

ALAIN KARSENTY
HENRI-FÉLIX MAÎTRE
CIRAD-Forêt

L'EXPLOITATION ET LA GESTION DURABLE DES FORÊTS TROPICALES

Pour de nouveaux outils de régulation



Dégâts causés au peuplement par l'exploitation dans l'Est-Kalimantan (Indonésie).
Damage to residual stands linked to logging operations.

L'exploitation forestière sous les tropiques est en question. A l'économiste et au forestier de proposer de nouveaux instruments de régulation pour concilier exploitation et gestion durable des ressources ligneuses.

Alors qu'émergent dans le monde occidental des mouvements de boycott des bois tropicaux sur fond de querelle commerciale Nord-Sud, il apparaît nécessaire de considérer sérieusement l'impact des différentes modalités d'exploitation sur les processus de déforestation qui affectent les zones tropicales. Peut-on concilier le maintien de vastes écosystèmes forestiers multifonctionnels (conservateurs de biodiversité, cadres de vie des populations locales, protecteurs contre l'érosion, régulateurs du climat, etc.) et une activité à l'échelle industrielle de prélèvement du bois ? Comment accorder des logiques d'entreprise tournées surtout vers le court terme quand la régénération de la forêt naturelle est un processus qui s'étend sur des dizaines d'années ? En d'autres termes, l'exploitation forestière est-elle compatible avec la gestion durable des massifs tropicaux ?

La DG XI (Direction Générale Environnement, Sécurité Nucléaire et Protection Civile de la Commission de l'Union Européenne) a confié au CIRAD-Forêt une étude intitulée « Etude des modalités d'exploitation du bois en liaison avec une gestion durable des forêts tropicales humides »*. L'objectif était de faire le point sur les pratiques d'exploitation et les modes d'aménagement dans certains pays qui, par l'importance de leur ressource, jouent ou seront appelés à jouer un rôle prépondérant dans les prochaines années dans le domaine de la production. Quatre pays furent retenus : le Brésil, le Cameroun, l'Indonésie et la Malaisie. Outre ces études de cas, un document de synthèse s'est attaché à montrer que le problème complexe posé par la pérennité de l'exploitation des ressources ligneuses de l'écosystème forestier naturel et hétérogène ne pouvait être résolu par des mesures partielles et que de nouveaux instruments de régulation devaient être envisagés.

* CIRAD-Forêt, 1993. — Rapport final coordonné par A. KARSENTY et H.-F. MAITRE, avec la collaboration de I. MARTY (CIRAD-URPA), P. DUBUS et H. JEANJEAN.

C'est à ces questions que les auteurs de cet article tentent de répondre, reprenant une partie des éléments d'une étude confiée au CIRAD-Forêt par la Commission de l'Union Européenne, et articulent leurs propos autour de trois thèmes :

- Problématique de l'exploitation et de la gestion durable.
- Nouveaux modes de régulation pour organiser l'exploitation des forêts tropicales.
- Proposition pour mettre en œuvre de nouveaux dispositifs de gestion.

EXPLOITATION DU BOIS ET GESTION DURABLE

LE PARADOXE DE L'EXPLOITATION FORESTIÈRE

L'espace de la forêt naturelle est un espace convoité. Comme d'autres milieux naturels, il est au centre d'enjeux pour des utilisations différentes, parfois incompatibles. Si le forestier y voit d'abord une valeur liée au bois, l'éleveur extensif perçoit d'abord une surface à défricher pour y mettre son troupeau et le planteur de cacao ou d'hévéa une réserve foncière pour développer des cultures rémunératrices. Les économistes voient dans ces enjeux un problème de « coût d'opportunité » et suggèrent que soit calculée la valeur totale de tous les produits et services engendrés par chacune des alternatives pour apprécier celle qui apporte le plus au bien-être commun. Dans cette optique, on doit admettre que l'exploitation forestière agit comme révélateur de valeur lorsque, dans le même temps, elle est susceptible d'être un agent essentiel du recul du couvert forestier. Faute de savoir estimer la valeur des

services non marchands*, les gouvernements peuvent, au travers des bénéfices retirés par l'exploitation et la vente du bois, voir légitimer les efforts financiers et humains auxquels ils consentent pour la gestion des forêts. *A contrario*, on peut imaginer sans peine qu'un arrêt (improbable) de l'exploitation du bois ne ferait qu'accroître la tentation de substituer des usages alternatifs à l'écosystème forestier et conduirait à l'abandon des efforts d'aménagement. Ainsi l'exploitation concourt-elle simultanément à la dégradation et à la préservation des forêts tropicales. C'est à ce paradoxe que nous sommes confrontés.

L'EXPLOITATION ET LA DÉFORESTATION

Il est fréquent de lire des statistiques n'imputant qu'une part infime du phénomène de déforestation à l'exploitation, mettant celui-ci en grande partie sur le compte de l'agriculture migrante (ou itinérante), des politiques de conversion, voire même des incendies. Pourtant lorsqu'on regarde le processus de la déforestation, tel qu'il se manifeste notamment en Afrique, on s'aperçoit que les pratiques sont imbriquées. Les agriculteurs en quête de terres pour mener des cultures (souvent de rente) utilisent les infrastructures routières des exploitations pour aller défricher des terres au sein des fo-

rêts denses. La fragmentation des massifs forestiers qui en découle peut déboucher sur la déforestation**. De même, la dégradation des forêts résultant d'une exploitation intense constituera une forte incitation à sa conversion. Enfin, la forte corrélation entre inflammabilité de la forêt et intensité de l'exploitation a été mise en évidence à l'occasion des gigantesques incendies qui ravagèrent plusieurs millions d'hectares à Kalimantan en 1981-1982***. Ceci indique clairement que la déforestation doit être considérée comme un processus dans lequel différentes pratiques, dont l'exploitation, entrent en interaction. L'exercice d'imputation statistique est dès lors discutable et va à l'encontre d'une prise en compte globale du phénomène.

LA NÉCESSAIRE PRISE EN COMPTE DES INTERACTIONS

Le secteur forestier ne peut être considéré indépendamment de systèmes plus vastes. Les dynamiques rurales, l'évolution des réalités macro-économiques (valeur de la monnaie, endettement, prix des produits de base, mesures d'ajustement structurel...) sont autant d'éléments qui déterminent en partie le rythme de la déforestation et du déboisement. Les relations entre les pratiques d'exploitation et le devenir de l'écosystème forestier pourraient être qualifiées de complexes en ce sens que l'action sur un aspect isolé ne garantit pas forcément le résultat escompté. Ainsi considère-t-on généralement en économie que la réduction du profit d'une activité conduit à rechercher des gains de productivité. Dans le domaine forestier, on attend que les exploitants réagissent à cette tendance par une meilleure planification de leur activité permettant des gains marginaux et une réduction des dégâts au peuplement. Or l'expérience a montré

qu'en Afrique la conséquence fut au contraire l'abandon de pans entiers de planification par les exploitants. Ces « effets pervers » sont révélateurs de réalités constituées de facteurs et d'agents en interaction. La prise en compte de ces interactions, que ce soit au plan des relations intersectorielles comme au sein du secteur forestier, est une condition nécessaire pour élaborer des politiques forestières adaptées aux enjeux actuels.

L'IMPORTANCE DES PROCESSUS DE DÉCISION

La régulation de l'exploitation de la ressource forestière a été traditionnellement recherchée par le biais de réglementations rigides dont les Services forestiers devaient veiller à l'application. Dans les pays tropicaux, cette démarche a montré ses limites d'autant plus que les structures administratives s'affaiblissaient, rendant d'autant plus efficaces les stratégies de contournement de nombreux exploitants. L'alternative serait de rechercher des solutions impliquant les acteurs économiques, en analysant pour les prendre en compte les causes de leurs comportements dans diverses situations. Ceci doit déboucher sur la mise en place de dispositifs incitatifs permettant de réduire les divergences d'intérêts entre l'exploitant forestier et les acteurs qui considèrent que la pérennité des écosystèmes forestiers est menacée par des pratiques d'exploitation contestables. Dans ce nouveau schéma, le rôle de l'administration n'est pas nié mais le contenu de son action doit être repensé.

DES SITUATIONS DIFFÉRENTES SUIVANT LES CONTINENTS

L'analyse par pays permet de faire apparaître des structures bien différentes de l'utilisation de la ressource ligneuse. Si les niveaux de prélève-

* On peut tenter de calculer ces valeurs par différentes méthodes plus ou moins sophistiquées (cf. DESAIGUE et POINT « Economie du patrimoine naturel », *Economica* 1993); on peut également adopter une démarche de révélation des valeurs au travers de processus de négociation et de confrontation des points de vue entre acteurs.

** Selon World Rainforest Movement, 75 % des forêts défrichées en Afrique sont des forêts exploitées.

*** Cf. J.-G. BERTAULT « Quand la forêt tropicale s'enflamme », *B.F.T.* n° 230, 1991.

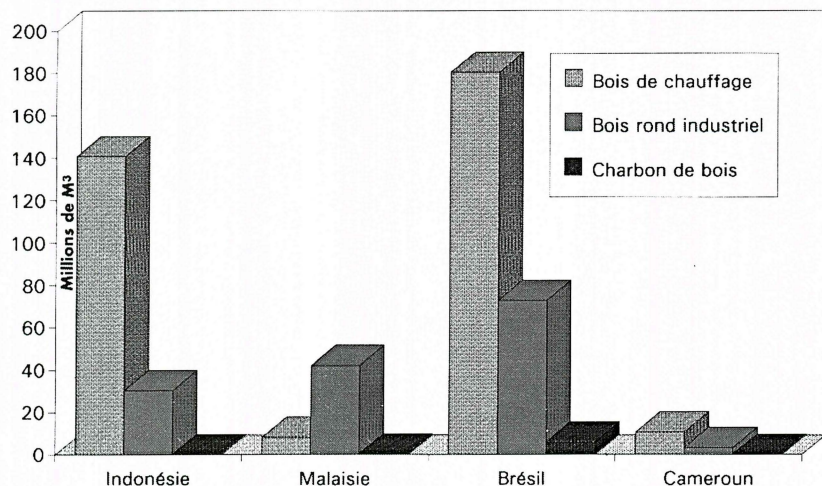


Figure 1.

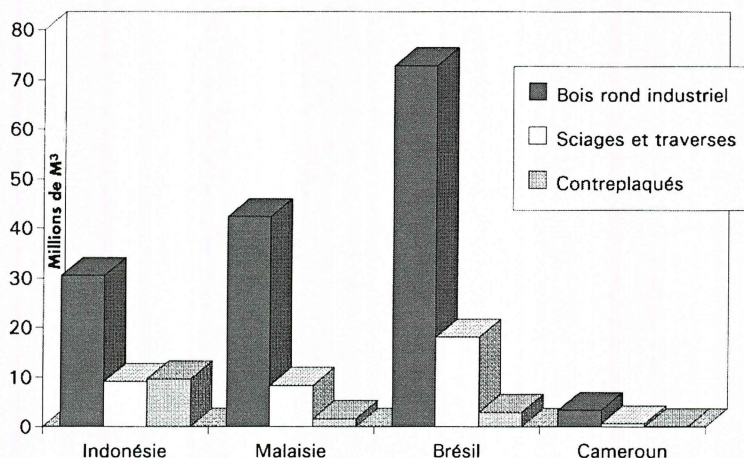


Figure 2.

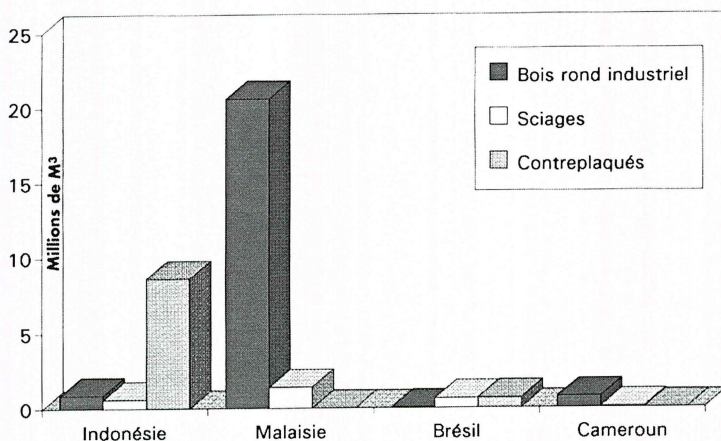


Figure 3.

Histogrammes comparatifs des pays étudiés Comparative histograms of countries studied

Figure 1. Niveaux de prélèvement.
Felling levels.

Figure 2. Production industrielle.
Industrial production.

Figure 3. Exportations.
Exportations.

ment reflètent bien les différences de peuplement, la Malaisie se distingue par l'importance de sa production industrielle lorsque les autres pays consomment d'abord du bois de chauffage (fig. 1).

Si le Brésil est de loin le plus grand producteur de bois rond industriel, l'Indonésie occupe la première place pour les contre-plaqués (fig. 2). On remarque l'écart entre le Cameroun et les autres pays en ce qui concerne les volumes de production.

L'analyse des exportations fait apparaître l'importance des deux pays asiatiques et leurs spécialisations réciproques (fig. 3). La Malaisie est, avec le Cameroun, exportateur de grumes tandis que l'Indonésie a interdit cette pratique pour favoriser l'essor de ses industries de transformation, stratégie couronnée de succès puisque 80 % des contre-plaqués tropicaux vendus dans le monde sont indonésiens*. Le Brésil reste jusqu'à présent un acteur se-

* Mais la forêt indonésienne risque de payer cher le succès de cette politique génératrice d'irréversibilité puisque les surcapacités de production apparues ces dernières années constituent une menace aggravée pour la ressource, étant donné l'importance des effectifs employés dans la filière (autour d'un demi-million de personnes) et la question cruciale de l'emploi en Indonésie.

conduire du marché des bois tropicaux malgré l'énormité de sa production tournée vers la consommation intérieure.

Ces caractéristiques divergentes entre continents sont imputables d'abord aux différences de peuplement entre les forêts du Sud-Est asiatique, de l'Afrique et de l'Amérique. La Malaisie et l'Indonésie possèdent un avantage comparatif naturel, grâce à leurs forêts hautement valorisables de diptérocarpacées et à leur facilité d'accès grâce à des cours d'eau navigables permettant un acheminement moins difficile et coûteux que dans le bassin du Congo.

L'insertion sur des marchés et dans des zones économiques différentes explique également cette différenciation. Le marché Asie-Pacifique est très demandeur des bois de toutes qualités que lui procurent notamment la Malaisie et l'Indonésie lorsqu'à l'opposé, l'Afrique tropicale doit répondre à la demande sélective de bois de haute qualité des marchés européens. L'intensité de l'exploitation est dans ces deux pays sans commune mesure avec celle pratiquée en Afrique ou en Amérique latine, puisqu'il est courant d'y voir des prélèvements dépassant les 50 m³/ha (avec des pointes au-delà de 100 m³), alors qu'ils varient entre 10 et 20 m³ en Amérique, et ne dépassent guère les 10 m³ en Afrique**.

Dans ces conditions, la rentabilité de l'exploitation diffère sensiblement entre les continents. La recherche des seuls arbres de très haute qualité, nommée « écrémage » et pratiquée par les exploitants en Afrique et en Amérique latine, résulte des conditions d'exploitation différentes de celles de l'Asie. Elle modifie aussi considérablement l'impact de l'exploitation sur les phénomènes de déforestation, qui doivent donc s'analyser différemment selon les régions. On

Moyennes	Indonésie/Malaisie	Cameroun	Brésil
Nombre de tiges prélevées à l'ha	de 6 à 13	de 1 à 2	de 2 à 3
m ³ prélevés	50-80	8-10	10-20

peut identifier trois schémas distincts de déforestation :

- Un schéma brésilien, caractérisé par une exploitation sélective ayant globalement un faible impact et une dynamique de « front pionnier », notamment l'élevage extensif, encouragée jusqu'à récemment par l'Etat. La forêt est une « antivaleur » victime à la fois de la pauvreté rurale et de la croissance « extensive » de l'agriculture.
- Un schéma camerounais, où l'exploitation sélective n'a qu'un faible impact direct sur les capacités de régénération de la forêt ; mais, dans la mesure où elle « ouvre » profondément les massifs forestiers pour rechercher un nombre limité d'arbres, elle permet – dans les zones où s'exerce une pression foncière – l'occupation de terrains défrichés par des agriculteurs itinérants.
- Un schéma Indonésie/Malaisie, où l'exploitation intensive des forêts naturelles compromet la pérennité de l'écosystème. Ce fait s'accompagne de politiques à grande échelle de conversion en terres agricoles (programme indonésien de transmigration, plantations agricoles du Sabah).

LES PRATIQUES D'EXPLOITATION ET LEUR IMPACT

□ L'abattage

De récentes études ont mis en évidence l'importance des pratiques d'exploitation sur le peuplement restant, peuplement sur lequel reposent

les capacités de régénération de la forêt. En Indonésie, les dégâts directs occasionnés par l'abattage (aire perturbée par la chute de l'arbre) varient de 13 à 26 % sur des parcelles expérimentales.

L'abattage directionnel est une voie d'amélioration techniquement intéressante mais difficile à mettre en œuvre en pratique pour des raisons physiques (enchevêtrement des couronnes, topographie souvent accidentée) et institutionnelles (manque de savoir-faire des opérateurs, sous-traitance à des travailleurs rémunérés au volume et donc peu motivés pour réduire les dégâts).

□ La planification de l'accès à la ressource

Cette planification comporte un inventaire, le marquage et le report sur carte des arbres à couper, ce qui permet d'optimiser le dessin et l'emplacement des pistes de débardage. Le résultat est la réduction des superficies couvertes par ces pistes qui sinon concernent de 25 à 30 % de l'aire forestière, voire plus si l'absence de planification se conjugue à une forte intensité de prélèvement***.

** Il s'agit là de ratios « bruts », c'est-à-dire de la quantité de bois prélevée. Compte tenu des pertes en forêt, des tiges défectueuses, des pertes durant le transport, la quantité commercialisée sous forme de grumes n'est généralement qu'un peu supérieure à 50 % du prélèvement dans les pays concernés.

*** Données concernant la Malaisie. Cf. P. COUTERON « Environmental and ecological impact of forest residue harvesting », CIRAD-Forêt, 1993.



Les pratiques d'abattage mal conduites ou des prélèvements trop intenses peuvent avoir des conséquences néfastes sur le peuplement restant, donc sur la régénération de la forêt.

Inadequate logging practices may have serious consequences on residual stand and on forest regeneration.

seraient plus que compensés par l'économie sur les temps d'opération (82 \$ à l'ha d'économie nette). On se demande, par conséquent, pourquoi les exploitants n'adoptent pas spontanément ces méthodes de planification.

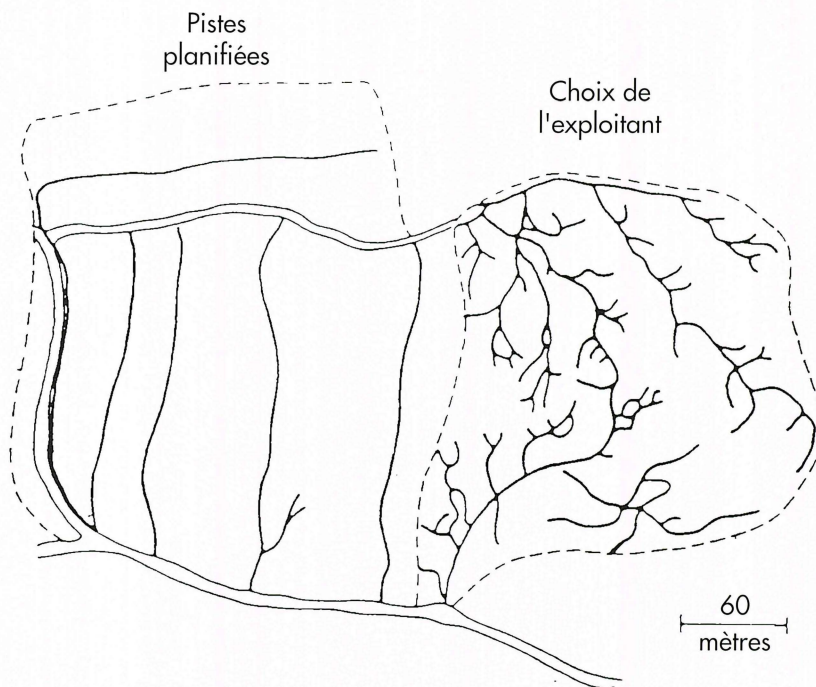
Il est possible de ramener le gain net à l'hectare ci-dessus à la marge bénéficiaire moyenne sur la même surface en Malaisie ou en Indonésie (de l'ordre de 3 à 8 %) et de conclure que l'incitation à rechercher de nouveaux gains de productivité est faible.

On peut également observer que cette opération est fréquemment réalisée en sous-traitance par des opérateurs rémunérés en fonction du volume extrait ; dans ce cas, celui qui paye les coûts additionnels en amont ne sera pas celui qui « empo-

Cette planification préalable permettrait, à intensité égale de prélèvement, de réduire la surface perturbée par le passage des engins dans des proportions significatives : de 15 à 35 % selon un rapport de la Banque Mondiale (1991), d'environ 10 % d'après les résultats des expérimentations du CIRAD-Forêt dans l'Est-Kalimantan.

Les pratiques actuelles en Malaisie et en Indonésie consistent, le plus souvent, à laisser le conducteur d'engin ouvrir lui-même sa piste « en aveugle ».

Pourtant des calculs réalisés en Malaisie* indiquent que, d'un strict point de vue comptable, les exploitants gagneraient à cette planification préalable : moins de kilomètres de piste (économies sur le fonctionnement des engins), moins de temps perdu durant l'opération. Les coûts additionnels d'ingénierie en amont



Configuration des pistes de débardage : planification préalable, à gauche ; laissée au choix de l'exploitant, à droite.

Skid trails patterns with previous planning on the left and according to logger's choice on the right.

* Document non publié.

chera » les gains en aval. De plus, la généralisation de ce système nécessiterait une formation pour les techniciens des entreprises ou les membres du Service forestier. Des coûts de mise en place des formations sont à envisager et les entreprises préfèrent, dans une logique de « *free rider* »**, attendre que d'autres, l'Etat par exemple, en assument la charge.

La planification des opérations est certainement, dans l'état actuel des techniques, l'un des facteurs importants d'une gestion durable de l'écosystème exploité. Les solutions techniques sont connues : l'obstacle est d'ordre économique et institutionnel.

□ L'intensité du prélèvement

Dans l'état actuel des techniques, l'intensité du prélèvement est la variable décisive de la destruction du peuplement résiduel, donc de la « durabilité » de l'exploitation de l'écosystème.

Les expérimentations menées en Indonésie*** indiquent clairement que l'intensité du prélèvement exerce un effet plus important sur l'état du peuplement restant que les différentes pratiques d'abattage et de débardage. La distribution en exponentielle inversée des dégâts par classe d'âge (les arbres les plus petits sont les plus touchés) pèse de tout

son poids sur la capacité de régénération des forêts intensivement exploitées.

Compte tenu des systèmes à rotation raccourcie en vigueur en Indonésie et dans une partie de la Malaisie, on peut émettre des doutes sur la capacité de régénération au-delà d'un prélèvement de 7-8 arbres à l'ha (environ 80 m³).

□ Les systèmes de prélèvement

Les systèmes uniformes (Malayan Uniform System – MUS malais) jouent sur le diamètre minimal de coupe et la durée de la « rotation » (environ 60 ans).

Le MUS a donné des résultats contrastés suivant le type de forêt dans lequel il était appliqué, montrant que des facteurs différents des systèmes de prélèvement déterminent la régénération.

Les systèmes sélectifs abaissent la durée de la rotation (de 30 à 35 ans) en s'appuyant sur la présence au sein du peuplement d'un nombre minimal d'arbres de diamètre « intermédiaire » censés représenter la récolte future. Le diamètre minimal d'abattage est rehaussé : 50 à 60 cm pour le TPTI**** indonésien, 50 cm pour les diptérocarpacées dans le SMS malais.

La capacité de ces systèmes sélectifs à permettre la régénération de la forêt est douteuse : ils ne considèrent le nombre d'arbres intermédiaires qu'avant l'exploitation ; or on a vu que les méthodes d'abattage et de débardage, et surtout le niveau de prélèvement, déterminaient étroitement le nombre d'arbres survivants, tout particulièrement dans les classe de diamètre les plus basses.

Ces systèmes sont fondés sur l'hypothèse implicite suivant laquelle les arbres intermédiaires sont des arbres « d'avenir » en croissance.

En fait, les arbres de cette catégorie ont des vitesses de croissance très différentes et ne réagiront pas tous de la même manière à l'ouverture du peuplement. Ces éléments ne condamnent pas pour autant les systèmes sélectifs, mais nécessitent de les adapter aux conditions réelles de l'exploitation : un fort prélèvement nécessiterait d'accroître sensiblement la période de rotation.

QUELLE APPROCHE POUR DE NOUVEAUX MODES DE RÉGULATION ?

La connaissance des solutions techniques ne suffit pas. Il faut prendre en compte les intérêts et les motivations des acteurs partie prenante de la gestion forestière. A cet égard, l'acteur sur lequel doit se concentrer l'attention est l'exploitant forestier, acteur dont on doit apprécier les déterminants du comportement. Si l'on considère que la logique dominante de l'exploitant forestier est une logique d'entreprise (maximisation du profit), il faut considérer que la ressource forestière pose un problème particulier qui est la durée de la régénération. Le facteur temps va donc peser lourd dans les choix effectués par les exploitants.

En économie, la prise en compte du futur s'effectue par le biais de l'actualisation. Cette notion abstraite exprime la préférence des individus pour le présent : plus le taux d'actualisation est élevé, plus le futur s'en trouvera déprécié.

On peut facilement simuler les choix d'un exploitant forestier devant des pratiques d'exploitation alternatives, aux résultats différents : dans l'hypothèse d'un taux d'actualisation élevé, le choix sera de tirer le maximum de bénéfices de la forêt

** Qui consiste à bénéficier d'une action collective sans avoir contribué à l'effort de sa réalisation.

*** Le Projet STREK « Development of Silvicultural Techniques for the Regeneration of logged-over forest in East-Kalimantan » est un projet conjoint du CIRAD-Forêt et de l'Agency for Forestry Research and Development (A.F.R.D.) du Ministère indonésien des forêts et de l'entreprise d'Etat P.T. INHUTANI I.

**** Tebang Pilih Tanam Indonesia, qui a succédé au TPI en 1989.

maintenant, quitte à sacrifier les perspectives de récolte future dont la valeur sera dépréciée par un taux d'actualisation important sur une période de plusieurs dizaines d'années*.

Une recommandation fréquemment entendue est d'allonger la durée des concessions : cette mesure semble insuffisante, voire illusoire dans l'hypothèse d'un niveau d'actualisation qui ne serait pas compensé par la perspective d'un taux annuel d'augmentation du prix de la ressource (en monnaie constante) au moins équivalent sur une longue période, incitant l'exploitant à « investir dans les arbres ».

En dehors du taux d'actualisation, d'autres éléments concourent à déterminer l'attitude des exploitants devant des alternatives de gestion : le coût d'opportunité du capital et l'intensité des investissements sont parmi ceux-là. Plus grande sera la possibilité de trouver des placements à haut rendement, plus forte sera la tentation de maximiser le profit immédiat et de quitter le sec-

teur forestier. En outre, les entreprises intégrées verticalement ne disposent pas d'une telle flexibilité et peuvent être plus sensibles au besoin de renouvellement de la ressource**.

L'approche « réglementariste » a montré ses limites : la réalisation des objectifs de gestion durable des massifs forestiers suppose un changement de perspective pour faire émerger de nouvelles régulations s'appuyant sur des dynamiques de négociation et utilisant des mécanismes de marché.

Lorsqu'on s'efforce de modéliser l'attitude des acteurs en situation d'alternatives de comportement et d'arbitrages à faire entre présent et avenir, on s'aperçoit qu'une divergence d'intérêts se manifeste entre le point de vue de « l'entrepreneur privé » et la pluralité des intérêts collectifs***. On doit donc envisager une stratégie globale de changement des « règles du jeu » de l'exploitation et de l'aménagement pour passer de cette divergence à une convergence potentielle d'intérêts.

De manière lapidaire, on peut dire qu'il faudrait mettre en place des dispositifs de gestion tels que l'intérêt des acteurs soit plus de se soumettre aux règles du jeu que de chercher à les enfreindre, d'où l'idée d'un dispositif incitatif global****.

Le problème de l'exploitation forestière doit être appréhendé au travers des principes de gestion intangibles servant de cadre à des dispositifs de gestion flexibles.

En matière de gestion des ressources naturelles, l'expérience a montré qu'il n'y a pas de dispositif réglementaire qui n'ait pas tenté d'être contourné. La flexibilité des dispositifs est un moyen d'introduire l'incertitude dans l'évaluation des résultats des stratégies de contournement que les exploitants seraient tentés de mettre en œuvre (par

exemple sur les modalités d'accès à la ressource et de transfert de droits).

QUATRE PRINCIPES DE RÉGULATION

On a proposé :

■ **Une gestion en bien commun** : un même espace est le lieu de différentes activités emboîtées et de plusieurs fonctions, directes et indirectes. Assurer la continuité simultanée de ces différents usages au travers d'un processus régulier de négociation est la base d'une gestion en bien commun ; celle-ci diffère de la notion de « participation », qui consiste généralement à demander aux acteurs d'adhérer à une politique préétablie en dehors d'eux.

■ **Un dispositif global d'incitations et de sanctions**, étudié de telle manière que les acteurs trouvent intérêt à s'y soumettre. Les dispositifs essentiellement répressifs en vigueur jusqu'à présent ont montré leur manque d'efficacité, du fait de la faiblesse des structures administratives chargées de leur application ou du manque de volonté politique des gouvernements.

■ **Une répartition équitable de la rente forestière**, entre tous les usagers directs de la ressource et la collectivité nationale au travers de l'État. La rente forestière peut être utilisée pour financer les dispositifs incitatifs et les activités de régénération, de contrôle et de supervision.

■ **La modulation des systèmes techniques** selon le contexte institutionnel : un système technique peut être meilleur dans l'absolu mais inadapté aux conditions locales (mauvais fonctionnement des structures administratives et dispositifs insuffisants de contrôle).

* On actualise les gains futurs en leur appliquant le coefficient $1/(1+i)^t$, où t est le délai d'attente et i le taux d'actualisation. On conçoit que plus t est grand moins les gains futurs ont de poids dans le gain actualisé.

** Mais encore une fois ceci n'est pas une condition suffisante : la plupart des exploitations forestières indonésiennes sont « verticalement intégrées » mais leurs pratiques d'exploitation ne vont pas dans le sens d'une gestion durable.

*** On considère que les intérêts collectifs d'une nation, comme ceux du monde, sont le maintien à long terme d'une ressource forestière suffisante pour remplir plusieurs fonctions et susceptible de continuer à être exploitée dans plusieurs générations.

**** Ce dispositif ne signifie pas que l'État n'a pas un rôle capital à jouer dans les arrangements institutionnels à mettre en place, ni qu'il renonce aux sanctions : rien ne pourra être entrepris en l'absence de volonté politique des États producteurs.

PROPOSITIONS POUR DE NOUVEAUX DISPOSITIFS DE GESTION

La philosophie du dispositif incitatif proposé consiste à tenter de modifier les pratiques actuelles de nombreux exploitants, sans leur imposer de contraintes qu'ils ne pourraient pas assumer mais en déplaçant ces contraintes. Le but est que l'intérêt de l'exploitation forestière provienne tout autant de ce qu'on y prélève (quantité de bois) que de la manière dont on le prélève (qualité du travail de l'exploitant). Ce système doit, dans la mesure du possible, être financé par les prélèvements effectués sur l'activité forestière par la puissance publique (taxes, droits d'accès...), sans ponctions supplémentaires sur le budget de l'Etat. Néanmoins, des fonds internationaux destinés à apporter un complément de financement pour mettre

en place certains aspects du dispositif pourraient également être aussi envisagés.

ACCÈS À LA RESSOURCE

Dans le domaine des concessions, on propose de modifier les règles d'accès à la ressource par l'attribution aux enchères des droits d'accès. Il s'agit de laisser une procédure de marché établir le prix des « lots » en fonction de la valeur commerciale escomptée de la ressource.

□ Avantages :

- Clarté de la procédure et flexibilité du dispositif (droit d'exclure certaines catégories ou au contraire de réserver des zones à des acteurs précis).
- Efficacité pour capturer la rente, rapprochement du montant des droits d'accès et de la valeur de la ressource en produits ligneux si la concurrence joue son rôle.

□ Inconvénients :

- Nécessité d'avoir des inventaires suffisamment précis pour déterminer une mise à prix réaliste (et un plancher).
- Risque de contourner la procédure par des ententes, mais il existe des parades comme celle des enchères descendantes avec prix plancher de retrait.
- Développement possible de monopoles : cela doit être évalué sans *a priori* car on peut y trouver des avantages (professionnalisme, forte implication financière...)

INCITATION À LA GESTION DURABLE

Le cœur du dispositif incitatif est constitué par le « Plan indexé sur la performance ».

La notion de « plan » est importante : elle suggère que le concessionnaire a intérêt à « réaliser » son plan, c'est-à-dire à le suivre jusqu'au

Le but des nouveaux dispositifs de gestion à mettre en œuvre serait que l'intérêt de l'exploitation forestière provienne autant de la qualité du travail de l'exploitant que de la quantité de bois prélevé.

The aim of new regulations to be promoted would be to link the financial interest of logger to his practices.





Des pénalités très fortes doivent sanctionner les dommages faits par l'exploitation au peuplement et à l'environnement.

High penalties should punish damages on stand and on the environment.

bout (n années) pour maximiser ses gains.

Le principe d'un tel plan repose sur un système de dépôt fait par le concessionnaire auprès d'une institution financière. Ce plan peut se conjuguer avec des procédures d'accès à la ressource par enchères ou fonctionner avec d'autres procédures.

Un retour annuel ou biennal d'une fraction de la somme (avec intérêts) sera reversé après examen des conditions d'exploitation de la zone concernée (le contrôle peut être *ex-post* ou intervenir ponctuellement en cours de campagne). Des pénalités très fortes doivent sanctionner des dommages au peuplement restant et à l'environnement dépassant un certain niveau (à fixer en fonction des conditions locales d'exploitation). Les sommes retenues sous forme de pénalités seraient importantes (surtout si l'activité est très rentable) et seraient déduites d'abord des intérêts puis du capital, dont le montant sert au calcul des intérêts. *A contrario*, le concessionnaire qui irait jusqu'au bout de la durée de son « plan » retrouverait son capital de départ (amputé d'éventuelles retenues) et les intérêts correspondants ; il obtiendrait la possibilité de béné-

ficier de prêts à taux avantageux pour de nouveaux investissements dans le secteur forestier. Le niveau de ces intérêts cumulés déterminerait le montant de crédits d'équipement à taux bonifiés auquel il serait en droit de prétendre (un équipement adéquat est susceptible de diminuer les dommages liés à l'exploitation).

Une variante envisageable serait que le versement de la somme (ou les remboursements) soit progressif au cours des premières années (faible la première année et s'accroissant par la suite). Cette progression se fonde sur le fait que les exploitants sont généralement plus enclins à enfreindre les règles d'aménagement quand leur matériel d'exploitation est économiquement amorti. L'incitation financière à la bonne gestion doit s'accroître dans ces moments-là.

□ Inconvénients et risques possibles :

- Manque de confiance dans certains pays, africains en particulier, des exploitants vis-à-vis du système bancaire national, voire la Banque Centrale. Une solution consisterait à garantir les dépôts des concessionnaires par un système de réassuran-

ce auprès d'organismes financiers internationaux ou régionaux (type banque régionale de développement), garantissant la pérennité du système au-delà de l'instabilité du secteur bancaire national.

- Obligation d'effectuer des dépôts importants en début d'exploitation, ce qui constitue un barrage pour nombre d'exploitants potentiels. Le problème de la concentration du secteur se pose à nouveau. Cet inconvénient possible doit être jugé en fonction de l'objectif recherché : préservation de la ressource ou élargissement du nombre d'acteurs économiques agissant dans le secteur de l'exploitation forestière.

La notion de « performance » reste ouverte en fonction des objectifs qu'on souhaite atteindre, des conditions locales, de la progression des connaissances scientifiques, etc. Elle contient néanmoins l'idée de limitation des dégâts d'exploitation et de conformité à un « cahier des charges ». Cela signifie une modification de la conception du contrôle : il ne s'agirait pas de superviser les opérations d'exploitation dans leurs moindres détails mais d'effectuer un contrôle *ex-post* permettant d'évaluer la qualité du travail fourni, d'où l'obligation de constituer des

références en matière de dégâts liés aux opérations d'exploitation.

DURÉE DES CONCESSIONS

Dans ce domaine, l'objectif serait de tenter de concilier une « conditionnalité » de la tenure (liée au respect des critères d'aménagement) et une perspective d'accès à long terme à la ressource, perspective qui encourage les investissements et incite l'exploitant à « jouer le jeu » (illustration du principe de flexibilité).

Des experts de la Banque Mondiale ont suggéré une méthode intéressante d'attribution des concessions : un bail initial de 10 ans est accordé, avec réexamen de la situation au bout de 5 ans ; s'il est positif, une prolongation de 10 ans est accordée, avec réexamen quinquennal qui peut décider d'accorder une nouvelle tranche de 10 ans, etc. Un plafonnement de la durée cumulée sera peut-être nécessaire pour éviter la généralisation de baux à très long terme.

CRÉATION D'UN MARCHÉ

Cette mesure a pour but d'inciter le concessionnaire à préserver le potentiel productif de la forêt afin d'en tirer un bénéfice maximal au moment de la revente à un autre exploitant. L'Etat peut garder un certain contrôle du marché des licences par le biais d'un droit de préemption qui permettrait à l'administration forestière de se porter prioritairement acquéreur d'un bien au prix du marché, c'est-à-dire sans léser le revendeur mais en se substituant à l'acquéreur.

FISCALITÉ DE L'EXPLOITATION

La taxation n'est pas toujours perçue dans toutes ses dimensions. Instrument de politique économique, elle

n'est pas seulement un moyen pour l'Etat de s'approprier une part de la rente forestière, mais elle est également un outil pouvant modifier les préférences des acteurs.

Par exemple dans l'arbitrage présent-avenir, une taxation adéquate est de nature à inciter l'exploitant à « investir dans la ressource », c'est-à-dire à réfréner sa « préférence pour le présent » s'il considère plausible une augmentation régulière du prix réel des bois tropicaux*.

Le tableau comparatif, p. 48, présente différentes options possibles. Le choix d'un système dépendra de plusieurs facteurs et surtout de l'objectif principal recherché.

- Si la qualité de l'information est suffisante et les inventaires précis, des systèmes de taxation sur la valeur sur pied peuvent être de bons outils de capture de la rente, liant le niveau de la taxe à la valeur marchande de la ressource et réduisant le « désavantage comparatif » de l'exploitation dans des massifs éloignés et enclavés**.

- Si la préoccupation première est l'adoption d'un principe simple facilitant les vérifications, une taxation par arbre peut être efficace. Cette méthode permet, en outre, d'inciter l'exploitant à limiter les dégâts sur le peuplement restant si la taxe s'applique non seulement aux arbres récoltés mais également aux arbres brisés par les opérations d'exploitation (ouverture des routes et des pistes de débardage, abattage...).

L'imposition sur les bénéfices de l'entreprise exploitante est une option qu'on présente parfois comme une alternative à la taxation. Elle possède des avantages évidents de simplicité et constitue certainement un bon outil de capture de la rente. Mais elle n'aide guère à transformer les pratiques des exploitants dans la mesure où seul le bénéfice est considéré. La taxation possède des avantages que n'a pas l'impôt sur le re-

venu : flexibilité, ciblage, etc. Cependant, celle-ci a aussi ses limites et peut générer des effets pervers, comme le développement de l'exploitation illégale.

RÉFORME DE L'ADMINISTRATION FORESTIÈRE

Il faut parvenir, sans remettre en cause le professionnalisme des agents de cette administration, à la doter de fonctions nouvelles qui sont celles d'une société de développement ayant un rôle de conseil. Le Service forestier gagnerait à se mettre au service des populations pour les aider à intégrer l'arbre dans leurs systèmes de production, particulièrement dans les zones qui jouxtent le domaine forestier permanent, et conduire des opérations agroforestières d'aménagement et/ou de développement rural au profit des ruraux. Une telle inflexion dans l'orientation de l'administration forestière a été entreprise au Bengale-Ouest lorsque les autorités ont réalisé qu'il serait impossible de préserver la forêt sans la participation et le soutien des populations sur la base d'un partage des bénéfices***.

* Une fiscalité constante agit comme une taxation dégressive dans le temps puisqu'elle « pèsera » de moins en moins lourd (à cause de l'actualisation), si elle n'est pas réajustée à la hausse, au fur et à mesure qu'on se projette dans le futur. Si, comme on peut en faire raisonnablement l'hypothèse, le prix des bois tropicaux augmente annuellement (dû à l'augmentation de la demande et à la raréfaction de la ressource), une incitation à limiter le prélèvement aujourd'hui pour bénéficier d'une marge totale accrue demain (marge présente et marge future actualisée) peut être introduite par l'outil de la taxation.

** Le calcul de la valeur du bois sur pied peut être déduite du prix de vente FOB en retranchant différents coûts comme ceux liés au transport. Plus ces derniers seraient élevés, moins le produit serait taxé.

*** Cf. K. CHOWDRY, Oxford Conference on Tropical Forest 1992, Centre for Science and Environment, Inde.

**TABLEAU COMPARATIF DES SYSTÈMES DE TAXATION :
Avantages et inconvénients**

Taxes d'abattage (royalties)	Avantages envisageables	Inconvénients possibles
• Uniformes et selon le volume	• Facilité de mise en œuvre	• Favorise la « tricherie » : sous-évaluation volontaire par l'exploitant du volume abattu • Forte incitation à l'écrémage et à l'exploitation des seuls peuplements accessibles • N'incite pas à la mise en œuvre de pratiques d'exploitation réduisant les dégâts au peuplement restant
• En volume mais différenciées selon les espèces et les emplacements	• Limite les incitations à l'écrémage et à l'exploitation des seuls peuplements accessibles • Cherche à asseoir le niveau des taxes sur des valeurs économiques et pas seulement physiques	• Une certaine difficulté de mise en œuvre • Garde plusieurs inconvénients du régime précédent
• Par arbre	• Simplicité du principe qui limite les opportunités de tricherie : vérification possible ex-post en comptant les souches • Incite à couper les grands arbres d'espèces secondaires • Grande variabilité possible des taux en fonction de l'emplacement et de l'espèce • Décourage l'abattage de jeunes arbres • Incite à limiter les dégâts au peuplement résiduel et à valoriser au maximum les arbres (si la taxe s'applique également aux arbres cassés)	• Nécessite un bon système de vérification qui ne peut provenir que de l'administration forestière • Incitation à couper les grands arbres, ce qui peut conduire à des ouvertures excessives dans la canopée et à des changements importants de peuplement
• En fonction du volume sur pied estimé	• Limite la tendance à l'écrémage (car la taxe est fondée sur le volume commercialisable ; elle est prépayée) • Apte à capturer une grande part de la rente • Prépaiement de la taxe	• Dépend étroitement de la qualité des inventaires • Pas d'incitation particulière à limiter les dommages sur le peuplement résiduel
• En fonction de la valeur de la récolte	• Peut être un bon outil de capture de la rente si le niveau est assez haut • Peut se moduler par espèces (Malaisie péninsulaire) ou/et en fonction des coûts d'extraction et des cours du marché (Sabah) • Limite les tentations d'écrémage	• Moins simple que le système par arbre • Pas d'incitation particulière à limiter les dommages sur le peuplement résiduel
• En fonction du volume usiné (si interdiction d'exportation de grumes)	• Facilité de mise en œuvre • S'applique même aux grumes coupées illégalement • Avantage les firmes intégrées verticalement en décalant le moment de collecte de la taxe	• Décourage l'innovation technique dans la mesure où la taxe est basée sur des taux moyens de conversion • Ne peut prétendre être un outil incitatif pour l'exploitation durable (uniformité, etc.)

Ce choix s'était accompagné d'un autre changement fondamental de la politique indienne de gestion de la forêt : on a mis l'accent sur la production de produits répondant aux besoins de base des populations pauvres, surtout du bois de chauffe et du fourrage. Ce changement dans les priorités a modifié radicalement les relations entre les populations et le service forestier qui travaillent maintenant ensemble pour la protection de la forêt.

A l'instar du processus indien, cela implique une décentralisation et une débureaucratisation du Service forestier, évolution qui ne pourra être entreprise qu'avec un fort soutien politique des gouvernements.

PROPOSITIONS SUR LE FONCIER

Dans la plupart des cas, les forêts concernées par l'exploitation relèvent du domaine de l'Etat. Mais, dans les faits, il s'agit parfois d'une classification « par défaut » qui fait abstraction des droits d'usages exercés par les populations locales*. Dès lors, des conflits surviennent quand, après l'attribution de concessions par le biais de procédures administratives ayant leur propre logique, des pratiques d'exploitation s'avèrent incompatibles avec le maintien de ces droits locaux. Pour permettre une prise en compte, dans la législation foncière, de ces droits d'usage et fournir un cadre juridique à des procédures de négociation entre acteurs concernés par le devenir de la forêt, on propose la distinction d'au moins deux catégories concernant les espaces forestiers.

□ **Le domaine privé de l'Etat** appartiendrait à la collectivité nationale et

* Ainsi les produits forestiers de toute nature s'y trouvant appartiennent-ils, en principe, à l'Etat et non aux collectivités qui les utilisent couramment.

la responsabilité de sa gestion serait du ressort du Gouvernement au travers des administrations concernées (en l'occurrence ici, le Service forestier). Le Gouvernement déciderait des conditions d'usage de ce domaine et notamment des conditions d'accès. Seraient concernés :

- les réserves de biodiversité (sanctuaires pour la faune et la flore),
- les parcs naturels aménagés pour le tourisme et/ou la chasse,
- les aires de plantation en régie, les zones d'expérimentation...,
- les zones forestières choisies pour l'exploitation intensive en vue d'une prochaine conversion à des usages alternatifs. On peut, par là, laisser une certaine latitude à l'Etat pour la réalisation de ses objectifs conjoncturels.

□ **Le domaine national** appartiendrait à la collectivité nationale, mais serait une zone d'exercice de différents droits d'usages (y compris l'exploitation) qui peuvent évoluer en fonction des conditions concrètes d'activité. Des institutions spécifiques de gestion permettant aux différents acteurs (populations locales, exploitants, administration) de négocier les modalités d'exercice de ces droits seraient à promouvoir. Au principe de multifonctionnalité de la forêt doit correspondre une multiplicité de droits d'usages clairement définis et reconnus.



Ces nouvelles modalités de régulation sur l'exploitation de la ressource veulent contribuer à modifier l'image de l'exploitation forestière en zone tropicale. On pourrait être tenté de faire le parallèle avec l'évolution de celle qu'a en Europe la fonction des paysans. En effet, leur image ne résume plus exclusivement à la dimension de producteurs trouvant ses références dans l'univers industriel ; elle évolue désormais,

avec certaines difficultés, vers une notion élargie de « gestionnaire de la nature » pour laquelle la société envisage de les rétribuer. Les enjeux autour du sort des forêts tropicales sont devenus tels qu'on ne peut plus considérer l'exploitation du bois indépendamment de sa place globale dans la gestion des écosystèmes forestiers. En ce sens, les bénéfices de l'exploitant ne doivent plus dépendre uniquement de la quantité de produits ligneux qu'il prélèvera d'une forêt, mais de l'évaluation de ses pratiques au regard de la notion de gestion durable.

Les propositions avancées ici ne peuvent constituer une réponse unique aux problèmes spécifiques de la gestion des différentes forêts tropicales à travers le monde. Il ne s'agit là que d'un ensemble d'outils qui, mis en œuvre conjointement, peuvent produire des effets de cohérence efficaces pour la gestion durable. Néanmoins, au-delà des mesures en elles-mêmes ce sont les processus de leur mise en œuvre qui sont décisifs : ainsi, en Indonésie, la mise en place de systèmes d'enchères pour l'attribution de certains droits de pêche a-t-elle duré un an, temps pendant lequel la ressource a été surexploitée par les pêcheurs anticipant ce changement des règles et manifestant ainsi l'incertitude de leur situation future. Un tel phénomène peut parfaitement se reproduire en forêt et des mesures *a priori* positives peuvent produire des effets opposés au but recherché suivant les situations locales ou les processus de leur adoption et de leur mise en œuvre. C'est une des difficultés qu'il faut en permanence prendre en compte pour élaborer des politiques forestières capables de saisir l'ensemble des problèmes posés par les interactions hommes-nature. □

► Alain KARSENTY
Henri-Félix MAÎTRE
CIRAD-Forêt
NOGENT-SUR-MARNE (France)

R É S U M É

L'EXPLOITATION ET LA GESTION DURABLE DES FORÊTS TROPICALES :
Pour de nouveaux outils de régulation

Si les processus de déforestation ne sont pas identiques suivant les continents ou les pays, l'exploitation forestière dans les forêts denses humides doit être considérée et jugée au regard des objectifs de gestion durable des écosystèmes. Les réglementations contraignantes adoptées par les Etats ont montré leurs limites pour traiter des problèmes complexes qui nécessitent une approche globale centrée sur l'analyse des décisions des acteurs. La réalisation des objectifs de gestion durable suppose un changement de perspective pour faire émerger de nouvelles régulations s'appuyant sur des dynamiques de négociation et utilisant des mécanismes de marché. L'appréhension du problème de l'exploitation forestière doit se faire au travers de l'affirmation de principes de gestion intangibles servant de cadre à des dispositifs de gestion flexibles. Un dispositif incitatif devrait comporter plusieurs éléments dont la mise en œuvre simultanée renforce la cohérence. L'introduction de plans indexés sur la performance liant la rémunération de l'exploitant à l'évaluation de ces pratiques de gestion est un élément important de ce dispositif. Des procédures d'enchères pour l'allocation des droits d'accès et la mise en place de marché des concessions peuvent être des instruments utiles pour la gestion durable.

Mots-clés : Exploitation forestière. Durabilité. Politique forestière. Fiscalité forestière.

A B S T R A C T

TROPICAL FOREST LOGGING AND SUSTAINABLE MANAGEMENT :
Towards new regulation tools

While the deforestation process is not the same for countries and continents, logging in tropical rain forests has to be evaluated with regard to the achievement of sustainable management. The restrictive rules applied up to now by various countries have failed to address the problems in their complexity, and a more global approach is needed with more emphasis on the decision-making responsibilities of the players involved. The achievement of sustainable management objectives calls for a new set of rules based on negotiation principles and utilizing market mechanisms. The problem of forest exploitation must be addressed through inviolable principles of governing which will provide a framework for a flexible set of rules. An incentive system would be likely to include several elements working together coherently. Performance-indexed plans linking logger income to management practices would be an important aspect of such a system. Auction arrangements for allocating access rights and transferability of licences could also be useful tools for sustainable management.

Key words : Logging. Forest exploitation. Durability. Forestry policies. Forest taxation. Concessions.

R E S U M E N

EL APROVECHAMIENTO Y LA GESTION DURADERA DE LOS BOSQUES TROPICALES :
Mediante nuevos instrumentos y sistemas de regulación

Si bien los procesos de deforestación no son idénticos según los continentes o los países, el aprovechamiento forestal en los bosques densos húmedos se debe siempre considerar y juzgar acorde a los objetivos de gestión duradera de los ecosistemas. Las normativas de obligado cumplimiento adoptadas por los Estados han demostrado sus límites para tratar los problemas complejos que requieren un enfoque global centrado en el análisis de las decisiones de los protagonistas. La realización de los objetivos de gestión duradera presupone una modificación de la perspectiva para obtener la emergencia de nuevas regulaciones que tomen apoyo en las dinámicas de negociación y que utilicen mecanismos de mercado. La perfecta comprensión del problema del aprovechamiento forestal se deberá efectuar a través de la afirmación de principios de gestión intangibles que sirvan de marco a dispositivos de gestión flexibles. Un dispositivo incitativo debería integrar varios elementos cuya puesta en aplicación simultánea venga a reforzar la coherencia. La introducción de programas indizados según las prestaciones que vinculan la remuneración del empresario forestal con la evaluación de estas prácticas de gestión constituye un importante elemento de este dispositivo. Los procedimientos de subasta para la atribución de los derechos de acceso y la implantación de contratos de concesiones pueden llegar a ser instrumentos útiles para la gestión duradera.

Términos clave : Aprovechamiento forestal. Duración. Política forestal. Impuesto forestal. Concesiones.

SYNOPSIS

LOGGING PRACTICES AND SUSTAINABLE MANAGEMENT IN TROPICAL FORESTS : Towards new regulations

ALAIN KARSENTY,
HENRI-FÉLIX MAÎTRE

The commercial exploitation of tropical rainforests is challenged by growing environmental concern throughout the world. But, paradoxically, it is not sure that logging would be able to reach its conservation aims. As long as countries consider the commercial value of timber as the main purpose, they will consent to undertake actions for forest management. The risk under a fully conservation option is that it encounters increased national and local pressure for conversion of forested areas into other land uses. In countries where logging is implicated in the deforestation process, it would be useful to consider what kind of guidelines could be proposed to manage tropical forests in a sustainable manner.

DIFFERENT WAYS OF DEFORESTATION

The study pointed out the different dynamics of deforestation among the continents. In Brazil, agricultural colonization is not linked with timber. The former occurs first. The ultimate aim of deforestation is, in many cases, ranching. In most African countries such as Cameroon, the deforestation of tropical rainforests is quite well-known : the roads opened by loggers are used by migrating cultivators. This point can become critical with a combination of high population pressure and growing markets which create incentives for a « slash and burn » process. In the Far East, the richness of marketable stands of timber has led to very high rates of extraction. General policy is also involved in the degradation process through transmigration programmes. In a dynamic perspective one can say that the low value remaining after intensive logging is an incentive for liquidation and conversion for other land uses than forestry.

Scarcity of the primary forest resources has become a critical problem in Malaysia and Indonesia due to high rates of extraction and, very often, inadequate logging practices. The study pointed out that technical solutions exist to reduce damage and move towards sustainable management. Problems are more often linked to institutional than technical aspects. Repressive policies

have generally failed to enforce sustainable guidelines. A new approach based upon market mechanisms and negotiation processes have to be promoted for the implementation of sustainable management.

One illustration of this « institutional failure » is shown by the question of skid trails in the Far East : a careful layout of skid trails is certainly a good way of limiting damage. One estimate showed that waste could be reduced by 15 to 35 % through improved operation planning. Additional costs involved in a good planning will be more than offset by better equipment utilization. But the problem is the small significant gain compared to the high rate of margin loggers get from timber. Another aspect of the same problem is the utilization of subcontractors remunerated on a piece work basis. As stages of the logging process are separated, loggers will not make investments upstream if they cannot get greater benefits downstream.

What incentives for sustainable management ?

A specific problem in forestry is the long duration of resource regeneration which often leads loggers to choose short-term benefits against long-term ones. The aspect may become critical under the hypothesis of a high discount rate. New rules which have to be promoted should be designed to shift from this « rational interest » for the present to a situation in which loggers are interested in sustainable management.

In the management of renewable natural resources, experience has shown that no rule can be a definitive solution and players are likely to imagine new ways to bypass it. If governance principles (the aims of management) have to be inviolable, the set of management rules to be implemented have to be flexible in order to address changes in players' strategies. Among principles of governance, the first one would be to manage the forest as a « common good » in which uses are to be acceptable on a long-term perspective by all the users.

The aim of a global incentive set of rules would be that the loggers' interest comes as much from quantities of timber he will get as

from the quality of his logging and management practices.

One improvement in the concession system would be to put up for auction the right of exploitation, letting a market procedure sets the price of forest access. Normally the price set should tend to approach the value of the timber itself.

The transferability of licenses could provide incentives for more sustainable management as loggers have an interest to keep a high value of the concession in order to get a good price for it on the market. The Government can maintain control over this market though a pre-emptive right which gives it purchasing priority.

The basic idea of the performance plan suggested in the article is to provide the logger strong incentives for long-term management. Loggers must make a deposit in a financial institution before logging. Parts of this deposit would be returned annually to him — with interests — according to a post-logging assessment of his logging and management practices (i.e. residual stand, design of skid trails, volume felled, number of trees per hectare, etc.). This notion of performance must remain open, depending upon local conditions, evolution of scientific knowledge, etc. But it should be locally well-designed in order to be implemented in an incentive management system.

The system of taxation should be designed with a view to capturing a significant part of the rent and to modify incentives in order to achieve sustainable management. An *ad valorem* system based on the stumpage value can be useful for both, but especially for the first objective. With a tree-system taxation, if every destroyed tree is concerned — harvested or not — strong incentives for reducing wastes and damages of young trees can be provided.

Land tenure aspects should be considered to secure players in their different uses of forest area : a national forest estate could be an acceptable framework under some conditions, and governing institutions including all the parties involved in the utilization of the same area could provide a basis for the implementation of sustainable management principles.