

Biodiversité et aménagement forestier en Guyane : approche méthodologique

Cet article présente les grandes lignes de **la méthode d'aménagement forestier** mise en œuvre par l'Office national des forêts en Guyane, dont l'objectif est une gestion durable et multifonctionnelle de la forêt dense humide. Les auteurs détaillent le volet concernant la prise en compte de la biodiversité dans l'aménagement et la gestion forestière.

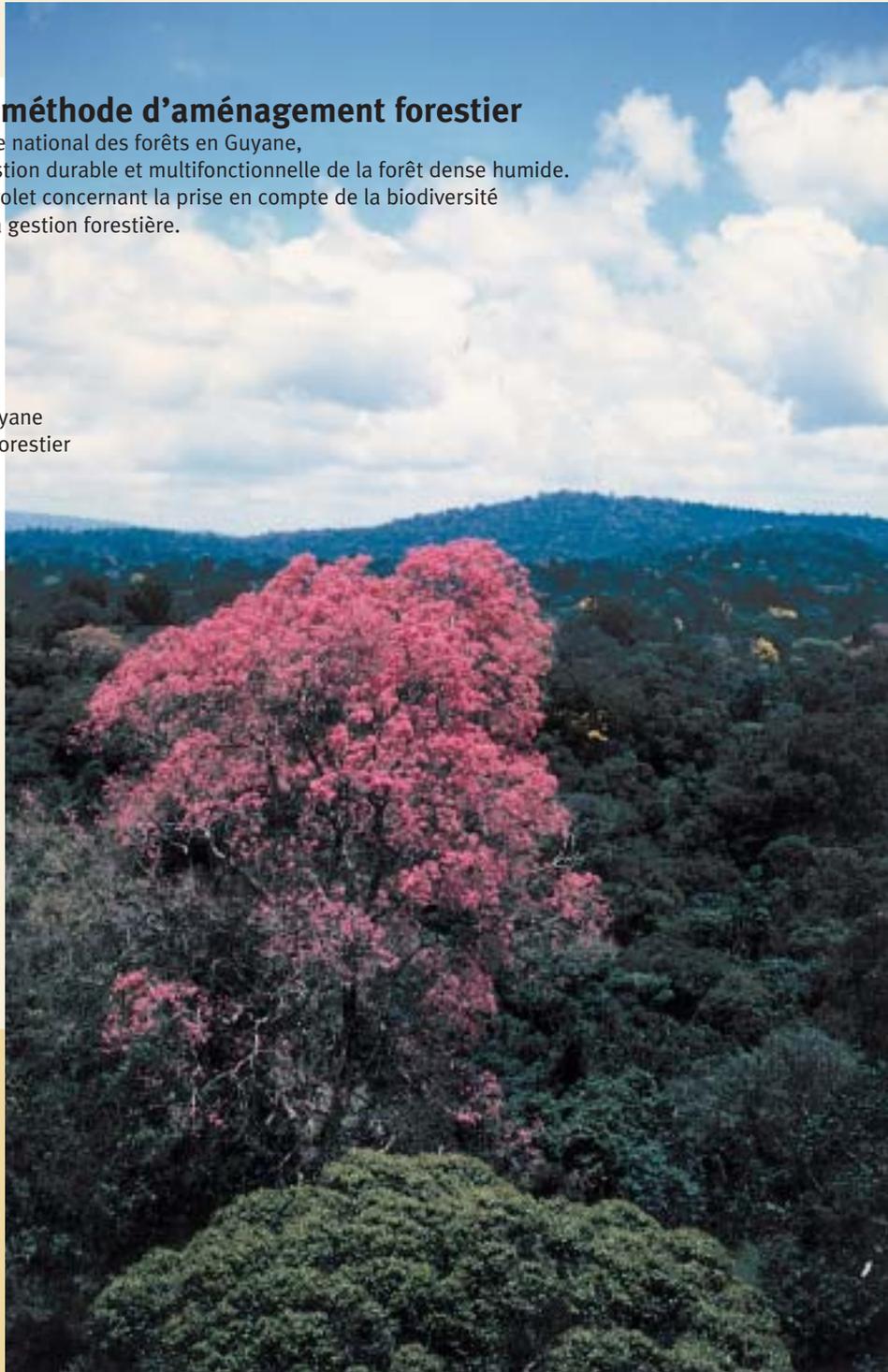
Bruno DUTRÈVE
Catherine JULLIOT
Olivier BRUNAUX

Office national des forêts
Direction régionale de Guyane
Service d'aménagement forestier
Réserve de Montabo
BP 7002
97307 Cayenne
France

Photo 1

Ébène rose (*Tabebuia impetiginosa*) en fleur à proximité de la savane-roche Virginie, en forêt de Régina Saint-Georges. *Pink ebony* (*Tabebuia impetiginosa*) in flower adjacent to the Virginia rocky savanna in the Regina Saint-Georges forest.

Photo O. Brunaux.



RÉSUMÉ

BIODIVERSITÉ ET AMÉNAGEMENT FORESTIER EN GUYANE : APPROCHE MÉTHODOLOGIQUE

Lors de la Conférence de Rio, en 1992, la France s'est engagée à assurer une gestion durable et exemplaire de ses forêts tropicales. En Guyane, durant plus d'un demi-siècle, la forêt a été exploitée dans le cadre de permis de type « minier ». Dès 1993, pour rompre avec un tel système d'exploitation tout en continuant d'alimenter la filière bois, l'ONF a réalisé des aménagements forestiers simplifiés. Depuis 1998, en vue d'une gestion durable et multifonctionnelle, il mène une réflexion méthodologique, avec un réel souci de prendre en compte la biodiversité. Cette démarche s'appuie sur la caractérisation rapide du peuplement forestier et sur la notion d'unité géomorphologique. Compte tenu de la complexité du milieu forestier tropical, la démarche est axée sur la notion d'habitat plutôt que sur celle d'espèce. Pour maintenir la biodiversité, un ensemble de mesures est recommandé à différentes échelles spatiales au cours des principales phases de l'aménagement et de la gestion forestière. Il s'agit principalement de la mise en place des séries et des sites d'intérêt écologique ou paysager, dont l'existence et la localisation sont liées à un ensemble de critères et de contraintes exposés dans cet article. La démarche méthodologique présentée est en constante évolution et continuera à s'affiner, en fonction des avancées scientifiques et des améliorations apportées par le gestionnaire lui-même.

Mots-clés : forêt dense humide, aménagement forestier, biodiversité, conservation, Guyane.

ABSTRACT

BIODIVERSITY AND FOREST MANAGEMENT IN FRENCH GUYANA : METHODOLOGICAL APPROACH

At the Rio Conference in 1992, France made a firm commitment to ensure sustained and exemplary management of its tropical forests. The forest in Guyana has been logged commercially for more than 50 years in the framework of a "mining" type permit. In 1993, to break with the previous logging system while ensuring continued timber production, ONF (Office national des forêts) created a simplified system of forestry structures. Since 1998, this same organization has reviewed the methodology applied with the aim of implementing sustained and multifunctional management with a particular accent on the consideration of biodiversity. This approach is based on the rapid characterization of the forest stand and on the notion of geomorphologic unity. In view of the complexity of the tropical forest environment, the initiative hinges on the notion of habitat rather than on a species-based approach. In order to conserve the current biodiversity, a battery of measures are recommended at different spatial levels during the principal phases of development and forest management. The main points concern the setting up of series and sites of ecological or landscape interest whose existence and location are related to a set of criteria and constraints detailed in the paper. The methodological approach presented is evolving continually and will continue to be refined as scientific progress is made and improvements are provided by the manager himself.

Keywords: dense humid forest, forest development, biodiversity, conservation, French Guyana.

RESUMEN

BIODIVERSIDAD Y ORDENACIÓN FORESTAL EN GUAYANA FRANCESA : ENFOQUE METODOLÓGICO

En la Conferencia de Río (1992) Francia se comprometió a garantizar un manejo sostenible y ejemplar de sus bosques tropicales. En Guayana, durante más de medio siglo, el bosque fue explotado con un permiso de tipo "minero". Desde 1993, para romper con el sistema de explotación anterior pero sin dejar de alimentar el sector maderero, el ONF (Office national des forêts) ha efectuado ordenaciones forestales simplificadas. Desde 1998 y con el objetivo de un manejo sostenible y multifuncional, ha llevado a cabo una reflexión metodológica con una preocupación real para tomar en cuenta la biodiversidad. Esta iniciativa se fundamenta en la caracterización rápida de la masa forestal y en la noción de unidad geomorfológica. Habida cuenta de la complejidad del medio forestal, la iniciativa se basa más en la noción de hábitats que en la de especies. Para mantener el componente biodiversidad, se recomiendan un conjunto de medidas con diferentes escalas espaciales durante las principales fases de ordenación y manejo forestal. Los principales puntos afectan al establecimiento de series y sitios de interés ecológico o paisajístico, cuya existencia y localización está ligada a un conjunto de criterios y de restricciones expuestos en este artículo. La iniciativa metodológica presentada está en constante evolución y seguirá perfeccionándose en función de los avances científicos y de las mejoras aportadas por el propio gestor.

Palabras clave: bosque denso húmedo, ordenación forestal, biodiversidad, conservación, Guayana Francesa.

Cadre de l'étude

En ratifiant les accords de la Conférence de Rio, en 1992, la France a reconnu la gestion durable de la forêt dense humide comme un enjeu économique, social et écologique. En Guyane, département dont la population (157 000 habitants en 1999) est répartie presque exclusivement sur la bande côtière, près de 7,5 millions d'hectares de forêt appartenant au domaine privé de l'Etat sont concernés par cet engagement (photos 1 et 2). Leur gestion est confiée à l'Office national des forêts (ONF).

Jusqu'en 1992, des permis d'exploitation que l'on pourrait qualifier de permis de type « minier » ont été délivrés aux exploitants forestiers (VALEIX, MAUREPIN, 1989).

Entre 1993 et 1998, une avancée essentielle vers la gestion durable a été réalisée. Elle s'est caractérisée par la délimitation d'un domaine forestier permanent sur une bande côtière de 70 km de largeur (figure 1). À l'époque, la surface des premières forêts bénéficiant de plans d'aménagement simplifié était de l'ordre de 5 000 à 15 000 ha. Ce domaine forestier d'exploitation pour le bois d'œuvre représente actuellement 481 000 ha, certains aménagements récents étant en cours d'approbation. À terme, on atteindra 844 000 ha.

Dans ces forêts aménagées, une quarantaine d'essences est exploitée (photos 3 et 4), dont trois – l'angélique (*Dicorynia guianensis*), le gonfolo (*Ruizterania albiflora* et *Qualea rosea*) et le grignon franc (*Sextonia rubra*) – représentent, annuellement, 50 à 70 % du volume de bois commercialisé.

La stratégie de l'ONF depuis 1998 consiste à « mettre en œuvre une gestion durable et multifonctionnelle de la forêt guyanaise », devant « être exemplaire et pouvoir servir de référence aux pays forestiers tropicaux en développement » (ONF, 1998). Dans ce cadre, l'ONF a développé une méthode d'aménagement qui traduit un réel souci de prise en compte de la biodiversité (JULLIOT *et al.*, sous presse). L'écosystème forestier néotropical est en effet l'un des plus complexes de la planète. Il présente une richesse spécifique élevée (tableau I) : on estime par exemple en Guyane à 1 200 le nombre d'espèces d'arbres de plus de 10 cm de diamètre. Chaque année, plusieurs dizaines d'espèces animales ou végétales sont découvertes, dont plusieurs se révèlent nouvelles pour la science.

Dans la démarche méthodologique développée, des mesures conservatoires sont envisagées dans trois directions :

- les actions à respecter lors de la programmation des coupes et la réalisation des pistes forestières ;
- les règles de culture applicables à l'exploitation (temps de rotation, taux d'exploitation, règles liées aux techniques d'exploitation, réserve de semenciers et de ressources clés) ;
- les actions d'évaluation à mener après l'exploitation.

Ces mesures conservatoires, en cours de validation, ne sont pas présentées dans cet article.

Par ailleurs, différentes actions sont mises en œuvre soit lors de l'aménagement forestier avec la délimitation de séries d'intérêt écologique (SIE), soit dans la phase de gestion forestière courante avec l'identification de sites d'intérêt écologique.

Nous nous attacherons ici à ce dernier aspect de l'approche méthodologique, après un rappel des particularités de l'aménagement permettant cette meilleure prise en compte de la biodiversité.

Photo 2

Inselberg « météo », dôme granitique émergeant de la forêt primaire, réserve naturelle de la Trinité.

Inselberg "meteo", granite dome emerging from the primary forest, Trinity Nature Reserve.

Photo B. Dutrève.



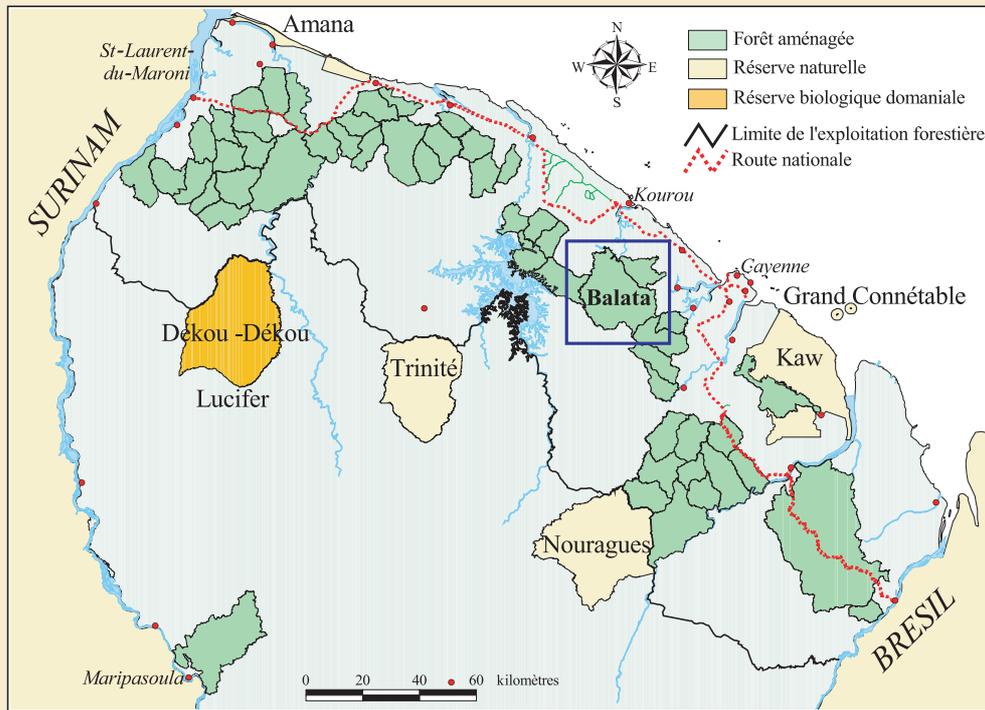


Figure 1
Localisation des forêts aménagées et des zones protégées en Guyane.
Location of managed forests and protected zones in French Guyana.

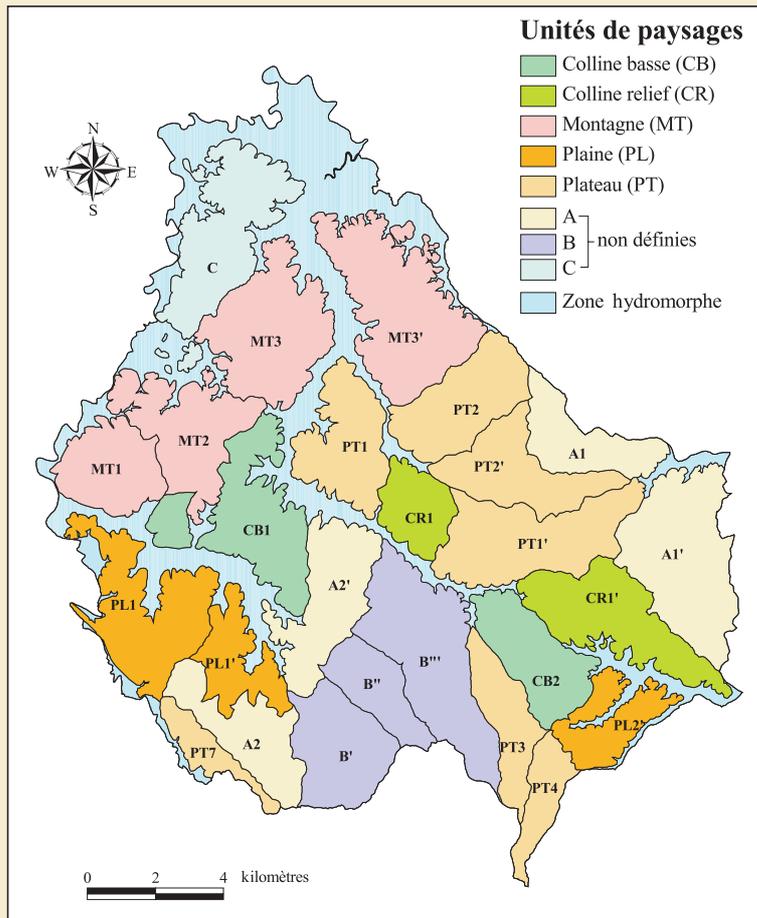


Figure 2
Découpage de la forêt de Balata en unités de paysage.
Division of the Balata forest into landscape units.

Spécificités de l'aménagement

Plusieurs échelles d'intervention

Afin d'appréhender les différents types de diversité biologique (le gène, l'espèce, la population, l'écosystème ou le paysage), la démarche d'aménagement mise en œuvre consiste en un ensemble d'actions concertées s'effectuant à trois échelles différentes :

- la région biogéographique (plus de 100 000 ha), par une coordination des actions entre les différents aménagements forestiers d'un même bassin d'approvisionnement, permettant le maintien de zones forestières intactes de plusieurs milliers d'hectares ;

- la forêt aménagée (10 000 à 100 000 ha), par la mise en place d'une SIE ;

- la parcelle d'exploitation (300 ha), par la mise en œuvre d'actions conservatoires (exploitation à faible impact, réserve de semenciers) et par la délimitation possible de sites d'intérêt écologique ou paysager de quelques hectares.

Une typologie des séries adaptée à la Guyane

Une série se définit comme un ensemble de parcelles, pas nécessairement contiguës, formant une unité d'objectif et de traitement. Jusqu'en 1998, seuls deux types de séries étaient considérés en Guyane : l'un de production, l'autre de protection. Étaient classées en série de protection les zones inaccessibles ou pauvres en essences commerciales, et pour chaque substrat géologique au moins une parcelle de 300 ha. Depuis 1998, six types de séries sont distingués dans les forêts aménagées (tableau II). Afin de répondre à deux objectifs de gestion différents, l'ancienne série de protection a notamment été scindée en deux séries spécifiques : une SIE et une série de protection.

Le diagnostic d'aménagement

Mis en place à partir de 1998, le diagnostic d'aménagement vise à pallier le manque de connaissances tant sur les milieux que sur la disponibilité en bois et les contraintes d'exploitation. Il concerne la totalité de chaque forêt aménagée et comprend une phase d'analyse cartographique à l'aide d'un système d'information géographique (SIG) et une phase de terrain visant à caractériser le peuplement forestier.

Analyse cartographique

Cette phase du diagnostic s'appuie sur l'utilisation d'un ensemble d'outils complémentaires : images satellitaires, images radar, cartes topographiques (souvent IGN à 1/50 000), géologiques (1/100 000) et pédologiques. L'approche retenue a pour objectif la stratification de la région forestière considérée. Elle est fondée sur les concepts développés par BERTRAND (1998) et utilisés par PAGET (1999). Il s'agit notamment de la notion d'unité géomorphologique ou d'unité de paysage, définie comme une portion de territoire présentant une homogénéité de relief et caractérisée par la surface et la répartition des unités de modèle du relief, ainsi que par la forme et l'orientation des lignes de crête et du

réseau hydrographique, la taille et l'orientation des interfluves, l'altitude moyenne et maximale des reliefs et le type de pente. L'aménagiste procède alors à un découpage, selon les différents modèles observés (collines, plateaux, zones hydromorphes, modèles non définis notés A, B, etc.). Bien que très théorique, cette analyse permet, faute d'outils plus performants, de réaliser un premier découpage (figure 2) à l'échelle de la forêt aménagée (NDOUGOU, 1999). Dès cette phase de l'aménagement, les zones apparaissant inexploitable, et qui ne seront pas diagnostiquées dans les étapes ultérieures de la démarche, sont placées en série de protection.

Inventaire rapide des unités de paysage

Un dispositif de layons traversant chaque unité de paysage potentiellement exploitable est implanté afin de valider en premier lieu le découpage défini précédemment. D'autre part, il permet à l'aménagiste d'évaluer la richesse de chacune des

unités en essences commercialisables et d'apprécier l'ambiance forestière et la composition floristique des strates supérieures. Pour chaque position topographique, sur une bande de 20 m de largeur centrée sur le layon, tous les arbres de diamètre supérieur au DME (diamètre minimal d'exploitabilité, fixé à 55 cm pour la plupart des essences) sont répertoriés par essence en deux classes de diamètre : gros bois (55-80 cm) et très gros bois (> 85 cm). De même, le peuplement de remplacement – l'ensemble des jeunes arbres d'essences potentiellement commercialisables dont le diamètre est compris entre 30 cm et le DME – est relevé. Afin de mieux caractériser les unités de paysage, certaines particularités environnementales sont notées : abondance d'espèces indicatrices de situations particulières, présence de concrétions latéritiques ou de blocs quartzeux, existence de pentes supérieures à 30 % inaccessibles à des engins d'exploitation forestière, présence d'habitats particuliers (forêt à

Tableau I

Richesse relative de la Guyane par rapport à la France métropolitaine. Nombre approximatif d'espèces recensées pour quelques groupes (adapté de GARGOMINY et RIPKEN, 1998)

	Guyane	Métropole	Guyane/métropole
Surface (x 1 000 km ²)	90	549	1/6,1
Plantes vasculaires	5 200 *	4650	1,1/1
dont ptéridophytes	327	116	2,8/1
Poissons d'eau douce	435	52	8,4/1
Reptiles	155	33	4,8/1
Amphibiens	110	36	3,0/1
Oiseaux nicheurs	682	276	2,5/ 1
Mammifères	191	113	1,7/ 1
Insectes	400 000 *	35 000	11,4/1

* Estimation.

Tableau II

Typologie des séries utilisées en Guyane dans les aménagements forestiers

Type de série	Objectifs déterminant la gestion
Série de production et de protection générale des milieux	Exploitation de bois d'œuvre
Série de production et de protection générale des milieux, à potentialité agricole	Exploitation de bois d'œuvre avec un déclassement possible à moyen terme (10 à 20 ans) de la zone pour les activités agricoles
Série d'usage	Exercice de la chasse, de la pêche, de la cueillette et récolte de bois d'œuvre et de service pour des usages domestiques par les populations locales
Série d'accueil du public	Accueil du public
Série de protection	Protection du milieu vis-à-vis de risques naturels identifiés d'ordre physique (pentes trop fortes...) Mise en conservation du fait de l'inexploitabilité de la zone (marécage, pauvreté en bois...)
Série d'intérêt écologique ou paysager	Protection générale des milieux et des paysages Conservation des milieux et des espèces remarquables



Photo 3

Découpe de la purge basse d'une angélique (*Dicorynia guianensis*) par un exploitant en forêt aménagée de Counami.

Section through the lower vent of an angelica tree (*Dicorynia guianensis*) by a worker in the Counami managed forest.

Photo M. Fuhr.

lianes, forêt basse, talweg encaissé avec chaos rocheux ou forêt claire). Sont également relevés : la hauteur et la continuité de la canopée, la densité des strates basses, l'abondance de lianes, d'épiphytes et de chablis.

À l'issue de la prise en compte de facteurs humains et environnementaux complémentaires (voir ci-après), le diagnostic d'aménagement aboutit à la réalisation d'une carte d'aménagement forestier (figure 3 et tableau III) présentant la localisation et la superficie des différentes séries, la délimitation du parcellaire, l'emplacement du réseau de pistes principales, le programme des coupes.

Actions en faveur de la biodiversité

LORS DE L'AMÉNAGEMENT : DÉLIMITATION D'UNE SÉRIE SPÉCIFIQUE

À l'échelle de la forêt aménagée (10 000 à 100 000 ha), la mise en place de la SIE vise à assurer :

- le maintien d'une zone témoin de l'état initial de la forêt aménagée avec la meilleure représentativité possible ;

- la protection d'habitats, d'espèces animales et végétales rares ou menacés ;

- l'existence d'une zone refuge pour la faune et la flore, en particulier pour les espèces forestières, permettant le maintien de la dynamique forestière et d'un potentiel de recolonisation des milieux perturbés.

Compte tenu de la complexité de l'écosystème forestier tropical et de l'absence d'outils permettant une mesure simple, rapide et financièrement acceptable pour le gestionnaire de la biodiversité qu'il abrite, la démarche s'est orientée vers la prise en compte des habitats plutôt que des espèces. La cartographie exhaustive des habitats étant toutefois irréaliste à l'échelle d'une forêt aménagée, une approche indirecte fondée sur l'analyse géomorphologique a été retenue. Sa mise en œuvre repose sur le principe de précaution et sur un ensemble d'hypothèses que des études à long terme permettront de confirmer, notamment :

- les caractéristiques du peuplement forestier sont corrélées à la nature géomorphologique des unités de paysage ;

- la biodiversité est liée à la diversité des habitats et à leurs interactions ;

- chaque unité de paysage permet de considérer un ensemble d'habitats spécifiques en fonction de sa région biogéographique d'appartenance (KNIGHT, MORRIS, 1996 ; OLIVER, 1992) ;

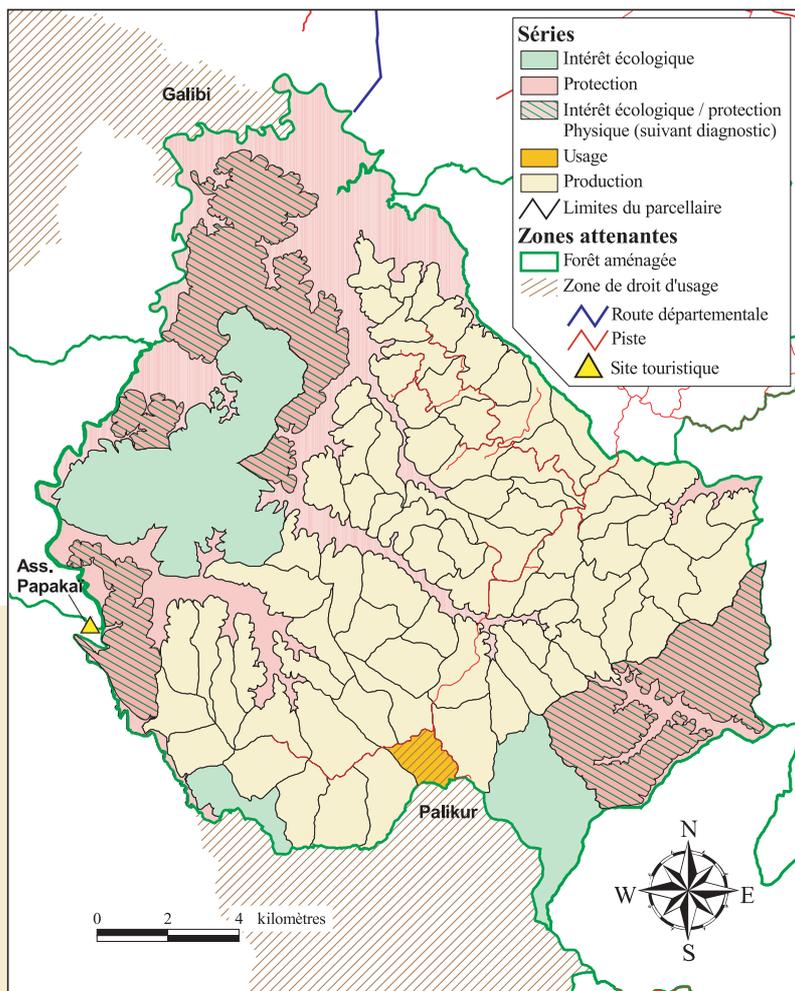


Figure 3

Carte d'aménagement forestier en forêt de Balata.
Balata forest development map.

▪ une SIE intégrant tout ou partie de chaque type d'unités de paysage permet la conservation d'un maximum de biodiversité.

Le classement d'un territoire en SIE et sa délimitation s'appuient sur la synthèse des informations suivantes.

Les activités humaines

Les activités humaines se situent à trois échelles de temps :

- activités du passé (exploitation et pistes forestières, sites archéologiques à étudier ou préserver) ;
- activités en cours (concessions minières, usages traditionnels, etc.) ;
- contraintes liées à l'exploitation forestière future (passages obligés, zones inaccessibles, etc.).

Ces activités anthropiques doivent être prises en compte pour une réelle conservation de la biodiversité, du fait de leur impact possible sur les peuplements végétaux et sur certaines populations animales : modification des milieux, chasse, etc. (photos 5, 6 et 7).

La présence de zones naturelles remarquables et d'habitats patrimoniaux

Les zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF) et les habitats patrimoniaux (DIREN, 1997) sont placés, lorsque leur localisation géographique le per-

met, en SIE. En fonction de la vulnérabilité de chaque habitat, une distance suffisante doit être respectée entre la limite de cette série et l'habitat considéré : de quelques dizaines à plusieurs centaines de mètres. Afin de limiter l'accès de ces zones, en particulier pour les chasseurs, les pénétrantes forestières doivent être conçues de telle sorte que la distance les séparant de ces habitats soit au minimum d'un kilomètre (JULLIOT, 1998 ; THIOLLAY, 1999). Cela implique une localisation de la zone à protéger lors du diagnostic d'aménagement. La plupart des habitats patrimoniaux, comme les savanes-roches, les forêts basses sur cuirasse latéritique et les forêts marécageuses, se révèlent facilement détectables par l'analyse cartographique préalable (SIG), notamment à l'aide d'images Landsat. Leurs limites peuvent ensuite être plus précisément déterminées par photo-interprétation.

Par précaution, les unités de paysage atypiques susceptibles d'abriter des habitats originaux, et ne pouvant faire systématiquement l'objet d'inventaires, doivent être intégrées à la SIE. Les zones inexploitées présentant un intérêt écologique évident sont également classées dans cette série. Les zones de bas-fond sont par exemple susceptibles de jouer un rôle de corridor écologique entre différentes SIE.

La représentativité des zones exploitables

L'aménagiste place en SIE une surface exploitable représentative, riche en essences commercialisables, de chaque type d'unité de paysage défini pour une forêt aménagée. Selon la taille de l'unité de paysage considérée, cette surface varie de plusieurs centaines à plusieurs milliers d'hectares.

La contiguïté des zones non exploitées

Dans la littérature, il est généralement recommandé de mettre en place de nombreuses petites réserves afin de préserver un maximum de biodiversité pour la flore. En revanche, les grandes réserves semblent être plus appropriées pour la faune, en particulier les mammifères et les oiseaux (THIOLLAY, 1989), du fait de l'étendue de leur domaine et de l'importance de l'aspect fonctionnel de différents habitats pour l'alimentation, la reproduction et les sites de gîte ou de repos. Cette problématique du SLOSS (*single large or several small*), à l'origine de nombreux débats depuis une dizaine d'années, ne s'applique pas réellement dans le cadre de l'exploitation forestière à faible impact réalisée en Guyane. En effet, les SIE ne sont pas des isolats :

Photo 4

Débardage au bulldozer en forêt aménagée de Couнами. Unloading by bulldozer in the Couunami managed forest. Photo M. Fuhr.



Tableau III

Superficie des séries en forêt aménagée de Balata

Type de série	Superficie	
	(ha)	(%)
Série de production	24 273	50,15
Série d'usage	333	0,7
Série de protection	10 674	22,05
Série d'intérêt écologique ou paysager	4 938	10,2
Série de protection ou d'intérêt écologique suivant le diagnostic en cours	8 177	16,9
Total	48 396	100

au sein des séries d'exploitation de bois d'œuvre, compte tenu de la présence de bas-fonds et de zones à fortes pentes, l'exploitation concerne seulement 60 à 80 % de la surface cadastrale des parcelles, avec un prélèvement de bois de 1 à 2 arbres à l'hectare en moyenne actuellement, soit environ 5 m³ par hectare cadastral (photo 8). De plus, la durée d'exploitation d'une parcelle n'excède pas 3 à 4 ans et la durée de rotation est d'au moins 40 ans.

Toutefois, l'aménagiste veille à assurer un maximum de contiguïté des zones non exploitées :

- à l'échelle de la forêt aménagée, d'une part entre les différentes zones constituant la SIE (ZNIEFF, habitats patrimoniaux, surfaces exploitables représentatives riches en essences commercialisables, etc.), d'autre part entre la SIE et la série de protection ;

- à l'échelle du bassin d'approvisionnement, d'une part entre les SIE des différentes forêts aménagées, d'autre part entre la zone précédemment définie et les forêts inexploitées situées en périphérie des forêts aménagées.

En l'absence d'un code de la chasse applicable en Guyane, la mise en contiguïté de ces territoires devrait contribuer à limiter une pression de chasse incontrôlée sur les surfaces inexploitées. En effet, les spécialistes s'accordent pour dire que la densité de gibier diminue actuellement sur la bande côtière et que le

phénomène est accentué par la création de pénétrantes forestières. Cette pression de chasse a des conséquences néfastes pour la régénération des espèces végétales zoochores, puisque 90 % des espèces forestières guyanaises de plus de 10 cm de diamètre entretiennent avec les animaux frugivores des relations de dépendance directe pour la survie et la dispersion de leurs semences (SABATIER, 1984 ; FORGET *et al.*, 1998). Ainsi, limiter la pression de chasse devrait également permettre, à long terme, de préserver la composition floristique du peuplement arboré de ces territoires inexploités.

Une surface minimale de la série

Au sein d'une forêt aménagée, la surface d'une SIE dépend principalement de l'importance ou de la rareté des habitats particuliers. Elle est également liée à la distribution des différentes unités de paysage à l'échelle de la région biogéographique considérée. C'est donc à cette échelle, la région biogéographique, et dans le but d'en assurer la représentativité, qu'un seuil pourrait être arbitrairement fixé comme surface minimale des SIE, soit entre 10 et 20 % de la surface totale des forêts aménagées présentes dans la région biogéographique. La répartition de ces SIE est ainsi établie pour l'ensemble des forêts aménagées de la région biogéographique considérée, en fonction des contraintes et exigences exposées ci-dessus.

Lors de la gestion forestière : protection de sites particuliers

À l'échelle de la parcelle de 300 ha environ, faisant l'objet d'une exploitation de bois d'œuvre, l'aménagement forestier prévoit un ensemble de mesures permettant la prise en compte de sites d'intérêt écologique. Il s'agit d'habitats spécifiques, de surface réduite (de l'ordre de la dizaine d'hectares), ayant une valeur patrimoniale élevée de par leur rareté à l'échelle de la région et du massif forestier ou en raison de la présence d'une ou plusieurs espèces patrimoniales, animales ou végétales, particulièrement rares et menacées.

Repérage

La mise en évidence de ces sites peut s'effectuer lors du diagnostic d'aménagement ou des phases d'analyse du peuplement forestier préalables à l'exploitation : le diagnostic parcellaire et l'inventaire d'exploitation. Comme mentionné précédemment, le diagnostic d'aménagement est susceptible de permettre la localisation d'éléments biologiques remarquables. La surface prospectée sur le terrain est toutefois relativement restreinte. De ce fait, les inventaires et les diagnostics parcellaires préalables à l'exploitation constituent les principales phases de la localisation des sites isolés de faible superficie ou non détectables lors de l'analyse cartographique préalable.



Photo 5

Échaudage d'un cochon bois (*Tayassu tacaju*) tué par un chasseur de Saint-Georges-de-l'Oyapock.

Scalding of a wild pig (*Tayassu tacaju*) killed by a hunter from Saint-Georges-de-l'Oyapock.

Photo F. Renoux.

Le diagnostic parcellaire. Avant sa mise en vente, la parcelle exploitée pour le bois d'œuvre fait l'objet d'une analyse cartographique détaillée associée à une phase de photo-interprétation permettant de la diviser en unités de prospection (UP) homogènes du point de vue topographique, et dans une moindre mesure de localiser des formations particulières. Chaque UP, d'une surface de 20 à 100 ha, est ensuite diagnostiquée sur le terrain afin de déterminer son accessibilité, son exploitabilité et sa richesse en essences commercialisables. Une note est attribuée à chacune d'elles. Le parcours de chaque parcelle permet parallèlement d'identifier et de localiser précisément des éléments biologiques remarquables de superficie réduite, précédemment repérés ou non lors de la phase de photo-interprétation, comme les grottes, les mares temporaires, les paysages particuliers ou les arbres et peuplements remarquables.

L'inventaire d'exploitation. L'inventaire en plein de la surface exploitable d'une parcelle (60 à 80 % de sa surface cadastrale) consiste en un relevé exhaustif des arbres exploitables (DME = 55 cm) des essences commercialisables et des arbres du peuplement de remplacement (30 à 55 cm de diamètre) des essences les plus exploitées. Il est mis en œuvre selon un quadrillage des zones accessibles, à la maille d'un hectare, matérialisé par des layons parallèles distants de 100 m qui sont balisés tous les 100 m. Il constitue un moyen supplémentaire de repérer de nouveaux sites d'intérêt écologique ou paysager, s'ils ont échappé aux forestiers lors du diagnostic parcellaire.

Classement des éléments biologiques remarquables

Lorsque ces éléments occupent une surface relativement importante, ou s'ils sont présents en forte densité sur une superficie supérieure à celle de la parcelle, ils sont intégrés à la SIE, pas nécessairement de manière contiguë. À l'inverse, s'ils n'occupent qu'une surface de quelques hectares et s'ils sont relativement isolés, ils sont classés en site d'intérêt écologique ou paysager particulier, au sein d'une parcelle de la série d'exploitation de bois d'œuvre (photo 9). De plus, certains sites isolés, localisés seulement au moment du diagnostic parcellaire ou de l'inventaire d'exploitation, se trouvent de fait au sein de parcelles de cette série. Dans ce cas, la mise en place d'un périmètre de protection doit être envisagée, selon la vulnérabilité du site et sa localisation dans la parcelle. Une zone tampon d'une largeur minimale de 50 à 100 m, correspondant à une à deux fois la hauteur moyenne d'un arbre exploitable, est préconisée. Lorsque le site couvre plusieurs dizaines d'hectares ou si une zone présente localement une forte densité de sites, il peut s'avérer plus pratique, tant pour le gestionnaire que pour l'exploitant forestier, de soustraire l'ensemble de l'unité de prospection à l'exploitation.

Dans cette démarche dynamique, l'utilisation du SIG facilite le travail de l'aménagiste pour réaliser les modifications de classement des séries.

Conclusion et perspectives

Nous avons dans cet article présenté la méthode de prise en compte de la biodiversité dans l'aménagement forestier développée par l'ONF en Guyane.

Le coût global des différentes phases d'un aménagement, calculé sur 10 000 ha, est d'environ 515 FF par hectare. La phase d'aménagement représente 15 F/ha. Dans la phase de gestion forestière, le coût des phases d'analyse des peuplements forestiers préalable à l'exploitation est de 150 F/ha pour le diagnostic de parcelle et de 350 F/ha pour l'inventaire en plein.

Dans d'autres contextes socio-économiques, notamment ceux des pays forestiers tropicaux en voie de développement, le coût de mise en œuvre d'une telle démarche d'aménagement serait probablement moindre.

La méthodologie présentée, en constante évolution, demande à être améliorée. Elle pourra être affinée en fonction d'une part des améliorations apportées par le gestionnaire lui-même, compte tenu des résultats obtenus dans les autres forêts dans lesquelles la méthode est en cours d'application, d'autre part des progrès scientifiques réalisés dans les domaines de la foresterie et de l'écologie tropicale. Une amélioration méthodologique devrait par exemple être apportée à l'étape du diagnostic d'aménagement, en fonction des résultats des études en cours en forêt pilote de COUNAMI, réalisées par le CIRAD-Forêt, en collaboration avec l'ONF, l'IRD et l'ENGREF. L'une des méthodes testées consiste à déterminer le nombre de toposéquences préalablement positionnées nécessaire pour caractériser une unité de paysage. Une toposéquence se définit comme un tracé perpendiculaire aux courbes de niveau permettant d'étudier une succession de sols le long d'une pente. Cette approche méthodologique devrait permettre une



Photo 6

Construction d'une pirogue par les Palikur de Saint-Georges-de-l'Oyapock.
Construction of a dugout by the Palikur people from Saint-Georges-de-l'Oyapock.
Photo F. Renoud.

meilleure définition des critères de caractérisation écologique de l'unité de paysage.

À l'instar des aménagements de première génération, constituant à l'époque une avancée significative, la méthode présentée ici doit être considérée comme une étape supplémentaire dans un processus dont l'objectif est une gestion durable et multifonctionnelle. Elle tend à mettre en œuvre des règles allant dans le sens d'une meilleure adéquation entre l'exploitation de la ressource en bois et la conservation de la biodiversité. Le maintien dans les forêts aménagées de zones intactes de plusieurs milliers d'hectares, représentatives de la flore et de la faune, complète par exemple le rôle des réserves naturelles et biologiques domaniales déjà en place dans la partie septentrionale du département guyanais (figure 1), dans la mesure où ces zones intactes appartiennent à des régions biogéographiques différentes (GRANVILLE, 1979 ; PAGET, 1999).

Remerciements

La Direction régionale de l'ONF pour la Guyane remercie toutes les personnes appartenant au milieu forestier, scientifique et naturaliste guyanais qui ont accepté de participer au groupe de réflexion ou à l'atelier de concertation.

Photo 7

Site d'orpaillage alluvionnaire de la région de Saint-Élie. Exploitation à la lance monitor.

Site of alluvial gold-washing in the Saint-Élie region. Use of a deluge set.

Photo M. Boudrie, Guyanor ressources SA.



Références bibliographiques

BERTRAND R., 1998. Du Sahel à la forêt tropicale. Clé de lecture des sols dans les paysages ouest-africains. Montpellier, France, CIRAD, collection Repères, 272 p.

DIREN, 1997. Comité scientifique régional du patrimoine naturel guyanais. Rencontres des 22, 23 et 24 octobre 1997, Cayenne, France, non paginé.

DUBOURDIEU J., 1997. Manuel d'aménagement forestier. Paris, France, Lavoisier, collection Tec & Doc, 234 p.

DYKSTRA D., HEINRICH R., 1996. FAO model code of forest harvesting practice. Rome, Italie, FAO, 85 p.

FORGET P.-M., GOURLEY-FLEURY S., VANNIÈRE B., 1998. Exploitation, chasse et régénération naturelle sont-elles compatibles en Guyane française ? JATBA, 40 (1-2) : 79-101.

GARGOMINY O., RIPKEN T., 1998. Conservation d'une biodiversité reconnue mais méconnue : le cas des mollusques continentaux en Guyane. JATBA, 40 (1-2) : 261-277.

GOMBAULT P., GACHET J.-P., 1998. Préservation et valorisation des ressources naturelles : quel compromis ? JATBA, 40 (1-2) : 355-372.

GRANVILLE J.-J. DE, 1979. Zones biogéographiques de Guyane. In : Atlas des départements français d'outre-mer. Tome 4 : Guyane. Planche 12.

JULLIOT C., 1998. Étude de l'état initial de l'environnement écologique du site ASARCO, Guyane française, « Camp caïman ». Rapport interne, ONF Guyane.

JULLIOT C., BRUNAUX O., DUTRÈVE B., JOUBERT P., MASSEMIN D., TEILLIER L., 2000. Prise en compte de la biodiversité dans l'aménagement et la gestion forestière en Guyane. Approche méthodologique. Paris, France, ONF-DTC, Les dossiers forestiers (sous presse).

KNIGHT T., MORRIS D.W., 1996. How many habitats do landscapes contain ? Ecology, 77 : 1756-1764.

NDONGOU A., 1999. Procédure de segmentation du territoire forestier en unités de paysage selon une approche géomorphologique. ONF-Guyane/ENGREF-Montpellier, 16 p.

OLIVER C. D., 1992. A landscape approach : achieving and maintaining biodiversity and economic productivity. Journal of Forestry, 90 : 20-25.

ONF, 1998. Stratégie de l'Office national des forêts en Guyane (1999-2003). Office national des forêts, Guyane.

PAGET D., 1999. Étude de la diversité spatiale des écosystèmes forestiers guyanais. Réflexion méthodologique et application. Thèse ENGREF, Nancy, France, 155 p.

SABATIER D., 1983. Fructification et dissémination en forêt guyanaise. L'exemple de quelques espèces ligneuses. Thèse de 3^e cycle, Université des sciences et techniques du Languedoc, Montpellier, France, 338 p.

THIOLLAY J.-M., 1989. Area requirements for the conservation of rain forest raptors and game birds in French Guiana. Conservation Biology, 3 (2) : 128-137.

THIOLLAY J.-M., 1999. Response of an avian community to rain forest degradation. Biodiversity and Conservation, 8 : 513-534.

VALEIX J., MAUREPIN M., 1989. Cinq siècles de l'histoire d'une forêt domaniale de la terre ferme d'Amérique du Sud. Bois et Forêts des Tropiques, numéro spécial Guyane, 219 : 13-30.

Synopsis

BIODIVERSITY AND FOREST MANAGEMENT IN FRENCH GUYANA : METHODOLOGICAL APPROACH

Bruno DUTRÈVE, Catherine JULLIOT, Olivier BRUNAUX

By ratifying the Rio agreement in June 1992, France made a firm commitment to ensure sustained and exemplary management of its forests.

To honor its commitment in Guyana, and to break rapidly with the «mining» permit style system in place, an essential step toward sustained management was made between 1993 and 1998: ONF instigated a simplified form of forest management. The first steps in this process established a permanent forest area for timber production restricted to a coastal strip 70 km wide and implemented felling organized in space and time for sustainable use.

The approach

Since 1998, ONF has drawn up a new development strategy for this forest area with the aim of implementing sustained and multifunctional management as the expression of a true concern to maintain biodiversity. This method is based on the rapid characterization of the forest population. The approach will provide information concerning timber resources and their geographical location and will take into consideration in particular the biological diversity within the forests concerned.

Since tropical forests are still not well understood, e.g. aspects of ecosystem function and the distribution, abundance and status of the animal and vegetal species present, the approach hinges on habitat rather than on the species themselves. However, since a precise map showing all the habitats in the managed forests is unrealistic, an indirect approach was adopted based on a geomorphologic analysis of the zones to be managed.

The specific aspects of the management method that take biodiversity into consideration rely on several levels of intervention, a typology of the different series suitable for Guyana and the use of “management diagnosis”. This diagnosis, constructed from a cartographic analysis and from field intervention, aims to make up for the lack of precise knowledge concerning this particular environment, timber availability and usage constraints.

The various initiatives taken at different spatial levels to conserve the biodiversity of the managed forests are analyzed.

Measures taken to encourage biodiversity

The measures taken to promote biodiversity are implemented in two phases:

- forest development, with definition of a series of ecological interest;
- forest management, with definition of sites of particular ecological interest and the implementation of certain conservation measures that are not described in detail in this paper.

When considering managed forests, the definition of series of ecological interest aims to create areas not subject to felling – and which could cover several thousand hectares – by coordinating different forest management efforts in the same supply zone. The objective here is to maintain the biodiversity within the managed forests by:

- the creation of a control zone as representative as possible of the neighboring forest;
- maintaining possible recolonization of the disturbed areas and the restoration of forest dynamics (jointly with cropping rules applied in the managed areas);
- the presence of refuge zones for forest fauna and flora and the protection of areas occupied by rare or endangered animal or vegetal species.

The sites of particular ecological interest are situated within the areas used for timber production.

These correspond to restricted zones of a few hectares or dozens of hectares that could not be taken into account when defining the series. The objective, on the plot level, is to conserve specific habitats with a particularly elevated conservation value due to their rarity either in the region or forest mass, or because of the presence of one or several animal or vegetal species that are particularly rare or endangered.

This approach and the different conservation measures recommended are based on a principle of caution and will rely on a set of hypotheses until a point in the future when scientific progress is able to establish more clearly defined rules from precise criteria.

The management method presented here is undergoing continual evolution. It will be refined as scientific progress is made and improvements are implemented by the manager himself.

Photo 8

Souche et grume d'une angélique (*Dicorynia guianensis*) en forêt aménagée de Montagne Tortue.

Angelica (*Dicorynia guianensis*) stump and bark in the Montagne Tortue managed forest.

Photo B. Dutrève.



Photo 9

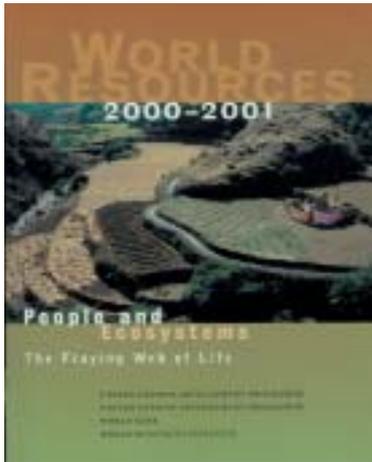
Peuplement remarquable à moutouchi marécage (*Pterocarpus officinalis*) en forêt aménagée de Counami.

Remarkable moutouchi (*Pterocarpus officinalis*) swamp stand in the Counami managed forest.

Photo B. Dutrève.



UNDP, UNEP, WB, WRI, 2000. **WORLD RESOURCES 2000-2001. PEOPLE AND ECOSYSTEMS: THE FRAYING WEB OF LIFE.** WORLD RESOURCES INSTITUTE, 389 P.



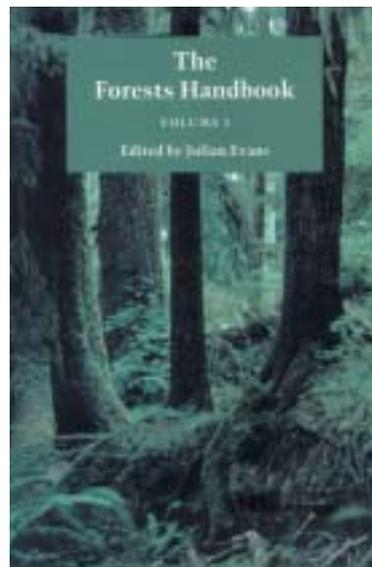
ISBN 1-56973-443-7
ISSN 0887-0403
World Resources Institute
10 G Street, NE
WASHINGTON, DC 20002
USA

This edition of *World Resources* focuses on five critical ecosystems that have been shaped by the interaction of physical environment, biological conditions, and human intervention: croplands, forests, coastal zones, freshwater systems, and grasslands. These ecosystems produce a wide variety of goods and services, some of which have not been recognized or valued but all of which sustain human life. The report provides examples of goods and services, such as water purification or pollination, which occur naturally in a healthy ecosystem, but have to be replicated or supplemented if the natural capacity declines. The first step to good management, the report proposes, is to acknowledge the value of these goods and services and the tradeoffs that we often make among them. The second step is to base decisions on current information about the capacity of ecosystems to continue to provide goods and services. Such information, however, has never before been collected

comprehensively. To demonstrate the feasibility of a full-scale Millennium Assessment of Global Ecosystems, the report provides bottom-line judgments based on a survey of current evidence for each ecosystem on food or fiber production, water quantity and quality, biodiversity, carbon sequestration, and recreation.

The final step to good management advocated in the report is an "ecosystem approach" that explicitly recognizes the interaction and tradeoffs among these goods and services, as well as the political and social context in which environmental decisions are made. Through five detailed case studies and many additional examples, the report demonstrates that people in all parts of the world, rich and poor, have the capacity to improve the way they manage ecosystems. Comprehensive current data and time series for hundreds of indicators in more than 150 countries make the *World Resources* data tables an invaluable reference for environmental research and decision making.

EVANS J. (ED.), 2001. **THE FORESTS HANDBOOK. VOLUMES I AND II.** BLACKWELL SCIENCE, 402 AND 382 P.



VOLUME 1
ISBN 0-632-04821-2
VOLUME 2
ISBN 0-632-04823-9

Marston Book Services Ltd
PO Box 269
ABINGDON, OXON OX14 4YN
United Kingdom
Tel: +44 (0)1 235 465500
Fax: +44 (0)1 235 465555

The future of the world's forests is at the forefront of environmental debate. Rising concerns over the effects of deforestation and climate change are highlighting the need both to conserve and manage existing forests and woodland through sustainable forestry practices. *The Forests Handbook*, written in two volumes by an international team of both scientists and practitioners, presents an integrated approach to forests and forestry, applying our present understanding of forest science to management practices, as a basis for achieving sustainability.

Volume One presents an overview of the world's forests; their locations and what they are like, the science of how they operate as complex ecosystems and how they interact with their environment. Volume Two applies this science to reality; it focuses on forestry interventions and their impact, the principles governing how to protect forests and on how we can better harness the enormous benefits forests offer. Case studies are drawn from several different countries and are used to illustrate the key points.

Development specialists, plant and forest scientists, forest managers and those involved with land and land-use will find this handbook a valuable and wide-ranging overview of forest science and forestry practice. Researchers and students of biology, ecology and geography as well as forestry will find it equally accessible and useful.