

Réflexions sur l'aménagement des forêts de production dans le bassin du Congo

Christian FARGEOT

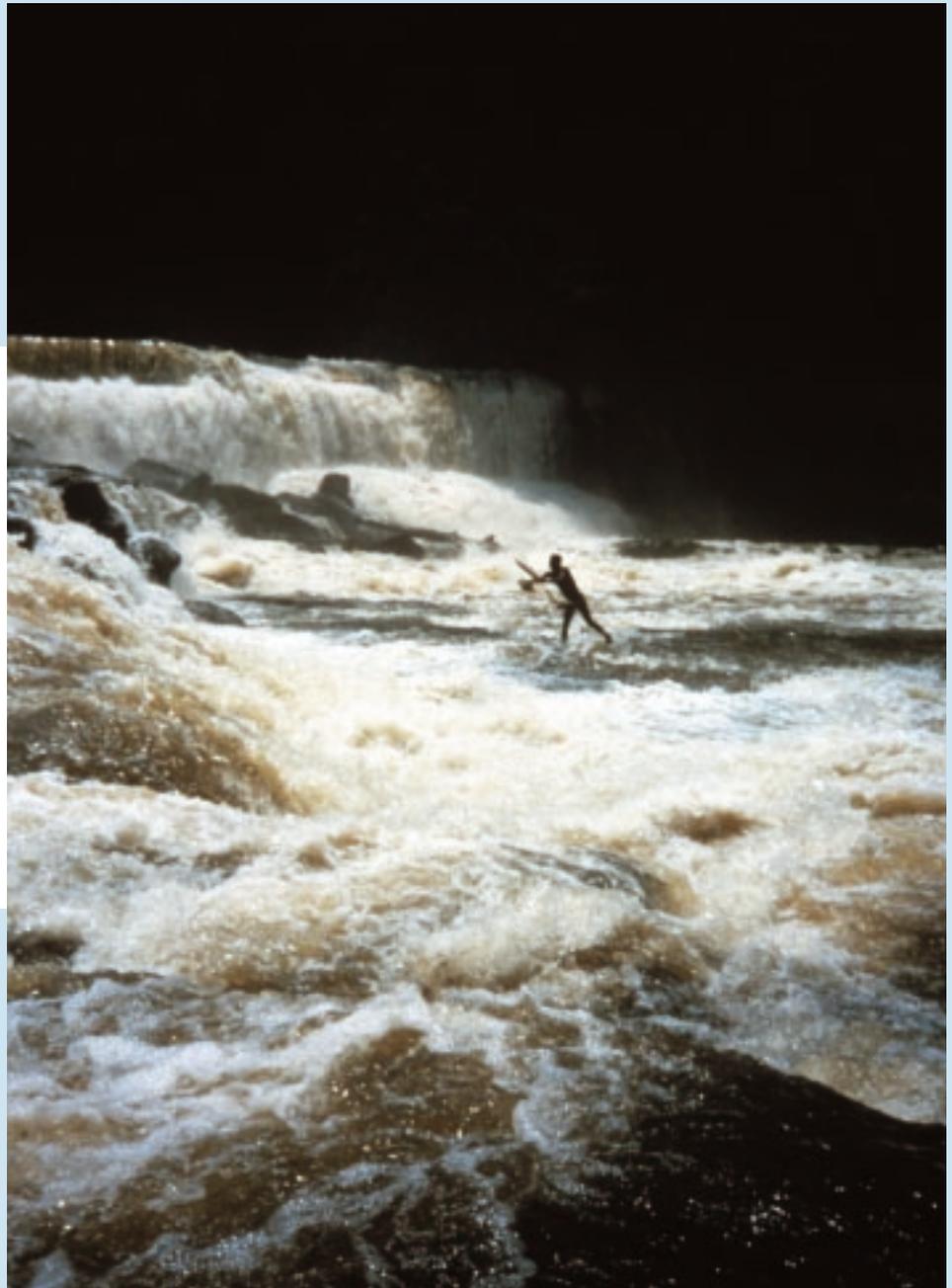
Éric FORNI

Robert NASI

Cirad-forêt
Campus international de Baillarguet
TA 10/D
34398 Montpellier Cedex 5
France

Dans le bassin du Congo,

la pérennité des forêts mises en concession repose sur le concept d'aménagement-exploitation. Le concessionnaire-industriel est associé à toutes les étapes de l'aménagement, de l'élaboration jusqu'à la mise en œuvre. Dans ce contexte, les auteurs recommandent un aménagement par contenance avec indication du volume ; la durée de rotation et le diamètre minimal d'exploitabilité (Dme) sont également essentiels.



Pêche à l'épervier dans les chutes de la Nyanga. Congo.
Fishing with a throw net in the Nyanga falls. Congo.
Photo Gilles Cormary.

Christian FARGEOT,
Éric FORNI,
Robert NASI

RÉSUMÉ

RÉFLEXIONS SUR L'AMÉNAGEMENT DES FORÊTS DE PRODUCTION DANS LE BASSIN DU CONGO

La gestion des forêts de production du bassin du Congo mises en concession est fondée sur le concept d'aménagement-exploitation, qui associe le concessionnaire-industriel à toutes les étapes de l'élaboration, puis de la mise en œuvre de l'aménagement du permis concédé. Dans ce processus, le choix d'un aménagement par contenance avec indication du volume, fondé sur un inventaire d'aménagement, paraît le plus judicieux. L'aménagement portera sur un nombre limité d'espèces de qualités technologiques reconnues, relativement abondantes et déjà appréciées sur le marché. La rotation sera essentiellement fixée à partir de considérations économiques de rentabilité de l'exploitation, elle devra dans l'idéal correspondre à la durée de la concession et à celle de l'aménagement. Les diamètres minimaux d'exploitabilité permettront de tenir compte des contraintes biologiques, de façon à ne pas compromettre la régénération et à favoriser la dynamique de la forêt exploitée.

Mots-clés : aménagement-exploitation, rotation, diamètre minimal d'exploitabilité, possibilité, Afrique centrale.

ABSTRACT

REFLECTIONS ON THE MANAGEMENT OF PRODUCTION FORESTS IN THE CONGO BASIN

Management in the production forest concessions of the Congo Basin is based on rotation principles, with the concessionary industry involved at every stage in the drafting and implementation of the felling permit granted. In this process, forest organisation by area, based on a management inventory and indicating timber volumes, seems the most appropriate option. Management should focus on a limited number of relatively abundant species with recognised technical properties and which markets already appreciate. Rotations should be defined essentially on the basis of economic and profitability considerations, and should ideally cover the same duration as the concession and the management scheme. Applying minimum felling diameters is a way of taking biological constraints into account to avoid compromising forest regeneration and to promote the natural dynamics of the forest.

Keywords: management by rotation, rotation, minimum felling diameter, possibility, Central Africa.

RESUMEN

REFLEXIONES SOBRE LA ORDENACIÓN DE LOS BOSQUES DE PRODUCCIÓN EN LA CUENCA DEL CONGO

El manejo de los bosques de producción de la cuenca del Congo dados en concesión está basado en el concepto ordenación/aprovechamiento, que asocia el concesionario-industrial con todas las etapas de la elaboración y, posteriormente, con la ejecución de la ordenación de la licencia concedida. En este proceso, lo más razonable parece la elección de una ordenación por cabida superficial con indicación del volumen y basada en un inventario de ordenación. La ordenación incluirá un número limitado de especies de cualidades tecnológicas reconocidas, relativamente abundantes y que se coticen en los mercados. La rotación se fijará esencialmente siguiendo consideraciones económicas de rentabilidad de la explotación y deberá, según un modelo ideal, corresponder a la duración de la concesión y a la de la ordenación. Los diámetros mínimos de cortabilidad permitirán tener en cuenta las limitaciones biológicas, para no poner en riesgo la regeneración y favorecer la dinámica del bosque explotado.

Palabras clave: ordenación-aprovechamiento, rotación, diámetro mínimo de cortabilidad, posibilidad, África Central.

La controverse entre les avocats de l'aménagement des forêts comme un des moyens de sa conservation et les tenants de la conservation pure et simple ou du « *log'em or leave'em* » est toujours d'actualité (GULLISON *et al.*, 2001 ; LUGO, 1999 ; PEARCE *et al.*, 2003). Une exploitation forestière compatible avec le maintien et le renouvellement de la ressource est encore aujourd'hui la principale source de valorisation de la forêt. Elle peut ainsi contribuer à sa protection contre une conversion pour des usages alternatifs. Une telle exploitation « durable » passe nécessairement par un aménagement des forêts de production. Dans le bassin du Congo, cette notion d'aménagement qui s'est imposée dans un premier temps sur le plan conceptuel est en train d'entrer en pratique à travers un certain nombre d'opérations en grandeur nature.

Les États de la sous-région, par les réformes des législations forestières, et certains grands bailleurs de fonds par leurs contributions financières privilégient depuis quelques années le concept d'aménagement-exploitation (encadré 1). Celui-ci consiste en la participation d'un partenaire industriel identifié comme le gestionnaire de la superficie de forêt qui lui est attribuée, dès le stade de conception de l'aménagement forestier (BERTRAND *et al.*, 1999). L'hypothèse qui sous-tend cette démarche est une prise en compte mutuelle des impératifs sylvicoles et industriels, gage d'une véritable appropriation de l'aménagement par l'administration gestionnaire et par l'exploitant forestier, et de son application effective sur le long terme.

Un tel concept, théoriquement séduisant dans le contexte de l'Afrique centrale, impose cependant

des contraintes dans les choix techniques concernant la série de production. Son application lors des premiers plans d'aménagement forestier dans la sous-région a souligné l'importance des choix des essences clés, de la durée de la rotation et des diamètres minimaux d'exploitabilité (Dme), trois points analysés ici.

L'aménagement n'est certes pas limité à cette série de production. D'autres aspects sont aussi primordiaux : choix de la méthode d'aménagement, taille de la concession, emplacement des unités industrielles ou des infrastructures, définition des différentes séries de protection, etc. L'analyse de ces autres points dépasserait largement le cadre du présent article et nous renvoyons le lecteur intéressé aux diverses synthèses récemment publiées sur l'aménagement (CATINOT, 1997 ; DUPUY *et al.*, 1999 ; ATIBT, 2001).



Train grumier entre Mossendjo et Tsimba, au Congo.
Log train from Mossendjo to Tsimba, Congo.
Photo Gilles Cormary.

Encadré 1.**Le concept d'aménagement-exploitation.**

Le concept d'aménagement-exploitation a été développé en Afrique centrale, au cours des années 1980, pour mettre en place, en forêt dense, un outil d'aménagement forestier opérationnel, après les échecs successifs des méthodes d'aménagement classiques.

Il prend en compte les particularités de l'économie forestière du bassin du Congo, à cette époque :

- Potentiel important de forêts inexploitées et dépourvues d'infrastructures.
- Faibles densités de population, avec des marchés intérieurs très limités.
- Filière orientée en priorité vers l'exportation de bois de qualité sur les marchés européens.
- Volonté politique des gouvernements de développer localement une industrie de transformation des bois.

Dans cette phase pionnière, les coûts d'équipement des massifs nécessitent des capacités financières importantes et favorisent l'intégration verticale de la filière. Chaque entreprise est autonome, elle possède ses propres permis forestiers et ses équipements de transformation. Les ventes de bois brut entre sociétés sont très limitées.

Dans ce contexte particulier, l'aménagement-exploitation est caractérisé par l'association, à long terme, d'une concession forestière et d'un outil industriel adapté à son potentiel forestier.

L'investisseur est sécurisé par une garantie d'approvisionnement de son entreprise, ses contraintes technico-économiques étant prises en compte dès les travaux d'inventaire, au démarrage des opérations d'aménagement. De son côté, l'État, propriétaire de la forêt et gestionnaire de ce patrimoine par le biais de l'administration forestière, peut envisager une mise en coupe réglée du massif, correspondant aux besoins de l'entreprise et, donc, applicable sur le terrain. L'investissement physique, réalisé par l'industriel, est de plus la garantie et la caution de l'application du contrat.

Selon les pays, les travaux d'aménagement sont réalisés soit par l'entreprise, comme au Gabon ou au Congo, soit par un service spécialisé de l'administration (c'est le cas en République centrafricaine), mais il est essentiel que l'aménagiste, quelle que soit sa tutelle, assure un dialogue permanent entre les décideurs politiques et financiers.

L'économie forestière qui sous-tend le concept d'aménagement-exploitation a évolué fortement depuis quelques années, avec :

- une forte croissance des flux de bois en direction de l'Asie du Sud-Est ;
- une diversification de la filière et l'apparition d'entreprises de transformation, partiellement déconnectées de l'exploitation forestière.

Il convient maintenant d'observer si, dans la pratique, ce modèle d'aménagement peut être adapté au nouvel environnement économique qui apparaît.



Parc à bois en gare de Mossendjo, au Congo.
Timber yard at Mossendjo station, Congo.
Photo Gilles Cormary.



Champignons de termitière, *ilindi*. N'Gouha 2, Congo.
Ilindi mushrooms from a termite mound. N'Gouha 2, Congo.
Photo Éric Forni.

Les espèces prises en compte dans l'aménagement

Dans un aménagement-exploitation, le partenaire industriel va naturellement se focaliser sur les essences économiquement exploitables immédiatement ou à court terme. Une première réflexion doit donc être menée, en préalable à l'inventaire d'aménagement, pour déterminer la liste des espèces sur lesquelles seront concentrées les investigations. À partir des résultats de la prospection, la stratégie d'aménagement du massif dépend ensuite du potentiel ligneux disponible et des choix techniques et financiers de l'industriel. Elle s'appuie donc, en priorité, sur quelques essences à déterminer selon des critères bien particuliers.

Les critères de choix

Le plan d'aménagement va être notamment bâti sur la connaissance, issue de l'inventaire d'aménagement, des volumes bruts sur pied des essences « théoriquement » exploitables. Cependant, la possibilité ne

sera établie que sur un sous-ensemble de ces essences exploitables possédant certaines caractéristiques particulières citées ci-dessous.

▪ **Des qualités technologiques satisfaisantes et bien établies.** Les millions de m³ de fraké (*Terminalia superba*) du bassin de la Sangha poussent sur des sols sableux très pauvres et ont un bois particulièrement nerveux qui les rend actuellement impropres à toute valorisation économique. Dans ce type de forêt, cette espèce ne peut donc être intégrée dans la possibilité.

▪ **Un marché significatif déjà établi ou de fortes potentialités.** Intégrer plusieurs milliers de m³ d'ébène (*Diospyros* spp.) dans la possibilité accordée à une entreprise n'est pas réaliste, même si cette espèce est très abondante en sous-bois, comme dans certaines forêts de République centrafricaine, car le marché de ce produit très particulier ne représente que quelques centaines de m³ par an.

▪ **Une abondance suffisante et une répartition aussi homogène que possible sur le permis.** Selon les régions, les économies forestières africaines se sont fréquemment construites sur une espèce présentant une abondance de l'ordre de 0,5 à 1 pied/ha : okoumé (*Aucoumea klaineana*) au Gabon, sipo (*Entandrophragma utile*) en Côte d'Ivoire, limba (*Terminalia superba*) au Congo ou sapelli (*Entandrophragma cylindricum*) en République centrafricaine, soit un prélèvement de l'ordre de 5 à 10 m³/ha.

Des peuplements homogènes, très localisés, limbali (*Gilbertiodendron dewevrei*) dans la cuvette du Congo ou ayous (*Triplochiton scleroxylon*) dans le Sud-Ouest centrafricain, présentant de forts volumes à l'hectare sur une surface réduite (quelques centaines ou milliers d'hectares), peuvent poser des problèmes à l'aménagiste et, ultérieurement, à l'industriel si ce dernier doit réaliser, puis amortir sur une courte durée des investissements spécifiques pour la valorisation de ces bois.



Grande pirogue en okoumé sur la Nyanga. Congo.
Large dug-out carved from an okoumé log, on the Nyanga river. Congo.
Photo Éric Forni.



Chutes près de Mossendjo, au Congo.
Falls near Mossendjo, Congo.
Photo Gilles Cormary.

Intégration des choix dans l'aménagement

L'aménagement doit être conçu autour d'un nombre raisonnable d'espèces présentes dans la concession, en fonction des caractéristiques des peuplements et de la stratégie industrielle et commerciale de l'entreprise. Certaines espèces (okoumé au Gabon, sapelli en République centrafricaine ou au nord du Congo) sont, bien sûr, incontournables. Pour les forêts non exploitées, la tentation est alors grande de ne fonder le calcul de la possibilité que sur elles. Afin d'éviter une telle situation de rente et un écrémage inacceptable, l'administration devra donc veiller à ce que toutes les espèces qui répondent aux critères de choix évoqués ci-dessus soient prises en compte dans les aménagements.

La gamme des espèces à retenir, sur des permis déjà parcourus par l'exploitation, devra nécessairement être élargie à des essences différentes de celles du premier passage en coupe pour établir un plan d'aménagement cohérent et une industrie forestière viable. L'Etat devra donc contribuer à créer un environnement économique et fiscal favorable pour développer un marché intérieur, inciter l'investisse-

ment dans une transformation plus poussée et une diversification des essences utilisées, tout en s'assurant que « diversification » ne se traduira pas par « surexploitation ».

La préparation de l'aménagement doit être l'occasion d'un échange continu et de négociations entre l'aménagiste et l'industriel, afin que la stratégie de ce dernier soit correctement adaptée à la ressource ligneuse dont il dispose et qu'il pourra réellement commercialiser (FORNI, MBARGA, 1998 ; BERTRAND *et al.*, 1999). Si le choix des espèces est fait de façon arbitraire ou contraire à la logique économique, il apparaîtra très rapidement des conflits dans la mise en œuvre de l'aménagement pouvant aboutir à un non-respect de ses prescriptions. Par le passé, différents exemples illustrent cette constatation. Citons entre autres l'aménagement pilote de la forêt de Deng-Deng, au Cameroun, dans les années 1970, la mise en place problématique du volume maximum annuel (Vma) prévu dans la législation forestière au Congo-Brazzaville, ou l'exemple récent de l'aménagement de la forêt de Ngotto en République centrafricaine (PENELON, 2003).

La durée de la rotation

La rotation est essentiellement déterminée par les réponses sociétales et politiques apportées à un certain nombre d'interrogations biologiques et socio-économiques.

Les considérations biologiques

« Doit-on reconstituer le peuplement initial à l'identique ? »

Les observations réalisées depuis une vingtaine d'années dans les expérimentations à long terme en forêt dense africaine (BEDEL *et al.*, 1998 ; FUHR *et al.*, 1998) montrent que, même avec des prélèvements très forts (de l'ordre de 60 m³ à l'hectare), une première exploitation ne remet pas en cause la dynamique forestière. Une mise en repos de la forêt suffisamment longue permettrait donc théoriquement de reconstituer une forêt très comparable à la forêt initiale.

Les intensités actuelles de prélèvement, beaucoup plus faibles (10-15 m³/ha), n'entraînent pas des évolutions floristiques irréversibles des peuplements, même après plusieurs cycles d'exploitation et, dans ce cas, une exploitation modérée et régulière de la forêt satisfait au principe de précaution.

En revanche, vouloir reconstituer le peuplement à l'identique conduirait, comme l'analyse l'encadré 2, à :

- des rotations trop longues qui s'opposent, dans l'esprit des décideurs politiques, à la notion de ressources renouvelables ;
- limiter les prélèvements en premier passage, ce qui pourrait placer l'exploitation au-dessous du seuil de rentabilité économique.

Il n'est donc pas réaliste de retenir cet objectif de reconstitution à l'identique dans l'aménagement d'une forêt de production. Cela impose, par ailleurs, d'inclure des portions de forêt productive, aujourd'hui « banales » mais qui ne le seront peut-être plus demain, dans la série de protection.

Encadré 2.**L'indice de reconstitution.**

Pour une espèce considérée, l'indice de reconstitution IR (adapté de DURRIEU, FORNI, 1997) est donné par la formule :

$$IR \text{ (en \%)} = [N_0 (1 - \Delta) (1 - \alpha)^R / N_1] \times 100$$

Avec :

N_0 : effectif des n classes de diamètre inférieur au Dme et susceptibles de passer au-dessus du Dme pendant la rotation à venir $[t, t + R]$;

N_1 : effectif des m classes de diamètre supérieur au Dme et ayant franchi le Dme durant la rotation qui s'achève $[t - R, t]$, l'amplitude des n et m classes de diamètre dépendant de la croissance observée dans chaque classe de diamètre ;

Δ : estimation des dégâts d'exploitation dans les classes de diamètre considérées ;

α : taux de mortalité dans les classes de diamètre considérées.

L'indice de reconstitution permet de quantifier l'impact des variations de la durée R de la rotation et de la valeur du Dme, mais il ne permet pas de déterminer mathématiquement des optimums pour ces variables.

Il apparaît deux grands cas de figure, suivant la structure diamétrique locale de l'espèce étudiée. Ceux-ci peuvent être subdivisés en fonction, d'une part, de l'intensité du prélèvement et, d'autre part, du niveau du Dme.

Structure « normale » de futaie jardinée

▪ **Si le prélèvement est faible**, sans impact sur la croissance moyenne de la population, et dans le cadre d'une structure diamétrique normale, on a :

$$N_1 = N_0 (1 - \alpha)^R$$

Donc :

$$IR \text{ (\%)} = (1 - \Delta) \times 100$$

L'indice de reconstitution est corrélé négativement aux dégâts d'exploitation.

Les techniques d'exploitation forestière à faible impact ont alors un intérêt majeur pour réduire les dégâts au peuplement résiduel et améliorer la reconstitution.

▪ **Si le prélèvement est fort**, deux facteurs, agissant au niveau de l'ensemble du peuplement forestier, toutes espèces confondues, interviennent avec des effets opposés : les dégâts d'exploitation Δ augmentent avec l'intensité de l'exploitation, mais la croissance des arbres de diamètre moyen de l'ensemble du peuplement, toutes espèces confondues, est fortement améliorée par l'effet « éclaircie » de la coupe. Dans l'état actuel des connaissances en forêt dense africaine, il n'est pas possible de déterminer, sur des bases expérimentales, un optimum de prélèvement assurant une amélioration sylvicole durable du peuplement forestier et une récolte ligneuse maximale.

Structure déséquilibrée

Les structures diamétriques déséquilibrées indiquent un problème de régénération, passé, actuel ou futur, de l'espèce étudiée et se ramènent à une courbe en cloche complète ou tronquée.

▪ **Si le mode de distribution des diamètres est supérieur au Dme**, la population a naturellement vieilli, sans se régénérer. L'exploitation forestière va récolter ces gros bois, avec un indice de reconstitution très faible et un risque de disparition locale de l'espèce. Si l'on n'agit pas sur la régénération, la remontée du Dme ne fait que repousser l'échéance biologique à la prochaine rotation. En revanche, cette opération peut avoir un intérêt financier pour l'État, à moyen terme, en conservant des gros bois qui présentent un fort potentiel de croissance.

▪ **Si le mode de distribution des diamètres est inférieur au Dme**, la population est jeune et l'indice de reconstitution peut être très élevé. Cependant, un souci de durabilité doit imposer un effort particulier de régénération, mais ce type de structure permet d'envisager des interventions sylvicoles efficaces.

« Faut-il rechercher un rendement soutenu fondé sur des volumes exploités en premier passage et reconstituer, en fin d'aménagement, ce volume prélevé ? »

Lors d'un premier passage, l'exploitant récolte la production ligneuse accumulée depuis des siècles dans les gros bois des espèces prisées sur les marchés internationaux. Une partie du bénéfice (ou revenu) de cette récolte est mobilisée pour financer l'équipement de la forêt, en particulier la création des plates-formes routières. Pour ces

espèces exploitées en premier passage, les coupes suivantes ne récolteront que la production cumulée pendant la durée de la rotation, soit un volume très inférieur au volume exploitable initial.

Cependant, un équipement judicieux du massif, financé par l'écrémage en premier passage des gros diamètres de qualité supérieure, permettra de réduire très significativement les frais d'exploitation, d'élargir la gamme des essences exploitées et de rentabiliser l'exploitation ultérieure, malgré des volumes mobilisés

bien inférieurs pour les espèces phares.

Le rendement soutenu peut être obtenu en récoltant la production biologique des essences phares et le volume des espèces secondaires devenues exploitables, sans qu'il y ait lieu de reconstituer totalement le volume exploité en premier passage. Sur le plan économique, les bilans seront comparables, les investissements d'infrastructure réalisés en premier passage compensant la moindre valeur des bois de la récolte suivante.

« Peut-on déterminer sur le plan biologique une durée optimale de rotation ? »

La durée optimale de rotation serait celle pour laquelle on obtient le meilleur taux de reconstitution du nombre de pieds ou du volume prélevés. Ce taux est fonction de la structure diamétrique et des caractéristiques dynamiques des espèces exploitées et des divers diamètres minimaux d'exploitabilité (Dme).

Il apparaît deux grands cas de figure (DURRIEU DE MADRON, FORNI, 1997) :

- Dans le cas d'une espèce exploitée présentant une structure diamétrique en forme d'exponentielle décroissante (figure 1a), le taux de reconstitution augmente avec la durée de la rotation et ne fait apparaître aucun point d'inflexion. Théoriquement, l'allongement sur plusieurs siècles de la rotation permettrait de reconstituer la forêt à l'identique.
- Dans le cas d'une structure diamétrique caractérisée par une répartition en cloche des diamètres (figure

1b), le taux de reconstitution dépend de la localisation de la valeur modale de la distribution par rapport à la valeur du Dme. Une structure de ce type est l'indicateur d'un problème de régénération à plus ou moins long terme : si le mode est supérieur au Dme, le taux de renouvellement devient négligeable.

En pondérant les résultats obtenus pour chaque espèce intégrée dans l'aménagement, en fonction de son poids relatif dans la composition du peuplement, on peut alors, dans cette logique, envisager une durée optimale de la rotation. Mais la présence d'un maximum du taux de reconstitution n'est pas nécessairement une garantie de saine gestion forestière. Une telle notion permet en fait simplement de comparer, sous une forme mathématique simple, les effets de différents scénarios d'aménagement.

Les impératifs socio-économiques

La rentabilité de l'exploitation

D'après la définition proposée en introduction, un aménagement-exploitation doit prendre en compte les impératifs économiques de l'exploitant. Pour une première exploitation, le matériel utilisé doit être beaucoup plus puissant que lors des passages ultérieurs, car ce premier passage nécessite la mise en place de l'infrastructure routière et consiste en une récolte d'individus de gros diamètre. Des boucteurs de 200 ch et de gros tracteurs articulés sont, alors, indispensables de même qu'une industrie de transformation adaptée à ces bois de grandes dimensions. Cependant, ce type de matériel ne sera plus optimal sur le plan technique et économique pour les diamètres plus petits récoltés lors des passages suivants.

La surface moyenne parcourue et le volume annuellement exploité doivent aussi être suffisants pour assurer la rentabilisation du matériel.

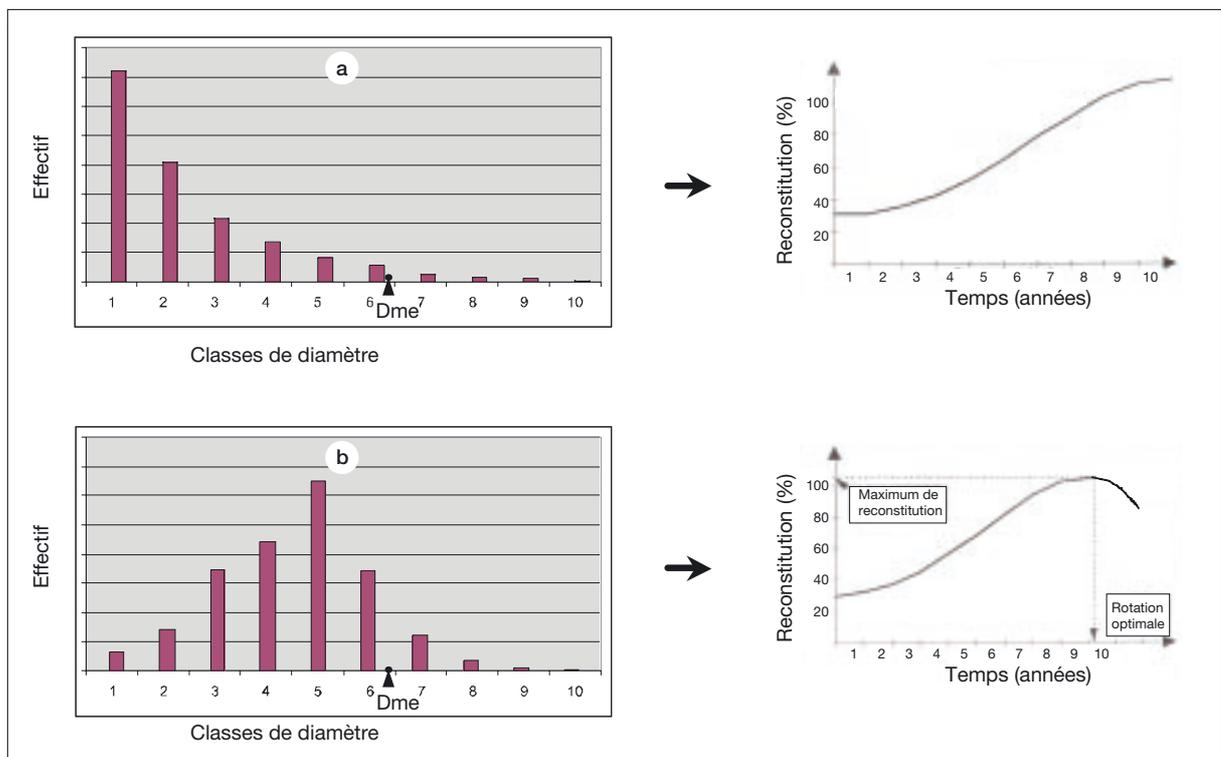


Figure 1.

Types de reconstitution en fonction de la structure diamétrique : 1a, structure diamétrique décroissante ; 1b, structure diamétrique en cloche ; Dme, diamètre minimal d'exploitabilité.

Types of regeneration according to diameter structure: 1a, decreasing; 1b, bell-curve; MFD, minimum felling diameter.



La Leboulou à Ngouha 2, au Congo.
La Leboulou to Ngouha 2, Congo.
Photo Éric Forni.

On détermine ainsi une superficie « idéale » de la concession, qui est le résultat du produit de la durée de rotation et de la surface de coupe annuelle moyenne. L'expérience montre qu'en Afrique centrale, pour un premier passage en coupe, la mise en place d'une scierie industrielle pour l'exportation nécessite une concession de 100 à 200 000 ha, selon l'enclavement et la richesse du permis. Si la superficie de la concession est fixée ou limitée par l'administration, une augmentation de la durée de rotation entraîne une réduction de la surface annuelle de coupe ; on peut donc tomber sous le seuil de rentabilisation du matériel (un cas fréquent au Cameroun). Si la surface annuelle de coupe est définie de façon optimale pour la rentabilisation du matériel mais que la durée de rotation augmente, on peut arriver à des situations où la taille totale de la concession devient incompatible avec une véritable gestion (cas de certaines concessions en République démocratique du Congo et au nord du Congo).

La rotation doit aussi être compatible avec la durée d'amortissement physique (très supérieure à l'amortissement comptable) des équipements de transformation, soit environ 20 à 25 ans. Elle doit également permettre d'avoir des coupes annuelles assurant la rentabilité de l'opération, ce qui, compte tenu de ce qui précède, représente des surfaces annuelles de coupe entre 4 000 et 8 000 ha pour une rotation de l'ordre de 25 ans.

Il faut enfin noter que le choix d'une rotation assez courte, en limitant la superficie des concessions, permet de mieux répartir l'implantation des chantiers forestiers et l'emploi local, dans des zones rurales souvent peu favorisées ; c'est un facteur indirect, mais important, de sensibilisation à l'utilité économique de la forêt.

Les contraintes foncières et sociales

La conservation de la forêt dépend de son appropriation effective par la collectivité nationale ou, dans certains cas, par les collectivités locales. Pour ce faire, il est indispensable que le propriétaire marque sa possession par un passage en coupe régulier et aussi fréquent que possible. En effet, tous les systèmes fonciers associent propriété du sol et mise en valeur/utilisation. Plus la mise en valeur est intensive, plus la reconnaissance du droit sur le sol est forte. En matière forestière, un passage en coupe par génération, avec ses effets visibles sur l'infrastructure routière et sur son impact économique local, semble un minimum nécessaire (mais probablement pas suffisant) pour marquer la propriété dans les esprits et dans les mœurs, ce qui conduit à nouveau à des durées de rotation de l'ordre de 20 à 30 ans.

En conclusion, le choix de la rotation semble essentiellement guidé par des considérations de nature économique, ce qui conduit à associer, dans le cadre de l'aménagement-exploitation, durées de l'aménagement, de la rotation et du permis (encadré 3).

Le diamètre minimal d'exploitabilité (Dme)

Une fois établies la superficie du permis et la durée de la rotation, essentiellement selon des critères économiques et sociaux, le Dme devient le principal instrument de gestion forestière.

Le Dme et l'impératif de régénération

Sur le plan biologique, il est indispensable que le Dme soit supérieur au diamètre à partir duquel l'arbre commence à fructifier efficacement (tableau I et DURRIEU DE MADRON dans ce numéro). Le nombre de semenciers ainsi préservés doit également être suffisant pour assurer la régénération sur les superficies concernées. Si ces deux conditions sont réunies, il n'est alors plus nécessaire de réserver des porte-graines sur le terrain, la régénération étant assurée par ces arbres de diamètre compris entre le diamètre de fructification et le Dme.

Cette approche évite la tentation d'une sélection à rebours des individus les plus mal conformés, elle résout le problème de la répartition spatiale des semenciers et limite les contrôles sur le terrain. Elle permet également à l'exploitant de quantifier financièrement le coût de la régénération.

Il importe donc de poursuivre et d'affiner les études de phénologie et de dissémination des semences, car, pour la plupart des essences, les diamètres minimaux de fructification, leurs variations et les dynamiques de dispersion des graines sont toujours inconnus.

Encadré 3. Durées de la rotation, de l'aménagement et du permis.

L'aménagement-exploitation veut associer l'État propriétaire de la forêt et l'industriel pour la mise en valeur efficace d'une superficie forestière donnée, pendant une durée déterminée.

Cela suppose de mettre en place un équipement industriel adapté, qui sera pour l'État :

- le gage de l'efficacité économique de l'entreprise ;
- la caution financière du respect des clauses du contrat par l'entreprise.

L'attribution du permis pour une durée suffisante sera, d'autre part, la garantie pour l'industriel de pouvoir amortir physiquement son investissement.

Dans ce cadre, il existe une relation étroite entre la durée de la rotation entre deux passages en coupe R , celle de l'aménagement A et celle de la concession forestière P .

La durée de l'aménagement et celle de la rotation doivent obligatoirement être égales pour les raisons suivantes :

- si $R > A$, le permis devra être fermé à toute exploitation, après la fin de l'aménagement pour une durée $(R - A)$;
- si $R < A$, les premières parcelles exploitées devraient repasser en coupe avant l'achèvement de l'aménagement, ce qui pose un problème d'adaptation de l'appareil industriel de transformation, les diamètres moyens des bois exploités étant plus faibles en deuxième passage, et risque de provoquer, à long terme, des difficultés pour le suivi des chantiers par l'administration forestière.

Si la durée du permis ne peut pas être égale à celle de la rotation et de l'aménagement, pour des raisons techniques d'aménagement, il faut souligner les problèmes économiques qui apparaissent :

- Si $P < (R = A)$, l'État impose à l'industriel un investissement très lourd sans lui donner les surfaces et les volumes de bois pour l'amortir, puisque l'exploitant n'aura pas accès à la totalité de sa concession. La relation à la base de l'aménagement-exploitation est alors déséquilibrée au profit de l'État.

- Si $(R = A) < P < 2R$, l'industriel amortit son matériel industriel en premier passage en coupe, puis cet investissement devient obsolète et inadapté sans qu'il ait le temps nécessaire pour amortir un nouvel investissement. Donc, soit la caution que représente, pour l'État, l'appareil industriel devient négligeable et son efficacité économique se dégrade après le premier passage, soit l'État impose un nouvel investissement et l'on retrouve le cas précédent d'une relation déséquilibrée au profit de l'État.

- Si $P = 2R = 2A$, il est alors théoriquement possible d'amortir deux investissements industriels adaptés successifs. Cependant, cela suppose de préjuger, dès la conception du premier aménagement, des choix techniques et économiques sur le très long terme, pour le deuxième passage en coupe, ce qui est certainement présumptueux.

L'équation $R = A = P$ est alors le meilleur compromis entre les exigences divergentes des deux partenaires. Ce raisonnement n'est bien sûr valable que dans le cas particulier de l'aménagement-exploitation.



Barrage pour capturer les *missalas* (écrevisses). Congo.
Dam across a stream to catch missalas (crayfish), Congo.
Photo Eric Forni.

Le Dme et la production forestière

Le comptage des cernes annuels de croissance, sur des arbres abattus ou sur des carottes d'arbres sur pied, permet de déterminer les temps de passage entre les différentes catégories de diamètre pour les principales espèces. Des études réalisées sur plusieurs sites, en République centrafricaine, au Gabon ou au Cameroun (DETIENNE *et al.*, 1998 ; WORBES *et al.*, 2003), montrent que la croissance en diamètre des arbres dominants, présents dans la canopée, est assez régulière et ne dépend ni de l'âge de l'arbre, ni de son diamètre. Il est bon de rappeler qu'à vitesse de croissance égale du diamètre, la longueur utile du fût et son coefficient de forme restent constants, le volume augmente en fonction du carré du diamètre de l'arbre et que donc des arbres de diamètre 100 cm ont une croissance en volume nettement supérieure à ceux de 80 cm.

Une simple augmentation du Dme, à durée de rotation égale, conduit donc, en conservant sur pied des arbres plus gros, à augmenter la production ligneuse exploitable de la forêt. Ceci est particulièrement intéressant dans le cas des structures diamétriques en cloche (figure 1b).

Le Dme et les dégâts d'exploitation

Les dégâts d'exploitation augmentent avec les volumes extraits, même si la relation n'est pas strictement affine (DURRIEU DE MADRON *et al.*, 2000). Sur le plan de la régénération forestière, leur impact est difficile à analyser, il se répartit entre les dommages liés à l'abattage et ceux provoqués par le débardage des grumes et varie, *a priori*, en fonction du tempérament des essences à favoriser. Les dégâts d'abattage, par la destruction des tiges de diamètre moyen, conditionnent également de façon significative la production commerciale ultérieure de la forêt. Il convient donc de limiter le plus possible la destruction des tiges d'avenir par l'utilisation des techniques d'exploitation à faible impact (Efi).

Comment d'autre part fixer des règles de gestion applicables effectivement sur le terrain et, pour cela, déterminer à quelle échelle doit se faire le contrôle ? Diverses modalités ont été proposées comme :

- fixer une distance minimale entre deux pieds exploités, cette mesure s'applique à l'entièreté de la coupe ;
- imposer un volume maximal (ou un nombre maximal de pieds) exploitable sur une surface donnée, soit à l'hectare, soit aux cent hectares, soit sur une parcelle...

Les essais conduits en République centrafricaine sur les premiers permis aménagés montrent que ces limitations sont particulièrement difficiles à mettre en œuvre et à contrôler en forêt dense. De plus, pour les industriels, elles peuvent aboutir à des réductions très fortes des volumes exploitables.

Les limitations d'exploitation doivent être envisagées, en valeurs moyennes, pour l'ensemble du permis forestier et non pour la parcelle forestière ou, pire, pour l'arbre ou le groupe d'arbres ; le Dme devient alors l'outil convenable pour mettre en œuvre ces contraintes. Sur un permis très riche, où des dégâts importants sont à craindre, un relèvement du Dme d'une ou de plusieurs espèces peut être nécessaire, en complément de l'Efi, pour limiter le volume exploitable (et les dégâts collatéraux). L'impact de cette mesure pour l'exploitant peut ainsi être quantifié et un contrôle effectif réalisé sur le terrain.

Tableau I.
Diamètres de fructification de quelques espèces commerciales.

Espèce	Nom scientifique	Dmf (cm)	Dfr (cm)
Agba	<i>Prioria balsamifera</i>	34	75
Azobé	<i>Lophira alata</i>	34	45
Ilomba	<i>Pycnanthus angolensis</i>	42	45
Moabi	<i>Baillonella toxisperma</i>	47	70
Movingui	<i>Distemonanthus benthamianus</i>	21	45
Niové	<i>Staudtia camerunensis</i>	17	35
Okoumé	<i>Aucoumea klaineana</i>	23	55
Ozigo	<i>Dacryodes buettneri</i>	11	35

Source : DOUCET (2003).

Dmf : diamètre minimal de fertilité.

Dfr : diamètre de fructification régulière.



Chutes près de Tsimba, au Congo.
Falls near Tsimba, Congo.
Photo Gilles Cormary.



Missalal (écrevisses). Congo.
Missalal (crayfish). Congo.
Photo Éric Forni.

Le Dme et le calcul de la possibilité

La détermination de la possibilité est soumise aux contraintes suivantes :

- Le volume sorti doit être suffisant en quantité et en qualité pour financer la mise en place de l'infrastructure routière du massif et les coûts d'exploitation.
- Il doit, en revanche, être limité pour réduire les dégâts d'exploitation et, surtout, conserver sur pied un matériel ligneux suffisant pour assurer, par la suite, une production régulière et aussi élevée que possible.
- Le matériel d'exploitation doit être adapté à la taille des billes ; par exemple, le coût du débardage d'une bille de 60 cm de diamètre avec un boteur de 200 ch est prohibitif.
- Le prélèvement doit avoir, si possible, un impact positif sur la dynamique forestière.

Il faut également avoir conscience de la nécessaire pérennité des Dme qui est une garantie de la durabilité forestière sur le long terme. En effet, le respect du Dme, lors des passages en coupe successifs, permet de vérifier que le prélèvement est au plus égal à la production de la forêt, si sa structure est normale.

Il convient donc d'envisager, sur l'ensemble du territoire national, un Dme supérieur au diamètre minimal de fructification, pour chaque essence, fixé par la loi de façon durable. Afin de trouver un équilibre entre les différentes contraintes présentes sur le permis sur lequel il travaille, l'aménagiste pourrait alors, en cas de nécessité, augmenter le Dme pour la rotation en cours et pour certaines espèces.

Discussion et perspectives

Les techniques d'aménagement actuellement mises en œuvre dans le bassin du Congo correspondent, en fait, davantage à la réalisation de plans d'exploitation qu'à celle de véritables aménagements forestiers au sens classique. Deux instruments de gestion sont privilégiés : la durée de la rotation, qui s'appuie sur des considérations économiques, et la détermination des diamètres d'exploitabilité, qui prend en compte, au moins idéalement, les impératifs écologiques et techniques. Le volume à récolter se situe ainsi entre un minimum économique et un maximum écologique.

En revanche, les travaux sylvicoles sont réduits à leur plus simple expression : la coupe sélective des gros bois. Le souci de la régénération semble absent (DYKSTRA, TOUPIN, 2001) de même que les travaux d'éclaircie sélective. Cependant, il convient de replacer ces travaux dans le contexte économique et scientifique de la forêt tropicale, en particulier africaine. Les chantiers de sylviculture ne font malheureusement pas partie des priorités actuelles des États, qui sont tenus tant au point de vue économique que social de gérer les urgences du développement alors que les essais sylvicoles, entrepris depuis une vingtaine d'années en forêt tropicale, commencent à peine de donner des résultats vérifiés sur le moyen terme (LAHOREAU *et al.*, 2002).

Le modèle présent de l'aménagement-exploitation – qui associe étroitement l'industriel à la conception de l'aménagement, en prenant en compte ses impératifs techniques et économiques –, correspond bien aux nécessités actuelles de mise en valeur du massif forestier. Les études socio-économiques et biologiques réalisées lors de la préparation du document d'aménagement doivent également permettre d'intégrer, en plus de ceux de l'État, propriétaire actuel, et de ceux de l'industriel, les intérêts des



« Chutes miraculeuses », près de N'Gouha 1 (Congo), réputées pour apporter la fécondité aux femmes stériles.

The "Miracle Falls" near N'Gouha 1 (Congo), reputed to make sterile women fertile.

Photo Isabelle Rouflay.



Marécage en forêt près de Nyanga, Congo.

A forest swamp near Nyanga, Congo.

Photo Isabelle Rouflay.

autres parties concernées sur le plan local ou international, et de pacifier ce secteur économique essentiel dans le bassin du Congo.

Le concept d'aménagement-exploitation est efficace dans le contexte actuel de l'économie forestière de l'Afrique centrale pour mettre en valeur des massifs forestiers non exploités, non équipés et avec un stock de bois matures important, une production de bois de qualité dirigée essentiellement vers le marché européen et une demande locale faible, liée à une faible densité de population. Tous ces facteurs favorisent une intégration verticale des entreprises et un contrôle de la chaîne de production, depuis la forêt jusqu'à l'exportation, voire la transformation du bois dans les pays importateurs.

Cependant, sur le moyen terme, il convient de rester attentif aux évolutions prévisibles de l'économie

forestière après la phase pionnière actuelle qui se termine pour bon nombre de pays. L'exploitation des forêts secondarisées ne nécessite pas les mêmes moyens, que ce soit sur le plan technique ou sur le plan financier, ce qui permet de limiter l'intégration de la filière, d'envisager une déconnexion entre l'exploitation forestière et l'industrie de transformation du bois et une diversification des opérateurs. D'autre part, de nouveaux acteurs, en particulier les industriels du bois du Sud-Est asiatique, font leur apparition avec de gros moyens financiers et leur propre logique économique (demande moins sélective mais plus importante en volume pour chaque catégorie de produits).

Si ces évolutions se confirment, il faudra que les administrations forestières conservent une capacité de contrôle de l'application effective

des plans d'aménagement par les entreprises, mais acquièrent également les compétences techniques et humaines pour s'adapter au nouveau contexte. D'autre part, il faut, dès maintenant, vérifier que l'aménagement-exploitation n'est pas dévoyé pour asseoir des monopoles, à long terme, sur l'accès à la ressource ligneuse. Il faut surtout réfléchir à l'adaptation du concept à la nouvelle donne socio-économique, voire à son remplacement par de nouveaux modèles. C'est un des défis importants posés à la recherche forestière pour les années à venir. Une analyse objective de la mise en œuvre du concept actuel et de ses faiblesses, que nous avons partiellement évoquées dans le présent article, devrait nous permettre d'imaginer les nouveaux modèles à suivre pour la gestion durable des forêts denses d'Afrique centrale.

Références bibliographiques

ATIBT, 2001. Étude sur le plan pratique d'aménagement des forêts naturelles de production tropicales africaines. Application au cas de l'Afrique centrale. Premier volet : Production forestière. Paris, France, Atibt, 91 p.

BEDEL F., DURRIEU DE MADRON L., DUPUY B., FAVRICHON V., MAITRE H.-F., BAR HEN A., NARBONI P., 1998. Dynamique de croissance dans des peuplements exploités et éclaircis de forêt dense africaine : le dispositif de M'Baiki en République centrafricaine (1982-1995). Série Forafri n° 1, Cirad-forêt, Cifor, Montpellier, France, 72 p.

BERTRAND A., BABIN D., NASI R., 1999. Les composantes de l'aménagement forestier et leurs incidences forestières. Bois et Forêts des Tropiques, 261 (3) : 51-60.

CATINOT R., 1997. L'aménagement durable des forêts tropicales humides. Atibt, Scytale (ed.), Paris, France, 100 p.

DETIENNE P., OYONO F., DURRIEU DE MADRON L., DEMARQUEZ B., NASI R., 1998. L'analyse de cernes : applications aux études de croissance de quelques essences en peuplements naturels de forêt dense africaine. Série Forafri n° 15, Cirad-forêt, Cifor, Montpellier, France, 40 p.

DOUCET J.-L., 2003. L'alliance délicate de la gestion forestière et de la biodiversité dans les forêts du centre du Gabon. Thèse de doctorat, faculté universitaire des sciences agronomiques de Gembloux, Gembloux, Belgique, 323 p.

DUPUY B., MAITRE H.-F., AMSALLEM I., 1999. Techniques de gestion des écosystèmes forestiers tropicaux : état de l'art. Document de travail Fao/Fpirs/05, Cirad et Fao Forestry Policy and Planning Division, Rome, Italie, 133 p.

DURRIEU DE MADRON L., FORNI E., 1997. Aménagement forestier dans l'est du Cameroun : structure du peuplement et périodicité d'exploitation. Bois et Forêts des Tropiques, 254 (4) : 39-50.

DURRIEU DE MADRON L., FONTEZ B., DIPAPOUNDJI B., 2000. Dégâts d'exploitation et de débardage en fonction de l'intensité d'exploitation en forêt dense humide d'Afrique centrale. Cirad-forêt, Projet Ecofac. Bois et Forêts des Tropiques, 264 (2) : 57-60.

DYKSTRA D., TOUPIN R., 2001. Step toward sustainable management in Central Africa. Report of an Exploratory to Timber Concessions in the Republic of Congo and Gabon. Carpe Report, 25 June 2001. http://carpe.umd.edu/products/PDF_files/Dy_01_5.pdf

FORNI E., MBARGA N., 1998. Applicabilité des plans d'aménagement : comment réconcilier aménagiste et exploitant, exemples du Cameroun. In : La gestion des forêts denses africaines aujourd'hui, Libreville, Gabon, 12-16 octobre 1998, Cirad, Projet Forafri.

FUHR M., DELEGUE M. A., NASI R., MINKOUE J. M., 1998. Dynamique et croissance de l'okoumé en zone côtière du Gabon. Série Forafri n° 16, Cirad-forêt, Cifor, Montpellier, France, 60 p.

GULLISON R. F., MELNICK M., WONG C., 2001. Logging off : mechanisms to stop or prevent logging in forests of high conservation value. Union of Concerned Scientists Publication, Cambridge, Royaume-Uni, 80 p.

LAHOREAU G., PICARD N., GOURLET-FLEURY S., 2002. Grouping species to model forest dynamics : a Central African example. Bois et Forêts des Tropiques, 271 (1) : 89-99.

LUGO A. E., 1999. Will concern for biodiversity spell doom to tropical forest management ? The Science of the Total Environment, 240 : 123-131.

ONF, 1970. Manuel d'aménagement. 2^e édition. France, Paris, Onf, 151 p.

PEARCE D., PUTZ J., VANCLAY J. K., 2003. Sustainable forestry in the tropics : panacea of folly ? Forest Ecology and Management, 172 (2-3) : 229-247.

PENELON A., 2003. Le plan d'aménagement forestier : une étape admise dans le processus de gestion durable mais qui pose encore des difficultés dans son application. Canopée, 23 : 19-20.

WORBES M., STASCHEL R., ROLOFF A., JUNK W. J., 2003. Tree ring analysis reveals age structure, dynamics and wood production of a natural forest stand in Cameroon. Forest Ecology and Management, 173 (1-3) : 105-123.

Glossaire

Aménagement (types d')

D'après le *Manuel d'aménagement* de l'Office national des forêts (2^e édition, 1970), « l'assiette des coupes peut être réglée de trois manières, selon que l'importance de ces opérations culturales est définie :

- par la surface à exploiter : coupes assises par contenance pure ;
- par le volume à exploiter : coupes assises par volume pur ;
- par la surface à exploiter, mais avec indication des volumes présumés réalisables : coupes assises par contenance avec contrôle des volumes ».

La même référence résume parfaitement, pour la futaie jardinée, qui est le type de peuplement forestier le moins éloigné des forêts irrégulières tropicales, les conditions d'application de chaque méthode d'aménagement.

« La possibilité peut être fixée :

- soit par volume : les parcelles sont parcourues dans un ordre imposé, avec une périodicité recommandée ; il est tenu un bilan de la possibilité et les volumes exploités à un titre quelconque font l'objet du précomptage. Il y a lieu de préciser sur quelles parcelles et sur quelles essences doit porter ce précomptage ;
- soit par contenance avec contrôle des volumes : les parcelles sont parcourues dans un ordre imposé et à années fixées d'avance, mais avec indication des volumes présumés réalisables par parcelle et par rotation. La somme de ces derniers correspond à une possibilité-volume indicative. Dans ce cas, les volumes exploités sont simplement comptabilisés ;
- soit par contenance pure : les parcelles sont parcourues dans un ordre imposé, à années fixées d'avance. »

On peut ainsi, sur ces bases, distinguer l'aménagement par volume, l'aménagement par contenance et l'aménagement par contenance avec volume indicatif.

Le diamètre minimal d'exploitabilité (Dme) correspond au diamètre limite au-dessous duquel la coupe d'un arbre n'est pas autorisée. Le Dme varie en fonction des essences ; il est fixé, selon les législations, soit par la loi, soit par le cahier des charges de l'exploitant.

La parcelle est l'unité élémentaire de gestion forestière. Son assiette doit être durable pour permettre la collecte et le suivi des volumes exploités sur le long terme. Dans le cadre de l'aménagement-exploitation, c'est également l'unité spatiale la plus petite pour laquelle les résultats de l'inventaire d'aménagement (avec l'erreur et le risque associé) doivent être fournis.

La possibilité est le montant du prélèvement annuel autorisé dans un aménagement durable. En l'occurrence, c'est la quotité annuelle des coupes autorisées. Elle peut être fixée en volume de bois ainsi abattu (aménagement par volume) ou en superficie de la zone exploitée (aménagement par contenance) (CATINOT, 1997).

Le permis temporaire d'exploitation (Pte). Dans le Code forestier colonial français, les sociétés d'exploitation forestière se voyaient attribuer par l'administration, en fonction de leurs capacités techniques et financières, une ou plusieurs concessions (Pte) de superficie limitée (5 000 ha) et pour une courte durée (5 ans). Ce système permettait une mise en coupe réglée de la forêt et ébauchait un aménagement par contenance du massif forestier.

La rotation est, à la fois, le temps qui sépare deux passages successifs de l'exploitation sur la même parcelle et la durée pendant laquelle l'exploitation parcourt la concession.

Structure diamétrique équilibrée.

L'état d'équilibre caractérise une forêt capable de produire tous les ans le même volume de produits comportant la même répartition en classes de grosseur. La répartition des classes d'âge ou de grosseur (structure diamétrique), en conditions écologiques homogènes, est uniforme et permanente, ce qui permet de la définir comme une « norme ».



Grumier en difficulté dans le Chaillu. Congo.
A logging truck in difficulties in the Chaillu area. Congo.
Photo Éric Forni.



Débardage de limba (*Terminalia superba*) au tracteur à pneus. N'Gouha 2, Congo.
Hauling limba logs (Terminalia superba) with a tractor. N'Gouha 2, Congo.
Photo Isabelle Rouflay.

Synopsis

REFLECTIONS ON THE MANAGEMENT OF PRODUCTION FORESTS IN THE CONGO BASIN

Christian FARGEOT, Eric FORNI,
Robert NASI

How can tropical forests

best be preserved? In the Congo Basin, besides 10-15% of the area currently under protective measures, the vast majority of forests are production forests. Solutions put forward to ensure the sustainability of timber concessions are based on the principle of management by rotation, with the concessionary industry involved at every stage in the drafting and implementation of the planning. In this process, forest organisation by area, based on a management inventory and indicating timber volumes, seems the most appropriate option, but three parameters then have to be given particular attention.

Species covered by rotation schemes

Management focuses on a limited number of relatively abundant species with recognised technical properties and which markets already appreciate. In forests that are not yet being logged, government forestry departments should ensure that all species satisfying these criteria are included in management schemes, to avoid economic rent situations and rotations based on just one or two species (okoumé or sapelli). In concessions that have already been logged-over once, the range of species has to be broadened to others not included in the first felling operation, to ensure the consistency of rotation schemes and the viability of the timber sector.

Rotation periods

Rotation periods should be determined essentially on the basis of economic considerations of profitability, and should ideally be the same as the duration of the concession and the management scheme. Recommending very long rotation periods with a view to reconstituting initial tree populations is not realistic and contrary to the principle of renewable resource use. Moreover, depending on the population structure of the species being logged, it is not always possible to determine a satisfactory rotation time, from the biological point of view, to ensure regeneration.

Minimum felling diameter

Once the area of the concession and the period of rotation are established, essentially on the basis of economic and social criteria, the minimum felling diameter becomes the main instrument of forest management. The selected diameter has to take biological constraints into account to avoid compromising regeneration and to promote the natural dynamics of the forest being logged.

Perspectives

Management techniques currently being implemented in the Congo Basin are closer to felling plans than to true forest management plans in the conventional sense. The management instruments recommended here are used to determine harvesting volumes that are mid-way between the economic minimum and the ecological maximum.

Given the current context of Central Africa's forest economy, the principle of management by rotation is an effective way of generating economic value from previously unexploited forests with no infrastructure and large stocks of mature timber. However, foreseeable trends in the forest economy need to be closely monitored, now that the current pioneer phase is coming to an end in many countries. Logging in secondary forests does not require the same technical or financial resources nor does it bring the same financial return. In Central Africa, attention needs to be given to ways of adapting existing management principles to the changing socio-economic context, and even to the introduction of entirely different management models.



Scierie Shm, au Gabon.
A sawmill at Shm, Gabon.
Photo Charles Doumenge.