java Indonésie. *Etudes Rurales*, 53-54-55-56 : 473-485.
- LOMBARD D., 1990. Le carrefour javanais : essai d'histoire globale., II Les réseaux asiatiques. Paris, Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales, 423 p.
- MARSDEN W., 1986. The history of Sumatra. Indonésie, Singapore, Oxford University Press, 479 p.
- MARY F., 1987. Agroforêts et sociétés. Analyse socio-économique de systèmes agroforestiers indonésiens. ENSAM / INRA, Montpellier, 96 p.
- MICHON G., 1985. De l'homme de la forêt au paysan de l'arbre : agroforesteries indonésiennes. Thèse de Doctorat, Université des Sciences et Techniques du Languedoc, Montpellier, 273 p.
- MICHON G., BOMPARD J.-M., 1987. Agroforesteries indonésiennes : contributions paysannes à la conservation des forêts naturelles et de leurs ressources. *Revue d'Ecologie Terre Vie*. 42 : 3-37.
- MICHON G., FORESTA H. De, 1990. Complex agroforestry systems and the conservation of biological diversity. In "In Harmony with Nature", International Conference on the Conservation of Biodiversity. Indonésie, Kuala Lumpur, p. 457-473.
- MICHON G., FORESTA H. De, LEVANG P., 1995. Stratégies agroforestières paysannes et développement durable : les agroforêts à damar de Sumatra. *Natures - Sciences - Sociétés*, 3 (3) : 207-221.
- MIKSIC J.N., 1985. Traditional Sumatran trade. *Bulletin de l'Ecole Française d'Extrême-Orient*, 74 : 423-462.
- MOHR E.C.J., 1938. The relation between soil and population density in the Netherlands East Indies, in Brill E.J., eds. *Comptes rendus du Congrès International de Géographie*. Leiden, Amsterdam, p. 478-493.
- MOIZO B., 1993. Des essarteurs écologistes : les Pwo Karen du Nord et de l'Ouest thaïlandais. *Géographie et Cultures*, 7 : 113-138.
- MOMBERG F., 1993. Indigenous knowledge systems. Potentials for social forestry development : resource management of Land-Dayaks in West-Kalimantan. Berlin, Technische Universität Berlin.
- MOREAU R., 1993. Influence de la mise en culture et de la jachère forestière sur l'évolution des sols forestiers tropicaux. In Floret C., Serpantié G., eds. La jachère en Afrique de l'Ouest, Montpellier, ORSTOM, p. 245-256.
- NYE P.H., GREENLAND D.J., 1960. The soil under shifting cultivation. Commonwealth Agricultural Bureau.
- PELZER K.J., 1957. Land utilization in the humid tropics : agriculture. In Ninth Pacific Science Congress, Bangkok, Department of Science, p. 124-143.
- ROUW A. De, 1991. Rice, weeds and shifting cultivation in a tropical rain forest. A study of vegetation dynamics. Anneke de Rouw, Wageningen, 263 p.
- RUF F., 1991. Les crises cacaoyères. La malédiction des âges d'or ? *Cahiers d'Etudes Africaines*, 31 (1-2) : 83-134.
- RUTHENBERG H., 1980. Farming systems in the tropics. USA, New York, Oxford University Press, 424 p.
- SALAFSKY N., 1993. The forest garden project : an ecological and economic study of a locally developed land-use system in West-Kalimantan, Indonesia. Ph.D. Thesis, Duke University, Durham, North Carolina, USA.
- SEBILLOTTE M., 1993. L'agronome face à la notion de fertilité. *Natures-Sciences-Sociétés*, 1 (2) : 128-141.
- SEVIN O., 1983. Les Dayak du Centre Kalimantan : étude géographique du Pays ngaju, de la Seruyan à la Kahayan. Paris, ORSTOM, 309 p.
- SIEFFERMANN G.R., LEVANG P., 1982. East Mentaya Priority Area Central Kalimantan. Phase II report part 1. Physical environment. Indonésie, Jakarta, ORSTOM, Transmigration project.
- SPENCER J.E., 1966. Shifting cultivation in Southeastern Asia. USA, Berkeley, University of California Press, 247 p.
- SUNDAWATI L., 1993. The Dayak garden systems in Sanggau district, West-Kalimantan. An agroforestry model. MSc. thesis, Faculty of Forestry, Georg-August University, Göttingen.
- Transmigration Area Development 1978. Technical reports 1-23. GTZ, Samarinda.
- UHLIG H., 1988. Spontaneous and planned settlement in South-East Asia, in Manshard W., Morgan W.B., eds.. Agricultural expansion and pioneer settlements in the humid tropics. Japon, Tokyo, United Nations University, p. 7-43.
- WEINSTOCK J.A., 1983. Rattan : ecological balance in a Borneo rainforest swidden. *Economic botany*, 37 (1) : 58-68.
- WOLTERS O.W., 1967. Early Indonesian commerce. A study of the origins of Srivijaya. USA, Ithaca N-Y, Cornell University Press, 404 p.

# Fertilité du milieu et stratégies paysannes sous les tropiques humides



CIRAD ■ Ministère de la coopération

Actes du séminaire  
13-17 novembre 1995  
Montpellier, France

# Fertilité du milieu et stratégies paysannes sous les tropiques humides

Editeurs scientifiques :  
Jean Pichot, Nicole Sibelet, Jean-Joseph Lacœuilhe

Centre de coopération internationale en recherche agronomique  
pour le développement  
Ministère de la coopération

Actes du séminaire  
13-17 novembre 1995, Montpellier, France