

Prise en compte de la biodiversité dans les concessions forestières d'Afrique centrale



Département des forêts

Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture

Document de travail sur la biodiversité forestière

Alain Billiard¹, Jérôme Fournier², Linda Rieu¹, Oudara Souvannavong²
¹CIRAD, ²FAO

Prise en compte de la biodiversité dans les concessions forestières d'Afrique centrale

Déni de responsabilité

Les appellations employées dans ce produit d'information et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) aucune prise de position quant au statut juridique ou au stade de développement des pays, territoires, villes ou zones ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites. La mention de sociétés déterminées ou de produits de fabricants, qu'ils soient ou non brevetés, n'entraîne, de la part de la FAO, aucune approbation ou recommandation desdits produits de préférence à d'autres de nature analogue qui ne sont pas cités. Les opinions exprimées dans ce produit d'information sont celles du/des auteur(s) et ne reflètent pas nécessairement celles de la FAO.

Tous droits réservés. La FAO encourage la reproduction et la diffusion des informations figurant dans ce produit d'information. Les utilisations à des fins non commerciales seront autorisées à titre gracieux sur demande. La reproduction pour la revente ou d'autres fins commerciales, y compris pour fins didactiques, pourrait engendrer des frais. Les demandes d'autorisation de reproduction ou de diffusion de matériel dont les droits d'auteur sont détenus par la FAO et toute autre requête concernant les droits et les licences sont à adresser au Chef du Service de la gestion des publications, Division de l'information, FAO, Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Rome, Italie ou, par courriel, à copyright@fao.org ou au:

Chef de la Sous-Division des politiques et de l'appui en matière de publications
Directeur du Bureau de l'échange des connaissances, de la recherche et de la vulgarisation
FAO
Viale delle Terme di Caracalla
00153 Rome (Italie)

Les documents de travail sur la biodiversité forestière rendent compte des questions et activités relatives au domaine en question. Ces documents de travail n'impliquent de la part de la FAO aucune prise de position officielle. Pour obtenir des informations officielles, prière de consulter le site Web de la FAO (www.fao.org/forestry).

L'objectif de ces documents est de diffuser rapidement des informations sur les activités et programmes en cours, et de stimuler les débats et la collaboration.

Pour obtenir de plus amples informations et soumettre des observations, prière de contacter:

Oudara Souvannavong, Forestier principal (diversité biologique et conservation)
Service de la conservation des forêts (FOMC)
Division de l'évaluation, de la gestion et de la conservation des forêts
Département des forêts
FAO
Viale delle Terme di Caracalla
00153 Rome (Italie)
Courriel: oudara.souvannavong@fao.org

Citation bibliographique:

FAO. 2010. Prise en compte de la biodiversité dans les concessions forestières d'Afrique centrale. Document de travail sur la biodiversité forestière, n°1.

Les photos de la couverture et de la quatrième page de couverture sont de Giulio Napolitano.

Avant-propos

Les forêts tropicales sont les dépositaires les plus importants de la biodiversité terrestre indispensable pour maintenir le potentiel d'adaptation des espèces aux changements tant de l'environnement que des besoins des utilisateurs, et pour soutenir les fonctions des écosystèmes. Les forêts tropicales sont également les plus menacées, et moins de 12% de leur superficie sont couverts par des aires protégées. Les forêts de production, qui forment une partie importante des 88% restants, offrent donc un potentiel très important pour la conservation de la biodiversité.

En Afrique centrale, qui porte le deuxième massif de forêt tropicale humide du monde, on assiste depuis une dizaine d'années à une accélération de la prise en compte de la biodiversité dans la gestion des concessions forestières. Cette situation est liée à la montée en puissance d'un outil, le plan d'aménagement, dont l'utilisation se répand progressivement dans le cadre de l'application des nouvelles politiques et législations forestières mises en place dans les pays de la sous-région.

En effet la biodiversité est une thématique prise en compte à plusieurs niveaux, lors de la réalisation puis la mise en œuvre des plans d'aménagement. On note ainsi que:

- des procédures de collecte de données sont mises en place dont, en particulier pour la végétation, les inventaires d'aménagement qui prennent en compte l'ensemble des ligneux au-delà d'un diamètre minimum. Pour la faune, des inventaires sont réalisés en général sur une partie sélectionnée de la grande faune, le long des layons d'inventaire forestier;
- des procédures de traitement des données, et de cartographies existent;
- des procédures d'aide à la décision en matière de biodiversité à partir des résultats d'inventaire existent également, mais restent au cas par cas;
- des mesures d'atténuation des impacts ont été mises en œuvre selon des approches très hétérogènes d'une entreprise à l'autre, et selon les pays;
- des mesures de suivi des impacts sur la biodiversité sont encore balbutiantes, il n'existe pratiquement aucun protocole régulier en place.

Cette prise en compte de la biodiversité reste néanmoins globalement très incomplète. Elle n'intéresse que les arbres dans le règne végétal et qu'une petite sélection de grande faune dans le règne animal.

L'exploitation et la valorisation scientifique des données disponibles restent encore extrêmement fragmentaires; ces données n'existant que depuis moins de cinq ans dans la plupart des cas.

La FAO a réalisé une étude, en collaboration avec le Cirad (Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement), visant à faire un bilan tirant des leçons des expériences acquises à ce jour, identifiant les contraintes, et formulant des recommandations d'actions à mener afin de renforcer et d'harmoniser les pratiques visant à assurer une conservation aussi effective que possible de la biodiversité dans les forêts de production d'Afrique centrale. L'étude est fondée sur une enquête réalisée auprès de 26 entreprises forestières, ainsi qu'auprès des administrations, bureaux d'études et ONG dans les pays de la sous-région.

Nous espérons que cette étude et les recommandations proposées seront utiles pour renforcer et harmoniser les pratiques pour la prise en compte de la biodiversité dans les concessions forestières en Afrique centrale, et qu'elles contribueront aux efforts menés dans ce domaine aux niveaux des entreprises, des pays et de la sous-région sous l'égide de la COMIFAC.



Moujahed Achouri
Chef

Service de la conservation des forêts
Division de l'évaluation, de la gestion et de la conservation des forêts
Département des forêts de la FAO

Remerciements

La FAO tient à remercier les nombreuses institutions, et leurs experts, qui ont apporté leur concours en participant à l'enquête menée dans le cadre de cette étude: entreprises forestières, services d'administrations forestières nationales, bureaux d'études et organisation non-gouvernementales.

La FAO remercie également le CIRAD pour la qualité de sa collaboration dans ces travaux.

L'étude a été dirigée par Alain Billand, Responsable d' Unité de Recherche au CIRAD, et coordonnée par Oudara Souvannavong, Forestier principal (diversité biologique et conservation) au Service de la conservation des forêts de la FAO. L'enquête, l'analyse et une première synthèse des résultats furent réalisées par Jérôme Fournier, dans le cadre d'un stage de Mastère de l'ENGREF, effectué auprès du Service de la conservation des forêts de la FAO, à Rome et en Afrique centrale. Linda Rieu, CIRAD, a contribué à la rédaction du document final. Jean-Claude Nguingiri, Fonctionnaire forestier du Bureau sous-régional de la FAO en Afrique centrale, a participé à la définition de l'étude et a contribué à toute les phases de sa réalisation jusqu'au document final.

Sommaire

Avant-propos	iii
Remerciements	iv
Abréviations	ix
1. Introduction	1
2 Les principaux services rendus par la biodiversité des forêts d’Afrique centrale (EdF2008)	2
2.1 Les services de production	2
2.2 Les services de régulation.	5
2.3 Les services culturels	5
3. Impacts de l’exploitation forestière sur la biodiversité	7
3.1 Principaux impacts directs de l’exploitation forestière sur la biodiversité	7
3.2 Le cas particulier de l’impact direct de l’exploitation forestière sur la faune sauvage. . .	10
3.3 Principaux impacts indirects de l’exploitation forestière sur la biodiversité.	23
3.4 Impacts indirects de l’exploitation forestière: le cas particulier de la chasse et du commerce de viande de brousse.	24
4. Les pratiques actuelles en matière de biodiversité	31
4.1 La réponse des Etats en matière de biodiversité	31
4.2 Les pratiques dans les concessions	35
4.3 Rôle des ONG sur la prise en compte de la biodiversité.	42
5. Critères et indicateurs de gestion de la biodiversité dans les concessions d’Afrique centrale.	43
3.1 Rappel des Principes, Critères et Indicateurs de l’OAB/OIBT (2003).	43
5.2 Les exigences en matière de biodiversité des certificats de bonne gestion FSC et PAFC	44
5.3 Les indicateurs de biodiversité dans les concessions forestières retenus par l’OFAC	47
5.4 Les lignes directrices pour la conservation et l’utilisation durable de la biodiversité dans les forêts tropicales de production de bois d’œuvre (IUCN, ITTO, 2006)	48
6. Perception de la biodiversité par les entreprises forestières d’Afrique centrale: enquête 2008	53
6.1 Objectifs et protocole de l’enquête	53
6.2 Résultats des enquêtes auprès des sociétés forestières	54
6.3 Résultats des enquêtes auprès des bureaux d’études, ONG et certificateurs	62

6.4 Résultats des enquêtes auprès des administrations forestières	65
6.5 Bilan de l'enquête 2008: biodiversité dans les concessions forestières	68
7. Perspectives d'appui auprès des concessions forestières.	71
7.1 Choix des cibles	71
7.2 Une difficile mobilisation des entreprises en faveur de la biodiversité	73
7.3 Pour une expertise régionale en biodiversité plus accessible et harmonisée	74
7.4 Mise au point de méthodes pilotes d'accompagnement des plans d'aménagement.	77
7.5 Formulation de lignes directrices régionales, soumises aux Etats.	86
7.6 Dissémination des méthodes et outils: administrations, ONGs, entreprises, certificateurs	86
7.7 Opportunité d'harmonisation et de globalisation des données.	87
8. Annexes	89
8.1 Annexe: Exemple de méthode de définition des espèces de faune et de flore «déterminantes» pour un site naturel	89
8.2 Annexe 2: Les indicateurs de biodiversité de l'IFB.	93
8.3 Annexe 3: Périodicité du suivi de la faune dans les concessions forestières – Manuel ATIBT 2005.	94
9. Références	96
9.1 Références générales de l'ouvrage.	96
9.2 Références spécifiques sur les impacts de l'exploitation forestière sur la faune (Linda Rieu).	97

Table des tableaux

Tableau 1. Production de grumes et essences principales dans les pays du Bassin du Congo en 2007 (OFAC, EdF08 et Administrations forestières).	4
Tableau 2. Principaux impacts directs et indirects de l'exploitation forestière sur la biodiversité	7
Tableau 3. Représentation schématique des deux stratégies de sélection rencontrées chez les populations animales.	28
Tableau 4. Situation de la mise en œuvre des aménagements forestiers en Afrique Centrale en Novembre 2008 (EdF2008)	35
Tableau 5. Nombre de concessions et superficies certifiées en Afrique centrale (OFAC, EdF08)	36
Tableau 6. Quelques PFNL d'origine végétale comptés dans les inventaires d'aménagement (source Van Vliet 2004)	36

Tableau 7. L'échantillon concerné par l'enquête est le suivant	54
Tableau 8. Les principales études pratiquées pendant l'élaboration du plan d'aménagement et leurs protocoles.	55
Tableau 9. Les principales études de biodiversité pratiquées après l'obtention du plan d'aménagement	55
Tableau 10. Principaux partenariats avec lesquels les entreprises sont favorables pour la gestion de la biodiversité	58
Tableau 11. Perception des mesures les plus efficaces par les sociétés forestières	58
Tableau 12. Perspectives en lien avec la biodiversité	59
Tableau 13. Principales difficultés rencontrées par les sociétés	59
Tableau 14. Respect et applicabilité de la réglementation forestière.	59
Tableau 15. Principales variables de construction de l'axe 1	60
Tableau 16. Principales variables de construction de l'axe 2	60
Tableau 17. Typologie des entreprises selon leur avancement dans l'aménagement et leur envergure industrielle	61
Tableau 18. Principales motivations et contributions des partenaires des concessions forestières.	64
Tableau 19. Catégories d'entités exploitant des concessions forestières.	71
Tableau 20. Les principales méthodes de collecte, traitement et analyse de la biodiversité dans les processus d'aménagement et de certification	79
Tableau 21. Les principales méthodes pour l'aide à la décision et le suivi en matière de biodiversité	80

Table des figures

Figure 1. Trois principaux facteurs d'influence sur les populations animales.	10
Figure 2. Exemple de distribution spatiale des dégâts d'exploitation sur le peuplement forestier	13
Figure 3. Exemples de représentations cartographiques de la biodiversité (données SBL, Gabon, 2001-2002, in VanVliet 2005) Indice de diversité de Shannon, espèces rares et espèces endémiques	39
Figure 4. Nombre de tas de crottes de céphalopodes sur des transects de 5 km au Gabon (White L. and Edwards A., 2001)	41
Figure 5. Représentativité de l'échantillon de concessions enquêtées	54
Figure 6. Classement des principales mesures prises dans les concessions en faveur de la biodiversité (nombre de citation de chaque mesure).	56
Figure 7. Classement des principales mesures en faveur de la biodiversité intégrées dans les plans d'aménagement (nombre de citation de chaque mesure)	57
Figure 8. Positionnement dans l'entreprise des initiatives sur la biodiversité	57

Figure 9. Distribution des sociétés suivant les actions concrètes et les difficultés rencontrées	60
Figure 10. Distribution des sociétés suivant les actions concrètes et les difficultés rencontrées, avec ajout des variables complémentaires (stade d'aménagement, type de société)	62
Figure 11. Schéma pyramidal des principales mesures en faveur de la biodiversité.	68
Figure 12. Exemples d'analyse des priorités pour la conservation en Afrique centrale.	81
Figure 13. Carte des «Landscapes» d'Afrique centrale	82
Figure 14. Représentation cartographique du risque pour la biodiversité en Afrique centrale en 2030 (UNEP-WCMC 2002- Globio/GRASP).	82
Figure 15. Exemple de protocole d'inventaire de faune (C.Maréchal, 2007).	84

Table des Encadrés

Encadré 1. Les trois causes majeures qui semblent influencer le plus fortement l'abondance des communautés de primates.	19
Encadré 2. Etude comparative des législations forestières des pays du bassin du Congo (COMIFAC, Terea 2008): Les douze thèmes de comparaison.	31
Encadré 3. Principales mesures de gestion de la faune en phase de production forestière (ATIBT 2005)	40
Encadré 4. Les critères et indicateurs de l'OAB/OIBT relatifs au Principe 3 «Les principales fonctions écologiques de la forêt sont maintenues»	43
Encadré 5. Les exigences FSC: Principaux Principes et Critères ayant une portée directe ou indirecte en matière de biodiversité.	44
Encadré 6. Les exigences PAFC: Principaux Principes et Critères ayant une portée directe ou indirecte en matière de biodiversité	46
Encadré 7. Indicateurs de l'Observatoire des Forêts d'Afrique Centrale (OFAC, 2008)	47
Encadré 8. Les principaux domaines retenus par l'UICN et l'ITTO pour la conservation et l'utilisation durable de la biodiversité dans les forêts tropicales de production de bois d'œuvre	49
Encadré 9. Principaux indicateurs permettant d'évaluer les progrès accomplis dans la poursuite de l'objectif de 2010 relatif à la diversité biologique (Perspectives mondiales de la diversité biologique, CDB, 2006)	49

Abréviations

AIBT	Accord International sur les Bois Tropicaux
ATIBT	Association Technique Internationale des Bois Tropicaux
AWF	African Wildlife Foundation
BIT	Bureau International du Travail
CARPE	Central African Regional Program for the Environment
CAWHFI	Central Africa World Heritage Forest Initiative
CCR	Centre Commun de Recherche de la Commission Européenne
CDB	Convention sur la Diversité Biologique
CI	Conservation International
CIB	Congolaise Industrielle des Bois
CIFOR	Centre International pour la Recherche Forestière
CIRAD	Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement
COMIFAC	Commission des Forêts d'Afrique Centrale
COP	Conférence des Parties
CTFT	Centre Technique Forestier Tropical
ECOFAC	Ecosystèmes Forestiers D'Afrique Centrale
EdF	Etat des Forêts
EFI	Exploitation à Faible Impact
EIE	Etudes d'Impact Environnemental
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture
FFEM	Fond Français pour l'Environnement Mondial
FFI	Fauna and Flora International
FHVC	Forêts à Haute Valeur pour la Conservation
FORAFRI	Projet d'Appui à la Recherche Forestière et à la Valorisation des Connaissances Scientifiques
FORAF	Projet Régional d'appui à l'OFAC
FSC	Forest Stewardship Council
GPS	Global Positioning System
GRASP	Great Apes Survival Partnership
GTZ	Coopération Technique Allemande
IEA	Institute of Applied Ecology
IFB	Institut Français de la Biodiversité
IFEN	Institut Français de l'Environnement
IUCN	Union Internationale pour la Conservation de la Nature
ITTO	International Tropical Timber Organization
MNHN	Musée National d'Histoire Naturelle
OAB	Organisation Africaine du Bois
OIBT	Organisation Internationale des Bois Tropicaux
OCDE	Organisation de Coopération et de Développement Economique
OFAC	Observatoire des Forêts d'Afrique Centrale

ONG	Organisation Non Gouvernementales
PAFC	Certification Pan Africaine
PARPAF	Projet d'Appui à la Réalisation des Plans d'Aménagement Forestiers
PFNL	Produits forestiers non ligneux
PNUE	Programme des Nations Unies pour l'Environnement
RCA	République Centrafricaine
RDC	République Démocratique du Congo
REDD	Réduction des Emissions dûes à la Déforestation et la Dégradation des forêts
TLTV	Certificat de légalité et Traçabilité
UE	Union Européenne
UNESCO	Organisation des Nations Unies pour l'Education, la Science et la Culture
USAID	Agence des Etats-Unis d'Amérique pour le Développement International
WCS	Wildlife Conservation Society
WWF	World Wide Fund for nature

1. Introduction

La prise en compte de la biodiversité dans les concessions forestières d'Afrique centrale devient progressivement une démarche obligatoire. Cette obligation peut venir des lois ou de normes nationales ayant force de loi, qui précisent les obligations des industriels en matière de biodiversité. Cette obligation provient également de la demande du marché, en particulier Européen, qui incite les industriels à s'affilier à des référentiels de bonnes pratiques, garantis par des auditeurs externes indépendants. Un nombre croissant de compagnies exportatrices vers l'Europe adoptent actuellement des certificats de légalité, ainsi que des éco-certificats de gestion qui prévoient ainsi des clauses de gestion de la biodiversité.

Pourtant, malgré la technicité croissante du métier de l'exploitation industrielle, cadrée par les procédures détaillées des plans d'aménagement, il apparaît que la biodiversité reste encore très largement laissée de côté par la filière à part une très petite minorité d'industriels performants. La prise en compte de la biodiversité est perçue comme une charge technique et financière supplémentaire pour l'entreprise, et dans certains cas comme une risque de réduction de la productivité de l'entreprise, au moins à court terme.

Le présent document se réfère à une définition très large de la biodiversité, à trois niveaux généralement acceptés de diversité à l'intérieur d'une espèce donnée (diversité génétique intraspécifique), de diversité des espèces qui est l'aspect le plus classiquement retenu pour définir la biodiversité, et la diversité des écosystèmes et des paysages. Dans la très grande majorité des cas, les composantes de la biodiversité qui sont prises en compte dans les concessions forestières ne portent que sur une très faible fraction de cette diversité du vivant: il est très rare que l'attention porte au-delà de la végétation arborée, d'une part, et de certaines espèces de faune, avec un nombre limité de grands mammifères emblématiques, d'autre part.

Plusieurs enquêtes conduites par l'ATIBT en 2005, ou par la GTZ en 2006 ont montré que la prise en compte de la biodiversité était très incomplète dans les entreprises interrogées. Par exemple l'étude comparative de vingt plans d'aménagement (PA) réalisée par la GTZ (Vandenhoute M., 2006) montrait que 70% des PA ne présentaient pas de résultats d'inventaire de faune.

L'enquête présentée dans le présent document a été conduite au cours de l'année 2008 auprès de 26 entreprises forestières dans 5 pays d'Afrique centrale, complétée par des entretiens auprès d'ONG, de bureaux d'études aménagistes et d'auditeurs de certification. Elle montre que des progrès sont en cours, notamment par une sensibilisation croissante des dirigeants d'entreprises et par la mise en application de plus en plus fréquente des critères de certification, mais que la mise en œuvre effective sur le terrain de mesure en faveur de la biodiversité reste encore très faible.

Trois principaux obstacles à l'appropriation de cette démarche par les industriels du secteur ont été identifiés:

- Le coût des mesures en faveur de la biodiversité
- Le manque de motivation des industriels à mettre en place des mesures n'ayant pas d'impact direct sur la productivité de l'entreprise
- Le manque de standardisation des itinéraires techniques, permettant de mieux planifier les efforts en moyens humains, matériels et budgétaires à déployer.

L'expérience de la mise en œuvre progressive et aujourd'hui généralisée des protocoles de production des plans d'aménagement en Afrique centrale montre que le coût des opérations de terrain n'est pas nécessairement un facteur de blocage pour une meilleure prise en compte de la biodiversité. Par exemple, l'inventaire forestier d'aménagement a un coût estimé de l'ordre de 5 à 6 Euros l'hectare, soit de l'ordre de 1 million d'Euros pour une concession de 200.000 hectares. Ce coût a pu être accepté par les entreprises et il a été progressivement intégré dans le processus industriel de production forestière à partir du moment où des itinéraires techniques fiables, standardisés, à coûts élevés mais bien maîtrisés, ont pu être proposés. Les industriels ont d'autant mieux accepté cet effort financier lorsqu'ils l'ont

interprété comme un véritable investissement leur permettant d'avoir une connaissance approfondie de leurs stocks sur pied de matière première, en quantité et en qualité (volumes, essences forestières et leur répartition dans l'espace).

L'amélioration de la prise en compte de la biodiversité dans les concessions forestières paraît donc nécessaire, mais elle nécessite au préalable:

- Un bilan de ce qui a été réalisé en matière de collecte de données de biodiversité: concessions impliquées, méthodes, typologie des données existantes, avec une problématique du droit d'accès aux données (public/privé) pour la science puis pour les décideurs gestionnaires de la biodiversité.
- Un bilan des pratiques de gestion de la biodiversité dans les concessions: mesures prises dans les plans d'aménagement, mesures opérationnelles d'exploitation à faible impact, mesure de contrôle et régime interne de sanction auprès du personnel, mise en adéquation avec la législation de chaque pays, notamment pour prendre en compte les espèces protégées, etc.
- Un état de l'art sur le suivi périodique de la biodiversité dans les concessions.

Cette meilleure prise en compte de la biodiversité doit également tenir compte des enjeux suivants:

- La certification devient un enjeu pour les entreprises qui exportent vers des pays demandeurs. Or cette procédure s'appuie sur des systèmes de critères et d'indicateurs qui restent sujets à de fortes variations d'interprétation parmi les auditeurs, faute d'un état de l'art suffisamment précis. En particulier les outils de suivi de la biodiversité et de l'impact de l'industrie restent à standardiser.
- Des interactions entre les concessions et les aires protégées commencent à émerger, notamment au niveau des paysages «Landscapes» et de véritables partenariats de long terme sont à rechercher, avec de meilleures synergies entre les expertises techniques et scientifiques.
- La prise en compte institutionnelle de la biodiversité dans les concessions est très incomplète. Les administrations en charge de la production forestière, qui pilotent les concessions, sont à la fois peu expérimentées et sans mandat formel dans le secteur de la biodiversité, jusqu'ici l'apanage des administrations des aires protégées ou de la faune qui restent en dehors des concessions.
- Il existe peu d'approche visant à prendre en compte la biodiversité à une échelle plus large que la concession, par exemple par massif homogène, selon une approche territoriale cohérente, en considérant des ensembles de concessions par blocs cohérents ou complémentaires.
- Une démarche harmonisée au plan sous-régional dans le bassin du Congo pour la prise en compte de la biodiversité dans les concessions forestières paraît nécessaire pour renforcer les efforts existants déjà menés dans les aires protégées, dans la perspective de stratégies globales en faveur de la biodiversité dans les écosystèmes forestiers.

Une initiative régionale en faveur de la biodiversité dans les concessions forestières est proposée en fin d'ouvrage. Elle constituera une opportunité de consolider dans le domaine de la biodiversité l'Observatoire des Forêts d'Afrique Centrale OFAC, qui démarre actuellement avec l'appui de la Commission Européenne au travers du projet FORAF, mais qui fédère progressivement l'ensemble des partenaires du PFBC (Partenariats pour les Forêts du Bassin du Congo) sous l'égide de la COMIFAC.

2. Les principaux services rendus par la biodiversité des forêts d'Afrique centrale (EdF2008)

L'Etat des Forêts 2008 (COMIFAC 2009) présente les principaux services rendus par la biodiversité qui comprennent les services de production de biens à valeur tangible: matériaux, aliments, énergie, les services de régulation, les services culturels et les services d'appui.

2.1 LES SERVICES DE PRODUCTION

Les forêts d'Afrique centrale produisent de nombreux biens, dont l'ensemble des produits ligneux, sous la forme de bois matériau ou de bois énergie, et les produits forestiers non ligneux (PFNL) dont les usages sont très diversifiés. Les principales catégories de PFNL reconnues par la FAO sont d'origine animale ou végétale: viande de chasse, peaux et trophées, animaux vivants (domestiques, recherche), miel, huiles et cire, produits médicinaux et colorants, aliments végétaux, matériaux de construction, plantes ornementales, etc.

Mise à part la production de bois d'oeuvre industrielle, l'écrasante majorité des produits tirés des forêts font l'objet de filières à caractère informel d'un bout à l'autre de la chaîne, de la récolte à la commercialisation. La plupart de ces produits ne sont présents qu'à de faibles densités dans le milieu naturel. Il s'en suit que l'on dispose de très peu d'information fiable sur ces productions, et que leur exploitation peut très rapidement menacer la viabilité de la ressource surtout lorsqu'elle acquiert un caractère commercial. En Afrique centrale cette pression porte sur un petit nombre d'espèces qui subissent une cueillette abondante (par exemple le *Gnetum africanum*).

Les ressources animales

Les principaux produits d'origine animale utilisés sont la viande de chasse, le poisson et dans une moindre mesure les insectes et le miel. La filière de la viande de chasse étant entièrement informelle, il n'existe pas de statistiques fiables sur cette ressource. Parmi les sources existantes, la Bushmeat Crisis Task Force estime la consommation annuelle dans l'Afrique centrale à environ 1,1 millions de tonnes. Selon les pays et les sources, la viande de chasse fournit de 20% à 80% des protéines alimentaires aux populations forestières. Sur les 270 espèces de mammifères environ connus en Afrique centrale, pratiquement l'ensemble des 120 espèces de mammifères de grande et moyenne taille sont chassés, ainsi qu'au moins 80 espèces de petite taille (rongeurs, etc.). Les ongulés et en particulier les céphalophes sont les plus chassés, ainsi que les petits singes et des rongeurs comme l'athérure ou le rat toto. Aux mammifères se rajoutent aussi des reptiles et des oiseaux.

L'ouverture de routes en forêt et les industries extractives, dont les industries forestières et minières sont réputées faciliter le commerce de la viande de chasse. Le principal effet d'une pression de chasse soutenue est de modifier la structure et la composition des populations de faune, car toutes les espèces de mammifères ne réagissent pas de la même façon. Ainsi, les grands mammifères à reproduction lente apparaissent sensibles à la chasse jusqu'à des situations de quasi disparition dans les massifs très chassés, en particulier autour des grandes villes. Inversement il apparaît que certaines espèces de petite taille et à cycle de reproduction court, comme le céphalophe bleu ou l'athérure résistent à des taux élevés de prélèvements, au point que leurs populations semblent se maintenir durablement. Globalement, la diversité faunique s'appauvrit donc en situation de chasse intensive, ce qui peut générer des impacts sur les équilibres globaux des écosystèmes.

Le poisson d'eau douce, dont plus de 600 espèces ont été recensées en Afrique centrale, constitue une proportion importante de la ration en protéines des populations forestières. Cela concerne autant les populations rurales que urbaines. Ainsi une enquête scolaire dans la ville de Bangui montrait que 29% des familles des élèves avait consommé du poisson lors de leur précédent repas (Projet de Gestion des Terroirs de Chasse Villageoise, PGTCV 2007). Les insectes représentent également des ressources en protéines non négligeables, plus de 110 espèces sont réputées faire l'objet de commerce, principalement des chenilles, des criquets et des termites.

La ration de protéines, entre viande de chasse, poisson et insectes varie selon les disponibilités saisonnières. Le taux de familles à Bangui ayant consommé des chenilles passe ainsi de 1% en mars à 19% en Août, au détriment du poisson qui passait de 29% à 17% et de la viande de chasse qui passait de 16% à 9%, alors que la consommation de viande de bœuf restait stable autour de 42-46%. (PGTCV, 2007); Les statistiques ou enquêtes non inscrites sur de longues durées, au minimum annuelles, portent donc des biais importants.

Les ressources végétales

Le secteur formel de la sous-région exploite industriellement plus de 50 essences d'arbres mais seule une dizaine domine le marché. L'essence correspond à une dénomination commerciale qui peut recouvrir plusieurs espèces botaniques différentes. L'essence la plus exploitée en Afrique centrale est l'Okoumé qui représente plus 32% des bois d'œuvre produits dans la région. Il est produit principalement au Gabon mais aussi en Guinée Equatoriale et au Congo (EdF08), dans sa zone écologique proche des côtes. Il est à noter que les statistiques de l'Okoumé au Gabon sont mélangées avec celles de l'Ozigo. Après l'Okoumé vient le Sapelli avec près de 16% du volume produit et l'Ayous avec près de 11%. Ces trois essences représentaient ainsi en 2007 environ 59% de la production de grumes d'Afrique Centrale.

Tableau 1: Production de grumes et essences principales dans les pays du Bassin du Congo en 2007 (OFAC, EdF08 et Administrations forestières)

Pays	Production (m³)	Principales essences
Cameroun	2.296.254	Ayous, Sappeli, Tali, Azobé, Iroko
Congo	1.330.980	Sappeli, Sipo, Bossé, Iroko, Wengué
Gabon	3.350.670	Okoumé, Azobé, Okan, Movingui, Ozigo
Guinée Equatoriale	524.799	Okoumé, Tali, Azobé, Illomba
R.D. Congo	310.000	Sappeli, Wengué, Sipo, Afromosia, Iroko
RCA	537.998	Ayous, Sappeli, Aniegré, Iroko, Sipo
Total	8.350.701	

En plus de leur exploitation par l'industrie, la plupart des essences forestières ont d'autres utilisations par les populations forestières. En particulier des essences commerciales majeures comme le sapelli et l'ayous sont des porteurs de chenilles comestibles qui sont consommées localement et se trouvent également insérées dans des filières commerciales informelles vers les villes.

Parmi un nombre d'espèces de plantes vasculaires estimé à plus de 10.000, plusieurs milliers font l'objet d'une utilisation par les populations humaines, bien que selon des intensités très variables.

La cueillette de nombreuses plantes sauvages vient compléter les ressources alimentaires cultivées. Quelques espèces végétales seulement dépassent le stade de la cueillette occasionnelle pour alimenter des filières informelles bien organisées, vers les villes de la région, voire même vers l'exportation, comme le *Gnetum sp*, la cola, le *dacryodes*, l'*Irvingia gabonensis*, le Moabi, le poivre...

Les végétaux fournissent également des fibres, des matériaux de construction comme le rotin ou d'emballage comme les feuilles de *Maranthacées*.

Une utilisation particulièrement développée des plantes est médicinale. Face à la rareté et au coût élevé des médicaments industriels, la pharmacopée tirée des végétaux reste une source majeure de produits de santé pour une très large majorité des populations forestières. Un très petit nombre d'espèces végétales tirées des forêts d'Afrique centrale font l'objet d'une utilisation commerciale par la pharmacopée industrielle, comme le *Prunus africana*. Les industriels recrutent des réseaux de collecteurs sur le terrain qui n'ont pas toujours le souci de la durabilité de leur pratique de cueillette.

2.2 LES SERVICES DE RÉGULATION

En ce qui concerne la régulation du climat, les forêts sont des déterminants fondamentaux du micro-climat local, en agissant sur le cycle de l'eau au niveau des sols, de la végétation et de l'atmosphère, et en régulant les températures, les effets du vent et les apports de lumière. En plus de leur impact sur l'eau de l'atmosphère, les forêts contribuent à la stabilisation des mécanismes globaux climatiques par leur contribution à la séquestration du gaz carbonique, mais aussi par leur albédo renvoyant la lumière solaire. Néanmoins la modélisation de l'impact d'une déforestation locale sur le climat global reste encore à affiner.

En relation avec les changements climatiques résultant d'une augmentation de l'effet de serre par les émissions de CO₂, les forêts tropicales sont des réservoirs de carbone significatifs à l'échelle globale. Les débats portent actuellement sur la mesure précise de ces différents paramètres: évaluation des stocks de carbone, évolution naturelle des stocks (les forêts naturelles d'Afrique centrale sont-elles émettrices de carbone ou sont-elles des puits de carbone naturels?), évolution des stocks de carbone et des émissions de CO₂ par l'action anthropique. L'évaluation de ces paramètres est déterminante pour le calibrage d'outils globaux en cours de construction, comme le mécanisme de réduction des émissions dûes à la déforestation et la dégradation forestière (REDD). En complément de ces instruments globaux liés au climat, un défi pour la communauté internationale est d'élaborer un mécanisme qui permette d'optimiser les actions en faveur d'une limitation des émissions de CO₂ tout en respectant les engagements internationaux en faveur de la biodiversité. En effet, les peuplements forestiers présentant la biodiversité la plus élevée ne sont pas nécessairement ceux dont le bilan carbone est le plus favorable. Une plantation forestière à croissance rapide, monospécifique, avec une faible biodiversité, captera plus de carbone atmosphérique qu'une forêt dense mature à biodiversité élevée.

Un autre service majeur de régulation est la protection des eaux et des sols. Les forêts contribuent à la qualité de ces eaux en stabilisant les débits des cours d'eau, en protégeant les sols de l'érosion et la qualité de l'eau par l'afflux de sédiments. Les forêts denses tropicales sont d'importants réservoirs d'eaux douces. Ainsi la RDC détiendrait à elle seule de l'ordre de la moitié des réserves en eau douce d'Afrique et 13% du potentiel hydroélectrique mondial. Les forêts contribuent au maintien de la qualité des sols. Les forêts protègent les sols de l'érosion, ainsi que les cours d'eau en aval. Elles sont souvent perçues comme des réservoirs de sols et sont mises à contribution par des défrichements, soit de façon temporaire au travers des pratiques traditionnelles d'agriculture sur brûlis à jachère longue, soit le plus souvent de façon définitive par des conversions agricoles qui se caractérisent par l'épuisement rapide de la fertilité.

Globalement la biodiversité, au travers de la composition des peuplements forestiers qui modèlent leur réponse aux effets climatiques, n'est qu'un facteur indirect de ces services de régulation.

L'émergence de maladies à caractère épidémique, comme récemment Ebola, la grippe aviaire ou plus anciennement le Sida, a mis sur le devant de la scène l'importance de la transmission de pathogènes entre l'humain et la faune sauvage. Les perturbations du milieu naturel, y compris de la biodiversité, sont des facteurs qui contribuent à ce type d'émergence. La pénétration humaine accrue en forêt, l'extension de la chasse à vocation alimentaire répandue dans la plupart des massifs forestiers contribuent à augmenter les interactions entre les humains et la faune sauvage. Ces interactions augmentent les risques de transmissions croisées des pathogènes mais aussi leur renforcement par des mutations induites.

2.3 LES SERVICES CULTURELS

Les services culturels fournis par les forêts d'Afrique centrale comprennent en particulier les sites sacrés et le tourisme.

Les sites sacrés possèdent des valeurs culturelles ou religieuses reconnues par les communautés locales qui justifient leur protection au travers de règles sociales issues de la tradition. Malgré leur dimension souvent réduite, ces sites constituent des réservoirs significatifs de biodiversité, surtout dans les territoires fortement déboisés par ailleurs. Lorsqu'ils hébergent des sources ces sites contribuent à la régulation des ressources en eau pour les populations.

Le tourisme est une activité commerciale largement tournée vers les marchés internationaux. Cette activité est donc fortement dépendante de la demande externe, mais aussi du coût des transports, et d'une façon plus générale de l'image des pays d'accueil auprès de la clientèle.

La forêt d'Afrique centrale possède des valeurs touristiques certaines, au niveau de ses paysages, de ses spécificités culturelles, ou d'éléments d'intérêt spécifique comme sa faune endémique. Pourtant le tourisme dans la région reste confiné dans des quantités très marginales par rapport aux flux mondiaux. Seules quelques niches très pointues émergent, portées par quelques touristes passionnés disposés à payer des prix élevés pour vivre une expérience sans équivalent ailleurs. Quelques produits constituent des valeurs sûres depuis plusieurs décennies, comme le tourisme de vision des gorilles de montagne dans le secteur des grands lacs, ou le tourisme de grande chasse dans le Nord de la RCA ou au Cameroun.

Néanmoins la grande majorité des sites potentiels en forêt reste largement sous-fréquentés, malgré les efforts des gestionnaires comme les conservateurs des parcs nationaux qui mettent à disposition des infrastructures coûteuses à construire et difficiles à entretenir, face à un climat toujours humide, à la faiblesse de l'auto-financement et au manque de qualification professionnelle.

Les principaux obstacles au développement d'un tourisme élargi au-delà des niches de haut de gamme sont connus de longue date, néanmoins ils semblent peu progresser avec le temps: la faiblesse des capacités techniques et humaines, le coût des transports internationaux et locaux (voire sa dangerosité, beaucoup de compagnies aériennes d'Afrique centrale sont en liste noire de l'Union Européenne), la méconnaissance et la mauvaise image des pays d'Afrique centrale, la complexité des procédures administratives, les difficultés de logistique sur des sites souvent isolés.

Dans le tourisme de vision, une offre se développe néanmoins auprès de Tour Opérateurs spécialisés qui dans une industrie très concurrentielle sont à l'affût de produits originaux. Leur expérience du terrain s'améliore et ils développent des produits au coût plus ajusté, avec des formules souples souvent adaptables aux désirs des clients, et s'appuyant sur des réseaux de réceptifs locaux constamment remis à jour. Différentes formules de tourisme plus proche des populations, comme le tourisme communautaire ou l'éco-tourisme, se professionnalisent progressivement. Dans le domaine de la chasse, touristique, le développement de zones de chasse villageoise en RCA ou au Cameroun permet aux populations de bénéficier plus directement des revenus obtenus.



3. Impacts de l'exploitation forestière sur la biodiversité

Une abondante littérature souligne que les principaux impacts négatifs sur la biodiversité générés par l'exploitation forestière, telle qu'elle se pratique en Afrique centrale sous la forme d'un prélèvement extensif de quelques arbres à l'hectare, ne résultent pas du prélèvement des arbres abattus mais plutôt de la facilitation de la chasse en forêt causée par l'ensemble des pratiques industrielles en forêt.

En ce qui concerne la grande faune, ces impacts indirects sur la biodiversité par la chasse induite par l'industrie forestière apparaissent généralement supérieurs aux impacts directs de l'exploitation.

Une analyse de ces deux catégories d'impacts directs et indirects, sous l'angle de leur caractère évitable ou non, permet d'identifier dans le tableau ci-dessous les principaux enjeux à étudier afin de repérer des pistes d'action pour minimiser ces impacts.

Tableau 2: Principaux impacts directs et indirects de l'exploitation forestière sur la biodiversité

Impacts	Directs	Indirects
Inévitables	• Diminution de la biomasse	• Augmentation de la population humaine en forêt
	• Fragmentation de l'habitat	• Exportation de nutriments
	• Perte de superficie du massif, permanente (environ 10 à 15%) et temporaire (environ 20%)	• Augmentation du stockage de carbone
	• Bruit, perturbations diverses	• Changement de la composition animale (herbivores favorisés...)
	• Changement de la composition floristique (arbres et végétation)	• A une certaine échelle augmentation de la biodiversité
	• Perturbations locales de la faune	
Evitables	• Augmentation de l'hétérogénéité du milieu	
	• Dégâts dans le peuplement	• Augmentation de l'accès à des forêts isolées et à des moyens de transport
	• Erosion des sols et pollution	• Augmentation de la déforestation pour l'agriculture
	• Diminution du nombre de semences	• Augmentation de la chasse
	• Erosion génétique potentielle (non démontrée pour le moment)	• Propagation d'espèces exotiques
		• Risques sanitaires croissants

Source: D'après Van Vliet N., 2004 et Devers D., 2006, repris par J. Fournier 2008.

3.1 PRINCIPAUX IMPACTS DIRECTS DE L'EXPLOITATION FORESTIÈRE SUR LA BIODIVERSITÉ

L'exploitation forestière industrielle en forêt tropicale est un phénomène récent qui date du milieu du XXème siècle. Parmi les espèces d'arbres tropicaux aujourd'hui exploitées, les valeurs commerciales sont variables suivant leurs caractéristiques technologiques. Les essences forestières peuvent ainsi être classées en deux groupes distincts (Dupuy, 1998): - les espèces principales ou commerciales (environ 80) qui tirent leur dénomination du fait qu'elles soient valorisables en bois d'œuvre; - les espèces secondaires qui regroupent les arbres dont les caractéristiques technologiques ne permettent pas à ce jour une valorisation en bois d'œuvre. Malgré l'évolution des moyens techniques, les industriels du bassin congolais limitent souvent leurs coupes en forêt à quelques espèces d'arbres principales (de 1 à 15), caractérisées par de fortes dimensions (diamètre >80cm) et généralement à bois rouge.

A titre d'exemple, l'exploitation d'okoumé (*Aucoumea klaineana*) représentait à elle seule 70% des exportations de bois du Gabon et 85% de la Guinée Equatoriale en 1997. Ce profil d'exploitation s'explique principalement par (1) la nécessité de rentabiliser les coûts d'investissements et de transport du bois qui sont supérieurs aux productions asiatiques ou américaines et (2) la demande très spécifique du marché international, en particulier européen, en essences de qualité utilisées pour la production de bois d'œuvre. La plupart des forêts d'Afrique Centrale font donc actuellement l'objet d'une exploitation

«légère», se caractérisant par des prélèvements très sélectifs, de l'ordre de une à trois tiges par hectare en moyenne qui correspondent à un volume moyen de 8m³/ha. Cette production est largement inférieure à celle d'autres régions tropicales comme par exemple l'Asie du Sud-Est dont les prélèvements peuvent atteindre 72 arbres/ha (Whitmore, 1984) bien que les niveaux d'extraction moyens se situent à 20-25 tiges/ha (Johns, 1989).

- **Diminution de la biomasse.** En Afrique centrale l'exploitation forestière prélève de 5 à 15 m³ de grume à l'hectare, en fonction de la richesse de la forêt en espèces exploitables. Les dégâts d'abattage doublent ce volume, ce qui correspond à 10 à 30 m³, soit 3 à 10% du volume total sur pied des arbres de plus de 30 cm de diamètre, qui est de l'ordre de 300 m³ à l'hectare.
- **Fragmentation de l'habitat.** Dans les concessions forestières, la fragmentation de l'habitat est principalement causée par l'ouverture de voies d'accès en forêt, qui selon leur dimension et leur fréquentation peuvent constituer un effet de barrière pour certaines espèces animales en particulier. L'exploitation forestière ouvre en effet des voies d'accès en forêt de plusieurs niveaux: elles comprennent les routes permanentes de desserte de l'entreprise, un réseau de pistes d'accès à l'intérieur du massif forestier, puis un réseau de pistes de débardage destinées à sortir les troncs abattus. Le plan d'aménagement prévoyant la fermeture des séries annuelles de production, l'effet de fragmentation est sensible pour les routes principales que l'entreprise entretient de façon permanente et pour certaines pistes principales qui desservent plusieurs séries annuelles et en conséquence peuvent rester ouvertes plusieurs années d'affilée avant leur fermeture. Les autres pistes forestières se referment en quelques jours lorsqu'elles sont abandonnées.
- **Perte de superficie du massif, permanente (environ 10 à 15%) et temporaire (environ 20%).** La perte de superficie du massif comprend l'ensemble des ouvertures permanentes causées par les routes et les différentes plates-formes défrichées: zones de stockage, bases vie, implantation des usines en forêt (scieries, séchoirs...). L'ensemble de ces ouvertures correspond en moyenne à 20% du couvert total du massif exploité. De plus, on observe que les bases vie installées de longue date, qui se stabilisent suite à la mise en place d'industries et à l'adoption des plans d'aménagement, provoquent une déforestation agricole à vocation vivrière. Cette déforestation peut devenir suffisamment importante pour que certaines entreprises décident de mettre en œuvre des opérations pilotes de stabilisation de cette production agricole.
- **Bruit, perturbations diverses.** L'exploitation forestière occasionne de nombreuses perturbations, comme le bruit, les vibrations, des poussières, qui peuvent déranger certaines espèces animales, à défaut de les supprimer. Dans le cas des mammifères, les dérangements peuvent être à l'origine de perturbations dans les groupes sociaux de primates par exemple, qui peuvent se voir obligés de fuir et qui peuvent entrer en conflit avec les groupes de territoires voisins.
- **Changement de la composition floristique (arbres et végétation).** L'exploitation forestière modifie la composition floristique du peuplement forestier, d'une part en prélevant sélectivement et de façon systématique certaines espèces d'intérêt économique, et d'autre part en ouvrant le couvert pour ses différentes infrastructures (pistes et plateformes). L'exploitation sélective modifie les proportions des différentes espèces forestières présentes, avec une réduction de classes de diamètre exploitées. Le principe de l'exploitation sélective est de laisser en place tous les arbres commerciaux plus petits que le diamètre minimum d'aménagement: la survie de l'espèce exploitée n'est donc pas directement menacée. Les différentes ouvertures du couvert forestier provoquent l'apparition d'espèces héliophiles herbacées et ligneuses qui viennent combler les trouées en quelques années, et se développent sur les bordures forestières. Parmi les autres espèces végétales, les espèces du sous-bois et du tapis herbacé subissent de plus des écrasements par les engins.
- **Augmentation de l'hétérogénéité du milieu.** Les ouvertures dans le couvert forestier provoquent l'arrivée de la lumière au sol. L'ensoleillement stimule la croissance d'espèces héliophiles qui viennent combler l'espace de la trouée et masquer le sol en quelques années. Ces espèces dont la croissance était dormante ou bloquée par l'absence de lumière sous la canopée fermée viennent diversifier le cortège végétal de la forêt. Ces ouvertures provoquent donc des altérations de la biodiversité globale de la biodiversité de l'écosystème, en modifiant les proportions entre espèces végétales, voire en provoquant l'apparition d'espèces nouvelles appartenant aux forêts secondaires. Une faune liée à l'émergence de cette végétation héliophile apparaît alors, comme cela a été montré pour les papillons, dont certaines espèces caractéristiques sont identifiées après

exploitation, et perdurent plusieurs années après la refermeture du couvert. Cette altération de la biodiversité ne correspond pas nécessairement à une perte de biodiversité, au contraire, le nombre global d'espèces présentes sur un massif forestier donné peut augmenter avec la «secondarisation» du milieu, et la biodiversité à grande échelle peut donc être plus élevée, ce qui est un impact en soi.

- **Erosion des sols et pollution.** L'ouverture du couvert forestier expose les sols à l'érosion pluviale, ce qui peut générer des érosions et des accumulations de sédiments. Le passage des engins forestier provoque des ornières et le compactage du sol. L'érosion des sols en diminue la fertilité, elle peut gêner la régénération naturelle de la végétation et donc aggraver la perte de biodiversité. La sédimentation peut modifier des cours d'eau et porter atteinte à la biodiversité aquatique. L'exploitation forestière est une source de diverses pollutions, dont les principales sont causées par les hydrocarbures (huiles et carburants) et par les produits chimiques de traitement des bois. Les bases vie sont également des causes de pollution domestique (déchets ménagers, WC). L'ensemble de ces pollutions peut porter atteinte au milieu naturel, avec une sensibilité particulière pour les milieux humides et aquatiques aux diverses substances toxiques.
- **Diminution du nombre de semences disponibles.** L'exploitation sélective d'un petit nombre d'espèces forestières, avec un prélèvement systématique de toutes les tiges bien conformées dépassant le diamètre légal, va supprimer du peuplement forestier une proportion significative des principaux arbres matures disséminateurs de graines pour ces espèces. Il peut s'en suivre une réduction de la disponibilité en semences pour la régénération naturelle de l'espèce ciblée. Afin d'éviter la disparition des semenciers d'une espèce donnée, les forestiers se sont donné de plusieurs règles sylvicoles dont les premières datent du début du 20^{ème} siècle: d'une part la plupart des normes exigent de laisser sur pied un nombre minimum de tiges d'une espèce. D'autre part l'adoption de diamètres minimum d'exploitation est déterminée par des contraintes industrielles et au moins en théorie, par la nécessité de prélever des arbres suffisamment matures pour avoir eu le temps de disséminer des graines viables. Une autre mesure standardisée porte sur l'interdiction de revenir dans la parcelle exploitée avant un cycle de rotation de 20 à 30 ans.
- **Erosion génétique potentielle.** Il existe un risque que l'exploitation forestière appauvrisse le pool de gènes des espèces forestières cibles. Une des seules mesures de la dérive génétique potentiellement causée par l'exploitation forestière, testée sur des sapellis de l'Ouest du Cameroun, n'a montré d'altération qu'au niveau une petite quantité d'allèles rares, ce qui correspond à une très faible dérive génétique.

Le sapelli est un des premiers arbres exploités en volume en Afrique centrale, il a un diamètre minimum d'exploitabilité (DME) de 80 cm en RCA. Une étude a été menée sur le sapelli (Lourmas M., & al., 2007) pour évaluer l'évolution génétique en cas de réduction de la densité due à l'exploitation forestière au Cameroun dans des parcelles anciennement exploitées et des témoins non exploités. Cette étude a montré que:

- seulement 2% des arbres se sont auto-pollinisés et cela indépendamment de la densité des arbres;
- le pollen provenait d'arbres en général éloignés, la distance moyenne de pollinisation suivant la parcelle était d'environ 300 m et pouvait aller jusqu'à 2095 m;
- les arbres à partir de 20 cm contribuent à la pollinisation même si les arbres de grosse dimension produisent davantage de pollen alors que la production de graines se fait à partir de 50 cm (Durrieu de Madron and Daumerie, 2004 in [Lourmas M., & al., 2007]).

Le sapelli conserve ainsi un taux de fécondation croisée élevé même s'il est fortement exploité ce qui indique qu'il conserve un système fort d'intolérance à l'auto-pollinisation. L'étude arrive à la conclusion que malgré la réduction de la densité des arbres fleurs causés par l'exploitation, la diversité génétique de ces populations de sapelli n'est pas en danger.

3.2 LE CAS PARTICULIER DE L'IMPACT DIRECT DE L'EXPLOITATION FORESTIÈRE SUR LA FAUNE SAUVAGE

L'extraction d'arbres au sein des forêts tropicales africaines provoque indubitablement une modification du peuplement forestier initial. Cependant, en quoi ce changement d'habitats est-il une source directe de perturbation sur les populations animales environnantes?

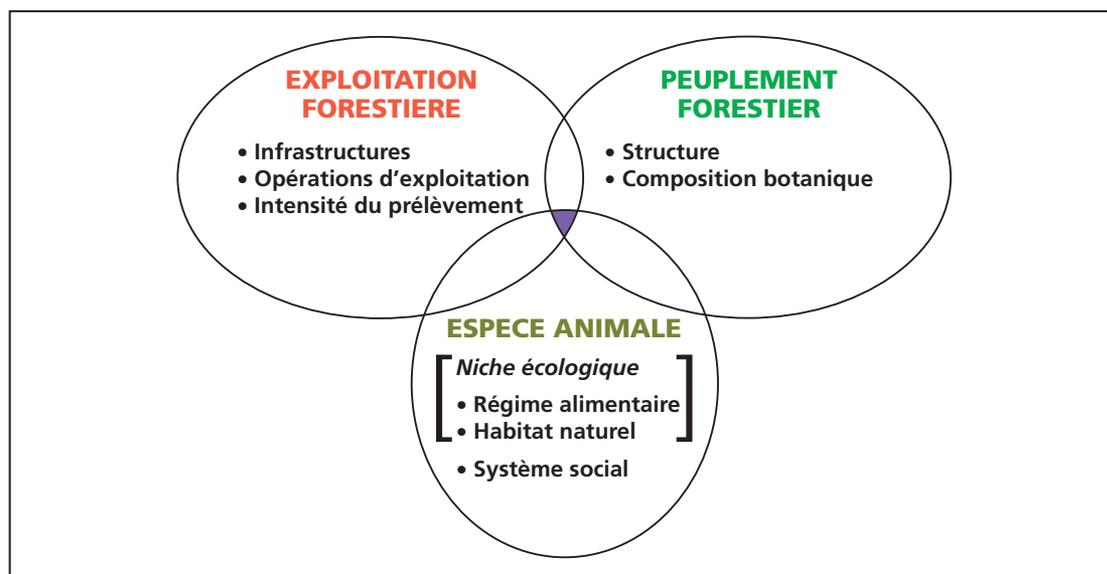
La plupart des études de perturbations liées à l'exploitation, et les recommandations attenantes, portent sur le cas de massifs forestiers exploités pour la première fois. L'impact de l'exploitation lors des «repasses» suivantes reste très mal connu. Or une proportion importante des concessions actuelles arrive en fin de premier passage et la connaissance de l'impact du second passage va devenir un enjeu de plus en plus important. Par ailleurs, ces études, dans un souci de simplification des modèles, considèrent la forêt dense comme un écosystème stable dans le temps. Si l'impact de l'exploitation forestière est récent et en forte progression, d'autres sources importantes de perturbation des massifs sont à l'œuvre, dont l'action combinée avec l'exploitation reste inconnue, et qui contribuent à la dynamique globale des écosystèmes:

- Les changements climatiques ont modelé, et modelent encore les paysages forestiers qui connaissent des phases d'extension et de régression considérables (cf. Refuges pléistocène, etc.). Les effets des perturbations récentes du climat induites par les activités humaines restent encore largement méconnus pour l'Afrique centrale.
- Les populations ont toujours été présentes en forêt, bien que de façon extensive, leurs traces sont omniprésentes même au cœur de la forêt dense, et elles impriment leur influence sur les écosystèmes.
- Des événements climatiques ponctuels dont les sécheresses, le feu et les tornades provoquent des dégâts d'une façon aléatoire, mais avec suffisamment d'intensité pour perturber les écosystèmes.

Abattre des arbres, les extraire de la forêt et les transporter vers les lieux d'exportation sont indubitablement des perturbations nécessaires et directes causées par l'industrie du bois (Tutin et al., 2001). Les conséquences de l'exploitation des forêts sensu stricto sur la faune sauvage ne sont toutefois pas aussi clairement définies. Outre un manque d'information évident en Afrique Centrale, les études menées sur ce sujet sont en effet difficilement comparables et extrapolables: à chaque mode d'exploitation seront associés des impacts dépendant de chaque espèce animale directement liés à chaque type de peuplement forestier perturbé. Les recherches effectuées sur ce sujet relèvent donc plus de cas particuliers que de tendances générales. Dans ce cas, comment appréhender efficacement les effets directs des prélèvements de bois sur les populations animales du bassin congolais?

En se basant sur de nombreuses études récentes, nous avons dégagé 3 groupes de facteurs pouvant affecter significativement la distribution, l'abondance et la diversité des populations animales (Figure 1).

Figure 1: Trois principaux facteurs d'influence sur les populations animales



En s'appuyant sur plusieurs cas particuliers, ce chapitre décrit donc succinctement les impacts environnementaux des paramètres «critiques» appartenant aux 3 ensembles précédemment cités. Même si l'exploitation industrielle est une activité limitée actuellement à seulement quelques espèces d'arbres, il est important de connaître comment la faune est affectée par cette opération pour prédire à plus ou moins long terme l'avenir des écosystèmes naturels.

Quelle est l'origine des perturbations liées à l'exploitation forestière?

Lors d'une première exploitation de la forêt dense, les impacts immédiats sur le massif forestier sont occasionnés à la fois par (1) la mise en place d'infrastructures et (2) la réalisation des opérations d'exploitation (Estève 1983).

La mise en place des infrastructures

La base-vie. Elle comprend un campement pour loger l'ensemble du personnel, des bureaux, magasins, industries et des constructions à caractère social (infirmerie, école, etc.). L'installation de la base conduit à la disparition de la forêt mais sur une surface limitée. Les dégâts du campement à l'échelle du massif restent donc faibles, de l'ordre de 0,03% à 0,1% de surface forestière perdue (Estève, 1983; Lumet et al., 1993; Dupuy, 1998). Ce taux de déboisement relativement bas ne prend pas en compte l'activité agricole générée indirectement par la mise en place de la société forestière. Plusieurs dizaines d'hectares de forêt sont en effet défrichés autour du campement et aux abords des routes pour l'agriculture et la commercialisation de produits vivriers (arachide, manioc, plantain, etc).

Le réseau de communication. L'exploitation forestière implique la création de routes nouvelles ou l'entretien des routes existantes pour l'évacuation du bois. Cette opération provoque incontestablement le déboisement d'une bande de forêt où le sol est décapé puis tassé et le peuplement forestier totalement détruit. «L'exploitation forestière dispose de plusieurs types de routes affectant diversement l'environnement dans l'espace et dans le temps» (Ministère de la Coopération, 1989).

Il convient de distinguer:

- **Les routes principales:** axes majeurs de l'activité de production, elles doivent être utilisables pendant toute la durée d'exploitation de la concession. Faute de revêtement, ces routes nécessitent le défrichement de la forêt sur une largeur variant de 30 à 45 mètres pour assurer leur assèchement et éviter leur dégradation (Laurent & Maître, 1992). Un facteur très important à considérer est la vocation de ces routes principales: par leur importance, certaines deviennent d'intérêt public en s'insérant dans le réseau routier national. En conséquence leur contrôle, par exemple au niveau de la lutte anti-braconnage pourrait ne pas être placé sous la seule responsabilité de l'exploitant.
- **Les routes secondaires:** elles permettent l'accès aux parcs à grumes ou au lieu de coupes des arbres. Elles sont en service uniquement pendant la durée de l'exploitation de la zone qu'elles desservent (quelques mois voire quelques années) et ont une emprise qui dépasse 10 mètres. En termes de surfaces, elles constituent environ la moitié du réseau routier.

L'aspect le plus préjudiciable des activités forestières est la construction d'un réseau routier qui représente une déforestation sur 0,5 à 1,5 km/km² de massif (Durrieu de Madron et al., 1998). Certains franchissements de rivières parviennent à bloquer les cours d'eau. L'ouverture n'est généralement pas définitive; lorsque le réseau est abandonné après exploitation, la forêt finit par se régénérer sur les emprises à plus ou moins long terme suivant le type de route. L'impact direct des routes sur la faune est cependant difficilement quantifiable en raison d'un manque réel de données précises.

La réalisation des opérations d'exploitation

Le bois d'oeuvre exploité ne représente pas plus de 10 % du matériel ligneux total produit par les forêts denses d'Afrique Centrale. Dès le premier passage, le prélèvement de ces essences peut cependant être la cause de dégâts réels sur les communautés animales et leurs habitats.

Le stockage sur parcs. Les dégâts causés par l'ouverture des parcs à grumes en forêt sont comparables à ceux créés par les routes: le sol est décapé et fortement perturbé par le passage des engins chargés des

opérations sur parc. Malgré une surface moyenne de 1000 m² en Afrique Centrale, les lieux de stockage ne représentent en général pas plus de 0,3% de la surface totale éliminée soit environ 150 m²/ha (Lumet et al., 1993).

Le débardage. La matérialisation de pistes pour transporter le bois abattu des lieux de coupes vers les parcs à grumes semble provoquer les dégâts les plus importants sur les forêts (Johns, 1997; Durrieu de Madron et al., 1998). Bien que la percée occasionnée par le débardage soit généralement réduite (3 à 4 m de largeur) et plus temporaire qu'une route, la densité élevée du réseau de pistes (6 à 10 km/km² de concession suivant la richesse du massif) peut couvrir jusqu'à 11,4% des surfaces forestières au Gabon (White, 1992a).

L'abattage des arbres. Cette opération crée une ouverture du couvert («trouée d'abattage») à l'emplacement de l'arbre abattu. Dans sa chute, ce dernier déracine, blesse, casse et écrase un certain nombre de tiges avoisinantes dans les différentes strates de la forêt et indistinctement de leurs classes de diamètre. Les trouées au sol ont une surface moyenne qui varie entre 150 et 350 m² suivant la taille et l'architecture des tiges exploitées mais aussi l'attention prise pour effectuer l'abattage (orientation de la chute, etc.). Dans le cas des prélèvements sélectifs d'Afrique Centrale, les trouées d'abattage varient entre 2 et 15% de la surface exploitée suivant la richesse du massif (White, 1992a; Dupuy, 1998). Si toutes les opérations d'exploitation sont regroupées, environ 10 arbres sont endommagés au total pour une tige abattue (Laurent & Maître, 1992).

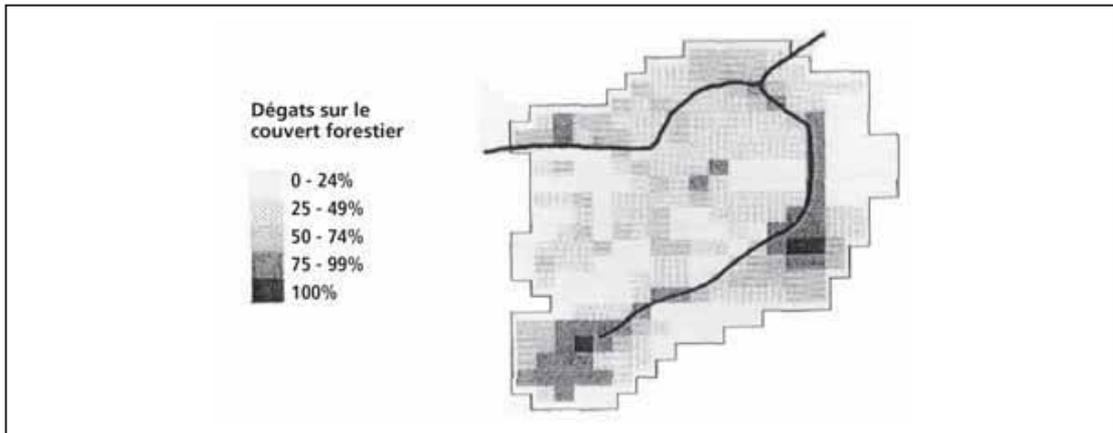
Intensité de prélèvement du bois et impacts environnementaux. De nombreuses études ont montré que les dégâts causés au peuplement forestier par l'abattage et le débardage augmentaient significativement avec (1) le nombre de tiges prélevées par surface exploitée et (2) l'absence de précautions prises pour le faire (Crome et al., 1992; Whitmore & Sayer, 1992; Johns, 1997; Dupuy, 1998). À l'heure actuelle, l'exploitation du bois d'oeuvre dans le Bassin du Congo provoque environ 10% de réduction de la canopée et détruit entre 5 et 20% de la totalité des arbres (White, 1992a). Ces dommages immédiats restent limités par rapport à d'autres régions du globe. Les prélèvements restent en effet très sélectifs. Toutefois, ces premiers changements entraînent déjà des perturbations à plus ou moins long terme sur la faune sauvage. D'autre part, il ne faut pas occulter l'idée d'une intensification de l'exploitation forestière dans les années à venir. D'ores et déjà, une proportion croissante des forêts d'Afrique Centrale a déjà été exploitée une ou plusieurs fois, en particulier le long du littoral du golfe de Guinée.

La transformation de la structure et de la composition des peuplements forestiers

Profil général des forêts post-exploitation. L'exploitation forestière entraîne des modifications ponctuelles de structure et de composition des habitats de la faune sauvage africaine. Au niveau du massif, l'abattage d'arbres et la construction d'un réseau routier occasionne donc un morcellement de la forêt. À court terme, cette fragmentation du paysage résulte en une mosaïque irrégulière d'habitats (Figure 2) répartis en: (1) forêts inexploitées, (2) forêts mixtes (présence ponctuelle de trouées d'abattage), (3) forêts secondaires (abandon de routes ou de cultures).

Les dommages sur le couvert correspondent au pourcentage d'arbres de diamètre ≥ 30 cm (à hauteur d'homme) détruits dans chaque quadrat de 50 x 50m. Les lignes noires représentent la position de routes d'évacuation du bois. Source: Johns, 1983.

Le cas des forêts inexploitées. Outre la proportion de massifs forestiers encore inexploités en Afrique Centrale, 20 à 25% des concessions restent en général également intouchés. Le relief du terrain ou de faibles densités en essences commerciales dans certaines parties de forêts rendent en effet les coûts d'extraction du bois beaucoup trop importants par rapport aux infrastructures à mettre en place (Gartlan, 1989; Doumenge, 1990; White, 1992a).

Figure 2: Exemple de distribution spatiale des dégâts d'exploitation sur le peuplement forestier

Les forêts non-exploitées (dites «primaires») du bassin congolais sont en général caractérisés par un peuplement fermé durant la plus grande partie de l'année. Un nombre important d'espèces se mélangent ainsi de façon complexe et anarchique sur plusieurs étages pour former, dans la strate supérieure, une voûte composée d'arbres de 40 à 60 mètres de haut.

Les sous-bois des forêts primaires sont souvent peu denses en raison d'un afflux minime de lumière au sol. Cette description n'est néanmoins pas généralisable à toutes les forêts de la région. Certains arbres de la canopée possèdent en effet un feuillage léger autorisant la pénétration de lumière dans le sous-bois (ex: l'Okoumé, *Aukoumea klaineana*).

Certaines composantes de la végétation ont un rôle clé vis à vis de la faune:

- **Fruits:** Pour accomplir leur dispersion, la plupart des arbres produisent des fruits durant une période de l'année. Dans les forêts monodominantes qui composent 40% des paysages du bassin congolais, l'ensemble de ces fruits est l'oeuvre d'une seule espèce d'arbre. Le couvert de la forêt d'Ituri à l'Est de la RDC est par exemple composé à 80% de *Gilbertiodendron dewevrei* qui représente alors une ressource essentielle pour les frugivores (Hart, 1990).
- **Ressources-clefs:** Bien qu'abondante, la production de fruits est toutefois saisonnière et les forêts connaissent alors une période de «pénurie» fruitière. Cette disette peut être partiellement compensée par la fructification décalée de certains arbres qui joueront alors le rôle de «ressources-clefs» pour les frugivores (Terborgh, 1986). Dans la réserve de la Lopé (Gabon), White (1992b) décrit ainsi que, sur 195 espèces d'arbres producteurs de fruits, 12 seulement accomplissent leur fructification durant la saison sèche, laissant à penser que certaines d'entre-elles remplissent un rôle de ressources-clefs. Gautier-Hion et Michaloud (1989) montrent également que les singes et les grands oiseaux du Gabon dépendent des fruits de 2 espèces de *Myristicaceae* et d'une espèce d'*Annonaceae* durant les périodes critiques.
- **Feuilles:** Les feuilles sont une ressource abondante et répandue. Ces ressources possèdent toutefois un stage végétal avancé et sont souvent peu appréciées des folivores par leur trop forte teneur en tanins ou en substances toxiques. Les jeunes tiges ou pousses seront beaucoup plus dispersées au sein des massifs, se situant essentiellement dans les chablis naturels et aux abords des rivières en raison d'une activité végétative réduite dans les sous-bois.

Certaines communautés animales présentent des dépendances particulières vis à vis de l'écosystème forestier:

- **Frugivores:** La faune des forêts d'Afrique Centrale est extrêmement complexe et diversifiée. Les communautés de vertébrés sont dominées en masse par les frugivores (Emmons et al., 1983; Terborgh, 1986) qui se répartissent en (1) animaux arboricoles comme de nombreux primates (ex: le chimpanzé [*Pan troglodytes*] ou le colobe noir [*Colobus satanas*]) ou de grands oiseaux comme les calaos et (2) animaux terrestres comme certaines antilopes (ex: le céphalophe bleu [*Cephalophus monticola*]), le potamochère [*Potamochoerus porcus*] ou l'éléphant de forêt [*Loxodonta africana*] consommant les fruits tombés au sol. Ces animaux peuvent se trouver en compétition durant les

périodes de disette alimentaire et parcourir de longues distances en quête d'arbres «ressources-clefs». Néanmoins, la forte production de fruits durant une majeure partie de l'année et la capacité de nombreux animaux à adapter leur régime alimentaire (taille des fruits consommés, alternance fruits/feuilles ou fruits/insectes) permet de soutenir une diversité faunique élevée.

- **Folivores/insectivores:** L'activité végétative au sol étant limitée dans les forêts primaires, les folivores terrestres tels le buffle [*Syncerus caffer*] mais aussi l'éléphant de forêt [*Loxodonta africana*] trouvent la majorité de leur alimentation végétale dans les chablis naturels et le long des cours d'eau ou dans les clairières, marécageuses ou non. Cette dispersion de leurs ressources les oblige à parcourir de très grandes distances au sein des massifs non-exploités. Enfin, les insectes présents dans les feuillages des forêts primaires semblent être disponibles de façon constante pour les insectivores mais peu d'études ont été entreprises sur ce sujet (Johns, 1997).

Le cas des forêts mixtes et forêts secondaires. L'exploitation forestière perturbe les massifs primaires d'une manière différente suivant l'opération considérée (cf. chapitre 1.3). En raison d'une distribution différente au sein des massifs d'Afrique Centrale, nous avons tenu à distinguer les zones de «forêts mixtes» (présence ponctuelle de trouées d'abattage) des «forêts secondaires» (correspondant à l'abandon régulier de sols nus créés par les routes ou les cultures).

Dans les zones de «forêts mixtes» (présence ponctuelle de trouées d'abattage), la *création de trouées d'abattage* est équivalente localement à un chablis naturel. L'extraction d'arbres modifie alors ponctuellement les conditions microclimatiques de la forêt en altérant la température, l'humidité, la prise au vent et la luminosité du milieu.

- **Structure:** L'abattage d'un arbre et les dégâts causés aux tiges avoisinantes provoque d'abord une perte de biomasse de la canopée. Rapidement, la trouée d'abattage entraîne toutefois une réaction du peuplement rémanent directement liée au fort pouvoir de régénération des forêts tropicales humides. A court terme, les espèces végétales inféodées à la forêt primaire sont désavantagées dans cette «course à la régénération»: de plus hautes températures et une diminution de l'humidité provoquent en effet un assèchement du sol souvent défavorable à la survie de leurs graines et à la croissance des jeunes tiges (Pinard & Putz, 1996). En même temps, de nombreuses espèces pionnières (inféodées aux milieux dits «secondaires») sont stimulées par une plus forte luminosité: elles germent alors et se développent très rapidement. Certaines espèces pionnières atteignent ainsi une circonférence de 30cm en 5 ou 6 ans après l'exploitation (Johns, 1997) et peuvent dominer voire envahir le milieu comme dans le cas des lianes.

À court terme, les trouées d'abattage entraînent donc ponctuellement la transformation d'une forêt primaire très fermée composée de grands arbres et d'un sous-bois peu épais en un milieu secondaire ouvert, ne présentant pas d'étage dominant mais un sous-bois très dense.

- **Composition:** Les essences commerciales sont habituellement des ressources importantes pour les frugivores (cf. par exemple Struhsaker, 1975). L'abattage d'arbres de la canopée et les dommages causés aux tiges avoisinantes peuvent donc initialement entraîner une perte locale de disponibilité en fruits. Cette réduction semble cependant être rapidement compensée grâce à la production de petits fruits et de nouvelles feuilles par de nombreuses espèces de plantes pionnières et d'arbres des étages inférieurs (Whitmore & Sayer, 1992; Johns, 1997). Thomas (1991) montre même que l'exploitation de Gilbertiodendron dewevrei dans la forêt monodominante d'Ituri (RDC) permet une production ponctuelle de fruits plus diversifiée augmentant en parallèle la diversité des frugivores (primates). Inversement, l'impact de l'exploitation forestière sera d'autant plus important que les prélèvements ou les dégâts d'abattage portent sur des arbres «ressources-clefs» pour la faune sauvage (Skorupa, 1986). Globalement, il est admis que la disponibilité totale en fruits des forêts exploitées d'Afrique Centrale ne semble pas décroître malgré une réduction du nombre d'arbres par hectare. Même si elle décroît, elle peut être compensée pour certaines espèces (éléphants par exemple) par la production de feuillages stimulée par la trouée. La composition spécifique de chaque trouée déterminera ensuite l'abondance ou l'absence locale de chaque espèce animale. Durant quelques années, des îlots de forte productivité en jeunes feuilles et pousses seront aussi présents dans les sous-bois denses des forêts exploitées. Des prélèvements de 1 à 3 arbres/ha ne permettront toutefois pas une distribution régulière et abondante de ces îlots.

Dans les forêts secondaires qui résultent de l'abandon du réseau routier ou des cultures, l'abandon du réseau routier ou des cultures engendre une régénération du peuplement forestier quasiment similaire aux processus écologiques des trouées d'abattage, tant que l'ouverture du couvert reste limitée.

- **Structure:** Très rapidement, les espaces de sol nu laissés ouverts par les pistes ou les champs abandonnés évoluent vers une strate herbacée. Le réseau routier encore actif peut, dans certaines forêts, jouer le rôle de «corridor d'invasion» et favoriser dans ce sens la colonisation du milieu par des espèces pionnières de savane (White, 1994a). Certaines de ces plantes peuvent même devenir envahissantes (cas de l'herbe du Laos *Chromolaena odorata*) et freiner la régénération des forêts tout en les rendant vulnérables au feu (de Foresta & Schwartz, 1991). La strate herbacée est remplacée progressivement par des espèces d'arbres pionniers pouvant atteindre en quelques années plusieurs mètres de hauteur. Le milieu se compose alors d'un sous-bois dense et d'une canopée ouverte, identiquement aux trouées d'abattage en régénération. Bien que les perturbations imputées au réseau routier et aux prélèvements sélectifs d'arbres soient différentes, ces activités engendrent donc à long terme des modifications quasi-similaires de structure du peuplement forestier (sous-bois denses, ouverture de la canopée). Il faut également tenir compte d'un effet de fragmentation du milieu forestier par les réseaux de pistes.
- **Composition:** Aux premiers stades de régénération, les routes et cultures abandonnées se composeront exclusivement d'herbes et de jeunes feuilles ou pousses. Contrairement aux îlots spontanés de végétation rencontrés dans les trouées d'abattage, de larges bandes de matériel végétal «neuf» apparaîtront ici plus régulièrement, suivant le sillage des routes à travers les massifs forestiers. Suite à l'envahissement par des espèces pionnières de savane ou des lianes, ce type de succession initiale peut persister plusieurs années. Par ailleurs, le développement d'arbres pionniers dans les stades ultérieurs de régénération seront vraisemblablement corrélés à la présence de fruits dans les forêts secondaires.

La prise en compte de la résilience des peuplements forestiers. La résilience est définie comme la capacité intrinsèque d'un écosystème à revenir après une perturbation à son état d'équilibre. Si aucun autre événement d'exploitation n'est effectué, les forêts mixtes et secondaires vont donc progressivement évoluer vers une structure végétale s'apparentant aux forêts primaires. Il est établi que le recrutement de jeunes tiges et la croissance d'arbustes d'espèces pionnières dans les peuplements exploités vont être stimulés pendant une dizaine d'années. Pour des taux de prélèvements de l'ordre de 5 à 15m³/ha comme en Afrique Centrale, il faudra ensuite un minimum de 20 à 30 ans aux parcelles exploitées pour retrouver une structure apparentée au stade climacique (Dupuy et al., 1999). Ce temps de résilience peut être retardé par (1) l'intensité d'exploitation: si les prélèvements passent un jour à 25m³/ha, le temps de régénération sera alors doublé voire triplé, (2) l'envahissement par les lianes: fréquent dans les forêts secondaires et les trop grandes trouées d'abattage, (3) l'influence des animaux sur le peuplement végétal: les prédateurs de graines et de jeunes plantules appartenant aux espèces végétales climaciques peuvent retarder voire stopper la régénération naturelle des forêts (Johns, 1997; Struhsaker, 1997; Dupuy et al., 1999). En fonction des conditions locales, chaque secteur de forêt pourra alors se régénérer à une vitesse différente.

L'hétérogénéité spatiale des massifs (forêts primaires/mixtes/secondaires) immédiatement présente après l'exploitation sera alors complexifiée à long terme par une hétérogénéité temporelle dans les vitesses de régénération de chaque milieu. Ce degré supplémentaire de morcellement des forêts compliquera vraisemblablement aussi la compréhension à long terme des relations entre exploitation forestière et faune sauvage.

Les réponses des communautés animales à l'exploitation forestière

Comment est estimé l'impact de l'exploitation forestière? Les méthodes employées pour définir l'impact de l'exploitation forestière sur l'abondance et la diversité des communautés animales sont pour la plupart identiques. Elles se basent sur la comparaison dans une même région des densités d'une espèce animale (1) entre des zones de forêt inexploitées (zones témoins) et exploitées et (2) entre des zones de forêt exploitées à des périodes différentes.

Les divergences entre ces études sont donc surtout attribuées à la variété des techniques d'inventaire utilisées pour estimer les densités d'animaux (cf. Genet, 2002). Bien que largement utilisées, ces méthodes entraînent un biais important dans l'interprétation des résultats: les comparaisons entre sites partent en effet du principe que les zones étudiées sont initialement composées des mêmes espèces végétales, possèdent la même structure à l'état d'équilibre et renferment donc les mêmes peuplements animaux. Toutefois, l'hétérogénéité exceptionnelle des forêts tropicales ne semble pas soutenir cette hypothèse. Certaines différences d'abondance ou de diversité de la faune sauvage pourraient ainsi venir de dissemblances initiales plutôt que d'un véritable effet de l'exploitation forestière (Chapman et al., 2000). Ce biais devrait toujours être discuté dans ces études; cela est rarement le cas.

Enfin, certaines études ont été effectuées seulement quelques années après l'exploitation des forêts (Plumptre & Reynolds, 1994) et ne nous semblent pas appropriées pour évaluer l'effet réel de l'exploitation sur les communautés animales. Struhsaker (1976) montre en effet qu'il faut attendre dix ans après la perte de 90% des ressources majeures des singes verts [*Cercopithecus aethiops*] pour que le déclin de cette espèce devienne significatif. Pour mettre en place des actions de conservation, il est donc plus pertinent de savoir si le retour des forêts exploitées vers leur stade climacique primaire s'accompagnera également du retour des communautés animales aux niveaux d'abondance et de diversité initiales.

Les réponses des communautés animales en Afrique Centrale. En comparaison de l'Asie du Sud-Est ou de l'Amérique, les relations qui lient la faune sauvage à l'exploitation du Bassin du Congo sont encore très mal comprises (cf. Johns, 1997). Les recherches sont par ailleurs très inégalement réparties entre les différents groupes taxonomiques. De nombreuses études effectuées en Ouganda ont été volontairement incluses (Parc National de Kibale, Réserve Forestière du Budongo) pour trois raisons importantes: (1) les formations végétales et la faune sauvage de ce pays peuvent s'apparenter à celles de l'Est de la République Du Congo avec lequel il est frontalier, (2) le manque profond d'information en Afrique Centrale ne permet pas, pour certains groupes taxonomiques, d'exposer des résultats probants et (3) certaines forêts d'Ouganda sont exploitées de manière plus intensive qu'en Afrique Centrale: les résultats de ces études peuvent alors permettre de comprendre les évolutions probables de la faune sauvage si l'exploitation du Bassin du Congo venait à s'intensifier.

La multitude de résultats disponibles pour l'ensemble des groupes taxonomiques (et plus particulièrement pour les mammifères) est toutefois très difficile à analyser. Les études varient en effet dans (1) leur intensité d'exploitation et les dommages causés au peuplement (Johns, 1988, 1992; Wilkie et al., 1992; White, 1994a; Struhsaker, 1997), (2) la composition originale des communautés animales (Struhsaker, 1975; Bennett & Dahaban, 1995; Sekercioglu, 2002), (3) la proximité des refuges de forêts non-exploitées et les sources de recolonisation (Bierregaard et al., 1992; Fimbel, 1994) et (4) le temps écoulé depuis l'exploitation (Struhsaker, 1997).

Insectes. En raison de nombreux problèmes de terrain (reconnaissance des espèces, estimation de densité), l'effet de l'exploitation forestière sur les invertébrés et plus particulièrement sur les insectes est toujours très peu compris.

Le tassement et le remaniement des sols lors des opérations d'exploitation auront probablement un impact important sur les invertébrés de litière. Selon Johns (1997), le développement extrêmement rapide d'espèces pionnières dans les milieux secondaires peut entraîner un pic de diversité d'insectes phytophages qui ne sera toutefois pas maintenu à long terme. L'étude de Plumptre (2003) en Ouganda montre également qu'après 40 ans de régénération, l'abondance et la diversité des arthropodes des parcelles exploitées ne diffèrent pas de celles des forêts primaires.

Même si les insectes ne semblent pas affectés par l'exploitation forestière, des recherches plus approfondies doivent toutefois être effectuées sur les populations de chenilles d'Afrique Centrale. Certaines espèces sont en effet un mets très prisé des populations locales qui les récoltent et les consomment en grande quantité. Toutefois, ces chenilles pourraient être menacées à long terme par la raréfaction de leurs arbres-hôtes s'ils font l'objet d'une exploitation industrielle. L'exemple du Sapelli [*Entandrophragma cylindricum*] illustre clairement la nature des conflits posés par l'exploitation forestière. Cet arbre très productif est en effet la première essence exploitée en RCA. Elle abrite cependant aussi la chenille

la plus prisée dans l'alimentation des centrafricains [*Imbrasia oyemensis*] (N'Gasse, 1998). Pour des prélèvements de 1 à 3 arbres/ha, ces conflits restent néanmoins limités aux terroirs villageois où certains arbres à chenilles peuvent être définis comme propriétés des populations locales.

Faune aquatique. Parmi toute la littérature trouvée, aucune publication ne fait référence à la faune aquatique. La mise en place d'infrastructures semble pourtant augmenter l'envasement des rivières et perturber le trajet et les caractéristiques physico-chimiques de petits cours d'eau (FAO, 1999a). Il serait alors intéressant de comprendre comment ces modifications pourraient se répercuter sur la faune aquatique qui reste une ressource protéique importante dans l'alimentation des villages locaux et du campement forestier. Les eaux stagnantes peuvent rapidement devenir des foyers de paludisme.

Oiseaux. Bien que les oiseaux des forêts tropicales aient été relativement bien étudiés, il est rare de trouver des informations précises sur leurs réponses face à l'exploitation forestière. Trois raisons méthodologiques expliquent cette lacune: (1) un éventail très important d'espèces coexistent dans les mêmes forêts (364 espèces ont été recensées dans une parcelle de 200ha à M'Passa au Gabon; Brosset, 1990); (2) beaucoup d'espèces sont rares et se distribuent seulement dans des microhabitats et (3) de nombreuses espèces ont un comportement cryptique pouvant biaiser les observations effectuées (Johns, 1997).

Les études ayant estimé l'influence à long terme de l'exploitation forestière sur la richesse des espèces d'oiseaux sont contradictoires: alors que Lawton et al. (1998) montre une diminution significative de diversité d'oiseaux dans les forêts faiblement exploitées de la réserve de Mbalmayo (Cameroun), Sekercioglu (2002) n'observe aucun effet dans le parc national de Kibale (Ouganda). Quoiqu'il en soit, nous pensons de toute façon que la richesse spécifique est une variable mal appropriée pour comprendre clairement la réponse des communautés d'oiseaux face aux perturbations de leur milieu. Comme le précise Sekercioglu (2002), les différences de diversité observées entre des forêts secondaires et primaires peuvent s'expliquer par la différence naturelle du nombre d'espèces d'oiseaux inféodés aux milieux ouverts ou fermés.

L'étude spécifique des différentes guildes d'oiseaux paraît beaucoup plus pertinente. Parmi les communautés d'oiseaux de la forêt de Budongo (Ouganda), la guildes des insectivores (notamment les espèces inféodées aux sous-étages) diminue ainsi de façon prononcée à la fois dans le nombre d'espèces et l'abondance des individus alors que les frugivores et les nectarivores semblent favorisés par l'exploitation forestière (Owiunji & Plumptre, 1998). Une étude ultérieure dans la forêt d'Ituri (RDC) montre que ces tendances restent identiques même 40 ans après l'exploitation (Plumptre, 2003). La raréfaction des oiseaux insectivores pourrait s'expliquer par une diminution d'insectes dans les feuillages des forêts secondaires (Johns, 1997) mais aussi par le régime alimentaire hautement spécialisé et la forte vulnérabilité aux changements microclimatiques de ces animaux (Robinson, 1969).

Les calaos semblent être le seul groupe à avoir été étudié spécifiquement dans les forêts exploitées d'Afrique Centrale. Les résultats montrent que si le changement de distribution des ressources alimentaires des calaos ne semble pas être un facteur limitant leur abondance, une réduction des sites de nidification post-exploitation (gros trous dans les arbres) le sera beaucoup plus (Johns, 1997). La réduction des populations de calaos ne pourra toutefois apparaître qu'au bout de plusieurs décennies du fait de la longévité exceptionnelle de ces oiseaux et de leur reproduction très lente.

Mammifères. La majorité des recherches en Afrique Centrale s'est focalisée sur le groupe des mammifères. Bien que la réponse des mammifères face à la perturbation de leur milieu soit extrêmement variable suivant l'espèce animale considérée, ces différences semblent toutefois s'amenuiser à long terme. Beaucoup d'espèces de mammifères sont en effet capables d'adapter leur comportement alimentaire (période d'activité, ressources utilisées) aux nouvelles conditions locales laissant présager peu de risques pour leur survie dans les forêts faiblement exploitées du Bassin du Congo (Johns, 1997).

- **Rongeurs:** Les communautés de rongeurs des forêts tropicales contiennent un nombre modéré d'espèces, pour la plupart terrestres ou semi-terrestres, qui ont fait l'objet de quelques études spécifiques. Ces animaux possèdent généralement un comportement opportuniste et se nourrissent d'une variété importante de végétaux, de graines et d'insectes.

L'apparition d'un couvert végétal dense dans les forêts secondaires favorise à la fois la richesse, la diversité mais aussi l'abondance de nombreuses espèces de rongeurs (Muganga, 1989; Struhsaker,

1997; Malcom & Ray, 2000). Ces hauts niveaux d'abondance et de diversité des rongeurs restent par ailleurs détectables même sur des routes abandonnées depuis plus de dix ans (Malcom & Ray, 2000). Il faut aussi noter que ces animaux freinent en général considérablement la régénération des forêts par la forte pression de prédation qu'ils exercent sur les graines et les jeunes plantules des espèces végétales climaciques.

A un niveau supérieur, la fragmentation des habitats par le réseau routier actif peut avoir des impacts notables sur l'évolution des populations de rongeurs (mais aussi d'amphibiens, de reptiles et d'insectes). Ces animaux sont en effet très sensibles aux changements de conditions microclimatiques et traversent alors difficilement les habitats à ciel ouvert (Forman & Alexander, 1998; FAO, 1999a; Malcom & Ray, 2000; Wilkie et al., 2000). Par la coupure nette de leurs habitat, les voies de communication hautement fréquentées pourraient ainsi diviser des populations animales largement distribuées en sous-populations de plus petite taille, isolées, et de ce fait plus exposées au risque d'extinction (Turner, 1996). Des données complémentaires sont cependant nécessaires, la fragmentation des habitats étant à l'heure actuelle étudiée à une échelle beaucoup plus large que celui de la route.

- **Antilopes:** En raison de leur comportement cryptique, la réponse des antilopes face à l'exploitation reste très peu étudiée. Ces animaux sont également le groupe le plus chassé dans les forêts d'Afrique Centrale: il n'est donc pas toujours évident de distinguer l'effet direct de l'exploitation forestière de l'influence de la chasse.

Un nombre important de petits ongulés se nourrissent des jeunes feuilles et des petits fruits charnus présents en abondance dans les chablis naturels et les forêts secondaires. Cette prédation freine largement la régénération de ces milieux. L'exploitation forestière pourrait ainsi favoriser pendant de nombreuses années l'abondance d'antilopes inféodées aux milieux ouverts comme le céphalophe de Peters [*Cephalophus callipygus*] ou le céphalophe à bande dorsale noire [*Cephalophus dorsalis*] (Kingdon, 1997). Ces hauts niveaux de densités semblent toutefois dépendre de l'intensité d'exploitation. L'abondance des antilopes présentes dans le parc national de Kibale (Ouganda) augmente en effet dans les zones faiblement exploitées (environ 15% de surface endommagée) mais chute de façon importante dans les parcelles possédant 60% de surface perturbée (Nummelin, 1990). Les résultats trouvés en Ouganda ne se confirment cependant pas au Gabon. Suite à l'exploitation extensive d'une partie de la Réserve de la Lopé, White (1992b) ne trouve en effet aucune différence significative d'abondance des céphalophes forestiers à court terme (4 ans) et long terme (25 ans). Les recensements effectués notent néanmoins l'invasion des forêts secondaires par le céphalophe à dos jaune [*Cephalophus sylvicultor*] ordinairement inféodé aux savanes. Nous pouvons supposer que l'incursion de cette espèce en forêt est corrélée à l'envahissement des milieux secondaires par des espèces pionnières de savanes.

Le céphalophe bleu [*Cephalophus monticola*] est une des rares espèces qui pourrait être affectée par l'exploitation forestière. Cet animal, caractéristique des forêts primaires, se nourrit en effet essentiellement des fruits de la canopée tombés à terre. L'ouverture du milieu pourrait alors réduire son abondance dans les forêts exploitées. L'étude de Plumptre (1994) dans la forêt de Budongo (Ouganda) ne confirme toutefois pas cette tendance.

- **Eléphant de forêt:** Contrairement à son homonyme [*Loxodonta africana africana*] présent dans les savanes de l'est et du sud de l'Afrique, l'éléphant de forêt [*Loxodonta africana cyclotis*] est très mal connu malgré son importance dans les écosystèmes d'Afrique Centrale. Cette méconnaissance l'affuble même du suffixe «de forêt» alors qu'il ne semble pas apprécier particulièrement les milieux primaires fermés possédant un sous-bois peu productif. Bien que consommateur des fruits tombés au sol, l'éléphant possède en effet principalement un régime herbivore. Ce profil alimentaire l'oblige à transiter parfois sur de longues distances au sein des forêts primaires pour trouver des chablis naturels ou des bords de rivière riches en jeunes feuilles et pousses. La création de sous-bois denses et la plus grande diversité de ressources végétales faisant suite à l'exploitation forestière semblent favoriser son installation dans les forêts secondaires voire même dans les champs cultivés du campement forestier (Merz, 1986; Barnes et al., 1991; White, 1994b).

Les études menées dans la Réserve de la Lopé et dans des forêts reculées du Nord-Est du Gabon ne révèlent toutefois aucune différence d'abondance des éléphants faisant suite à l'exploitation de ces milieux (Barnes et al., 1991; White, 1992a&b). Ces résultats semblent pourtant être attribués à

la faiblesse des prélèvements de bois effectués au Gabon plutôt qu'à une absence de réponse des populations d'éléphants. Une étude effectuée en Côte d'Ivoire a en effet montré que l'exploitation intensive de la forêt de Taï augmentait significativement l'abondance des éléphants dans cette région, faisant passer leur densité de 0,5 à 2,6 individus/km² (Merz, 1986). L'envahissement des forêts secondaires par les éléphants entraînent par ailleurs un ralentissement net de régénération de ces milieux en raison de la pression de prédation exceptionnelle que ces animaux exercent sur le peuplement végétal.

Il faut tout de même noter que l'exploitation sélective pratiquée dans les forêts d'Afrique Centrale possède indirectement un effet négatif sur la distribution des populations d'éléphants. Plus que les prélèvements de bois eux-mêmes, la présence humaine le long des routes et au niveau du campement forestier détermine en effet fortement l'abondance et la répartition des éléphants en forêt (Barnes et al., 1991).

- **Primates:** Parmi les mammifères, les primates ont reçu une attention toute particulière des chercheurs et sont de loin le groupe animal le plus étudié de la région. La majorité des études ont été effectuées à long terme (15 à 40 ans après exploitation) et montrent des différences significatives d'abondance et de diversité de ces animaux dans les forêts exploitées d'Afrique Centrale et d'Ouganda (Johns, 1997).

Cependant, la généralisation de ces résultats à l'ensemble des exploitations forestières de la région reste très délicate. Les primates répondent en effet de manière très diverse aux perturbations des forêts. Ainsi, deux espèces très proches pourront répondre de façon opposée à l'exploitation de leurs habitats (cf. exemple du *Colobus guereza* et *C. badius* en Ouganda; Martin & Asibey, 1979; Skorupa, 1986; Plumptre & Reynolds, 1994). De même, les réponses d'une même espèce face aux modifications de son milieu pourront différer entre deux sites d'études proches (ex: suite à l'exploitation, l'abondance des chimpanzés [*Pan troglodytes*] est augmentée (Hashimoto, 1995), diminuée (White, 1992b) ou similaire (Plumptre & Reynolds, 1994) suivant le lieu d'étude mais aussi le temps écoulé depuis l'exploitation et la méthode d'inventaire utilisée).

ENCADRÉ 1

Les trois causes majeures qui semblent influencer le plus fortement l'abondance des communautés de primates

Au vu de la complexité des réponses de chaque espèce de primate face à l'exploitation forestière, nous avons préféré définir, en se basant sur de nombreux exemples, les trois causes majeures qui semblent influencer le plus fortement l'abondance des communautés de primates. Si un autre groupe animal était étudié avec autant d'attention, nous pourrions raisonnablement penser que ces trois facteurs seraient également fondamentaux pour définir la diversité et l'abondance de chacune de ces espèces.

Le changement de disponibilité des ressources alimentaires. Ce changement post-exploitation est un paramètre fondamental pour expliquer l'abondance ou la raréfaction des primates dans les forêts exploitées (Thomas, 1991; Skorupa, 1988; Oates, 1996). Ce facteur semble toutefois très dépendant du degré d'exploitation des forêts.

La forte densité du singe bleu [*Cercopithecus mitis*] et du cercopithèque ascagne [*Cercopithecus ascanius*] dans les forêts faiblement exploitées de Budongo s'explique ainsi par une plus grande disponibilité, même après 40 ans, de petits fruits charnus très appréciés par ces deux espèces (Plumptre, 2003). De même, la densité de gorilles apparaît corrélée à l'abondance de végétation herbacée présente dans les forêts secondaires (Oates, 1996). La production rapide d'exsudats, provoquée par les dommages causés au peuplement rémanent dans les trouées d'abattage, favorise également le maintien du galago élégant [*Galago elegantus*] au Gabon (Johns, 1997). Ces disponibilités alimentaires et les conséquences bénéfiques qui en découlent ne s'observent toutefois que dans les forêts faiblement exploitées.

Des niveaux plus soutenus de prélèvements peuvent en effet avoir des effets négatifs importants sur la disponibilité des ressources alimentaires des primates. Dans le parc national de Kibale (Ouganda), Skorupa (1986) montre par exemple que l'exploitation intense des forêts (de l'ordre de 8 arbres-

ha) entraîne une réduction de 26% des productions annuelles de fruits qui se prolonge pendant plusieurs décennies. Vingt-huit ans après l'exploitation, cette diminution de disponibilité des ressources alimentaires s'accompagne d'un déclin important des densités de deux espèces frugivores: le singe bleu [*Cercopithecus mitis*] et le cercopithèque d'ascagne [*Cercopithecus ascanius*] (Chapman et al., 2000). Il est également établi que la réduction importante des ressources alimentaires entraîne une augmentation des taux de mortalités chez les enfants et les juvéniles (Struhsaker, 1976; Dittus, 1977; Skorupa, 1988) et une plus forte vulnérabilité de l'ensemble des animaux face aux maladies et parasites (Milton, 1996).

La raréfaction ou la disparition d'une ressource clef. La raréfaction d'une ressource spécifique à une espèce de primate pourra aussi déterminer sa subsistance future. Ce facteur qualitatif peut être indépendant du niveau d'exploitation des forêts.

La chute de densité des colobes noirs [*Colobus satanas*] au sein des forêts exploitées d'Afrique Centrale pourrait illustrer cette tendance: la forte dépendance de cette espèce vis-à-vis de graines particulières, la rareté de cette ressource dans les forêts exploitées et l'incapacité des animaux à élargir leur zone d'alimentation semblent en effet être à l'origine de la raréfaction de ce primate (Mc Key & Waterman, 1982). Skorupa (1986) montre également que la densité des populations de cercopithèques ascagnes [*Cercopithecus ascanius*] dans le parc national de Kibale est réduite de 50% lorsque l'abondance de certains figuiers chute de 4,1 à 0,6 arbres/ha après exploitation.

A l'opposé, l'augmentation de ressources-clefs dans les forêts exploitées peut favoriser en parallèle une densité plus forte de certains primates. C'est le cas du colobe noir et blanc [*Colobus guereza*] dont l'abondance est fortement corrélée à la densité d'un arbre fruitier, *Celtis durandii*, présent dans les forêts secondaires (Plumptre, 2003). La densité des gorilles augmente également fortement avec la présence d'herbes de la famille des Marantaceae ou des Zingiberaceae (White, 1994a). Toutefois, aucune différence significative des densités des gorilles n'a été observée dans les forêts exploitées.

La création d'interactions entre espèces ou entre individus. Les interactions générées par l'exploitation forestière pourront, à un niveau supérieur, expliquer le changement de distribution de certains primates. Ce facteur peut être là encore indépendant du degré d'exploitation des forêts. Ces interactions peuvent comprendre une modification de la prédation ou toucher aux mécanismes de territorialité des espèces animales.

- **Prédation:** L'ouverture du milieu par l'exploitation forestière peut augmenter la visibilité de nombreuses proies et mettre alors en péril leur subsistance. Skorupa (1988) montre ainsi que la prédation des singes par les aigles couronnés [*Stephanoaetus coronatus*] et les chimpanzés [*Pan troglodytes*] augmente significativement dans les forêts fortement exploitées de Kibale en Ouganda. Néanmoins ce phénomène est peu décrit dans le bassin du Congo, la faiblesse des dégâts causés au peuplement forestier en Afrique Centrale n'a probablement pas encore induit ce type de relations.
- **Territorialité:** Les animaux territoriaux auront enfin tendance à être affectés plus sérieusement par l'exploitation de leurs habitats. A ce sujet, le cas du chimpanzé reste de loin le plus étudié. Des études dans la réserve de la Lopé (Gabon) montrent en effet que même après une exploitation très légère des forêts, les densités de chimpanzés chutent de 20% et ne semblent se redresser qu'après une période de 15-20 ans (White, 1998). D'abord imputée à son régime alimentaire (perte de grands fruits charnus), cette tendance a rapidement été expliquée par la structure sociale même des chimpanzés (White et Tutin, 2001). Ces animaux vivent en effet en communautés stables et possèdent des aires de répartition très étendue pouvant en partie se chevaucher. Les chimpanzés défendent largement leur territoire et les rencontres entre groupes peuvent être très violentes voire mortelles surtout pour les mâles et les enfants (Goodall, 1986). En avançant par front pionnier, les exploitants chassent progressivement les groupes de chimpanzés de leur territoire. Cette perturbation amplifie le risque de conflits entre communautés aboutissant parfois à la disparition totale d'un groupe.

L'impact de l'exploitation forestière en Afrique Centrale sur la faune sauvage: bilan et perspectives

Au bilan, un impact direct sur la faune sauvage relativement modéré, qui ne touche que quelques espèces territoriales, mais très emblématiques. L'ensemble des études démontrent clairement que l'exploitation forestière peut entraîner, à plus ou moins long terme, de réels changements dans l'abondance et la diversité des communautés animales. L'impact de cette activité sera dépendant à la fois de facteurs intrinsèques à l'exploitation forestière comme (1) le nombre d'arbres prélevés par l'exploitant et (2) l'attention prise à le faire (dégâts sur le peuplement rémanents); mais aussi de facteurs dépendant de chaque espèce animale tels que (3) l'importance des arbres exploités comme source de nourriture, (4) la capacité à adapter son comportement alimentaire face aux perturbations et (5) les relations entre espèces ou populations animales.

Exception faite du chimpanzé, toutes les recherches s'accordent à dire que les taux actuels d'exploitation du bois dans le bassin du Congo sont compatibles avec la conservation de la faune sauvage.

Plus encore, ce type d'exploitation semble même parfois augmenter la densité d'herbivores qui bénéficient en effet d'une plus luxuriante et accessible végétation; bien que ces résultats ne soient établis qu'en Ouganda (Skorupa, 1986; Struhsaker, 1997). Les résultats obtenus en Ouganda montrent toutefois clairement que ce constat est sans cesse à remettre en question puisque (1) les effets à long terme de l'exploitation sélective ne sont à ce jour pas encore connus pour la majorité de la faune sauvage et (2) des prélèvements supérieurs à 5 arbres/ha semblent déjà pouvoir affecter de façon plus soutenue le biotope des populations animales (Skorupa & Kasenene, 1984).

Les perspectives portent sur l'aménagement durable, avec plusieurs axes d'évolution des pratiques.

Une intensification des prélèvements. Même si l'exploitation des forêts du Bassin du Congo ne représente pas une menace pour la faune sauvage à l'heure actuelle, il ne faut cependant pas pour autant occulter l'idée d'une intensification de cette activité dans les années à venir. Selon la FAO (1999b), la production de bois en Afrique Centrale aurait en effet déjà plus que doublé en l'espace de presque 40 ans, passant de 6 millions de m³ à l'indépendance à 14 millions de m³ en 1997. Les industriels semblent ainsi prélever de plus en plus rapidement les quelques arbres commerciaux présents dans leur concession et colonisent par la même de plus en plus vite de nouvelles zones de forêt primaire.

Un exemple d'intensification: les sociétés asiatiques. En parallèle de son intensification, l'exploitation des forêts d'Afrique Centrale pourrait aussi se tourner vers des prélèvements de moins en moins sélectifs. L'exemple des sociétés asiatiques en est le plus net reflet. Sur la décennie 1998-2008, ces opérateurs se sont implantés dans la région et semblent exploiter une palette beaucoup plus diverse d'essences commerciales liée à une demande de différents types et qualités de bois (marché chinois). Peu d'études ont été entreprises sur ces nouvelles sociétés. Debroux & Karsenty (1997) montraient toutefois que les prélèvements moyens de la société malaisienne Shimmer (implantée au Cameroun) étaient de l'ordre de 3 à 4 tiges/ha et s'effectuent sur environ 25 essences. La largeur et la densité des routes semblent également être plus importantes que pour d'autres sociétés européennes, et leur implication dans la lutte contre la chasse illégale dans la concession semble inexistante. Néanmoins, le principal danger environnemental lié à l'installation de ce type de société subsistera tant qu'elles s'inscriront dans une logique de court terme et de rendement maximal allant à l'encontre des principes de gestion durable établis en Afrique Centrale. Tous les pays imposent aujourd'hui dans leur loi l'obligation de réaliser un plan d'aménagement, et ces sociétés devront donc s'y conformer. Certaines de ces entreprises, notamment les plus grandes et celles qui tirent une partie de leurs revenus de l'exportation vers l'Europe, se sont lancées dans l'aménagement de leurs concessions. De nombreuses sociétés à capitaux asiatiques restent encore trop peu mobilisées du fait de la faible demande en bois gérés durablement de leurs marchés domestiques. Les grandes ONGs internationales paraissent beaucoup plus démunies pour faire pression sur l'opinion publique asiatique qu'europpéenne ou américaine. En pratique ces ONGs exercent un lobbying bien moins intensifs sur le terrain.

La base de l'aménagement: une succession de passages. Les forêts du bassin congolais sont à l'heure actuelle concédées à des entreprises sur environ 55 millions d'hectares sur un total de 210 millions d'hectares de forêt. La phase de première exploitation des forêts, récoltant les essences âgées de plusieurs centaines d'années, va bientôt arriver à terme. Au rythme de l'exploitation telle que pratiquée en Afrique centrale jusqu'en 2008, la quasi-totalité de ces concessions attribuées en Afrique Centrale seraient exploitées au moins une fois dans les 20 prochaines années. En 2009 il était impossible de prévoir à court ou moyen terme les effets de la crise économique mondiale ayant provoqué une chute de 20 à 40% de la production selon les pays.

Avec la mise en place des plans d'aménagement l'objectif à long terme n'est plus de «cueillir» dans l'espace le capital ancestral (grands arbres centenaires) des forêts mais bien d'agir dans le temps pour permettre des passages en coupe tous les 20 à 30 ans. Dans ce sens, il devient alors important de redéfinir les effets que ces modes d'exploitation en cours de mise en place pourront avoir sur la faune sauvage. Il est en effet connu que l'impact de l'exploitation forestière est amplifié non seulement par l'intensité des opérations d'exploitation mais aussi par le nombre de passages successifs pour de nouvelles exploitations (Durrieu de Madron et al, 1998).

Outre l'emploi de techniques d'exploitation à faible impact (Durrieu de Madron et al., 1998), la mise en place d'un système de rotation planifiée à l'intérieur des concessions s'avère le meilleur moyen de favoriser la régénération qualitative et quantitative des forêts naturelles et la résilience des populations animales dans les zones exploitées. Le principe de rotation n'est possible que si les industriels peuvent être sécurisés sur le long terme sur les mêmes concessions pour favoriser l'aménagement interne de leur forêt et leur organisation dans le temps. Ce mode d'exploitation permet également de responsabiliser plus fortement les industriels vis-à-vis du devenir de leur peuplement forestier. Une extraction sélective de bois d'œuvre dans une parcelle suivie de sa régénération pendant 20 à 40 ans offre ainsi la meilleure chance de maintenir la couverture forestière et l'habitat que celle-ci représente pour la faune sauvage. Ce mode d'exploitation industrielle durable, jouxtée par une industrie de première et parfois seconde transformation en aval est actuellement mis en oeuvre sur des concessions suffisamment étendues par assurer la viabilité économique du processus.

La définition de secteurs de protection et de conservation. En dehors du mécanisme des rotations qui entretient à très long terme un système de «jachère longue» au cours de laquelle l'exploitation garantit que la forêt restera intacte entre deux coupes, la stratégie la plus efficace pour conserver la biodiversité est évidemment d'établir des zones de protection au sein des concessions. Lorsqu'elles sont intégrées au plan d'aménagement ces zones correspondent à des «séries» d'aménagement de protection ou de conservation.

- Les «séries de conservation» sont des zones où l'exploitation forestière est interdite, mais où les populations peuvent exercer tous leurs droits normaux de cueillette (voire de chasse traditionnelle), tant qu'ils n'abattent pas d'arbres.
- Les «séries de protection» sont des territoires strictement protégés où toute activité humaine est interdite.

Au Cameroun, la délimitation d'un secteur de protection dont la superficie correspond à 2% des concessions est légalement obligatoire. Les rives de cours d'eau, les zones écologiques particulières ou fragiles comme les forêts de galerie ou les zones hydromorphes ainsi que les habitats d'espèces endémiques devront également, dans la mesure du possible, être exclus des surfaces d'exploitation. Un système de réserves de forêt non perturbées de petites tailles (de l'ordre d'une centaine d'hectares) réparties dans la forêt aménagée peuvent ainsi avoir un effet positif marqué sur la conservation de la biodiversité (Durrieu de Madron et al., 1998). Un tel ensemble de réserves soigneusement réparties à travers la zone aménagée peut en effet servir de refuges temporaires aux animaux qui fuient les zones de coupes ainsi que de foyers de recolonisation rapide. Ces petits îlots de protection ne seront semble-t-il cependant pas efficaces pour des animaux possédant une aire de répartition très étendue ou présentant des comportements territoriaux marqués (cas du chimpanzé). De plus, ces systèmes de protection ne sont généralement applicables que dans des cas d'école où la forêt est bien connue et surveillée. Le problème rencontré dans la délimitation de secteur de protection est en effet principalement la

méconnaissance de l'écologie des espèces animales. Comme le souligne Doucet et al. (2002), la mise en place de ces zones ne doit pas consister à attribuer des aires de «rebus d'exploitation» mais nécessite réellement une démarche d'inventaires fauniques pragmatiques. Par ailleurs, il est essentiel de tenir un regard global, à l'échelle territoriale sur les concessions d'un massif forestier donné afin d'optimiser les possibilités de conservation entre les concessions, tout en tenant compte du voisinage des aires protégées éventuellement riveraines.

3.3 PRINCIPAUX IMPACTS INDIRECTS DE L'EXPLOITATION FORESTIÈRE SUR LA BIODIVERSITÉ

- **Augmentation de la population humaine en forêt.** L'exploitation forestière facilite l'installation de populations en forêt constituées en un premier temps des travailleurs de l'entreprise et de leurs familles. Avec la sédentarisation croissante des bases-vie, ces populations sont rejointes par toutes les catégories de professions contribuant à la vie économique et sociale locale, dont les négociants, les agriculteurs, le personnel médical et scolaire, etc. L'évolution ultime de la base-vie, comme à Pokola au Nord Congo est d'obtenir une reconnaissance formelle par les autorités du pays en devenant un chef lieu de commune.

Cette population résidant en forêt dispose de la masse monétaire générée par les revenus des salariés de l'entreprise. Elle génère une demande en produits agricoles, mais aussi en produits de la chasse, conformément à sa culture alimentaire forestière.

L'augmentation de la population humaine en forêt exerce donc un impact indirect sur la biodiversité, par la pression de déforestation agricole sur les terres boisées autour de la base-vie, ainsi que par la pression de chasse en forêt, qui porte atteinte à la faune sauvage riveraine.
- **Augmentation de l'accès à des forêts isolées et à des moyens de transport.** Cette présence humaine en forêt voit son impact renforcé par l'activité de l'entreprise forestière, qui ouvre des réseaux de pistes qui donnent accès aux secteurs les plus isolés, et qui transportent ses travailleurs au plus profond des massifs. Sauf dans les cas où l'entreprise met en place un règlement intérieur très strict – et surtout s'applique à le faire respecter – ce dispositif en forêt devient une voie privilégiée pour créer ou accentuer une pression de chasse commerciale, destinée à alimenter les marchés de la base-vie, mais également à destination de pôles urbains plus éloignés.

Sans même discuter de la notion de légalité ou non de cette pratique de chasse commerciale, la pratique montre:

 - un changement rapide du comportement de la faune sauvage chassée, qui apprend à éviter de se faire repérer par les humains. Il semble que pour certaines espèces animales, la faiblesse des effectifs dénombrés dans les inventaires systématiques pourrait tenir de cette furtivité acquise.
 - une baisse des effectifs de certaines espèces, mesurée par la plupart des inventaires, malgré certains biais possibles.
- **Changement de la composition animale.** Cette présence humaine en forêt voit son impact renforcé par l'activité de l'entreprise forestière. La pression de chasse facilitée par les réseaux de piste et les accès de véhicules en forêt modifie la composition de la faune. Les espèces les plus sensibles à la chasse sont les premières à être impactées. Dans le cas des céphalophes, la raréfaction de certaines espèces peut libérer des niches écologiques en faveur d'espèces plus opportunistes ou plus plastiques. De plus la composition animale évolue en fonction de la transformation de la végétation occasionnée par la pression humaine.
- **Propagation d'espèces exotiques.** L'implantation de l'industrie forestière facilite les échanges de matériel avec l'extérieur. Des espèces végétales agricoles sont introduites en forêt autour des bases-vie, ainsi que des espèces ornementales qui peuvent potentiellement se disséminer spontanément dans le milieu naturel. Certaines plantes de couverture pour l'agroindustrie ont également pu se disséminer dans les sous-bois. Il existe un réseau africain sur les espèces envahissantes qui a la mission de coordonner la collecte et la diffusion des informations sur les espèces forestières envahissantes en Afrique subsaharienne (www.fao.org/forestry/site/26951/en).
- **Risques sanitaires croissants.** L'implantation humaine en forêt augmente les risques d'interface entre les humains et la faune sauvage, d'une part, et entre les animaux domestiques et la faune sauvage d'autre part. Des cas de zébus transportés depuis la savane jusqu'en forêt dense,

afin d'apporter des protéines sur les camps forestiers, mais porteurs de maladies animales potentiellement transmissibles à la faune sauvage ont déjà été rencontrés.

Les contacts homme/animal accrus en forêt ont contribué à aggraver les impacts de maladies virales comme les fièvres hémorragiques (Ebola), et le personnel des compagnies forestières reste dans l'ensemble peu sensibilisé sur les risques de maladies.

3.4 IMPACTS INDIRECTS DE L'EXPLOITATION FORESTIÈRE: LE CAS PARTICULIER DE LA CHASSE ET DU COMMERCE DE VIANDE DE BROUSSE

Même si l'exploitation forestière ne semble pas, par ses effets directs, mettre en péril la conservation de la faune sauvage en Afrique Centrale, il en est tout autrement de ses impacts indirects. En facilitant même involontairement la chasse et le commerce de viande de chasse dans leurs fo rêts, les activités des sociétés industrielles de bois ont des conséquences indirectes sévères sur les populations animales. Durant la dernière décennie, des études de plus en plus nombreuses se sont intéressées à l'exploitation du gibier dans les concessions forestières du bassin congolais. Ces études sont soit des rapports largement anecdotiques destinés à attirer l'attention sur ce problème (Pearce, 1996; McRae, 1997), soit des estimations plus quantitatives de l'évolution de la chasse et de la consommation de gibier à l'intérieur des exploitations forestières (Wilkie et al., 1992; Auzel & Wilkie, 2000; Eves & Ruggiero, 2000; Fimbel et al., 2000; Auzel, 2001). Cette partie a pour but (1) de déterminer les différents mécanismes socioéconomiques à l'origine d'une pression de chasse accrue dans les sociétés industrielles du bois, (2) de définir leur impact sur la faune sauvage et (3) de proposer un ensemble de mesures permettant de gérer durablement la faune sauvage au sein des compagnies forestières.

L'exploitation forestière, avec ses bases vie et son personnel en forêt, est un marché local de viande de brousse.

La «ville en forêt»: création d'une demande alimentaire. La mise en place d'une exploitation forestière nécessite le recrutement important de main d'oeuvre qualifiée: les sites forestiers industriels sont alors rapidement des pôles d'attraction et de concentration d'ouvriers, de locaux et d'immigrés non-employés dans un espace par le passé vide d'hommes (Wilkie et al., 1992; Auzel, 2001). L'hébergement des employés requiert la construction d'un campement permanent qui sera plus large si une scierie accompagne l'exploitation des grumes. Suite à l'installation des familles d'employés mais aussi de services publics (gendarmerie, école, poste de santé) et de commerces, les sites forestiers deviennent alors rapidement des bourgs de plusieurs milliers d'habitants. Auzel & Wilkie (2000) ont ainsi estimé que plus de 5000 personnes, comprenant 1665 ouvriers, résidaient dans la concession forestière de l'entreprise CIB installée au nord du Congo. De même, le démarrage des activités forestières de la société Leroy, opérant dans la Réserve de la Lopé (Gabon), a entraîné l'installation de 1200 personnes dans une zone de 500 000 ha n'ayant à l'origine aucun habitant (Pearce, 1996). L'établissement de «villes en forêt» entraîne aussitôt des problèmes d'approvisionnement évidents: une demande alimentaire forte, notamment en protéines, favorise alors l'achat et la consommation quotidienne de gibier dans les campements forestiers. Doucet et Bertieaux (1999) ont par exemple établi qu'un total de 600 kg de viande était chaque jour nécessaire pour alimenter les 3500 habitants des sites forestiers de la société CIB (Cameroun).

Qui approvisionne les campements forestiers? En premier lieu, les populations locales qui vont pouvoir bénéficier de quelques opportunités de travail mais bien plus encore de la demande des salariés en produits alimentaires (Auzel & Wilkie, 2000; Wilkie et al., 1998). Au Congo, Wilkie et al. (1992) notèrent ainsi que tous les hommes locaux qui n'avaient pas été directement employés par la Société Forestière Algéro-Congolaise (51%) tiraient de la vente de gibier la majeure partie de leurs revenus annuels. En préparant puis revendant la viande de brousse, les femmes semblent aussi impliquées dans ce commerce (Auzel, 2001). En raison de la forte demande sur les sites forestiers, la chasse, autrefois pratiquée traditionnellement pour l'autoconsommation, devient alors une activité fortement lucrative s'effectuant intensivement au moyen d'armes modernes et souvent illégales (fusil, lampe-torches, collets métalliques). Les revenus mensuels tirés de la vente de gibier peuvent ainsi, dans certaines régions,

devenir équivalents aux salaires des employés forestiers (Eves & Ruggiero, 2000). Cette opportunité économique semble même pousser certains villages à vendre les produits de leur chasse plutôt que de les consommer: la viande de brousse est en effet présente dans seulement 12% des repas au niveau des villages voisins de la société R. Pallisco (Cameroun) contre 21% dans son campement forestier (Auzel, 2001). Les animaux vendus par les villageois proviennent généralement au départ de finages proches du campement forestier. Plus tard, avec la raréfaction des espèces recherchées, ces chasseurs locaux deviennent à leur tour acheteurs de gibier, venant de zones plus éloignées, qu'ils revendent au détail. Des villages de plus en plus distants s'insèrent donc progressivement dans la filière locale de gibier drainée par l'exploitation forestière.

Les salariés des entreprises forestières chassent parfois pour leur autoconsommation (en posant en général des collets métalliques fabriqués à partir de câbles d'attache des grumes) mais sont surtout des commanditaires et commerçants de viande de brousse. Ces employés profitent en effet de leurs revenus et de leur savoir-faire pour acheter ou fabriquer des fusils qu'ils confient à des autochtones pour chasser (Trefon & de Maret, 1999; Eves & Ruggiero, 2000). Les pygmées sont à ce titre souvent mis à contribution en Afrique Centrale pour leur connaissance unique des forêts et la main d'oeuvre bon marché qu'ils représentent. Ces chasseurs villageois sont en général transportés avec les salariés dans les camions de l'entreprise pour accéder aux zones éloignées de forêts riches en faune (Auzel & Wilkie, 2000). Les employés les payent ensuite avec une part de leur butin et récupèrent le reste du gibier pour le consommer, le partager ou le vendre pour augmenter leurs revenus et améliorer leurs conditions de vie (Wilkie et al., 1992).

L'exploitation forestière est également un maillon du commerce de gibier à large échelle.

Une porte d'entrée vers les forêts inexploitées: L'exploitation sélective du bois nécessite un réseau routier très étendu au sein des massifs forestiers. Outre la fragmentation des paysages, ces infrastructures facilitent également considérablement l'accès de chasseurs à de nouvelles zones forestières riches en gibier et entraînent par la même une intensification des pressions de chasse sur la faune sauvage. Le front pionnier d'exploitation sylvicole est donc en général rapidement suivi d'un front d'exploitation cynégétique (Wilkie et al., 1992; Wilkie & Carpenter, 1999; Auzel & Wilkie, 2000). Par l'ouverture des routes qu'ils créent au sein des massifs, les exploitants forestiers provoquent directement une diminution de l'effort de chasse des chasseurs. Pour illustrer cette évolution, Wilkie et al. (2000) décrivent par exemple les modifications d'accès aux forêts après la construction, entre 1986 et 1987, de 60 km de routes principales, 80 km de routes secondaires et plus de 3 000 km de pistes et de layons par la société SFAC (Congo).

Les résultats montrèrent que la distance moyenne qu'un chasseur devait parcourir pour rejoindre, depuis n'importe quelle section de forêt, le point d'accès le plus proche (route ou rivière) passait en effet de 9,2 km (maximum 34,6 km) à 0,36 km (maximum 3,1 km).

Les habitants locaux ne tardent donc pas à profiter de l'accessibilité récente de nouvelles aires pour y intensifier leurs activités de chasse. De même, les chasseurs venant de l'extérieur (immigrants récents, chasseurs de métier ou personnel de l'entreprise) constituent également une menace forte pour la faune du fait de leur importance numérique et de leurs relations avec des débouchés commerciaux. Certains exploitants ont intégré dans leur cahier des charges une interdiction pour les véhicules de leur compagnie de transporter des chasseurs locaux et des armes en forêts. Par ailleurs, une fois les activités de récolte de bois terminées dans une concession, les voies forestières continuent à représenter un danger pour les espèces sauvages en raison de l'accès à long terme qu'elles offrent aux chasseurs.

Une liaison directe avec les centres urbains: En étant reliées aux grandes agglomérations urbaines depuis lesquelles sont exportées leurs grumes, les sociétés forestières deviennent en conséquence des acteurs de l'écoulement de venaison à large échelle (White, 1992a; Bennet Hennessey, 1995; Wilkie & Carpenter, 1999; Auzel & Wilkie, 2000; Wilkie et al., 2000). Cet écoulement est favorisé dans un premier temps par le transport de vendeurs ou de gibier vers les villes à l'intérieur des grumiers ou des

bennes des sociétés forestières (Voufo, 1996; Bidja, 1996; Wilkie et al., 2000). Amman & Pierce (1995) observent ainsi que les chauffeurs de camions forestiers acheminent régulièrement des cargaisons de 200 kg de viande de brousse en échange d'un paiement en espèces. De même, les femmes des bûcherons et ayant-droits d'une société semblent voyager gratuitement sur les grumes flottant sur le fleuve Congo pour aller vendre leur gibier et poisson à Kinshasa. Ce transport de viande est directement guidé par les différences de prix appliqués dans les concessions forestières (0,24 US\$/kg à Pokola, Congo) et en villes (2,28 US\$/kg à Brazzaville; Auzel & Wilkie, 2000). Le transport de venaison par les grumiers peut également s'effectuer au delà des frontières du pays d'implantation des compagnies forestières (Stromayer & Ekobo, 1991). Il est fréquemment taxé lors des contrôles le long de son acheminement, ce gibier est ainsi à l'origine de profits intermédiaires.

Les sociétés forestières peuvent enfin devenir des plaques tournantes pour certains collecteurs urbains spécialisés dans le commerce de viande de brousse. Ces acteurs achètent une quantité importante de gibier le long des routes ou au niveau du marché local du campement forestier. Ils commercialisent ensuite leur chargement en ville auprès de revendeurs ou sur les marchés (Wilkie & Carpenter, 1999). Les collecteurs possèdent souvent des liens de parenté avec les villageois des concessions forestières. Ils jouent parfois le rôle de «commanditaires lointains» en leur fournissant des armes à feu pour chasser en forêt.

L'exploitation forestière est donc à l'origine de changements socioéconomiques profonds au sein des forêts d'Afrique Centrale: l'accroissement démographique, le développement économique, l'évolution de la demande alimentaire, le manque d'opportunités d'emploi, la professionnalisation de la chasse, l'amélioration des transports et des techniques de chasse, le manque de contrôle étatique, l'ouverture des forêts, et la création de marchés (locaux et urbains) déterminent en effet fortement le degré des pressions cynégétiques et, dans ce sens, le risque d'extinction des espèces animales concernées.

Pourtant, même si toutes les pratiques décrites dans ce chapitre sont largement reconnues, il n'existe, parmi toute la littérature trouvée, aucune estimation réelle de leur ampleur (quantité moyenne de gibier transporté, profit des chauffeurs, des chasseurs, des collecteurs, des revendeurs...).

Quels impacts indirects sur la faune sauvage d'Afrique Centrale?

Même si la réponse est relativement simple à énoncer, elle est pourtant très difficile à obtenir. Pour savoir si les pratiques de chasse et de commercialisation de la faune sauvage sont écologiquement durables au sein des exploitations forestières, il faut en effet connaître (1) les espèces animales chassées, (2) l'évolution des densités de ces proies en fonction des niveaux de prélèvements actuels et futurs et (3) la capacité biologique de production de chaque espèce de gibier (Robinson & Redford, 1994).

L'analyse des tableaux de chasse. En déterminant le type et la proportion des différents taxons animaux tués, les tableaux de chasse des campements forestiers et des villages voisins permettent d'estimer indirectement l'évolution de l'abondance des populations animales au sein des concessions (Auzel, 2001). Toutes les études effectuées dans les concessions forestières d'Afrique Centrale révèlent que les familles des Artiodactyles, des Rongeurs et des Primates représentent la majorité des prélèvements cynégétiques.

Les céphalophes (*Cephalophus* spp.) sont le groupe principalement chassé puisqu'il totalise en moyenne 50 % (et jusqu'à 80 %) des proies capturées (Lahm, 1993; Noss, 1995; Eves & Ruggiero, 2000). Ces animaux sont facilement tués lors de chasse à la lampe-torche et se retrouvent souvent dans les collets métalliques posés en forêt. De plus, les céphalophes rouges sont en général recherchés pour leur grande taille car ils permettent de rentabiliser l'achat de fusils et de munitions. L'étude de Auzel (2001) montre toutefois que la proportion des artiodactyles peut être largement réduite dans les villages pratiquant une chasse intense pour alimenter le marché du campement forestier d'une société au Cameroun. A l'inverse, l'abondance des rongeurs dans les tableaux de chasse est un indice important de l'anthropisation du milieu et de pressions cynégétiques importantes. Certains tableaux de chasse peuvent aussi refléter la raréfaction voire l'absence d'une espèce au sein des concessions forestières: c'est par exemple le cas du Céphalophe de Peeters [*Cephalophus callypigus*] qui représente plus de 50% des proies capturées en

forêts primaires jamais exploitées mais qui est absent des captures effectuées dans les terroirs villageois avoisinant le campement forestier de cette société Camerounaise (Auzel, 2001).

Les principaux primates recherchés par les chasseurs sont des espèces appartenant aux groupes des Cercopitèques [*Cercopithecus* spp.] ou des Colobes [*Colobus* spp.] (Lahm, 1993; Oates, 1996). La chasse des grands primates comme le gorille et le chimpanzé est également pratiquée encore régulièrement pour le commerce de viande mais aussi la réalisation de pratiques médico-magiques et le trafic de jeunes animaux. Bien qu'indirectement lié à notre étude, il convient de noter que la chasse et la consommation de primates favorisent la transmission de virus (Ebola, VIH) entre animaux et hommes (Peeters et al., 2002). Ce problème semble d'ailleurs amplifié par le brassage important de populations qu'occasionne l'exploitation forestière à travers l'Afrique Centrale (Hardin & Auzel, 2001).

Malgré la réduction de taille des défenses d'éléphants faisant suite à leur surexploitation, ces animaux semblent pourtant toujours chassés pour le profit important que rapporte la commercialisation de leur viande et de l'ivoire (en moyenne 400 \$US par éléphant dans le nord du Congo; Eves & Ruggiero, 2000).

Enfin, à titre plus anecdotique, il faut aussi noter la chasse incontrôlée de panthère d'Afrique pour la commercialisation de leurs peaux.

Densités de gibier et niveaux de prélèvements. Beaucoup d'études s'appuient sur des données d'inventaires par transect pour évaluer la densité des espèces gibier dans les concessions forestières. Toutefois, le comportement cryptique des animaux chassés et la variabilité de végétation dans les forêts tropicales ne permettent pas d'estimer de façon précise l'abondance de ces espèces animales (Noss, 1995). Dans ce sens, très peu d'études ont réussi à comparer les densités d'espèces gibier entre des sites chassés et non chassés mais aussi pour un même site au cours du temps.

White (1992b) a par exemple dû analyser un échantillon extrêmement large (plus de 800 répétitions par site) pour obtenir des différences de densité significatives entre plusieurs sites forestiers. La mesure du rapport entre les taux de capture et l'effort de chasse semble néanmoins être un moyen efficace pour évaluer l'impact des pressions cynégétiques sur la faune dans les concessions forestières. En supposant en effet que tous les chasseurs utilisent des techniques et des modes de déplacement comparables et ont les mêmes compétences, les différences du taux de retour de chasse (en kg de gibier capturé/homme/heure) estimé dans différents sites, devraient refléter les différences d'abondance des animaux. Wilkie et Curran (1991) montrent ainsi que le taux de retour de la chasse au fusil, largement pratiqué dans les exploitations forestières, est 7 à 25 fois plus important que celui de la chasse aux armes traditionnelles. De même, Blake (1994) considère que le Taux de Retour Estimé (TRE) pour une chasse au fusil et à pied, est plus important en dehors d'une concession forestière dans le nord du Congo (1,9 kg/homme/heure contre 1,3 kg/homme/heure). Cela suggère que les pressions de chasse exercées au sein de la concession provoquent une diminution significative d'abondance des animaux. De plus, le TRE pour les chasseurs qui utilisaient les routes des concessions et des véhicules à moteur pour s'enfoncer profondément dans la forêt était plus élevé que pour des chasses à pied depuis des villages dans la concession (chasse de jour 1,9 kg/homme/heure contre 1,3 kg/homme/heure; chasse de nuit à la lampe-torche 3,7 kg/homme/heure contre 2,0 kg/homme/heure).

Ces données montrent que les densités animales augmentent avec la distance aux villages, et que la chasse de nuit avec une lampe-torche (pratiquée dans les exploitations forestières) est plus efficace et donc plus intensive que la chasse de jour au fusil. Le plus fort TRE trouvé en dehors de la concession et à grande distance des implantations humaines prouve bien que la chasse pratiquée dans les exploitations forestières réduit significativement les densités de gibier. Les enquêtes effectuées auprès de chasseurs au sein des concessions forestières confirment la diminution progressive des réussites de captures aux abords du campement forestier et des villages (Eves & Ruggiero, 2000; Fimbel et al., 2000).

Durabilité de la chasse en fonction des espèces gibier. La seule estimation des niveaux de prélèvement de la faune (kg/ha/an) ne suffit pas à déterminer le risque d'extinction locale de chaque espèce gibier.

Il faut en effet savoir également si la production d'une espèce animale donnée (kg/ha/an) est assez importante pour supporter ces niveaux de prélèvements au cours du temps. La durabilité de la chasse dans les exploitations forestières dépend donc aussi en partie des caractéristiques intrinsèques des espèces gibier. Chaque espèce animale possède en effet des traits d'histoire de vie (fécondité et mortalité) particuliers déterminant son taux d'accroissement annuel. Très schématiquement, plus une espèce vit longtemps, moins elle tend à se reproduire souvent (production annuelle faible). Pour un même niveau de prélèvement, le risque d'extinction des espèces à stratégie de sélection «K» sera donc largement supérieur aux espèces à stratégie «r» (Tableau).

Les informations sur les taux de fécondité et de mortalité des céphalophes, des rongeurs et des primates sont disponibles dans Haltenorth & Diller (1980), Kingdon (1997), East (1995) et Estes (1991). Cependant, ces données sont issues de quelques rares sources, et souvent basés sur un très faible échantillon d'animaux captifs. En conséquence, la valeur de ces données est incertaine, et il existe de grandes lacunes. Par exemple, la fécondité et la mortalité en fonction de l'âge ne sont jamais données, ainsi que l'âge de la dernière mise bas. Pour les céphalophes, il faudra donc supposer par exemple que toutes les femelles sont fécondes et se reproduisent à un taux constant (continuellement en gestation) depuis la maturité sexuelle à 0,75-1 an jusqu'à la fin de leur durée de vie moyenne de 10-12 ans. Le manque de données sur la biologie des espèces gibier rend problématiques les estimations de production de cette faune. A partir de l'estimation des durées de vie moyenne de chaque espèce gibier, Robinson et Redford (1991) ont toutefois réussi à définir des taux de prélèvements maximaux permettant la subsistance de ces espèces et la durabilité parallèle de la chasse. Il apparaît ainsi que les niveaux de prélèvements maximaux devraient atteindre 60 % de la production annuelle des espèces de faible longévité (< 5 ans) comme les rongeurs. Ces niveaux se réduisent à 40 % pour des espèces de longévité moyenne (5-10 ans) comme les céphalophes et ne sont plus que de 20 % pour des espèces de longue durée de vie (> 10 ans) comme la plupart des primates.

Tableau 3: Représentation schématique des deux stratégies de sélection rencontrées chez les populations animales

Espèces à stratégie r	Espèces à stratégie K
Petite taille	Grande taille
Vie de courte durée	Vie de longue durée
Maturité précoce	Maturité tardive
Comportement social simple	Comportement social complexe
Taux d'accroissement fort	Taux d'accroissement faible
Densité variable	Densité stable
Apititude colonisatrice	Apititude compétitive
Ex: Rongeurs	Ex: Primates

En se basant sur ce modèle, les résultats des études sur l'impact de la chasse sur la faune forestière convergent tous vers la même conclusion: la chasse à son niveau actuel modifie la distribution et la densité des espèces gibier, risque de ne pas être durable pour la majorité des grands animaux, et pourrait n'être durable, à court terme, que pour les céphalophes bleus et les rongeurs. La menace pesant sur la faune sauvage chassée semble par ailleurs être encore plus importante dans les concessions forestières où la construction de routes, la création d'un marché local et l'accès et aux marchés urbains sont en expansion.

Bien que nous devions garder à l'esprit que le modèle de Robinson et Redford reste très approximatif dans l'estimation de chacun de ses paramètres, cette conclusion permet toutefois de proposer un certain nombre d'approches pour favoriser la gestion durable de la faune sauvage dans les forêts exploitées d'Afrique centrale.

Les défis de la mesure des impacts, face à une demande croissante de normes

La mesure de la perte de biodiversité est relativement aisée en cas de suppression franche du couvert forestier: au minimum, la perte est égale à la proportion de surface forestière perdue. A cause des effets

de fragmentation et d'insularité, cette perte n'est pas simplement proportionnelle: détruire la moitié d'un écosystème peut conduire à la perte de plus de la moitié de sa biodiversité. En effet, certaines espèces disparaissent quand leur habitat devient trop réduit.

Néanmoins dans la plupart des cas la mesure de l'impact de l'exploitation forestière sur la biodiversité est plus difficile. C'est particulièrement le cas pour les activités d'abattage sélectif, qui concernent en pratique de l'ordre de 80% de la superficie de la concession. Dans ce cas l'impact sur la biodiversité est une résultante d'un grand nombre de facteurs, pratiquement tous ceux qui sont mentionnés ci-dessus: dérangement de la faune, destruction ou écrasement du sous-bois, tassement des sols et atteinte aux réseaux hydrographique de surface, modification de la composition floristique et du cortège animal attendant, augmentation de l'hétérogénéité du milieu.

Toute la difficulté vient de la mesure de cet impact, au moment où les règlements et normes, mais aussi les certificats de bonne gestion, cherchent à mettre en place des indicateurs chiffrés de progrès. Peut-on montrer que le nombre total d'espèces animales ou végétales a augmenté ou diminué? Seul un petit nombre d'espèces emblématiques, arbres ou grands mammifères, ont fait l'objet d'une mise au point de méthode pour leur mesure systématique à grande échelle en forêt. D'autre part, la connaissance de la biodiversité forestière reste très incomplète, si l'on tient compte du fait que peu de forêts ont fait l'objet de prospections naturalistes poussées, et que de nombreuses espèces restent à découvrir. Ainsi une nouvelle espèce d'arbre pour la science était découverte il y a moins de 10 ans dans le parc national d'Odzala. Sans compter les insectes... Même sur les espèces emblématiques, il existe une très grande incertitude sur les quantités réellement présentes sur un site donné.

Une autre difficulté tient au fait que la capacité d'un milieu à restaurer l'ensemble de ses espèces et de ses fonctions après exploitation reste largement inconnue.

En conséquence, hormis un nombre limité d'actions de régulation aujourd'hui intégrées dans les normes nationales d'exploitation forestière, focalisées sur quelques espèces d'arbres et sur un petit nombre d'espèces animales, l'approche la plus généralement constatée repose essentiellement sur la mise en application du principe de précaution.



4. Les pratiques actuelles en matière de biodiversité

4.1 LA RÉPONSE DES ETATS EN MATIÈRE DE BIODIVERSITÉ

Analyse des principaux textes législatifs réglementaires et normes: Une étude de la COMIFAC réalisée par Terea en 2008 «Etude comparative des législations forestières des pays du bassin du Congo» a permis de rapprocher tous les articles des lois et décrets pouvant avoir un impact en matière de biodiversité dans les concessions forestières.

L'étude a analysé les législations selon douze thèmes, dont un thème spécifiquement dédié à la «Conservation de la diversité biologique». Néanmoins la plupart des onze autres thèmes abordés par l'étude présentent des enjeux liés directement ou indirectement à la biodiversité.

ENCADRÉ 2

Etude comparative des législations forestières des pays du bassin du Congo (COMIFAC, Terea 2008): Les douze thèmes de comparaison

1. Aménagement
2. Exploitation forestière et Exploitation à faible impact
3. Foncier
4. Plantation
5. Forêt/environnement
6. Forêt/eau
7. Gestion de la faune//chasse
8. Conservation de la diversité biologique
9. Autre service de la forêt
10. Fiscalité incitative
11. Traçabilité
12. Industrialisation/Commercialisation

Parmi ces 12 thèmes, les thèmes 5, 6, 7, 8, 10 et 12 font l'objet d'une analyse plus approfondie ci-dessous.

Thème n°5: Forêt/environnement

- Toutes les lois et codes forestiers s'accordent sur le principe fondamental de la nécessité d'une gestion rationnelle et durable des ressources: «assurer une protection soutenue tout en assurant la conservation de l'environnement et de la diversité biologique» (CF Art45, Congo). Plusieurs pays se sont dotés d'organes et de fonds permettant d'assurer en théorie une transversalité dans la prise en compte du développement durable dans les différentes politiques sectorielles de l'Etat (Conseil supérieur, Conseil consultatif, Commission Nationale pour l'Environnement ou pour le Développement durable...)
- D'une façon plus spécifique dans les permis forestiers, tous les pays disposent de textes de lois et décrets, renforcés par les normes nationales, qui réglementent la délimitation des permis, prévoient des dispositions pour empêcher l'accès aux parcelles par la fermeture de routes et pistes secondaires, pour contrôler les pratiques de la chasse, ainsi que limiter l'installation anarchique de villages ou de campements.
- Certaines législations nationales assimilent l'exploitation forestière à une implantation industrielle et à ce titre l'assujettissent à une étude d'impact sur l'environnement. Dans la plupart des cas les installations industrielles de la filière bois relèvent de la législation sur les installations classées, ce qui nécessite des études supplémentaires de dangers et d'urgence. Les dispositions sur les études d'impact relèvent en général des codes ou lois de l'environnement plutôt que de textes forestiers. Une étude d'impact peut également être prévue en complément du plan d'aménagement dans certaines situations particulières, par exemple à proximité d'une aire protégée. Le Cameroun,

Congo, Gabon et RDC prévoient la réhabilitation des sites forestiers dégradés après exploitation (camps forestiers, carrières, zones de dépôt et de débardage, etc.) notamment par des travaux de régénération forestière.

- La plupart des lois et décrets rappellent la nécessité d'une prise en compte des populations locales par les exploitants forestiers, de leurs nécessités de développement, de l'obligation de leur consultation selon des approches participatives, à l'intérieur et à l'extérieur des concessions forestières.
- Une réglementation complète existe sur la gestion tous les déchets industriels potentiellement dangereux, y compris les hydrocarbures, qui interdit systématiquement tout déversement, enfouissement, etc. de ces déchets dans le domaine forestier ou dans les eaux continentales. Cette réglementation s'accompagne d'une obligation du traitement et de l'élimination spécifiques de ces produits. Les impacts sur la santé humaine, et sur la biodiversité sont explicitement cités.
- Toutes les réglementations prévoient des mesures obligatoires pour la protection des sols contre l'érosion, en particulier dans les zones sensibles ainsi que des eaux de surface.
- Enfin, tous les pays interdisent les feux de forêt sans autorisation préalable, et demandent la mise en place d'une organisation spécifique pour lutter contre les incendies.

Thème n°6: Forêt/eau

Tous les pays forestiers disposent de codes et de lois ayant pour objectif de protéger la qualité des eaux de surface et du sous-sol. Cela comprend l'interdiction du déversement de substances polluantes, mais aussi systématiquement de limiter les activités industrielles à proximité des points d'eau (sources, plans d'eau, rivières...), ce qui n'est pas souvent le cas. Ainsi les abattages sont interdits à moins de 50 mètres (RDC) ou 30 mètres (Gabon, Congo) des hautes eaux d'un cours d'eau.

Thème n°7: Gestion de la faune/chasse

- Toutes les lois des pays forestiers précisent les types de chasse autorisées et interdites (catégories de permis...), et définissent les zones où la chasse est autorisée (zones d'intérêt cynégétique, secteur de chasse, zone cynégétique villageoise, etc.) ainsi que leurs modalités de gestion. Le port d'arme, ainsi que les périodes de chasse sont également réglementés.
- Le droit de chasse traditionnelle et de subsistance bénéficie d'une reconnaissance formelle au Cameroun, au Congo, au Gabon et en RCA, même si ce droit n'est pas toujours détaillé. Il s'agit principalement d'une reconnaissance d'un droit d'usage par les populations, réservé à la satisfaction personnelle et ne pouvant faire l'objet d'une vente (Congo) ou d'une activité commerciale (RCA) ou d'une revente à la seule communauté (Gabon). Ce droit peut être accompagné d'une obligation de se constituer en association villageoise de chasseurs (Congo) ou de l'interdiction de l'utilisation d'armes à feu ou tous moyens non traditionnels (RCA).
- La gestion de la chasse en forêt reste régie par une réglementation générale et il existe peu de textes formels spécifiques au cas des concessions forestières. Un article du nouveau code forestier de RCA (Oct 2008) demande aux concessionnaires forestiers de «prendre en compte l'aspect faune dans leurs estimations et de l'intégrer dans toute décision visant à l'utilisation des sols forestiers». L'arrêté n°222 de 2001 du Cameroun apporte des mesures obligatoires détaillées qui tendent à devenir des recommandations universelles dans toute l'Afrique centrale, même si elles ne sont pas explicites dans les autres pays:
 - règlement intérieur interdisant le transport des viandes dans les véhicules de service,
 - interdiction aux employés de vendre de la viande de chasse à des acheteurs extérieurs à la société,
 - information aux villages riverains,
 - construction de postes et barrières de suivi,
 - obligation de mise à disposition de protéines à prix coûtant.
- Ces textes réglementaires sont repris et complétés par les normes nationales (Cameroun, Congo, Gabon, RCA, RDC) qui peuvent par exemple prévoir en supplément des partenariats entre les industriels et les autorités pour le contrôle de l'accès du public dans la concession.

Thème n°8: Conservation de la diversité biologique

- Tous les pays disposent d'un arsenal d'articles de lois et de règlements définissant les principales zones de conservation ainsi que les catégories d'aires protégées et leurs modalités de gestion.

- Des modalités spécifiques de gestion peuvent être prévues dans les zones tampons des aires protégées (Cameroun, Gabon).
- Tous les pays ont une réglementation protégeant certaines espèces de flore (espèces rares, endémiques...), en prévoyant la mise en place de sanctuaires, ainsi que des mesures d'interdiction de tout abattage ou arrachage. Des listes d'espèces végétales sont proposées.
- Les dispositifs légaux de protection de la faune listent les espèces protégées, le Cameroun, le Congo et la RCA proposent trois classes de protection: les espèces intégralement protégées, les espèces protégées (par exemple qu'il n'est possible de chasser qu'avec un permis) et les espèces partiellement protégées.
- Les dispositions relatives à la gestion de la chasse ont été rappelées ci-dessus.
- Un volet intéressant directement la biodiversité dans les concessions est la mise en place d'un plan de zonage de la concession en séries d'aménagement, et en particulier en série de protection et de conservation. Les lois et décrets au Congo, Gabon et RCA prévoient l'obligation d'études écologiques permettant d'identifier les zones fragiles ou à forte richesse biologique dans les concessions à intégrer dans les plans d'aménagement. Le Congo et la RCA complètent ce zonage au niveau d'Arrêtés (Congo) ou de la Loi (RCA) en précisant le concept, les objectifs, les mesures de conservation, dans les séries de conservation ou de protection. Au Cameroun, au Gabon, ainsi qu'en RCA, les mesures détaillées de protection dans les séries de conservation et de protection sont présentées dans les normes nationales d'aménagement. Ces normes prévoient la réalisation d'études écologiques spécifiques, la mise en place des limites de ces zones, la description des protocoles de collecte et d'analyse des données, ainsi que la formulation des modalités de gestion de ces séries, au Cameroun intégrées dans le «plan de gestion environnementale» de l'étude d'impact réglementaire.
- Dans le cas particulier des inventaires d'exploitation, qui ont la particularité d'être effectués chaque année dans la série annuelle d'exploitation, les textes réglementaires et les normes insistent surtout sur l'identification de la ressource ligneuse exploitable et sur l'importance de limiter les dégâts causés à l'environnement lors des opérations d'abattage et de débardage.
- Enfin, toutes les réglementations prévoient des mesures génériques de préservation du patrimoine génétique national, mais avec peu de traduction directe en direction des concessions forestières. Une mesure classique connue de longue date porte sur l'obligation du maintien en forêt d'un nombre minimum d'arbres semenciers parmi les essences exploitées. Elle se retrouve dans les normes nationales du Cameroun, de RCA ou de RDC.

Thème n°10: Fiscalité incitative

L'analyse de la réglementation sur la fiscalité forestière montre qu'il existe très peu de mesure utilisant cet outil à des fins incitatives en faveur de la biodiversité, à part des mesures génériques dans les codes d'investissement. Seul le Cameroun a pris un Arrêté (36/2006) qui prévoit que «le concessionnaire peut bénéficier de mesures incitatives prévues par la réglementation et visant à encourager des traitements sylvicoles et des activités de conservation de la biodiversité impliquant particulièrement les populations locales». Cet Arrêté reste à appliquer sur le terrain.

Thème n°12: Industrialisation/Commercialisation

Les textes définissent une obligation de compétences reconnues et prévoient la délivrance d'un agrément d'exploitation forestière par l'administration. Cette obligation de compétence cite rarement la biodiversité de façon explicite. Néanmoins lorsqu'il existe une reconnaissance formelle des compétences professionnelles par l'administration, comme en particulier au Congo, en Guinée Equatoriale ou en RCA il est demandé également une cellule d'aménagement ou un ingénieur au minimum. Cela rend obligatoire la présence de personnel ayant une sensibilisation aux questions de biodiversité.

L'aménagement forestier: l'outil de gestion privilégié par les Etats et le secteur privé

L'aménagement forestier en Afrique centrale a commencé à être formulé sous sa forme contemporaine dans les années 80 par le CTFT. Néanmoins la plupart de ses fondements au moins théoriques avaient déjà été identifiés dès le début du XXIème siècle, avec des premières mesures formelles avant les années '50. Les principes d'élaboration des plans d'aménagement forestier sont issus de travaux et d'études ayant plusieurs décennies (plus de 60 ans). Dès les années 80, la conscience environnementale croissante

qui a donné naissance à la conférence de Rio de 1992 a incité les Etats d'Afrique centrale à réviser leurs lois forestières et à y insérer le principe des plans d'aménagement. Les premiers aménagements pilotes ont été initiés dans la forêt communale de Dimako au Cameroun et dans la concession Sesam à Salo en RCA dans le courant des années 90. Les leçons tirées de ces premières démarches ont permis d'aboutir sur le premier plan d'aménagement formellement mis en application en 1998 dans le PEA (Permis d'Exploitation Aménagement) 169 IFB/Ngotto en RCA par le programme ECOFAC sur 195.000 hectares. Très rapidement, le référentiel technique des plans d'aménagement a été consolidé soit par des bureaux d'études aménagistes, soit par des cellules nationales d'aménagement, qui ont élaboré des méthodes d'aménagement relativement standardisées dans toute l'Afrique centrale. Depuis une unique concession de 195.000 hectares aménagée en 1998, la sous région comptait dix ans plus tard en 2008 un total de 87 concessions cumulant plus de 11,3 millions d'ha gérés selon des plans d'aménagement formellement agréés et répartis dans quatre pays que sont le Cameroun, le Congo, le Gabon et la RCA. Ces données devraient évoluer rapidement dans les cinq années à venir, car le processus d'élaboration des plans d'aménagement était en cours pour 142 concessions supplémentaires, avec 21,4 millions d'ha, ce qui conduit à un total de 32,7 millions d'ha de forêts engagées dans le processus d'aménagement en Afrique centrale en 2008 (Etat des Forêts 2008, OFAC).

La principale forme de gestion des forêts de production industrielle en Afrique centrale est la concession forestière. Dans cette forme héritée de l'époque coloniale, l'Etat propriétaire concède à une entreprise spécialisée le droit d'exploiter un massif désigné, en échange du versement d'un loyer périodique, et de taxes calculées sur les volumes de bois produits. La mise en œuvre progressive de l'aménagement forestier industriel en Afrique centrale a reçu les appuis de nombreux bailleurs de fonds comme la Banque Mondiale, qui a porté ses efforts sur la gouvernance de la filière, avec la modernisation des lois, des fiscalités forestières et des systèmes d'attribution des permis, ou l'Agence Française de Développement qui a appuyé l'élaboration pilote des référentiels technique régionaux, relayée par le FFEM sur les aspects sociaux et environnementaux..

Les administrations sont accompagnées par la recherche et la coopération internationale dans le processus d'aménagement. De plus plusieurs industriels ont noué des partenariats avec des ONG et scientifiques pour avoir une aide sur des aspects qui étaient nouveaux pour eux. (Tutin and Nasi, 2001 in (Nasi R., & al., 2006)

La FAO, le CIRAD, le Centre International pour la Recherche Forestière (CIFOR), l'Organisation Internationale des Bois Tropicaux (OIBT), l'Association Technique Internationale des Bois Tropicaux (ATIBT) et d'autres organismes éditent des manuels et guides d'aménagement pour accompagner les aménagistes et exploitants forestiers. Un des exemples les plus récents est l'Etude sur le plan pratique d'aménagement des forêts naturelles de production tropicales africaines, Premier Volet: Production forestière de l'ATIBT éditée en 2001 puis actualisée en 2006 dont un tableau a été repris à l'annexe 3. Ce volet a été complété par un Volet 2 consacré aux aspects sociaux, et un Volet 3 sur la prise en compte des aspects faunistiques dans les concessions. Ces documents techniques prennent en compte les questions d'environnement et de biodiversité, au stade des études, des analyses et des prises de décision, puis de la formulation des mesures d'aménagement.

D'autres formes d'exploitation forestière formelle se développent en Afrique centrale, avec le Cameroun en pays pionnier. Les forêts communautaires, dont plus d'une centaine ont été créées au Cameroun, sont des petites superficies situées en dehors du domaine permanent de l'état, sur lesquelles des groupes formels locaux mettent en place un plan simple de gestion destiné à planifier une exploitation du bois d'œuvre génératrice de revenu pour la communauté.

Les forêts communales sont en cours d'émergence, au Cameroun en particulier. Pour l'instant leur modalité d'aménagement s'apparente à une petite concession industrielle insérée dans un contexte villageois rural.

La phase préliminaire à l'aménagement nécessite différentes études permettant de connaître la présence, l'abondance et la distribution d'espèces tout comme leur importance et les menaces. Ces études sont:

- inventaire des arbres
- inventaire multi-ressources (faune, Produits Forestiers Non Ligneux - PFNL)

- inventaire socio-économique, et sont accompagnées d'une stratification forestière et si possible de la compilation des résultats des différentes études sous forme de cartes.

L'inventaire socio-économique, quand il est réalisé, permet d'avoir une idée sur la relation homme-milieu, en relevant des informations sur les activités de la population, sur sa consommation de produits forestiers et ses usages de la forêt. Parmi ces différentes études préalables, il faut souligner que l'attention s'est d'abord largement focalisée sur la collecte des données relatives au bois sur pied ayant une valeur commerciale. En conséquence, les dispositifs méthodologiques des inventaires ont été d'abord calibrés de façon à échantillonner avec le meilleur rapport possible coût/précision la variable "arbre". La précision statistique des inventaires d'aménagement forestiers est aujourd'hui calculée à 95%, valeur généralement admise dans les normes nationales, ce qui se traduit par un taux de sondage sur le terrain de l'ordre de 1 à 1,5%. Les préoccupations liées à la biodiversité, mais aussi aux enjeux sociaux, sont venues dans un second temps. Dans la plupart des cas, les inventaires de biodiversité et des produits forestiers non ligneux (PFNL) se calent sur les dispositifs de mesure des arbres, ce qui n'est pas nécessairement optimal.

Les lois diffèrent suivant les pays quant aux types d'études à faire au minimum. De plus tous les pays ne disposent pas de canevas ou règles à suivre précisant les méthodes. A l'exemple de la République Démocratique du Congo, il est obligatoire depuis 2007 de suivre les guides opérationnels d'aménagement pour pouvoir valider les méthodes et résultats. La RCA a adopté des normes nationales d'aménagement depuis 2002. Les plans d'aménagement permettent entre autre de prendre en compte les questions de la faune sauvage vis-à-vis de la chasse, et peut fixer des zones de protection comme refuges pour la biodiversité animale. (Nasi R., & al., 2006) La probabilité à élaborer un plan d'aménagement augmente pour les sociétés étrangères et celles d'un certain âge (plus de 20 ans). (Pérez M.R., & al., 2005).

4.2 LES PRATIQUES DANS LES CONCESSIONS

La biodiversité est une thématique qui est prise en compte à plusieurs niveaux lors de la réalisation puis la mise en œuvre des plans d'aménagement. Plusieurs procédures sont progressivement adoptées par les industries de la forêt, mais toutes ne font pas l'objet de normes. Deux grandes familles de procédures ont été définies: les procédures liées aux études préalables à la rédaction des plans d'aménagement et les procédures liées à la mise en œuvre de ces plans d'aménagement sur le terrain, en application des plans de gestions quinquennaux et des plans opérationnels annuels.

Avancement de l'aménagement et de la certification des concessions forestières

Le tableau ci-dessous issu de l'Etat des Forêts 2008 fait le bilan de l'état d'avancement de l'aménagement forestier dans l'ensemble des concessions forestières des pays d'Afrique centrale, à la date de Novembre 2008.

Tableau 4: Situation de la mise en œuvre des aménagements forestiers en Afrique Centrale en Novembre 2008 (EdF2008)

	Cameroun		Congo		Gabon		Guinee eq.		RCA		RDC		Total Ha	Nb total	
	Ha	Nb	Ha	Nb	Ha	Nb	Ha	Nb	Ha	Nb	Ha	Nb			
Concessions forestières															
Forêts déjà classées							1					22653178	28	22653178	29
Processus non initié			3696109	27										3696109	27
Convention définitive (plans d'aménagement approuvés)	4207862	65	1907843	3	3449131	11			1739055	8		0	11303891	87	
Conventions provisoires (plan d'aménagement en préparation)	1866171	38	6371718	22	6018597	33			582789	3	6590628	46	21429903	142	
Total des concessions déjà attribuées	6074033	103	11975670	52	9467728	44			2321844	11	6590628	46	36429903	256	
Assiettes de coupes annuelles totales en 2007	247758	91	181687	26	74392	12			81684	10			585521	139	

La prise en compte de la biodiversité dans les concessions apparaît beaucoup plus forte lorsqu'une démarche d'éco-certification est entreprise. Le tableau ci-dessous présente l'avancement des différentes formes de certification (légalité, gestion durable) relevées par l'OFAC dans l'Etat des Forêts 2008, en date de Novembre 2008. Comme pour les aménagements, la date a de l'importance car la situation évolue très rapidement.

Tableau 5: Nombre de concessions et superficies certifiées en Afrique centrale (OFAC, EdF08)

Type de certificats	Cameroun		Congo		Gabon		RCA		RDC		Nb Total	Ha total
	Nb	Ha	Nb	Ha	Nb	Ha	Nb	Ha	Nb	Ha		
Concessions disposant de certificats de légalité (TLTV, OLB)	21	1722786	0	0	2	622399	1	195500	1		25	2540685
FSC	8	899822	2	834302	2	1304963					11	3039087
ISO 14001					1	549327					1	549327
KEURHOUT					2	1166027					2	1166027
PAFC					0	0					0	0
Total des forêts certifiées gestion durable	8	899822	2	834302	2	1304963					4	3039087
Grand Total	28	2280900	6	3958203	13	5020994	1	195500	2		50	11455597

Les principales étapes de prise en compte de la biodiversité dans les aménagements forestiers

Les procédures liées à l'élaboration des plans d'aménagement. Des procédures de collecte de données sur le terrain ont été standardisées. Pour la végétation, les inventaires d'aménagement échantillonnent l'ensemble des espèces ligneuses au delà d'un diamètre minimum. Pour la faune, des inventaires sont réalisés en général sur une sélection de grande faune (ATIBT, 2005). Des inventaires complémentaires portent sur une sélection de «produits forestiers non ligneux», qui peuvent comprendre divers produits d'intérêt alimentaire ou domestique (fruits, feuilles, racines, fibres, etc.) pour les populations, dont certains sont à l'origine de filières commerciales informelles bien structurées, bien que sans préoccupation de durabilité.

Tableau 6: Quelques PFNL d'origine végétale comptés dans les inventaires d'aménagement (source Van Vliet 2004)

Produit	Nom scientifique
Rotin	Laccosperma secundiflorum
Feuille de Maranthaceae	Megaphrygium spp.
Ovita	Afrostryax spp. + Hua gaboni
Sclerosperma	Sclerosperma mannii
Gnetum	Gnetum africanum
Noix de cola	Cola nitida
Podococcus	Podococcus barteri
Raphia	Raphia spp.
Oseille	Dimophara spp.
Liane molle	Eremospatha spp.
Liane dure	Eremospatha macrocarpa
Bois amer	Garcinia kola
Iboga	Tabernanthe iboga

Des normes nationales d'inventaire précisent les modalités opératoires, généralement le long des layons d'inventaire forestier, sauf au Cameroun où des layons spécifiques sont requis.

Les procédures suivantes portent sur le traitement des données, et sur leur représentation cartographique qui permettent d'aboutir sur des arbitrages tenant compte des possibilités écologiques de la forêt et du contexte économique, industriel, administratif et social de la concession forestière. Des procédures d'aide à la décision en matière de biodiversité à partir des résultats d'inventaire existent, mais restent au cas par cas.

Le cas particulier des arbres: Parmi l'ensemble des espèces animales et végétales inventoriées dans la concession, les arbres bénéficient d'un traitement particulier, considérablement plus approfondi. En effet, il s'agit de la ressource principale dont l'exploitation constitue l'objet même de la concession. Les procédures d'élaboration des plans d'aménagement ont d'abord été conçues pour garantir la viabilité à long terme de cette ressource particulière. Ces arbres sont les seules espèces non domestiquées en Afrique centrale pour lesquelles on dispose de paramètres biologiques collectés de manière systématique, comme la vitesse de croissance, le taux de régénération naturelle, le taux de mortalité naturelle, la dimension de maturité sexuelle, avec dans certains cas des séries de plus de 25 années de mesures. Parmi les autres espèces vivantes, il n'y a guère que pour l'éléphant, le gorille ou le chimpanzé qu'il existe des données du même ordre, bien qu'encore très partielles quand ces animaux sont dans leur milieu naturel.

L'inventaire d'aménagement typique s'appuie sur des parcelles standardisées, dont la dimension est adaptée au niveau de précision statistique recherché, et disposées le long de layons tracés en forêt. Les arbres, (en général pour des diamètres supérieurs à 10 ou 20 cm) sont mesurés sur des parcelles de l'ordre de 0,5 hectare, par exemple sur 20 mètres de large, et 250 de long. La régénération acquise (il s'agit des petits arbres d'un diamètre compris entre 5/10 cm et 10/20 cm) sont mesurés dans une sous-parcelle d'inventaire, par exemple de 0,1 hectare.

Cet inventaire permet d'obtenir par échantillonnage la répartition spatiale de la totalité des arbres de la concession, ainsi que leurs dimensions par classes de diamètre. A partir de ces paramètres dendrométriques, l'aménagiste peut définir pour chaque espèce le diamètre minimum d'aménagement que l'entreprise devra respecter pour assurer le principe d'une reconstitution au moins partielle des volumes initiaux au moment du passage en coupe lors de la rotation suivante, vingt-cinq à trente ans plus tard. Les détails opérationnels de cette procédure sont disponibles auprès de l'ATIBT (ATIBT, 2007). Au point de vue de la biodiversité, les informations collectées sur les arbres portent sur l'abondance relative des familles et des essences forestières (mesurée en effectifs, en volumes), sur la richesse, toutes familles confondues, par famille, par type de strate, et sur la structure du peuplement (structure diamétrale par essence, surface terrière, etc.).

Les principales analyses rencontrées pour la faune et les habitats: Les inventaires fauniques permettent de localiser les zones intéressantes d'un point de vue faunistique, et ils contribuent à la détermination du plan de zonage de la concession entre les séries de production d'une part, et les séries à vocation de conservation. Les principaux paramètres considérés sont:

- L'importance des activités anthropiques et en particulier de la chasse.
- L'abondance de la faune dans sa globalité.
- L'abondance des espèces menacées et sensibles.

L'analyse des données commence avec de simples dénombrements, elle est ensuite poursuivie par des calculs d'indices écologiques plus synthétiques qui permettent d'apprécier la richesse en biodiversité de la concession. Enfin, des corrélations entre les espèces et les habitats permettent de caractériser les milieux naturels de la concession. Il faut signaler que les relevés se déroulent fréquemment sur plusieurs mois pour une seule concession; ils sont donc faussés pour les espèces mobiles à très vastes territoires comme les éléphants. Cet aspect est encore très peu documenté.

- **Dénombrements:** Au niveau de la faune trois types de dénombrement sont fréquemment utilisés: les listes d'espèces, les quantités par groupes d'espèces et, les comptages détaillés pour certaines espèces emblématiques. Le dénombrement des traces de présence humaine consiste à reporter dans des tableaux, ainsi qu'éventuellement sur carte, les différents indices de présence humaine préalablement identifiés et relevés sur le terrain.
- **Croisement des données:** Les résultats obtiennent une signification beaucoup plus forte lorsqu'ils sont croisés. Un exemple particulièrement parlant est celui de la densité de la faune avec les indices de présence humaine en forêt. Par exemple la présence humaine plus importante dans une zone donnée pourrait justifier l'absence d'observations directes d'anthropoïdes et la plus faible densité des nids recensés dans cette zone. Ces analyses croisées permettent de repérer des zones d'intérêt pour la biodiversité pouvant justifier leur placement dans des séries de protection ou de conservation dans la concession.

Une forme d'analyse croisée est l'analyse globale de la présence d'espèces ressources-clés: il s'agit d'espèces dont dépend le maintien des populations animales en période critique. Leur détermination permet de définir des actions de protection qui peuvent avoir un impact très positif pour les espèces animales qui en dépendent pour leur survie. Néanmoins la notion de ressources clés pour le maintien de populations animales est cependant une notion difficile à intégrer dans la gestion forestière car les ressources clés, en période de pénurie, diffèrent d'un site à l'autre, et sur un même site peuvent varier d'une année sur l'autre. L'identification de ces espèces est donc une activité de recherche.

Une autre forme d'analyse écologique globale est le repérage des espèces endémiques. Il peut également être utile de croiser les données sur l'abondance relative des différentes espèces relevées dans les différents secteurs de la concession, avec la richesse en biodiversité de ces secteurs, telle que calculée avec des outils comme l'indice de Shannon évoqué plus bas. On peut en effet rencontrer des zones avec beaucoup d'animaux mais une faible biodiversité.

- **Les indices d'abondance et de biodiversité:** Il est donc intéressant de compléter l'analyse de la richesse faunique à l'aide d'indices simples ou synthétiques, comme les indices d'abondance ou les indices de biodiversité.

L'abondance peut être mesurée suivant plusieurs types d'indices, comme l'Indice d'hétérogénéité (Taux de placettes portant des observations) ou des indices kilométriques (Taux de rencontre d'un certain type d'observations; soit pour une espèce donnée le nombre d'observations considérées par kilomètre parcouru). NB: Certaines études ont limité le calcul d'indices kilométriques à l'éléphant, le gorille et le chimpanzé, en considérant que ces espèces sont de bons indicateurs d'un point de vue faunique de l'intégrité globale d'une région. Par ailleurs, ces trois espèces sont classées par l'IUCN dans la catégorie «En Danger» et sont intégralement protégées dans la plupart des pays. Ces trois espèces sont souvent désignées comme «espèces phares».

Les indices de biodiversité, comme l'indice de Shannon, permettent de synthétiser en une seule variable la richesse en espèces animales et leur abondance relative. Chaque indice a ses spécificités, et peut être décliné en variantes (ATIBT, 2005). Ainsi l'indice de Shannon est sensible à la présence d'espèces rares. Le calcul de ces indices est utilisé pour réaliser une typologie des zones de la concession en fonction de la biodiversité.

- **Caractérisation des habitats:** L'inventaire d'aménagement permet de caractériser la végétation en différentes strates, qui sont par la suite considérées comme étant des habitats différents.

Dans les concessions les analyses de corrélation espèces/habitat restent généralement pratiquées au cas par cas, selon l'expérience de chaque entreprise et le savoir faire scientifique de ses appuis/conseils. Dans certains cas, les aménagistes ont calculé des corrélations entre les différentes espèces et les types d'habitats rencontrés à l'aide de tests statistiques sur le tableau de contingence espèces/habitats. On rencontre également un «ratio de préférence d'habitat» qui est estimée pour chaque espèce pour les indices ponctuels du type «crottes» (ou fécès). Ce ratio évalue le pourcentage d'utilisation d'un habitat donné par rapport au pourcentage de disponibilité du dit habitat.

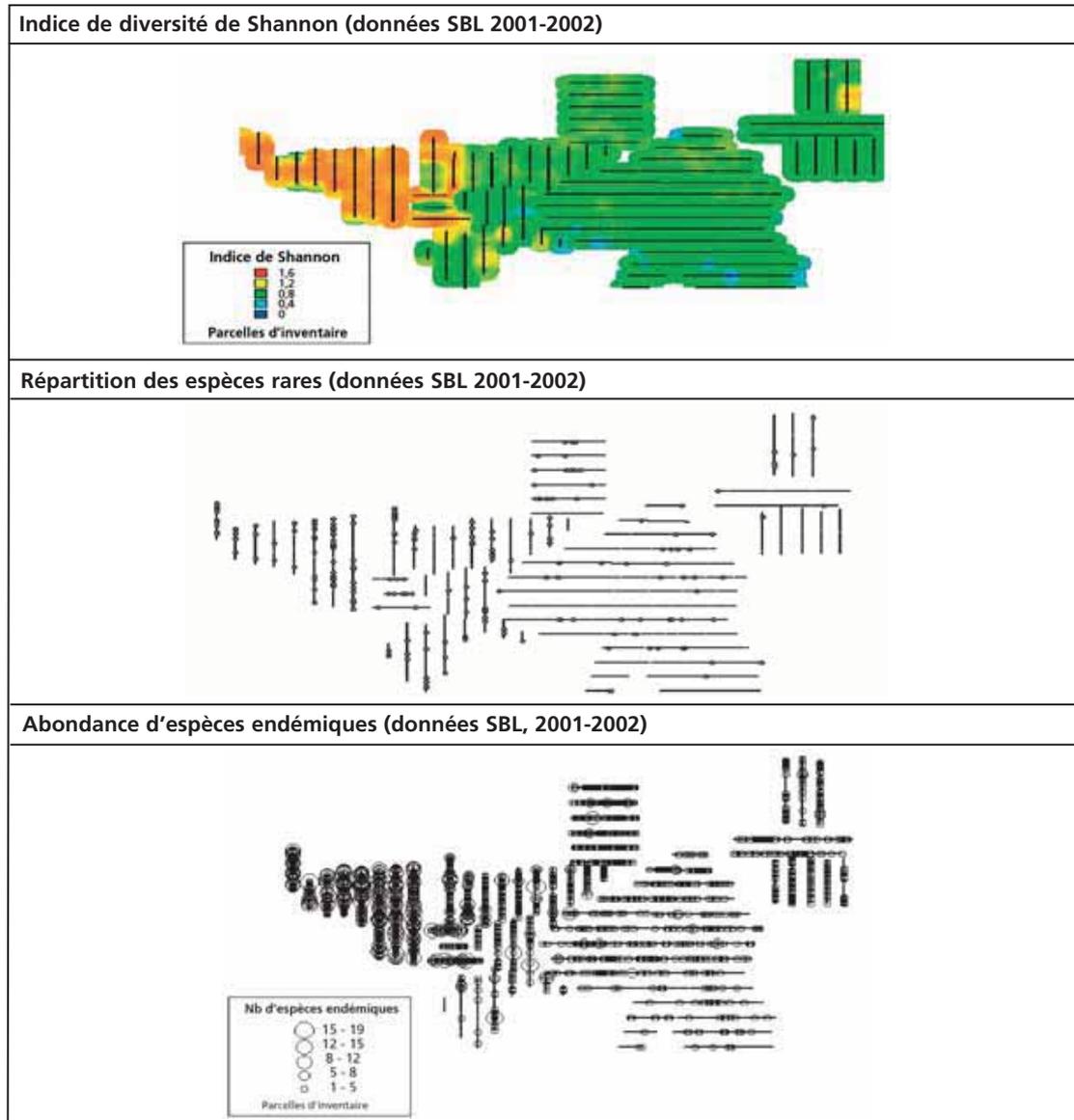
- **Bilans de synthèse.** La synthèse des données de biodiversité dans une concession reste un exercice réalisé au cas par cas dans un petit nombre de concessions. Il s'agit des concessions les plus avancées dans la démarche d'aménagement et de certification, qui reçoivent les appuis d'ONG et de la recherche. Dans une perspective de normalisation des méthodes visant à déterminer dans les concessions les zones d'intérêt pour leur mise en réserve, Mathot et Doucet ont proposé par exemple de considérer trois variables:

- i. l'abondance de la faune dans sa globalité;
- ii. l'abondance des espèces menacées et sensibles;
- iii. l'importance des activités anthropiques et en particulier de la chasse.

Après standardisation, ces variables permettent de calculer pour chaque parcelle d'inventaire un indice «potentiel de conservation faunique» (A+B-C) qu'il est possible de cartographier. La carte obtenue permet de visualiser les secteurs de la concession ayant le plus d'intérêt pour un zonage en série de conservation ou de protection.

En RCA, les séries de conservation, dans lesquelles toute intervention est interdite, hormis la recherche scientifique, sont distinguées des séries de protection, dans lesquelles l'industriel s'engage à ne pas exploiter, mais où les prélèvements informels des populations en ressources naturelles s'exercent librement, dans le respect de la légalité. Ces séries sont proposées par les

Figure 3: Exemples de représentations cartographiques de la biodiversité (données SBL, Gabon, 2001-2002, in VanVliet 2005) Indice de diversité de Shannon, espèces rares et espèces endémiques



aménagistes de l'entreprise sur la base du diagnostic de la biodiversité de la concession, mais leur désignation et leur délimitation ne sont finalisées qu'à l'issue d'une restitution participative des décisions d'aménagement avec les populations riveraines.

D'un point de vue botanique, la richesse spécifique, la diversité spécifique, l'endémisme et la rareté sont les quatre paramètres à considérer (DOUCET, 2003). Le calcul des valeurs standardisées de ces quatre variables est également envisageable, quoique plus complexe étant donné les centaines d'espèces à considérer et les difficultés liées à leur détermination précise. Les valeurs standardisées floristiques et faunistiques peuvent alors constituer des couches de données superposables.

Les procédures liées à la mise en œuvre des plans d'aménagement: Des mesures d'atténuation des impacts négatifs de l'exploitation forestière sur la biodiversité ont été mises en œuvre selon des approches très hétérogènes d'une entreprise à l'autre, selon les pays.

Des dispositifs de suivi des impacts des mesures prises en faveur de la biodiversité sont encore très peu expérimentés, il n'existe pratiquement aucun protocole régulier en place. Des recommandations opérationnelles et des manuels pratiques existent (cf ATIBT 2005, et Annexes).

ENCADRÉ 3

Principales mesures de gestion de la faune en phase de production forestière (ATIBT 2005)**Les actions internes:**

- Opérations techniques à faible impact sur la faune.
Des mesures concrètes en faveur de la faune sont listées pour chaque phase d'inventaires, pour les campements, pendant le travail, lors de la planification et construction de routes, avec l'abattage contrôlé, pour le débardage, les travaux au parc et le transport.
- Protection de sites écologiquement sensibles.
Respect des liserés d'arbres de ripisylve.
Arrêt d'exploitation en période d'inondation.
- La planification des campements et des axes de circulation.
- Contrôle interne de la chasse, et du transport et du commerce de la viande de brousse.
Le règlement intérieur, les sanctions.
Le contrôle de la chasse et des armes.
Le contrôle des voies d'accès et des véhicules.
- La formation et la sensibilisation du personnel.
- La gestion de la chasse et les alternatives à la viande de brousse dans la concession.
Mise en place d'un responsable chasse dans l'entreprise.
La substitution de la viande de chasse pour l'approvisionnement des campements.
La gestion de la chasse dans la concession.
- Le suivi-évaluation des performances de l'entreprise.

Les mesures en partenariat:

- Mise en place d'accords concertés locaux avec les différents acteurs en place.
- Opérations de contrôle en appui aux pouvoirs publics.
- Les opérations de sensibilisation des populations riveraines et de développement et d'animation locales, en faveur de la gestion durable de la faune.
- Sensibilisation et formation.
- L'appui aux zones communautaires.
- L'appui aux activités de subsistance des populations locales: agriculture, cueillette, petit élevage.
- Le partenariat avec des institutions spécialisées.

Biodiversité dans les concessions forestières: des connaissances scientifiques très lacunaires

Classiquement, la biodiversité se définit comme l'ensemble de la diversité du vivant, à trois niveaux: la diversité intra-spécifique qui porte sur les variations génétiques dans une même espèce, la diversité au niveau des espèces et la biodiversité des écosystèmes, comprend l'ensemble des interactions entre les espèces et avec leur milieu.

Les concessions forestières ont potentiellement des impacts sur ces trois niveaux de la biodiversité. Néanmoins la très grande majorité des études de connaissance de la biodiversité, ainsi que l'essentiel des mesures de sauvegarde de la biodiversité, porte en Afrique centrale sur le niveau de la biodiversité interspécifique. Typiquement, les collectes de données et les mesures d'atténuation des impacts visent à protéger un nombre limité d'espèces emblématiques, d'une part les essences forestières ayant une valeur commerciale, et d'autre part un petit nombre d'espèces animales qui sont pour la plupart des grands mammifères.

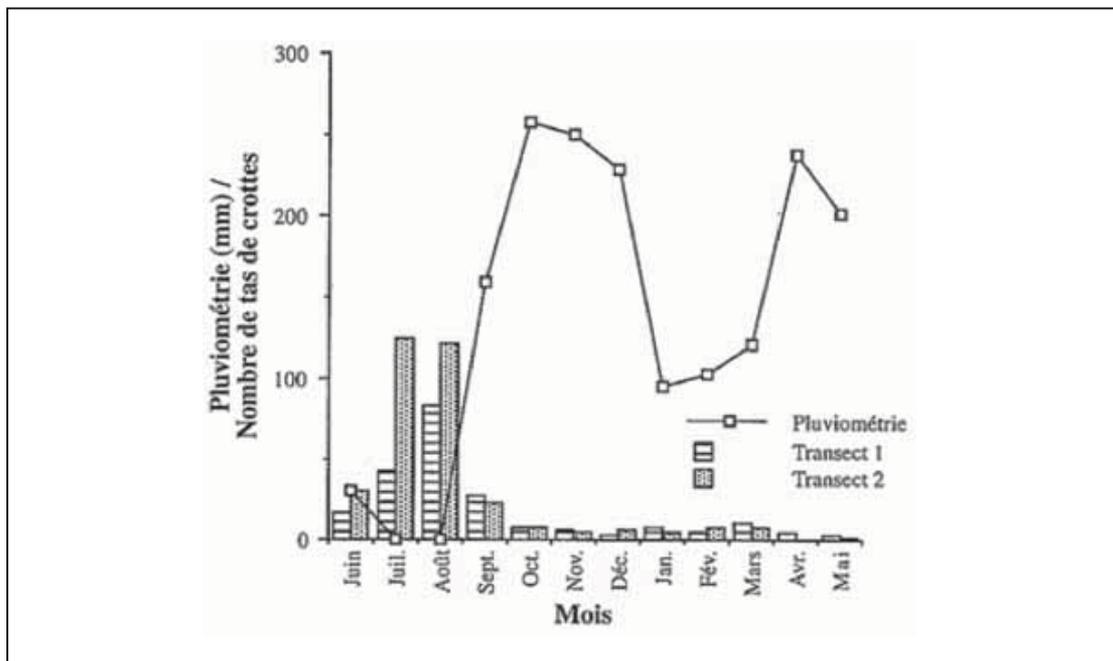
Les connaissances scientifiques restent encore très faibles autant sur la biodiversité des forêts que sur les impacts de l'exploitation forestière sur cette biodiversité. (Nasi et al, 2008.)

Le manque de connaissances fondamentales sur la biodiversité en forêt dense, sur sa répartition, sur sa dynamique naturelle, ainsi que la faiblesse des outils d'inventaires et d'analyse expliquent le manque de

technicité de la prise en compte de la biodiversité dans le secteur de l'exploitation forestière industrielle en Afrique centrale.

Les méthodes de dénombrement de la biodiversité sont complexes et les indicateurs peuvent facilement porter des biais. La figure ci-dessous illustre une situation dans laquelle l'estimation des densités de céphalophes par le comptage de leurs crottes en forêt doit impérativement tenir compte du fait que ces crottes disparaissent beaucoup plus vite lorsque la pluviométrie est élevée. Une simple lecture de l'indicateur «nombre de crottes» pourrait laisser croire que les densités de céphalophes chutent avec la saison des pluies.

Figure 4: Nombre de tas de crottes de céphalophes sur des transects de 5 km au Gabon (White L. and Edwards A., 2001)



Le choix des indicateurs a donc beaucoup d'influence sur la qualité du résultat obtenu. Il n'existe pratiquement pas de standardisation des méthodes, or le choix d'une méthode peut avoir une influence considérable sur les résultats. Par exemple le dénombrement des céphalophes donne des résultats variant d'un facteur 1 à 10 selon qu'il est fait appel au comptage classique des indices de présence ou à la technique de l'appel en forêt (Kaniowska, E, 2007). Par ailleurs, il peut exister des méthodes adaptées et spécifiques pour une espèce donnée, mais qui ne conviendront pas pour des inventaires multi-espèces pratiqués dans les concessions.

Pourtant, des premiers résultats d'analyse scientifique des résultats des inventaires de faune selon les protocoles conformes aux normes «industrielles» habituellement pratiquées dans des concessions forestières au Cameroun montre que ces données peuvent apporter des informations ayant de l'intérêt pour l'aide à la décision (VanVliet, Nasi, 2008). Ainsi, des corrélations entre la distribution des mammifères inventoriés, la structure de la canopée, et la distance de la présence humaine en forêt (routes, villages) ont pu être effectuées.

En ce qui concerne la végétation, Van Vliet (2005) a effectué une analyse du potentiel scientifique des données de biodiversité végétale collectée dans les inventaires d'aménagement de concessions au Gabon. A partir des données issues des concessions de RCA, Rejoux Mechain (2008) a analysé les résultats des inventaires d'aménagement, qui ne sont pas des inventaires à vocation initiale scientifique, en corrélant la diversité végétale des arbres aux facteurs du milieu (sols, climat) afin d'aboutir à terme sur des indicateurs synthétiques de caractérisation de la biodiversité des écosystèmes des concessions.

Enfin, les connaissances scientifiques ne portent pas que sur la seule biodiversité, mais aussi sur les fortes interactions qui existent dans les concessions entre la biodiversité et les populations locales vivant à l'intérieur ou en périphérie. Les valeurs sociales et pratiques locales restent largement mal connues, et en conséquence mal traduites dans les réglementations ou les normes d'aménagement. La responsabilité des entreprises, leur degré d'implication sur la gestion de ces ressources (PFNL, et en particulier la faune), n'a pas encore fait l'objet d'une clarification entre les Etats, les entreprises et les ONGs et les populations riveraines.

4.3 RÔLE DES ONG SUR LA PRISE EN COMPTE DE LA BIODIVERSITÉ

La prise en compte de la biodiversité dans les concessions forestières a été très fortement influencée par le lobbying des ONG internationales et locales, qui ont souligné de longue date l'impact indirect de l'exploitation forestière sur les grands mammifères en particulier.

Le lobbying des ONGs internationales a visé l'opinion publique et les décideurs des pays du Nord, importateurs historiques des bois tropicaux africains. En Afrique centrale ce lobbying a été efficace lorsqu'il a visé des industriels ayant pignon sur rue dans les pays d'Europe importateurs, dont principalement la France (Rougier, Pallisco, Leroy...) et l'Allemagne (Danzer...). En effet la plupart de ces industriels ont beaucoup modifié leurs pratiques sociales et environnementales en moins de 10 ans. Ce lobbying reste encore aujourd'hui beaucoup plus discret en direction des nouveaux industriels à capitaux chinois ou malaisiens, sans doute car l'opinion publique de ces pays apparaît moins sensible aux arguments écologiques. Pourtant les entreprises d'origine asiatique occupent une place croissante dans le secteur, elles représentent en 2008 plus de la moitié des industries d'exploitation forestière du Gabon (FORAF, EdF2008)

Le lobbying des ONG a également visé les autorités nationales des pays producteurs et les opérateurs privés. Les Etats ont apporté des réponses à leur niveau aux préoccupations mondiales en matière de biodiversité, en commençant par la ratification de la Convention sur la Diversité Biologique. Leurs engagements internationaux ont été traduits sous la forme de lois et règlements nationaux, qui ont connu plusieurs cycles de réformes dans tous les pays de la sous-région depuis lors.



5. Critères et indicateurs de gestion de la biodiversité dans les concessions d'Afrique centrale

5.1 RAPPEL DES PRINCIPES, CRITÈRES ET INDICATEURS DE L'OAB/OIBT (2003)

Le document «Principes, critères et indicateurs OAB-OIBT de la gestion durable des forêts tropicales naturelles d'Afrique» (http://www.itto.or.jp/live/Live_Server/155/ps14f.pdf) de 2003 reste la référence en matière de lignes directrices pour l'aménagement durable des forêts tropicales d'Afrique centrale. Il inspire les législations nationales, et il est également utilisé comme référentiel régional pour les critères de certification. Dans un contexte de données souvent incertaines, notamment dans le domaine de la biodiversité et des «forêts de haute valeur pour la conservation» il rappelle que les décisions doivent être prises «dans le contexte de mesures de précaution» (cf Indicateur 3.3.1).

Les seuls principes, critères et indicateurs rappelés ici sont ceux qui se rapportent au maintien des fonctions écologiques de la forêt, ce qui correspond au Principe 3. De plus, le document complet présente de nombreux sous-indicateurs détaillés qui ne sont pas repris dans ce cadre, mais qu'il est important de consulter pour avoir une vision d'ensemble de l'ensemble des mesures préconisées dans les concessions forestières de la région. Certains sous-indicateurs se retrouvent formulés parfois proches de l'identique dans le schéma de certification PAFC/Gabon.

ENCADRÉ 4

Les critères et indicateurs de l'OAB/OIBT relatifs au Principe 3 «Les principales fonctions écologiques de la forêt sont maintenues»

Critère 3.1 La gestion durable se fonde sur un acquis «dynamique» de connaissances écologiques.

- **Indicateur 3.1.1** Les connaissances disponibles autorisent un diagnostic écologique sur les écosystèmes forestiers.
- **Indicateur 3.1.2** Des études d'impacts doivent être réalisées, en relation avec l'échelle de l'exploitation ainsi qu'en fonction de la rareté des ressources concernées. Ces études doivent être intégrées au système de gestion.
- **Indicateur 3.1.3** Une synthèse périodique des nouvelles données scientifiques et techniques est réalisée.
- **Indicateur 3.1.4** Les résultats du dispositif de suivi et les nouvelles données scientifiques ou techniques sont pris en compte pour l'amélioration des pratiques liées à l'exploitation de la forêt.

Critère 3.2 L'impact des activités d'exploitation sur la structure forestière est minimisé.

- **Indicateur 3.2.1** Des techniques de récolte à impact réduit sont définies au niveau national et mises en oeuvre.
- **Indicateur 3.2.2** Les méthodes d'exploitation utilisées n'affectent pas négativement la structure et la diversité initiale de la forêt.

Critère 3.3 L'impact des activités d'exploitation sur la biodiversité est minimisé.

- **Indicateur 3.3.1** A l'échelle de la concession, les décisions concernant les forêts de haute valeur pour la conservation doivent être prises dans le contexte de mesures de précaution.
- **Indicateur 3.3.2** Des procédures et directives adéquates existent et sont mises en oeuvre pour identifier et protéger, de manière représentative de la diversité des habitats et à une échelle adaptée à l'objet à préserver:
 - les espèces faune et flore en danger, rares et menacées
 - les éléments d'intérêt biologique particulier tels que les sites de reproduction, les habitats rares et espèces clef.

- **Indicateur 3.3.3** La diversité spécifique et l'abondance relative en matière de faune ne changent pas de façon significative.
- **Indicateur 3.3.4** La diversité et la densité spécifiques en matière de flore ne sont pas modifiées de manière significative par les modes d'exploitation.

Critère 3.4 La capacité de régénération naturelle de la forêt est assurée.

- **Indicateur 3.4.1** Les conditions de la régénération naturelle sont réunies et les processus de cette régénération se poursuivent.
- **Indicateur 3.4.2** Des mesures sont prises pour favoriser la régénération naturelle en cas de besoin.

Critère 3.5 L'impact des activités d'exploitation sur les eaux, les sols et le relief est minimisé.

- **Indicateur 3.5.1** Le régime et la qualité de l'eau sont maintenus.
 - les espèces faune et flore en danger, rares et menacées
 - les éléments d'intérêt biologique particulier tels que les sites de reproduction, les habitats rares et espèces clef.
- **Indicateur 3.5.2** L'impact des activités d'exploitations sur les caractéristiques biologiques, physiques et chimiques des sols et sur le relief est minimisé.
- **Indicateur 3.5.3** Des programmes de restauration des eaux et des sols sont mis en œuvre en cas de besoin.

5.2 LES EXIGENCES EN MATIÈRE DE BIODIVERSITÉ DES CERTIFICATS DE BONNE GESTION FSC ET PAFC

Il existe une importante convergence parmi les critères relatifs à la biodiversité pour les deux systèmes FSC et PAFC Gabon, au point où la mise en conformité avec l'un demande peu de travail supplémentaire pour l'autre.

ENCADRÉ 5

Les exigences FSC: Principaux Principes et Critères ayant une portée directe ou indirecte en matière de biodiversité

Principe 1 – Conformité avec les Lois et les Principes du FSC

La gestion forestière doit respecter toutes les lois en vigueur dans le pays où elle est pratiquée ainsi que les traités et les accords internationaux dont le pays est signataire et être en conformité avec tous les Principes et Critères du FSC.

- **Critère 1.1** - La gestion forestière doit respecter toutes les lois nationales et locales ainsi que les exigences administratives.
- **Critère 1.3** - Dans les pays signataires, les dispositions de tous les traités internationaux tels que CITES, les conventions du BIT et de l'Accord International sur la Protection des Bois Tropicaux (AIBT), et les conventions sur la diversité biologique doivent être respectées.

Principe 2 – Droits fonciers – Droits d'usage et Responsabilités

Les droits fonciers et les droits d'usage à long terme de la terre et des ressources forestières doivent être clairement définis, documentés et légalement établis.

- **Critère 2.1** – La preuve des droits fonciers et d'usage de la terre et de la forêt à long terme (par exemple titre de propriété, *droits coutumiers*, baux) doit être faite.

Principe 3 – Droits des Peuples Autochtones

Les droits légaux et coutumiers des peuples autochtones à la propriété, à l'usage et à la gestion de leurs terres, territoires et ressources doivent être reconnus et respectés.

- **Critère 3.2** – La gestion forestière ne doit pas menacer ou diminuer, directement ou indirectement, les droits à la terre ou *aux ressources* des peuples autochtones.

Principe 6 – Impact environnemental

La gestion forestière doit maintenir la diversité biologique et les valeurs qui y sont associées, les ressources hydriques, les sols ainsi que les paysages et les écosystèmes fragiles et uniques, de manière à assurer les fonctions écologiques et l'intégrité de la forêt.

- **Critère 6.1** – *L'évaluation des impacts environnementaux doit être réalisée,...*, et intégrée de façon adéquate au système de gestion. Les évaluations doivent inclure des considérations au niveau du paysage ainsi que les impacts des installations de transformation sur place...
- **Critère 6.2** – Des mesures doivent être prises pour garantir *la protection des espèces rares et menacées et de leur habitat* (par ex. les zones de nidification et d'alimentation). *Des zones de conservation et des aires de protection* doivent être établies en fonction de l'échelle et de l'intensité de la gestion forestière ainsi que de la rareté des ressources concernées. La chasse, la pêche, le piégeage et la cueillette illicite *doivent être contrôlées*.

Principe 8 – Suivi et évaluation

Un suivi, fonction de la taille et de l'intensité de l'exploitation forestière, doit être réalisé pour évaluer l'état de la forêt, les rendements des produits forestiers, la chaîne d'approvisionnement et de transformation du bois, les activités de gestion et leurs impacts sociaux et environnementaux.

- **Critère 8.2** – L'aménagement forestier devrait inclure la recherche et la collecte de données nécessaires *au suivi*, et au minimum les indicateurs suivants: ...c) la composition et les changements constatés de *la faune et de la flore*...

Principe 9 – Maintien des Forêts à Haute Valeur pour la Conservation (FHVC)

Les activités d'aménagement dans les FHVC doivent maintenir ou améliorer les attributs qui caractérisent de telles forêts. Le principe de précaution doit gouverner toute décision relative aux FHVC.

- **Critère 9.1** – L'évaluation de la présence des attributs relatifs aux FHVC doit être réalisée en fonction de la taille et de l'intensité de l'aménagement forestier.
- **Critère 9.2** – La consultation du processus de certification doit mettre en évidence les attributs de conservation identifiés, ainsi que les options existantes pour leur maintien.

En ce qui concerne les principes et critères du FSC, l'ATIBT appuie en 2009 une initiative régionale visant à affiner le référentiel générique du FSC pour l'adapter aux conditions spécifiques de l'exploitation industrielle dans les conditions forestières d'Afrique centrale.

Les exigences du PAFC Gabon:

Le PAFC est une évolution gabonaise du PEFC (Conseil Forestier Inter Européen) développé en Europe. Le PAFC a développé ses propres Principes, Critères et Indicateurs, dont certains ont une portée directe ou indirecte en matière de biodiversité.

ENCADRÉ 6

Les exigences PAFC: Principaux Principes et Critères ayant une portée directe ou indirecte en matière de biodiversité

Principe 2 – L'unité de gestion forestière, quelle que soit sa vocation, est gérée durablement en vue de la fourniture de biens et services.

- **Critère 2.1** – L'aménagement forestier se conforme à toutes les lois en vigueur ainsi qu'à tous les traités internationaux dont le Gabon est signataire.
- **Critère 2.2** – L'unité de gestion forestière est aménagée en vue d'objectifs déterminés et clairement établis dans une perspective de gestion durable.
 - **Indicateur 2.2.3** – Il existe un document d'aménagement complet (plan d'aménagement, plan de gestion rationnelle de la faune et autres éléments pertinents). Ce document fixe les différents objectifs assignés à l'unité de gestion forestière dans une perspective de gestion durable.
 - **SI 2.2.3.1** – Un plan d'action social et un *plan de gestion de la faune* figurent dans le document d'aménagement.
- **Critère 2.5** – Au sein de l'unité de gestion, l'exploitation des produits forestiers non ligneux se fait sur une base durable, en concertation avec les principales parties prenantes.
 - **Indicateur 2.5.1** – Les produits forestiers non ligneux utilisés ainsi que leurs usages sont identifiés.
 - **Indicateur 2.5.2** – Les connaissances nécessaires à une utilisation durable des produits forestiers non ligneux sont disponibles.

Principe 3 Les principales fonctions écologiques de la forêt sont maintenues.

Les droits fonciers et les droits d'usage à long terme de la terre et des ressources forestières doivent être clairement définis, documentés et légalement établis.

- **Critère 3.1** – La gestion durable se fonde sur un acquis «dynamique» de connaissances scientifiques.
 - **Indicateur 3.1.1** – Les connaissances disponibles autorisent un diagnostic écologique sur les écosystèmes forestiers.
 - **SI 3.1.1.3** – Des bases de données sur la faune et la flore forestières et sur leurs utilisations sont disponibles.
 - **SI 3.1.1.4** – Il existe des cartes de répartition de la faune figurant les zones de plus fortes concentrations et les principaux itinéraires de déplacements.
 - **SI 3.1.1.5** – Il existe des cartes ou des données actualisées sur la répartition des espèces exploitables, menacées, rares ou endémiques.
- **Critère 3.3 - L'impact des activités d'exploitation sur la biodiversité est minimisé.**
 - **Indicateur 3.3.2** – Des procédures et directives adéquates existent et sont mises en oeuvre pour identifier et protéger, de manière représentative de la diversité des habitats et à une échelle adaptée à l'objet à préserver les espèces faune et flore en danger, rares et menacées les éléments d'intérêt biologique particulier tels que les sites de reproduction, les habitats rares et espèces clef.
 - **SI 3.3.2.1** – Les zones sensibles déterminées lors du diagnostic écologique sont incluses dans les zones protégées.
 - **SI 3.3.2.4** – Des données standardisées sur la faune et la flore sont disponibles.
 - **Indicateur 3.3.3** – La diversité spécifique et l'abondance relative en matière de faune ne changent pas de façon significative.
 - **SI 3.3.3.1** – La réglementation nationale et internationale en matière de protection, de chasse et de commercialisation des espèces animales ou parties d'espèces animales est connue et respectée.
 - **SI 3.3.3.2** – Il existe un règlement intérieur interdisant et sanctionnant le transport et la commercialisation de viande de chasse ainsi que le transport des armes sur les véhicules de la société.
 - **SI 3.3.3.3** – Les accès à la concession sont réglementés et réservés aux seuls véhicules autorisés.

- **SI 3.3.3.4** – Les voies secondaires sont fermées après exploitation sauf nécessité de surveillance des massifs ou de développement local.
- **SI 3.3.3.5** – La non fragmentation des populations arboricoles est assurée par le maintien d'une continuité de la canopée qui doit être interrompue de façon minimale par le réseau de secondaires.
- **SI 3.3.3.6** – Dans les finages villageois, le gibier prélevé pour l'autoconsommation ne se raréfie pas.
- **SI 3.3.3.7** – La chasse commerciale et les méthodes de chasse non sélectives sont interdites sur la concession.

5.3 LES INDICATEURS DE BIODIVERSITÉ DANS LES CONCESSIONS FORESTIÈRES RETENUS PAR L'OFAC

L'Observatoire des Forêts d'Afrique Centrale OFAC repose sur un ensemble d'indicateurs à trois niveaux géographiques: régional, national et sites de gestion (OFAC 2008).

ENCADRÉ 7

Indicateurs de l'Observatoire des Forêts d'Afrique Centrale (OFAC, 2008)

Indicateurs au niveau régional

- Couvert forestier
- Cadre légal et institutionnel
- Exploitation Forestière en Afrique Centrale
- Conservation et valorisation de la biodiversité en Afrique Centrale

Indicateurs au niveau national

- Couvert forestier
- Cadre légal et institutionnel
- Exploitation forestière
- Conservation et valorisation de la biodiversité

Indicateurs au niveau des sites de gestion

- Les concessions forestières de gestion durable
- Les unités de transformation industrielles
- Conservation et valorisation de la biodiversité dans les concessions forestières
- Les aires protégées
- Les zones d'intérêt cynégétique amodiées
- Les zones d'intérêt cynégétique à gestion communautaire

Pour chacun des trois niveaux géographiques, des indicateurs spécifiques à la prise en compte de la biodiversité dans les concessions forestière ont été identifiés.

Niveau régional

- **R.4.3.4** – Prise en compte de la biodiversité dans les concessions forestières
 - **R.4.3.4.1** – Variables mesurées dans les concessions
 - **R.4.3.4.2** – Superficie des séries de conservation
 - **R.4.3.4.3** – Liste des espèces phares dans les concessions forestières
 - **R.4.3.4.4** – Abondance des espèces phares dans les concessions

Au niveau national

- **N.4.3.3** – Prise en compte de la biodiversité dans les concessions forestières
 - **N.4.3.3.1** – Variables mesurées dans les concessions
 - **N.4.3.3.2** – Mesures de suivi

- N.4.3.3.3 – Mesures de contrôle
- N.4.3.3.4 – Les principales ressources floristiques
- N.4.3.3.5 – Les principales ressources fauniques
- N.4.3.3.6 – Les menaces à la conservation de la biodiversité dans les concessions

Au niveau de chaque site (concession)

- **S.3 – Conservation et valorisation de la biodiversité dans les concessions forestières**
- **S.3.1 – Etat de la biodiversité dans la concession forestière**
 - S.3.1.1 – Etude biodiversité: année de réalisation, responsable, informations relevées (faune, PFABO, indices de diversité végétale...)
 - S.3.1.2 – Indices d'abondance ou de présence faunique: éléphants, gorilles, chimpanzés, bonobos, buffles, autres (peut-être seulement en absence/présence)
 - S.3.1.3 – Indices de diversité végétale: type d'indice utilisé (nombre d'espèces par placette de 0,5 hectare par exemple) et valeur/surface terrière moyenne (préciser au-delà de quel diamètre)
 - S.3.1.4 – Importance de quelques écosystèmes majeurs: forêts marécageuses, forêts à Limbali, forêts claires à Marantacées, savanes, forêts de montagne
- **S.3.2 Menaces/risques vis-à-vis de la biodiversité dans la concession**
 - S.3.2.1 – Pression de chasse pour le gibier
 - S.3.2.2 – Pression de l'agriculture
 - S.3.2.3 – Pression de l'exploitation minière
- **S.3.3 Stratégies de gestion de la biodiversité dans les concessions**
 - S.3.3.1 – Séries de conservation/protection: superficies, intérêt de conservation (élaborer une liste: forêts d'altitude, fortes pentes, forte diversité animale, forte diversité éco systémique...)
 - S.3.3.2 – Stratégie de lutte anti-braconnage de l'entreprise: intégration de règles anti-braconnage dans le règlement intérieur (oui/non)
 - S.3.3.3 – Mise en œuvre de mesures de protection de sites sensibles (risques d'érosion, zones humides, berges de cours d'eau)
 - S.3.3.4 – Mise en œuvre de mesures d'Exploitation Forestière à Impact Réduit: planification des réseaux de vidange sur la base d'un inventaire d'exploitation, abattage contrôlé, marquage et protection d'arbres d'avenir, d'arbres patrimoniaux.

Ces indicateurs ont été validés lors d'un atelier sous-régional du projet FORAF, du 26 au 27 février 2008 à Kribi au Cameroun pour lequel ont été invité le Secrétariat Exécutif de la COMIFAC, les coordonnateurs nationaux de la COMIFAC et des représentants des bailleurs de fonds, d'organisations internationales du secteur forêt/environnement, d'organisations non-gouvernementales de conservation, du secteur privé, et de projets de développements.

Ces indicateurs sont renseignés par les points focaux de l'OFAC qui sont les membres des administrations de la sous-région qui ont une fonction de collecte et de synthèse des données forestières (observatoire de la filière forestière, responsables des statistiques, etc.).

5.4 LES LIGNES DIRECTRICES POUR LA CONSERVATION ET L'UTILISATION DURABLE DE LA BIODIVERSITÉ DANS LES FORÊTS TROPICALES DE PRODUCTION DE BOIS D'ŒUVRE (IUCN, ITTO, 2006)

Ces lignes directrices IUCN/ITTO sont présentées dans la droite ligne des «goals et targets» de la Convention sur la Diversité Biologique (<http://www.cbd.int/2010-target/goals-targets.shtml>). La CDB a établi en 2002 un plan stratégique à l'horizon 2010 dotée d'un cadre d'évaluation comprenant prenant des buts et des objectifs à atteindre en 2010. Ce cadre repose sur sept domaines principaux (focal areas) Pour chacun de ces domaines principaux, des buts, des objectifs et des indicateurs ont été identifiés.

ENCADRÉ 8

Les principaux domaines retenus par l'UICN et l'ITTO pour la conservation et l'utilisation durable de la biodiversité dans les forêts tropicales de production de bois d'œuvre**Focal Area: Protect the components of biodiversity**

- Goal 1. Promote the conservation of the biological diversity of ecosystems, habitats and biomes
- Goal 2. Promote the conservation of species diversity
- Goal 3. Promote the conservation of genetic diversity

Focal Area: Promote sustainable use

- Goal 4. Promote sustainable use and consumption

Focal Area: Address threats to biodiversity

- Goal 5. Pressures from habitat loss, land use change and degradation, and unsustainable water use, reduced
- Goal 6. Control threats from invasive alien species
- Goal 7. Address challenges to biodiversity from climate change, and pollution

Focal Area: Maintain goods and services from biodiversity to support human well-being

- Goal 8. Maintain capacity of ecosystems to deliver goods and services and support livelihoods

Focal Area: Protect traditional knowledge, innovations and practices

- Goal 9. Maintain socio-cultural diversity of indigenous and local communities

Focal Area: Ensure the fair and equitable sharing of benefits arising out of the use of genetic resources

- Goal 10. Ensure the fair and equitable sharing of benefits arising out of the use of genetic resources

Focal Area: Ensure provision of adequate resources

- Goal 11. Parties have improved financial, human, scientific, technical and technological capacity to implement the Convention

ENCADRÉ 9

Principaux indicateurs permettant d'évaluer les progrès accomplis dans la poursuite de l'objectif de 2010 relatif à la diversité biologique (Perspectives mondiales de la diversité biologique, CDB, 2006)

- Réduire le rythme d'appauvrissement des éléments constitutifs de la diversité biologique dont:
 - i) les biomes, les habitats et les écosystèmes; ii) les espèces et les populations; et iii) la diversité génétique.
- Préserver l'intégrité de l'écosystème et les biens et services fournis par la diversité.
- Biologique dans les écosystèmes, à l'appui du bien-être de l'humanité.
- Traiter les principales menaces qui pèsent sur la diversité biologique y compris celles.
- Posées par les espèces exotiques envahissantes, les changements climatiques, la pollution et la modification des habitats.
- Promouvoir l'utilisation durable de la diversité biologique.
- Protéger les connaissances, innovations et pratiques traditionnelles.
- Veiller au partage juste et équitable des avantages résultant de l'utilisation des ressources génétiques.
- Mobiliser les ressources financières et techniques au profit, en particulier, des pays en développement, et plus précisément des pays les moins avancés et des petits États insulaires en développement ainsi que des pays à économie en transition, aux fins de l'application de la Convention et du plan stratégique.

La Conférence des Parties de 2008 à Bonn (COP9) s'est proposée de prolonger cette stratégie au-delà de 2010.

Les lignes directrices pour la conservation et l'utilisation durable de la biodiversité dans les forêts tropicales de production de bois d'œuvre de IUCN/ITTO sont articulées autour de dix principes.

- **La grande majorité de ces principes, neuf sur dix, apparaissent destinés aux pouvoirs publics et aux décideurs** dans les pays forestiers tropicaux, ainsi qu'à leurs partenaires financiers, techniques et scientifiques. Dans le cas de l'Afrique centrale, les indicateurs de l'OFAC mentionnés au chapitre précédent, aux niveaux régional et national, permettront d'alimenter le suivi de la bonne réalisation de ces principes. Le dernier chapitre est original, car il souligne le rôle que les plantations peuvent jouer dans la conservation de la biodiversité, en complément de l'aménagement des forêts naturelles de production. Cet aspect encore marginal en Afrique centrale pourrait prendre de l'ampleur dans les années à venir.
- **Un principe (le principe 9) s'intéresse plus particulièrement aux mesures opérationnelles** à prendre dans les entreprises d'exploitation forestière. Ce principe synthétise les nombreuses mesures abondamment détaillées dans d'autres documents techniques, dont l'ITTO (cf PCI OAB/OIBT 2003), l'ATIBT (manuels pratiques 2006), qui sont aujourd'hui généralement préconisées pour atténuer l'impact de l'exploitation sur la biodiversité forestière. Les indicateurs de l'OFAC au niveau des "sites de gestion", comme les concessions forestières ou les forêts communautaires, ont été construits en s'appuyant sur ces documents techniques, et ils paraissent donc pertinents pour faire un suivi de la mise en œuvre de ce principe.

Enfin les lignes directrices ont identifié les principales institutions responsables à mobiliser pour chaque action recommandée:

- Les agences gouvernementales en charge des forêts et de l'environnement.
- Les industriels de la forêt et les aménagistes.
- Les organisations spécialisées en matière de biodiversité, les ONGs internationales, les institutions de recherche, etc.
- Les institutions de formation académique et professionnelle.
- Les ONGs locales, la société civile et les organisations communautaires.

Principe 1: Souveraineté et choix de société

Les états et les sociétés ont des droits et une responsabilité directe sur les options de gestion et de conservation de la biodiversité de leurs territoires d'influence.

En conséquence, la planification de la production forestière doit se faire dans le respect des stratégies nationales et locales en matière de biodiversité. De plus, des inventaires préalables sur les espèces ou habitats rares, menacés, endémiques ou d'intérêt pour le maintien de la composition et des fonctions écologiques de la forêt devraient être conduits avant d'allouer des massifs à l'exploitation forestière.

Principe 2: Engagements internationaux

Tous les pays concernés ont signé des conventions internationales les engageant à la conservation de la biodiversité. Ces engagements doivent avoir des répercussions sur les modalités d'allocation et de gestion des forêts de production. En particulier, la présence de gènes, d'espèces ou d'habitats d'intérêt global pour la conservation, à l'intérieur ou au voisinage des forêts de production devrait occasionner des inventaires ainsi que des mesures de gestion spécifiques.

Principe 3: Connaissances, apprentissage, transfert de technologies et renforcement des capacités

Les connaissances en matière d'écologie et de réponse des différentes composantes de la biodiversité à l'exploitation des forêts restent très limitées. La mesure de l'importance des enjeux et de la valeur potentielle de la biodiversité par les populations, les décideurs et les gestionnaires forestiers demeurent insuffisantes. Des systèmes de collecte et d'archivage des données de biodiversité, ainsi que d'identification des priorités de conservation sont nécessaires. Des documents de vulgarisation sur l'importance de la biodiversité auprès de tous les publics sont à promouvoir. Les gestionnaires doivent acquérir

suffisamment de connaissances pour pouvoir s'adapter au contexte complexe, local et changeant de la biodiversité de leur forêt. Des partenariats innovants, en synergie, sont nécessaires pour la dissémination et l'appropriation de nouvelles approches de gestion de la biodiversité. Des programmes de suivi doivent faciliter la prise de décision et l'adaptation des mesures de gestion. Enfin le renforcement des capacités des pouvoirs publics et des opérateurs de terrain en matière de biodiversité est d'une importance vitale.

Principe 4: Planifier les forêts de production à une échelle territoriale

Si la conservation de la biodiversité est l'objectif premier des aires protégées, les forêts de production ainsi que d'autres compartiments du paysage forestier ont également des rôles différents mais complémentaires à jouer dans la contribution aux objectifs nationaux de conservation. Un équilibre global est à rechercher entre production et conservation. Il reste important de rechercher à maintenir le plus haut niveau possible de biodiversité dans toutes les forêts aménagées pour s'assurer de la continuité du fonctionnement des écosystèmes, face à des risques futurs comme le changement climatique. Des connectivités entre les habitats doivent être maintenues pour s'assurer de la viabilité de la biodiversité à grande échelle. Propriétaires et gestionnaires de forêts ont besoin des appuis nécessaires pour que leurs activités restent favorables à la biodiversité.

Principe 5: Engagements dans les lois et politiques publiques

Un dispositif légal et réglementaire fort est indispensable pour s'assurer que les questions de biodiversité sont prises en compte à toutes les échelles de l'aménagement forestier, de la concession aux décideurs nationaux. Cela doit se traduire à tous les niveaux des lois, manuels, à toutes échelles.

Principe 6: Institutions, foncier forestier et droits d'accès

Des dispositions institutionnelles pour conserver la biodiversité sont nécessaires autant pour les exploitations à grande échelle qu'au niveau des droits d'accès aux ressources et au foncier des populations locales. Le bon usage de ces droits locaux peut inciter à une meilleure conservation de la biodiversité.

Principe 7: Mesures incitatives

La conservation de la biodiversité est un intérêt collectif partagé, alors que les coûts de conservation sont imputés principalement aux exploitants forestiers. Des mesures incitatives seront généralement nécessaires pour motiver les forestiers à prendre des mesures en faveur de la biodiversité, comme une contribution à la prise en charge du sur-coût de ses mesures. D'autre part, la promotion de la certification volontaire est un puissant levier incitatif vers des pratiques en entreprises favorables à la biodiversité. Inversement, toutes les mesures légales, les subventions ou pratiques contribuant à la dégradation de la biodiversité devraient être atténuées, voire supprimées.

Principe 8: Maintenir des écosystèmes forestiers fonctionnels

Un des objectifs fondamentaux de l'aménagement forestier est de maintenir les fonctions des écosystèmes à l'échelle de la parcelle autant que du paysage forestier. La biodiversité contribue aux fonctions de ces écosystèmes, en augmentant leur stabilité et la durabilité de sa production en bois et autres produits. Une bonne compréhension de l'écologie forestière est donc essentielle, et en particulier les besoins écologiques et en habitats des différentes espèces concernées par la production et la conservation. Les interactions entre espèces doivent être également prises en compte, comme par exemple la propagation des graines par les mammifères. Il est de plus essentiel de repérer les sites à forte diversité spécifique ou ayant d'autres intérêts pour la conservation de façon à leur affecter des mesures spécifiques de gestion. Enfin, les feux de forêts, jamais totalement absents en forêt dense, mériteraient d'être mieux compris au niveau de leur impact sur l'écologie et la productivité forestière.

Principe 9: Planification de l'aménagement et biodiversité

Le plan d'aménagement est un processus essentiel qui permet de déterminer le degré de modification de la biodiversité qui sera toléré et de définir les objectifs conséquents en faveur de sa conservation. Ce processus vise à trouver un point d'équilibre parmi les attentes de toutes les parties prenantes. Le plan d'aménagement doit donc intégrer toutes les connaissances locales et scientifiques sur les écosystèmes et leur biodiversité. Ce principe est accompagné d'une liste de 13 lignes directrices, qui portent sur:

- La nécessité d'intégrer la biodiversité à toutes les étapes de l'élaboration et de la mise en œuvre des plans d'aménagement, y compris dans les plans opérationnels annuels, sur les assiettes de coupe annuelles. La collecte des données nécessite des partenariats externes variés, mais aussi la prise en compte du savoir des populations. Ces étapes doivent aboutir sur des objectifs clairs de conservation de la biodiversité prenant en compte l'intérêt de toutes les parties dont les populations.
- Différentes approches minimisant les impacts sont rappelées, comme promouvoir l'exploitation à faible impact (EFI), éviter d'abattre les arbres non commercialisables et d'extraire de la forêt des nutriments utiles à l'écosystème; minimiser le risque potentiel de perte de variabilité génétique parmi les espèces exploitées, ou maîtriser les ouvertures dans la canopée au strict nécessaire.
- Des mesures plus indirectes sont également rappelées, comme la régulation de la chasse et de la cueillette en forêt de production ou la prise en compte d'éventuels conflits d'intérêt entre les industries et les populations pour certaines espèces de bois d'œuvre ayant également des usages locaux.

Finalement il est recommandé d'anticiper les menaces émergentes ou potentielles par des mesures de précaution.

Principe 10: Rôle des plantations dans la conservation de la biodiversité

Il existe des modalités de plantations forestières à promouvoir qui sont plus favorables à la sauvegarde de la biodiversité. Toute destruction de milieu naturel préalable à la plantation est bien sûr à éviter. L'intégration dans les plantations de mosaïques de milieux à forte valeur de biodiversité ainsi que l'utilisation d'espèces locales ou en mélange sont des mesures qui peuvent contribuer à améliorer le bilan global de biodiversité de ces plantations. De plus, la plantation forestière ne doit pas faciliter l'introduction de plantes invasives qui peuvent impacter négativement l'écosystème de la plantation mais aussi celui des forêts naturelles riveraines.



6. Perception de la biodiversité par les entreprises forestières d'Afrique centrale: enquête 2008

6.1 OBJECTIFS ET PROTOCOLE DE L'ENQUÊTE

Plusieurs enquêtes ont sollicité par le passé les entreprises forestières et les administrations forestières afin d'évaluer la situation de la prise en compte de la biodiversité en Afrique centrale dans les concessions forestières. Des enquêtes successives entre 2000 et 2008 montrent que cette prise en compte a connu des avancées considérables en moins de dix années, en passant du stade expérimental des tous premiers plans d'aménagement à la fin des années '90 aux procédures largement standardisées des normes nationales aujourd'hui en vigueur, complétées par les principes et critères de la certification.

Exemples de quelques enquêtes entre 2000 et 2006:

- **FFEM/Gabon, 2000:** rapport de faisabilité du projet FFEM 2001-2004 d'appui aux concessions forestières du Gabon: enquête auprès de principaux industriels forestiers du Gabon. Les industriels les plus motivés ont initié des plans d'aménagement. Ils montrent de l'intérêt pour des mesures de biodiversité, mais n'ont pas encore mis en œuvre de mesures concrètes. Le financement du FFEM est mis en place en additionnalité des plans d'aménagement, et co-finance la prise en compte pilote des enjeux sociaux et de biodiversité dans les concessions forestières.
- **Ruiz Pérez, M. et al., 2005,** Logging in the Congo Basin: A multi-country characterization of timber companies, *Forest Ecology and Management* 214 (2005) Cette étude porte sur 31 concessions forestières dans les cinq pays membres de l'OIBT dans le bassin du Congo. Un questionnaire détaillé a été complété par des données sur la taille, l'âge, le statut, l'origine du capital et les marchés ciblés.
- **ATIBT 2006:** Enquête auprès de 6 entreprises de la région faisant le point sur les pratiques pour la prise en compte de la faune dans les concessions, dans le cadre de l'Etude sur le plan pratique d'aménagement des forêts naturelles de production tropicales africaines: Application au cas de l'Afrique Centrale. Tome 3 «Prise en compte de la faune».
- **C. Maréchal, 2006:** Inventaires de grands mammifères dans les forêts aménagées. Au total 38 inventaires ont été analysés, dont 19 dans des concessions forestières et 19 dans des aires protégées. Analyse des méthodes utilisées et comparaison des résultats.

Aujourd'hui la prise en compte de la biodiversité dans les concessions forestières n'est plus remise en question: toutes les entreprises savent qu'elles doivent au minimum respecter les normes légales, et au mieux se mettre en conformité avec les exigences de la certification. La nécessité de la nouvelle enquête conduite par la FAO et le CIRAD en 2008 est venue d'un besoin de mieux comprendre les entreprises dans un contexte en changement rapide, à partir des questions suivantes:

- Face à un cadre normatif de plus en plus précis et contraignant, quel est le degré de motivation et de mobilisation des entrepreneurs et de leurs aménagistes?
- Quelles sont les principales réponses mises en place par les entreprises?
- Quelles sont les principaux obstacles ou difficultés rencontrés par les entreprises pour mettre en œuvre les prescriptions légales et/ou volontaires?
- Existe-t-il une typologie des entreprises et des réponses face aux enjeux de la biodiversité?

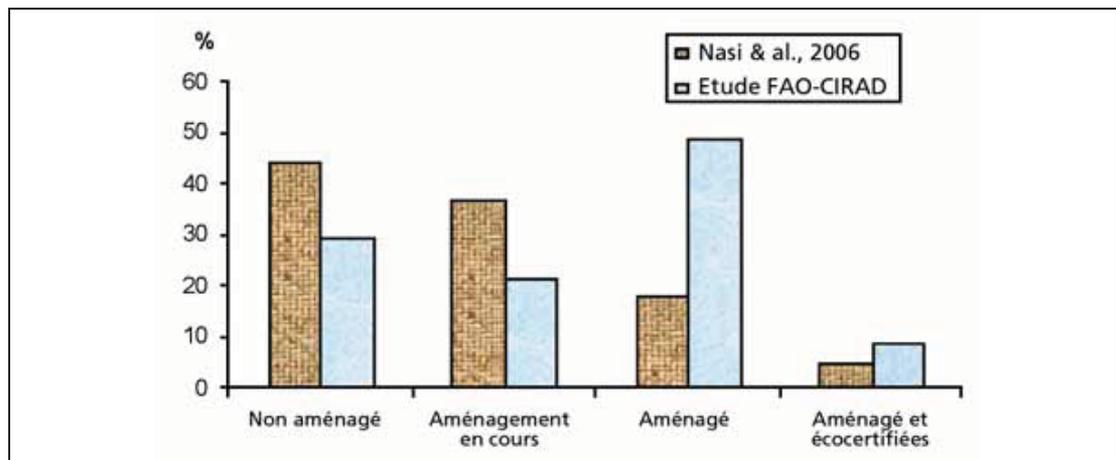
Cette enquête s'est terminée quelques mois avant la crise économique mondiale dont l'impact a commencé à se faire sentir sur le terrain à la fin de l'année 2008. Les industriels auraient probablement tenu des discours différents s'ils s'étaient trouvés durant l'enquête dans la situation de crise qu'ils connaissaient début 2009 avec une forte chute de leur production, l'arrêt de leurs industries de transformation et la mise au chômage technique d'une partie de leur personnel.

Tableau 7: L'échantillon concerné par l'enquête est le suivant

PAYS	Entreprises forestières	ONG	Bureaux d'études/conseil	Certificateurs
Gabon	8	2	2	1
Cameroun	7		1	1
Congo	4	1		
France			1	
RCA	2			
RDC	5	1		
Total	26	2*	4	2

* Les bureaux de 2 ONG ont été rencontrés dans plusieurs pays.

Le graphique ci-dessous montre que l'échantillon enquêté comprend une plus forte proportion d'entreprises ayant des permis aménagés et/ou certifiés que la moyenne. Ceci s'explique par le fait que les sociétés les moins avancées dans l'aménagement et/ou dans la prise en compte de la biodiversité restent plus en retrait dans la communication de leurs activités. De plus les contacts de ces sociétés sont plus difficiles à obtenir, celles-ci n'ont pas toujours de bureaux ayant pignon sur rue.

Figure 5: Représentativité de l'échantillon de concessions enquêtées

6.2 RÉSULTATS DES ENQUÊTES AUPRÈS DES SOCIÉTÉS FORESTIÈRES

Evaluation de la biodiversité par les sociétés forestières

Dans le bassin du Congo, les premières études de la biodiversité réalisées par les entreprises forestières sont en général initiées lors du lancement du processus d'aménagement. Les sociétés enquêtées peuvent être regroupées en trois catégories en fonction de leur degré d'avancement dans le processus de la rédaction de leur plan d'aménagement. Ce degré d'avancement a eu des conséquences directes sur les capacités de ces sociétés à répondre à certaines questions de l'enquête:

- Société ayant déjà au moins un permis portant un plan d'aménagement réalisé et agréé (en général autour de 2003),
- Société en cours de rédaction de son premier plan d'aménagement,
- Société non encore engagée dans la rédaction d'un plan d'aménagement: dans la plupart des cas ces sociétés n'ont pu répondre aux questions relatives aux études de biodiversité.

Pour définir le protocole des études nécessaires au plan d'aménagement (PA), 63% des sociétés du panel du questionnaire ont fait appel à des compétences externes (bureau d'études, ONG), 26% ont adopté des méthodes d'études en interne, en général en internalisant du personnel ayant des compétences en aménagement et 11% ont déclaré ne pas avoir encore de méthode bien définie.

Une des premières étapes de réalisation du plan d'aménagement est l'inventaire d'aménagement. Cet inventaire a été initialement conçu pour déterminer avec une précision statistique contrôlée le stock des arbres sur pied. Le protocole aujourd'hui relativement standardisé en Afrique centrale prévoit de

mesurer tous les arbres au-delà d'un diamètre de référence (10 à 30 cm), sur une cinquantaine de mètres de large le long d'une série de layons, selon un taux d'échantillonnage variant de 1% à 1,5% en fonction de l'hétérogénéité de la forêt. Ce dispositif d'inventaire est long et coûteux, car il impose de mettre en place la logistique nécessaire pour faire parcourir plusieurs centaines de kilomètres en forêt à une ou plusieurs équipes d'inventaire d'une dizaine de personnes chacune (boussolier, machetteur ...). Pour une concession de 200.000 ha, l'inventaire peut durer 12 à 18 mois.

L'inventaire d'aménagement fournit donc au premier chef une information sur la répartition spatiale de toutes les espèces ligneuses de la concession, ainsi que sur la dimension de ces arbres. En termes de biodiversité, cet inventaire ne fournit donc de l'information que pour une fraction de la composition de la végétation de l'écosystème forestier parcouru. Néanmoins, afin de répondre aux préoccupations croissantes en matière d'enjeux socio-économiques et d'environnement, des relevés complémentaires ont été progressivement ajoutés. C'est ainsi que dans la plupart des cas les inventaires d'aménagement prennent aujourd'hui systématiquement en compte, en plus des arbres, d'une part le dénombrement d'une sélection de végétaux faisant partie des produits forestiers non ligneux, et d'autre part l'inventaire d'une sélection d'espèces animales. Cet inventaire combiné permet des économies de moyens logistiques. Néanmoins, les protocoles conçus selon des méthodes statistiques calées pour l'inventaire des arbres ne sont pas nécessairement adaptés au dénombrement des PFNL ni de la faune sauvage.

Ces pratiques se retrouvent auprès des entreprises enquêtées. La diversité végétale (ou floristique) est le sujet le plus étudié au travers de l'inventaire d'aménagement qui recense toutes les essences. La faune terrestre et les PFNL, évalués en inventaire ou en étude socio-économique, sont légèrement moins étudiés que la diversité végétale. La faune d'eau douce est étudiée plus rarement, seulement par une société sur quatre, car elle nécessite des protocoles spécifiques.

Tableau 8: Les principales études pratiquées pendant l'élaboration du plan d'aménagement et leurs protocoles

Etudes	Diversité végétale	Faune	PFNL	Poissons
Fréquence de réalisation	63%	58%	58%	26%
Protocoles	<ul style="list-style-type: none"> • dans les inventaires d'aménagement 	<ul style="list-style-type: none"> • avec un appui d'une ONG • sur quelques espèces animales • observations directes/indirectes sur les layons 	<ul style="list-style-type: none"> • dans les inventaires d'aménagement • et dans les études socio-économiques 	<ul style="list-style-type: none"> • un inventaire des espèces • dans les études socio-économiques • ou dans les inventaires d'exploitation

Un tiers des sociétés, et en particulier celles qui sont déjà dotées d'un plan d'aménagement, ont adopté un système de suivi et quelques-unes effectuent des études complémentaires. Toutes ces sociétés recherchent une éco-certification. Les deux tiers des sociétés estiment faire participer la population lors de ces inventaires, par le travail fourni localement pour réaliser les études jusqu'aux étapes de concertation mises en œuvre par quelques rares entreprises.

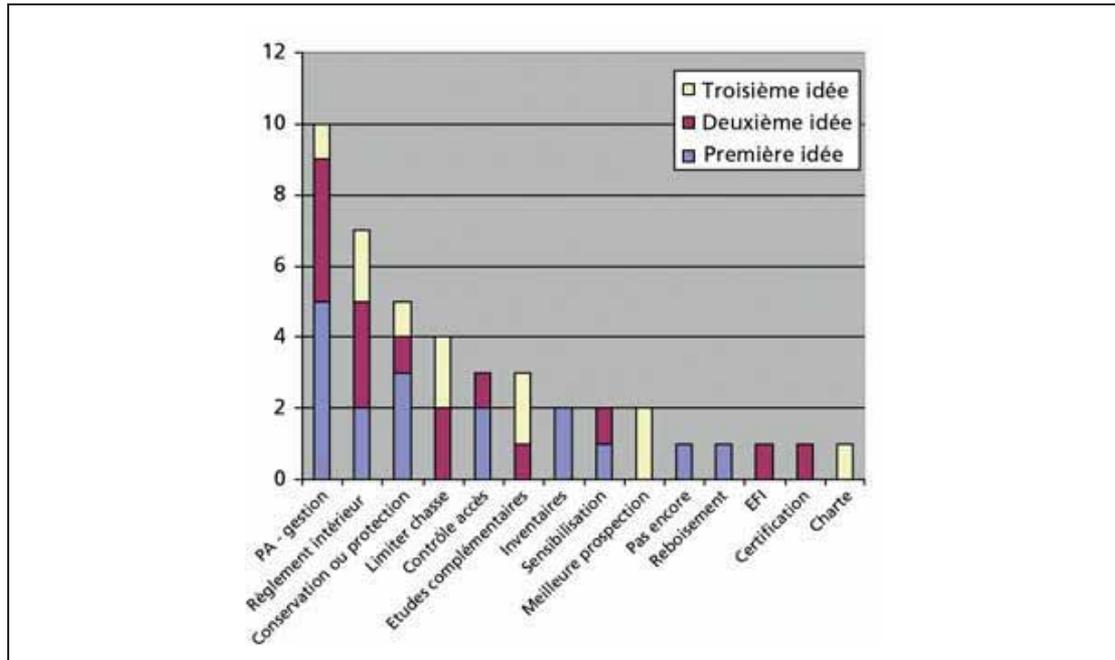
Tableau 9: Les principales études de biodiversité pratiquées après l'obtention du plan d'aménagement

Etudes	Etudes supplémentaires	Système de suivi	Associer la population
Fréquence de réalisation	21%	32%	63%
Principaux protocoles	<ul style="list-style-type: none"> • Etudes de végétation: dans les placettes permanentes, dans les sentiers botaniques 	<ul style="list-style-type: none"> • mise en place de placettes permanentes • suivi de la faune • suivi de la Lutte Anti-Braconnage (LAB) 	<ul style="list-style-type: none"> • actions de communication et de sensibilisation
Commentaires, obstacles	<ul style="list-style-type: none"> • manque de compétences • manque de finances • ne doit pas entraver les activités de production de bois 		<ul style="list-style-type: none"> • implication via le travail fourni à la population pour les études

Mesures prises dans les concessions

Les mesures prises en faveur de la biodiversité: 95% des sociétés annoncent avoir pris des mesures en faveur de la biodiversité dans leur(s) concession(s). Les graphiques suivants contiennent le type de réponses en abscisse et le nombre de réponses en ordonnée.

Figure 6: Classement des principales mesures prises dans les concessions en faveur de la biodiversité (nombre de citation de chaque mesure)



Il apparaît que les principales mesures (celles qui sont citées plus de deux fois par les entreprises) prises en faveur de la biodiversité, telles que perçues par les entreprises forestières, sont:

- la gestion (et aménagement) de la forêt,
- l'instauration d'un règlement intérieur,
- la mise en protection ou conservation,
- la limitation de la chasse,
- le contrôle de l'accès
- des études complémentaires.

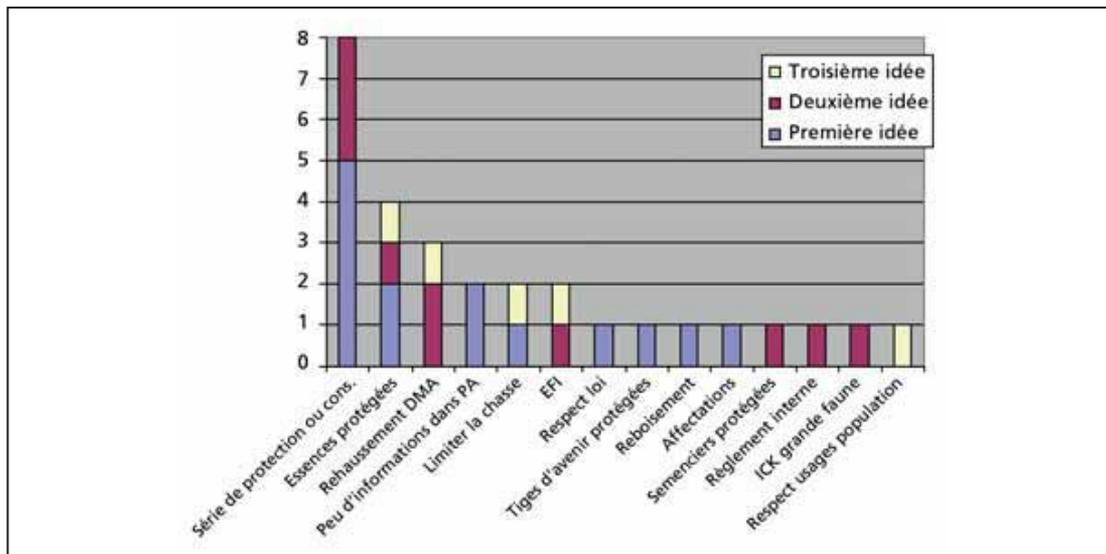
Le plan d'aménagement est reconnu pour être l'élément le plus important, voire de base, comme mesure en faveur de la biodiversité. Les questions de règlement intérieur et de contrôle (chasse, accès) ont été fréquemment citées et sont également possibles sans plan d'aménagement.

Décisions en faveur de la biodiversité dans le plan d'aménagement: Le plan d'aménagement étant perçu comme étant la principale mesure en faveur de la biodiversité, il était intéressant d'identifier les principaux éléments intégrés dans ces plans. En effet 84% des sociétés ayant répondu déclarent avoir pris des mesures en faveur de la biodiversité dans le plan d'aménagement.

Les principales mesures prises dans le plan d'aménagement en faveur de la biodiversité exprimées par les entreprises enquêtées sont:

- une série de protection (ou conservation),
- l'exclusion de certaines essences de l'exploitation pour des raisons de rareté,
- un rehaussement des diamètres minimum aménagement (DMA).

Figure 7: Classement des principales mesures en faveur de la biodiversité intégrées dans les plans d'aménagement (nombre de citation de chaque mesure)



Une analyse quantitative des réponses montre que la superficie mise en protection ou conservation, cumulée à 207.523 ha pour les 18 concessions de l'étude engagées dans l'aménagement, représente 3.1% des superficies aménagées, avec comme minimum 0% quand la société n'a rien mis en protection ou conservation et comme maximum 12.4% pour une société au Cameroun.

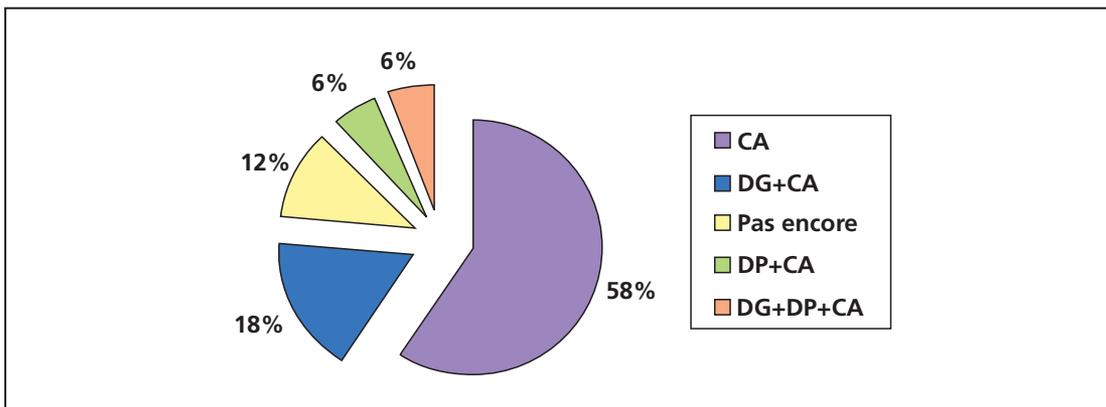
Remarque 1: Parmi les activités des entreprises pouvant avoir un impact sur la biodiversité, 84% des sociétés ont déclaré utiliser des produits chimiques de traitement des grumes sur parcs voire pour certains en forêt.

Remarque 2: Parmi les sociétés les plus avancées dans leurs démarches en faveur des populations locales, une seule a annoncé étudier les PFNL dans les inventaires d'exploitation, puis transporter et encadrer des villageois pour la récolte des PFNL repérés sur l'assiette annuelle de coupe. Cette société a indiqué qu'elle estimait que le prélèvement représentait dans leurs conditions à peine entre 5 et 7% du potentiel.

Les principaux acteurs de la biodiversité dans l'entreprise

La cellule d'aménagement (CA) est le principal interlocuteur dans les entreprises (88%) pour les questions de biodiversité. Viennent ensuite dans une moindre mesure la direction générale (DG) et la direction de la production (DP).

Figure 8: Positionnement dans l'entreprise des initiatives sur la biodiversité



Les sociétés sont majoritairement favorables aux différents partenariats (administration, ONG, recherche et entre sociétés forestières), en général à condition que le partenariat soit constructif et qu'il ne soit pas une charge financière.

Tableau 10: Principaux partenariats avec lesquels les entreprises sont favorables pour la gestion de la biodiversité

Favorables au partenariat avec	Administration	ONG	Recherche	Autres sociétés
Pourcentage	89%	89%	89%	78%
Principales raisons et conditions	<ul style="list-style-type: none"> • apports de compétence • participation financière (via bailleurs de fonds) 	<ul style="list-style-type: none"> • réelles capacités • pour un accompagnement 	<ul style="list-style-type: none"> • échanges techniques • relais pour des aides financières 	<ul style="list-style-type: none"> • partage d'expériences sur des questions de faune • efficacité

Perception par les entreprises des mesures les plus efficaces en faveur de la biodiversité et perspectives

Une petite majorité des sociétés estiment que leurs actions et leurs pratiques de gestion permettent le maintien de la biodiversité, principalement au regard de l'évolution de la faune sur leurs concession(s), puis de la pratique de l'EFI. 79% des sociétés estiment que les études environnementales sont satisfaisantes et sont progressivement appropriées en interne, par une prise de conscience dans l'entreprise qui met alors en place une nouvelle politique interne de gestion.

Tableau 11: Perception des mesures les plus efficaces par les sociétés forestières

Perception des mesures les plus efficaces	Principales mesures perçues comme ayant des impacts effectifs	Principaux critères pour suivre le maintien de la biodiversité	Appropriation des études environnementales
Fréquence		58 %	79 %
Principales mesures	<ul style="list-style-type: none"> • la pratique de l'EFI • la Lutte anti-braconnage (interdiction de transport de viande et fusils, fermeture de pistes, partenariats avec les Eaux et Forêts, etc.) • la formation des employés 	<ul style="list-style-type: none"> • Le principal critère utilisé est l'évolution de la faune 	<ul style="list-style-type: none"> • une prise de conscience • une nouvelle politique interne de gestion
Commentaires		<ul style="list-style-type: none"> • Néanmoins manque de référentiel et de recul 	<ul style="list-style-type: none"> • Les exigences diffèrent suivant les marchés visés

En ce qui concerne les perspectives à court terme, 84% des sociétés déclarent (durant le premier semestre 2008) qu'elles vont accroître leurs efforts de prise en compte de la biodiversité. Parmi les 16% des entreprises qui déclarent qu'elles vont quant à elles maintenir leurs efforts, il s'agit dans la plupart des cas des entreprises les plus avancées dans la démarche, et qui estiment donc qu'elles n'intensifieront pas leurs investissements au-delà du niveau actuel.

Dans les perspectives à moyen terme, la certification et la réglementation (au travers du plan d'aménagement) seront les principaux moteurs de prise en compte de la biodiversité, d'abord pour l'incitation à mettre en place des mesures de protection de la faune sauvage chassée, puis pour la mise en place de systèmes de suivi. Pour cela les sociétés savent qu'elles devront acquérir des compétences supplémentaires, selon plusieurs approches plutôt complémentaires qu'antagonistes: se renforcer en interne en recrutant du personnel ayant de nouvelles compétences pour leur cellule d'aménagement, contractualiser avec des bureaux d'études spécialisés, et rechercher des partenariats techniques et financiers au travers des ONG ou des centres de recherche.

Néanmoins pour renforcer leurs capacités toutes les entreprises expriment clairement qu'elles auront besoin dans le futur d'appuis externes à la fois financiers (sous forme de participations financières pour les études de biodiversité) et techniques.

Tableau 12: Perspectives en lien avec la biodiversité

Perspectives	Principales incitations	Actions prioritaires	Renforcement des capacités	Besoins futurs
Indications	<ul style="list-style-type: none"> • Obtention ou maintien d'une certification • Elaboration ou le respect du PA • Meilleures connaissances 	<ul style="list-style-type: none"> • Mesures en faveur de la faune, • Puis mise en place d'un suivi de la biodiversité 	<ul style="list-style-type: none"> • Recrutement d'aménagistes • Recrutement d'équipes faune • Partenariats avec des ONG 	<ul style="list-style-type: none"> • Aides financières • Appuis techniques via des projets

Principales difficultés énoncées

La première difficulté exprimée pour la mise en œuvre de mesures en faveur de la biodiversité, est la contrainte humaine (besoin de formations, besoin de spécialistes), ensuite viennent les contraintes techniques (méthodes, «on se cherche») et enfin financières. La contrainte financière est surtout exprimée par les entreprises qui vont démarrer l'aménagement ou qui vont se lancer nouvellement dans des actions en faveur de la biodiversité. Il s'agit en effet d'entreprises qui arrivent en retard sur ces processus d'aménagement, qui n'ont pu bénéficier des aides pilotes obtenues par les entreprises pionnières, et qui se voient devoir faire face aux investissements élevés du plan d'aménagement. Pour les entreprises plus avancées dans le processus, ces investissements lourds sont déjà réalisés, et elles ont plutôt à faire face à des besoins de technicité pour faire face à la complexité croissante des mesures requises pour la gestion de la biodiversité.

Tableau 13: Principales difficultés rencontrées par les sociétés

Types de difficultés	Humaines	Techniques	Financières
Fréquence de citation	63%	53%	26%
Raisons	<ul style="list-style-type: none"> • besoins importants en formation • manques de ressources humaines sur le marché 	<ul style="list-style-type: none"> • manque d'outils et de méthodes • manque de personnel qualifié 	
Remarques	<ul style="list-style-type: none"> • nécessité de faire appel à une expertise extérieure 	<ul style="list-style-type: none"> • les études peuvent dépendre du partenariat trouvé (collaboration vécue comme temporaire) 	<ul style="list-style-type: none"> • les entreprises ne citant pas de contraintes financières reçoivent au moins une subvention et/ ou une aide d'ONG

Il était intéressant de mesurer si le dispositif légal et réglementaire est perçu comme une contrainte par les entreprises. Si 100% d'entre elles déclarent respecter la loi, 63% des entreprises forestières considèrent que ces lois sont globalement applicables malgré un contenu perçu comme trop théorique, parfois contradictoire et avec un déficit de textes d'application pour guider le forestier.

Tableau 14: Respect et applicabilité de la réglementation forestière

	Respect des lois	Applicabilité de la loi
Fréquence de citation	100%	63%
Indications	<ul style="list-style-type: none"> • Il n'y a de toutes les façons pas le choix! • Aux lois s'ajoute le respect des conventions internationales • Les exigences de la certification apportent leur lot de contraintes, parfois plus fortes, bien que non imposées par la loi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Trop théorique • Manque de textes d'application • Parfois contradictoire

Représentation analytique des sociétés forestières

Afin de caractériser les différentes entreprises enquêtées, une analyse multivariable a été réalisée, en affectant aux dix-neuf sociétés qui ont répondu à la totalité des questions de l'étude un jeu de 31 variables tirées de l'enquête, dont les modalités pouvaient varier de deux à cinq au maximum. Une analyse factorielle des correspondances multiples (AFCM) réalisée avec le logiciel xlstat2008 a permis de représenter graphiquement ces dix-neuf sociétés sur le plan défini par les deux axes principaux de l'analyse. Le nom des entreprises n'a pas été affiché, mais chacune s'est vue affecter un numéro.

Identification des deux premiers axes explicatifs de la variabilité totale: Le premier axe représenté en abscisses porte 44,24% de la variabilité totale. L'analyse des principales variables qui construisent cet axe montre que cet axe est lié aux actions concrètes conduites par les entreprises en faveur de la biodiversité. Ces actions vont de la mise en place d'un suivi, de la réalisation d'études, aux mesures prises (EFI, LAB, mise en protection). Les sociétés du côté négatif de cet axe ont exprimé avoir pris peu de mesures et peu ou pas effectué d'études alors que les sociétés du côté positif de l'axe 1 ont exprimé avoir réalisé de nombreuses actions et aller jusqu'à la mise en place d'un suivi.

Tableau 15: Principales variables de construction de l'axe 1

Variables	Axe 1
Suivi	4.30%
Etudes	3.70%
Population	3.70%

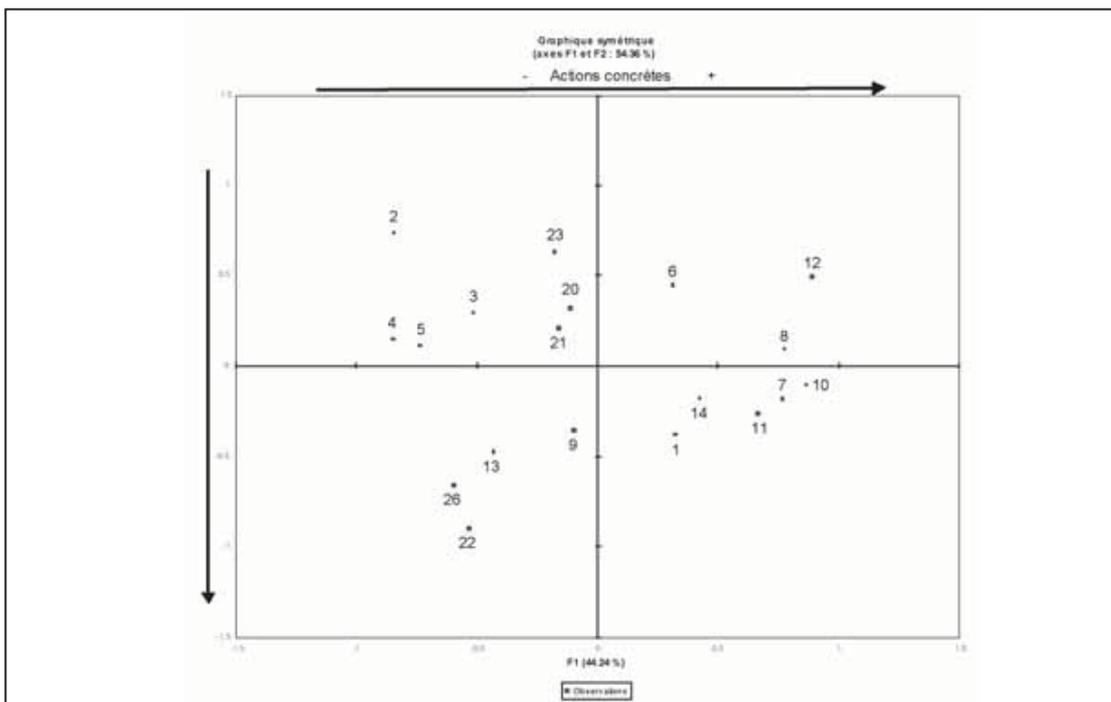
Le second axe placé en ordonnées porte 10,12% de la variabilité totale de l'AFCM. L'analyse des variables constitutives de cet axe montre qu'il exprime globalement les difficultés rencontrées par les sociétés. Ces variables correspondent ainsi à un manque de capacités méthodologiques, ou à un besoin de partenariats techniques. Les sociétés qui se positionnent du côté positif de cet axe sont celles qui ont le moins exprimé de difficultés particulières. Inversement, les sociétés se trouvant du côté négatif de cet axe 2 ont exprimé plusieurs difficultés qui peuvent être d'ordre technique, humain et financier.

Tableau 16: Principales variables de construction de l'axe 2

Variables	Axe 1
Pas de méthode	6.20%
Besoin de partenaires	5.90%
Recul de la chasse	5.20%
Difficultés rencontrées	3.9 à 1.3%

La figure suivante permet de positionner chacune des 18 entreprises dans le plan défini par les deux principaux axes de l'analyse multivariée.

Figure 9: Distribution des sociétés suivant les actions concrètes et les difficultés rencontrées



Typologies des entreprises enquêtées: Le graphique est ensuite utilisé pour analyser la répartition des entreprises en fonction de deux typologies différentes:

Typologie 1: degré d'avancement de l'entreprise dans le processus d'aménagement:

- non aménagé,
- aménagement en cours,
- plan d'aménagement agréé,
- plan d'aménagement agréé et certification obtenu.

Typologie 2: envergure industrielle de l'entreprise.

Cette typologie d'entreprise est détaillée dans le tableau ci-dessous:

Tableau 17: Typologie des entreprises selon leur avancement dans l'aménagement et leur envergure industrielle

Type de société	Nombre de pays où l'entreprise exploite	Localisation de la maison mère
Indépendant	1 pays	dans ce pays
Groupe	1 pays	à l'extérieur
International	plusieurs	à l'extérieur

Ces deux typologies ont été insérées dans le graphique en tant que variables externes de l'analyse multivariée. Il devient ainsi possible de repérer les entreprises les plus proches de chaque type.

Dans le graphique ci-dessous, les flèches relient chaque société à son stade d'avancement dans l'aménagement de sa concession. On observe ainsi que:

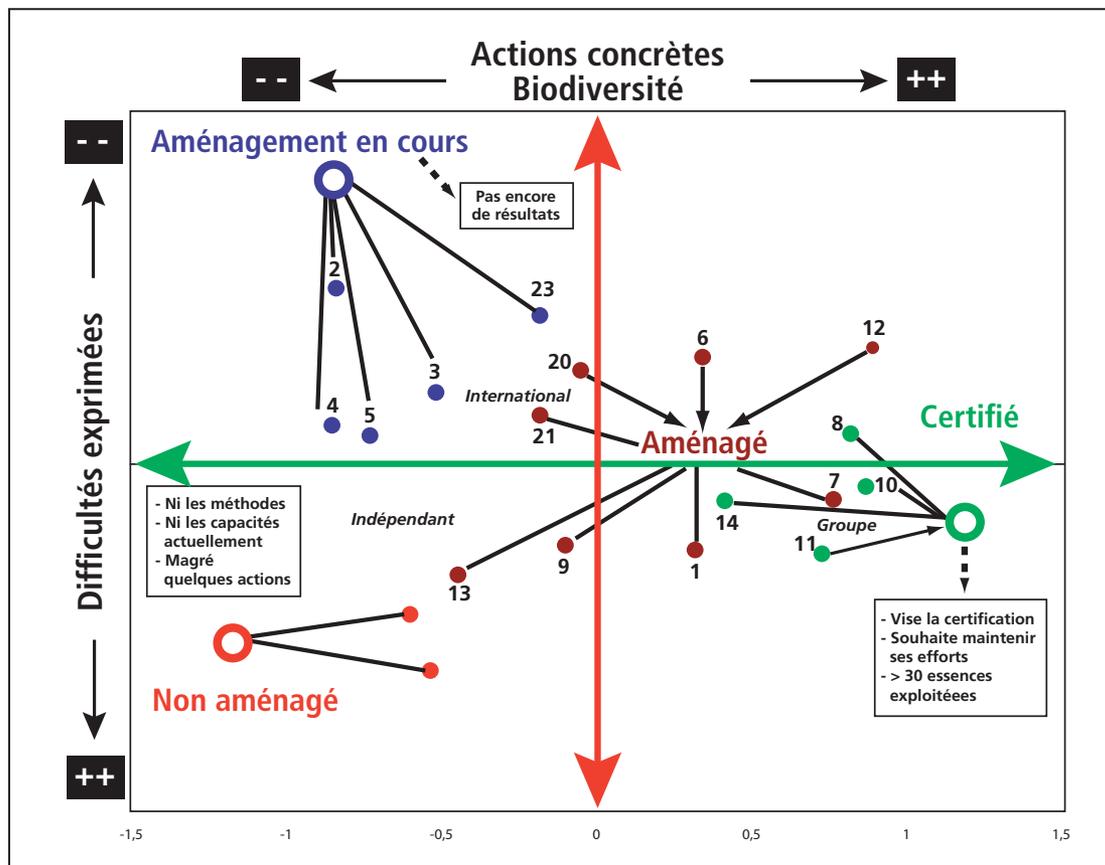
- Toutes les sociétés *non aménagées ou en cours d'aménagement* se trouvent logiquement sur la partie gauche de la distribution, ce qui correspond aux sociétés ayant affiché le plus faible taux de réalisation d'études de biodiversité (voire l'absence d'études)
- Inversement les sociétés *certifiées ou qui portent des plans d'aménagement agréés*, condition nécessaire pour être certifiables, et qui dans la plupart des cas ont adopté un système de suivi, se retrouve dans la partie droite de la distribution: cela correspond aux sociétés ayant le plus affiché d'actions concrètes en faveur de la biodiversité.

En ce qui concerne l'envergure industrielle des entreprises:

- Le graphique positionne les entreprises «*indépendantes*», c'est à dire présentes dans un seul pays et avec la maison mère dans ce pays, comme étant les entreprises ayant déclaré le plus de difficultés rencontrées, tout en ayant mis en œuvre le moins d'actions concrètes. Cette catégorie d'entreprise a la plus faible envergure industrielle, elle rencontre des difficultés souvent liées à la faiblesse de ses ressources humaines et à ses faibles capacités d'investissement. De plus ces entreprises montrent un retard dans la réalisation de leur aménagement, par rapport aux types «international» et «groupe».
- Le type «*international*» se trouve relativement centré sur le graphique, ce qui signifie qu'il est peu expliqué par les deux axes. Ce type d'entreprises comprend en pratique deux catégories très différentes dans leur comportement vis à vis de la biodiversité. On y trouve des sociétés internationales à capitaux européens très avancées dans leur démarche d'aménagement et de certification, en même temps que des sociétés à capitaux asiatiques qui commencent seulement à se lancer dans la démarche et se trouvent plutôt du côté «Aménagement en cours».
- Le type «*groupe*» montre une position beaucoup plus tranchée. On y trouve les entreprises à capitaux internationaux, focalisés dans un seul pays, qui font partie des plus actives en faveur de la biodiversité. Les difficultés rencontrées par ces sociétés, même celles qui sont certifiées portent sur la complexité de la mise en œuvre des différentes mesures en faveur de la biodiversité.

Les encadrés dans la figure indiquent des caractéristiques communes des sociétés suivant les stades d'avancement de l'aménagement.

Figure 10: Distribution des sociétés suivant les actions concrètes et les difficultés rencontrées, avec ajout des variables complémentaires (stade d'aménagement, type de société)



D'autres variables supplémentaires ont été testées comme la "superficie totale" des entreprises. Il est intéressant de constater que cette variable ne montre pas de relation particulière avec la quantité d'actions concrètes ou la quantité de difficultés rencontrées: autrement dit, la mobilisation concrète d'une entreprise, ainsi que l'ampleur des problèmes perçus, ne semble pas dépendre de la taille de sa (ou ses) concessions.

6.3 RÉSULTATS DES ENQUÊTES AUPRÈS DES BUREAUX D'ÉTUDES, ONG ET CERTIFICATEURS

Les partenaires techniques des sociétés forestières ont été rencontrés au cours de la même enquête afin d'identifier si ces institutions de lobbying, de conseil ou de régulation étaient bien en phase avec le secteur industriel et de mesurer leur perception des enjeux de la biodiversité dans les concessions forestières:

- Les bureaux d'études interrogés sont ceux qui réalisent la majorité des plans d'aménagement en Afrique centrale, il s'agit de FRM, Terea et Sylvafrica.
- Les ONG sont représentées par deux ONG internationales, WWF et WCS, qui ont un profil d'intervention très diversifié, en agissant aussi bien auprès de l'administration que du secteur forestier privé sur la thématique de la biodiversité.
- En complément, les organismes de certification ont été rencontrés, dont FSC qui existe depuis plusieurs années et le PAFC au Gabon qui est en cours de finalisation. Enfin, un organisme auditeur a également été rencontré.

La perception de la biodiversité par les partenaires et leurs principales motivations

Chaque partenaire technique, bureau d'étude, ONG ou certificateur possède son point de vue spécifique sur les questions de biodiversité dans les concessions forestières. Si ces trois catégories de partenaires partagent des définitions très proches de la biodiversité, leurs motivations à agir en faveur de cette biodiversité ne sont pas les mêmes, ce qui a des conséquences sur leur choix d'études préalables, sur leurs priorités d'arbitrage entre les enjeux économiques et environnementaux, ainsi que sur leur choix des priorités d'intervention sur le terrain.

Parmi les points communs entre les bureaux d'études, les ONGs et les certificateurs, concernant la prise en compte de la biodiversité, tous donnent de l'importance au respect de la réglementation de la chasse, et considèrent que cette réglementation doit être intégrée dans le règlement intérieur des entreprises.

Les bureaux d'études adaptent leur prestation à la demande de leur client. Lorsque le produit attendu est la réalisation d'un plan d'aménagement agréé par l'Etat, ces bureaux portent toute leur attention sur la mise en conformité des procédures dans l'entreprise avec les lois et normes nationales. L'apport principal du bureau d'études est de consolider l'outil de travail de l'entreprise, dont la vocation première est la production de bois. Les lois et normes ont été progressivement complétées avec des critères supplémentaires sociaux et environnementaux, et l'expertise du bureau de conseil va être mobilisée pour proposer aux entreprises des solutions techniques acceptables par leur coût global en ressources humaines et financières, tout en satisfaisant aux critères légaux.

Certaines pratiques innovantes comme l'exploitation à faible impact, la valorisation des essences secondaires, la co-génération sont en général acceptées par les entreprises dès qu'elles mesurent les économies générées par ces technologies. Pour la plupart des entreprises, les investissements liés à la prise en compte de la biodiversité sont plus difficiles à argumenter, car ils n'ont pas de retour immédiats sur les revenus. Les bureaux d'études sont souvent obligés de mettre en avant d'autres bénéfices plus indirects, comme l'amélioration de l'image de marque de l'entreprise, et le risque de fermeture de certains marchés à l'export sensibles aux actions environnementales.

Lorsque le produit final attendu est un certificat de gestion durable, la prestation du bureau d'études porte sur sa connaissance approfondie des critères de certification, et sur un accompagnement de l'entreprise pour mettre à niveau l'ensemble de ses pratiques. Les exigences de la certification, en particulier dans le domaine de la biodiversité, demandent au bureau d'études d'obtenir les conseils complémentaires d'experts en pointe scientifique et de rapidement faire passer dans la pratique industrielle des connaissances fraîchement acquises.

Les ONG insistent sur l'importance de la superficie des concessions, qui donne aux industriels une grande responsabilité sur de vastes proportions du territoire forestier d'un pays.

Les ONGs ont longtemps affiché une priorité principale sur la faune, lorsqu'il s'agit d'actions en faveur de la faune dans les concessions, et plus récemment en matière sociale. Par exemple les ONGs regrettent qu'aujourd'hui encore la chasse soit trop fréquemment tolérée dans certaines entreprises pour alimenter les équipes de prospection. La faune reste leur principal champ d'intervention durant les phases d'élaboration des plans d'aménagement, que l'on retrouve sous la forme d'appuis méthodologiques apportés pour la formation ou pour l'organisation ou l'analyse des inventaires de faune.

En ce qui concerne les plans de zonage des concessions en séries, les ONGs ont généralement focalisé leur attention sur les séries de protection et de conservation, en entretenant un débat pas toujours tranché sur la nécessité ou non de mettre en conservation une proportion fixe de la concession.

Parmi les mesures en faveur de la biodiversité, les expériences pilotes des ONGs se sont initialement focalisées sur la seule lutte anti-braconnage dans les concessions, elles ont ensuite évolué vers des opérations d'organisation des chasseurs locaux, agissant ainsi un peu plus en amont après de la filière de chasse.

Les ONGs portent également une attention particulière pour toutes les opérations forestières conduites à proximité des parcs nationaux et des réserves. Ceci vient de leur présence en appui de nombreuses aires protégées dans la sous-région. L'importance d'une gestion harmonisée entre les aires protégées et les concessions forestières riveraines est d'ailleurs à l'origine de la mise en place des «Landscapes» en Afrique centrale par le programme CARPE.

Enfin, les ONGs jouent un rôle déterminant pour l'incitation des entreprises à certifier leurs pratiques industrielles. Ce rôle comprend à la fois un lobbying et une action politique auprès des opinions publiques et des décideurs des pays importateurs, et des actions de sensibilisation, d'animation et d'appui conseil dans les pays et sur les sites de production.

Les certificateurs s'assurent que les entreprises sont en conformité avec les lois et les normes, ainsi qu'avec leurs critères et indicateurs de référence. L'enquête a révélé qu'ils donnent beaucoup d'importance aux études d'impact environnemental qui se rajoutent aux obligations des sociétés qui visent la certification. Toutes les législations n'imposent pas cette procédure ce qui fait que les entreprises peuvent se retrouver sans lignes directrices claires et harmonisées au niveau national pour effectuer cette étude particulière. Par ailleurs, la certification entraîne souvent un changement de mentalité pour les sociétés, qui ont désormais l'obligation de suivi pour évaluer leurs actions en faveur de la conservation de la biodiversité.

Tableau 18: Principales motivations et contributions des partenaires des concessions forestières

	Bureaux d'études	ONG	Certificateurs
Définition de la biodiversité	Faune, toutes essences, peuplements, écosystèmes	Faune, protection des habitats	Ecosystèmes, diversité des espèces
Motivations principales	Mettre en conformité avec les lois et normes	Importance de la superficie, intérêt pour la faune	Gestion durable de l'écosystème
Contributions aux études préalables au PA	Inventorier toutes les essences, relever la faune (grande),	Inventaire faune et études socio-économiques	Etudes d'impact environnemental (EIE)
Contributions aux arbitrages économie/ environnement	Paramètres biologiques et enjeux de conservation	Proximité parcs, création de zones tampon	D'abord la rentabilité, les résultats de l'EIE
Critères de choix conseillés	Image, type forestier rare et particulier, espèces en danger (UICN), rares, emblématiques	Zones intactes loin des villages, habitats sensibles	Principes de la certification en lien avec la biodiversité

Capacités des partenaires

Chaque catégorie de partenaire n'apporte pas les mêmes domaines d'expertise aux entreprises forestières. Si les bureaux d'études apparaissent plutôt comme des généralistes de la gestion forestière, les ONGs sont plus généralement perçues, et à ce titre attendues, comme spécialisées dans le domaine de la faune et beaucoup moins dans le domaine social.

Cette différence d'expertise peut se traduire par des approches différentes dans les méthodes préconisées pour l'analyse des données de biodiversité. Il apparaît par exemple que les bureaux d'études utilisent peu la notion «d'espèces indicatrices» dans leurs méthodes d'analyses de la biodiversité, alors que pour les ONG et certificateurs, la réponse n'est pas aussi claire et ils souhaiteraient pouvoir mettre en œuvre un tel concept pour les suivis de biodiversité.

Cette différence peut se comprendre si l'on considère que les bureaux d'études travaillent dans le domaine de l'ingénierie: les méthodes qu'ils proposent aux entreprises doivent avoir été testées et éprouvées au préalable, puis traduites en normes industrielles pour être appropriées par les entrepreneurs. La notion d'espèce indicatrice leur apparaît sans doute aujourd'hui en Afrique centrale trop proche du domaine expérimental pour être diffusable en entreprise.

Il existe une grande méfiance, sans doute réciproque, entre les entreprises et les ONGs, et des réticences doivent être levées avant d'engager des partenariats constructifs. Les ONGs savent qu'elles ont besoin de gagner la confiance des sociétés et en pratique, l'efficacité du partenariat ONG/société dépend beaucoup de la qualité des relations individuelles qui s'installent entre les personnes impliquées.

Une fois le partenariat établi des incompréhensions ont pu être constatées à cause d'une sur-estimation des moyens et capacités des ONGs par les sociétés forestières. Les ONGs peinent à faire admettre qu'elles ont parfois leurs propres difficultés (logistique, manque d'argent) accentuées par des situations parfois instables dans le pays, si elles perdent le soutien des autorités nationales. Ainsi elles n'arrivent pas à répondre à l'ensemble des demandes de collaboration de la part des industriels et choisiront leurs partenaires forestiers en fonction de leurs priorités.

Dans tous les cas de figure, le meilleur point focal des partenariats sur la biodiversité est la cellule d'aménagement de l'entreprise forestière. Lorsqu'elle existe, cette cellule devient rapidement le pilier pour toutes les questions relatives à la biodiversité au sein de l'entreprise. En fonction de ses compétences, c'est elle qui pourra choisir un protocole en partenariat avec un bureau d'études et/ou une ONG, dans le respect des normes nationales. Lorsqu'elle dispose de moyens suffisants, la cellule d'aménagement joue un rôle fondamental dans l'entreprise pour internaliser les questions de biodiversité à la fois vers les décideurs hiérarchiques et vers le personnel de terrain, et d'en assurer la gestion et le suivi dans le temps.

Contraintes vues par les partenaires

Les principales contraintes perçues par les partenaires techniques des entreprises forestières sont les suivantes:

- La sensibilisation des forestiers reste encore insuffisante. Dans certains cas le chef d'entreprise ou l'aménagiste principal montre une bonne mobilisation sur les questions de biodiversité. Mais les relais auprès de la hiérarchie ou du personnel opérationnel demeurent encore trop souvent défaillants.
- La vulgarisation des actions en faveur de la biodiversité est insuffisante, en particulier pour les actions réussies qui pourraient plus faire école dans le pays ou la région.
- Les prises de décision au cours des arbitrages techniques et financiers lors de l'élaboration des plans d'aménagement sont encore trop peu influencées par les données de biodiversité. Sauf pour quelques exceptions, les séries de protection sont rarement délimitées sur des critères prioritaires de biodiversité, mais plutôt comme des zones économiquement peu intéressantes.
- Les méthodes pour la mise en œuvre des critères et indicateurs de certification ne sont pas suffisamment précises dans le domaine de la biodiversité, et chaque entreprise reste souvent livrée à elle-même pour choisir les outils les mieux appropriés.
- La population locale qui est elle-même utilisatrice des ressources naturelles issues des forêts restent encore trop ignorée et n'apparaît pas suffisamment intégrée davantage dans le processus de gestion des ressources et de la conservation de la biodiversité.

Enfin d'une façon plus générale, les pays d'Afrique centrale connaissent des problèmes de gouvernance et de manques de capacités qui peuvent constituer des freins à la mise en œuvre de mesures spécifiques en faveur de la biodiversité.

6.4 RÉSULTATS DES ENQUÊTES AUPRÈS DES ADMINISTRATIONS FORESTIÈRES

Des entretiens ont été effectués auprès des administrations centrales en charge de l'aménagement forestier dans les cinq pays forestiers de la sous-région, car elles ont des fonctions transversales de production durable intégrant la conservation de la biodiversité.

Institutions et réglementations

Que cela soit une direction, une sous direction ou un service, ces structures en charge de l'aménagement sont rattachées directement à leur Ministère, sauf la structure du Centre National d'Inventaire et d'Aménagement des ressources Forestières et Fauniques (CNIAF) au Congo qui est autonome mais sous tutelle du Ministère de l'Economie Forestière. A noter que la direction technique de la RCA est secondée par le Projet d'Appui à la Réalisation des Plans d'Aménagement Forestiers (PARPAF) en opération depuis 2000.

Toutes les administrations disposent de normes pour les plans d'aménagement qui ont été validées pour les premières au Cameroun en 2001, en RCA en 2002, etc. et d'autres encore en cours de parution en RDC. Le seul pays qui dispose de convention finale d'aménagement signé par le Ministre en charge de l'aménagement forestier est la RCA.

Tous les pays disposent de mesures spécifiques pour la biodiversité, mais celles-ci sont plus ou moins exigeantes et contraignantes. Dans certains pays les guides sont considérés comme des obligations alors que dans d'autres comme des préconisations.

Gestion des données de biodiversité

Suivant les pays, les données issues des inventaires n'ont pas le même statut. Certains pays comme le Gabon et la RCA disposent des données ou d'une copie des données brutes, alors que la RDC annonce que les données doivent être relevées par les sociétés forestières sans avoir l'obligation de fournir une copie ou de les communiquer.

En pratique, il n'a pas été observé de système de gestion des données relatives à la biodiversité issues des concessions forestières, dans les administrations des différents pays concernés. Même en RCA où toutes les données des plans d'aménagement se trouvent rassemblées aussi bien en un lieu unique dans le projet PARPAF que dans le Centre de Données Forestières, il n'y a pas actuellement de traitement global des informations sur la biodiversité issues de ces plans d'aménagement comme outil d'aide à la décision par l'administration. L'analyse écologique des données de biodiversité collectées lors des inventaires d'aménagement reste encore un enjeu de recherche, une thèse est en cours à ce sujet au CIRAD. Une analyse des données de faune a également été publiée par VanVliet et Nasi à partir de concessions au Cameroun, mais il s'agit ici aussi d'une démarche scientifique non encore diffusée au niveau de l'industrie.

Les avis sont partagés sur la possibilité de comparer les données de biodiversité d'une concession à l'autre dans un même pays. Trois administrations sur cinq considèrent que les méthodes d'inventaire sont suffisamment structurées pour fournir des données comparables, dont plusieurs valeurs quantitatives comme par exemple la densité de population de certaines espèces cibles. Inversement, deux pays considèrent qu'il y a trop de différences entre les méthodes pour pouvoir en comparer les résultats, dont certaines sont établies en interne et d'autres avec l'appui de différents bureaux d'études. De plus, les méthodes d'analyse et surtout l'appréciation des résultats des inventaires de la faune apparaissent très subjectives. Un pays considère également qu'il y a trop peu d'éléments de biodiversité pris en compte, hormis les arbres et quelques espèces de PFNL et de faune emblématiques, pour avoir une véritable idée de la biodiversité d'une concession.

Validation et contrôle des plans d'aménagement

Tous les pays disposent d'un mécanisme administratif de validation technique et de suivi des plans d'aménagement. Il est à noter néanmoins qu'aucun ministère ne dispose de personnel directement en charge des questions de biodiversité dans les concessions forestières ou spécialisé sur ces questions. Seuls le Cameroun et la RDC se déclarent prêts à faire appel à des compétences externes pour valider les plans d'aménagement sur les questions de biodiversité.

Même si les choix de gestion dans les concessions comme l'affectation des séries sont pris librement par les sociétés forestières (en se conformant aux exigences de la réglementation), la prise de décision finale pour la validation du plan d'aménagement revient en général au Ministre en charge des forêts ou aux autorités provinciales dans le cas de la RDC, après avis favorable des services techniques en charge de l'aménagement. Le Congo qui souhaite faire preuve de transparence, dispose d'une structure de communication au sein du Ministère afin d'informer au niveau national et international.

Les sanctions liées à la non application d'un plan d'aménagement restent encore peu fréquentes. Les services administratifs centraux chargés de la validation des plans d'aménagement apparaissent déconnectés de leur suivi et de leur contrôle. Ils semblent avoir peu de retour des services de contrôle sur le terrain, et ils semblent peu informés au sujet des principales infractions constatées sur le terrain.

Les principales infractions citées par les administrations ont peu de lien direct avec la biodiversité:

- le non respect des limites du permis de coupe de bois,
- la non déclaration trimestrielle de la production forestière,
- l'abandon des grumes en forêts,
- le non respect du diamètre minimum d'utilisation (DMU),
- le non respect des conventions sociales entre les sociétés et les populations locales...



@Giulio Napolitano

Parmi les infractions ayant un impact sur la biodiversité, le contrôle de la chasse illégale dans les concessions se met progressivement en place dans plusieurs pays, en général sous la forme d'un partenariat entre l'administration qui dispose des agents assermentés et des entreprises qui apportent la logistique nécessaire. Une infraction plus rare car plus difficile à contrôler est le non respect des semenciers.

Remarque: Le plan d'aménagement est utilisé par l'administration comme le document légal qui recueille l'ensemble des engagements pris par le concessionnaire. Les conventions définitives d'aménagement, ou les cahiers de charges d'exploitation, selon les pays, s'imposent aux entreprises en ayant force de loi. Le grand nombre de mesures obligatoires dans les plans d'aménagement, ainsi que leur complexité accrue, vont naturellement entraîner une augmentation des cas d'illégalité.

Capacités et besoins en appui

En ce qui concerne les besoins humains dans les administrations forestières, il semblerait que la situation soit moins critique au Gabon et au Cameroun comparativement au Congo, à la RCA (besoin de tripler les effectifs) et en RDC qui a un fort déficit en personnes formées. Dans tous les pays il est ressenti que le déficit en personnel et en compétences est accru en province.

Pour les besoins matériels, seul le Cameroun estime avoir des moyens suffisants grâce à une acquisition importante et récente. Dans tous les autres pays il y a un manque en véhicules roulants ou d'ordinateurs. Au Gabon, certaines provinces n'ont pas de voiture, alors que dans les deux Congo et en RCA, rares sont les équipes de contrôle véhiculées. En RDC, il n'y a pas d'ordinateur dans les services provinciaux.

Toutes les administrations sont favorables à différentes formes de partenariats avec des sociétés forestières et des ONG, le Gabon rappelant que ces partenariats entre l'État et les entreprises sont avant tout régis par des contrats, l'État gardant un pouvoir d'agrément et de contrôle.

Seuls les deux Congo pensent pouvoir trouver un appui dans d'autres Ministères ou structures sur la thématique de la biodiversité. Le Cameroun et la RCA pensent que les autres Ministères manquent de capacités (humaines et matérielles).

La recherche nationale est perçue comme manquant cruellement de moyens dans tous les pays pour pouvoir fonctionner, les recherches menées sur le terrain sont devenues exceptionnelles.

Au moment de l'enquête, certaines administrations recevaient des appuis de bailleurs de fonds pour l'intégration de la biodiversité dans l'exploitation forestière, comme des aides financières au Cameroun, des transferts de compétences au Congo ou des appuis au sein des paysages définis par les ONG environnementales en RDC.

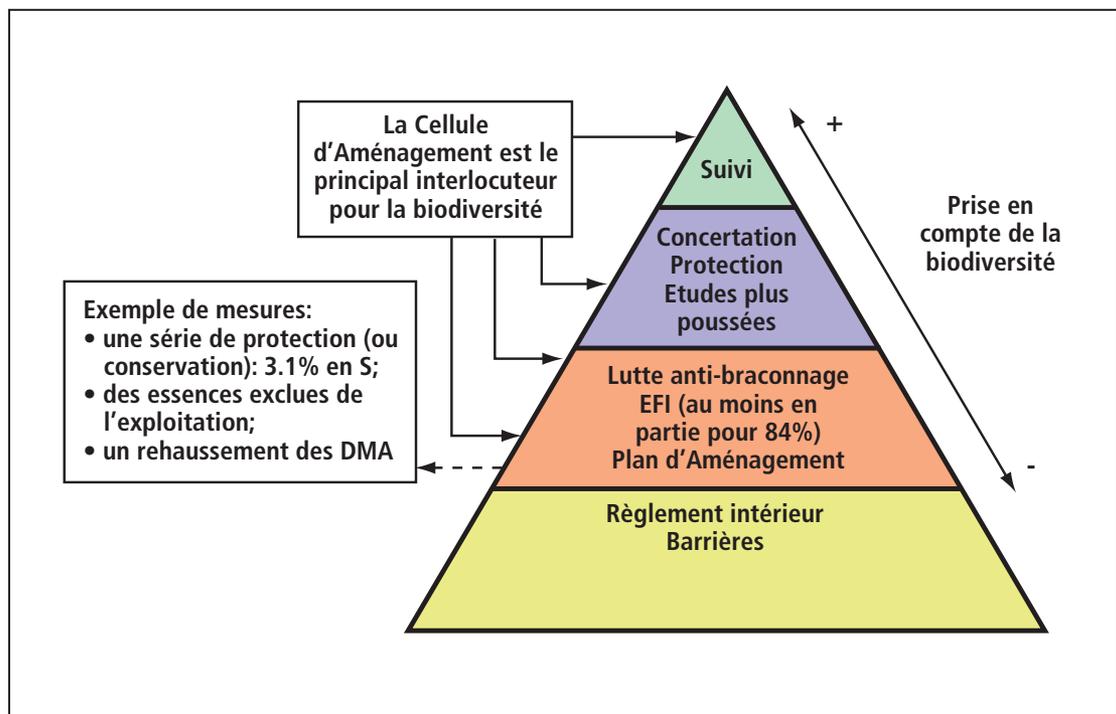
6.5 BILAN DE L'ENQUÊTE 2008: BIODIVERSITÉ DANS LES CONCESSIONS FORESTIÈRES

Un schéma pyramidal des principales mesures en faveur de la biodiversité

Les mesures en faveur de la biodiversité peuvent être visualisées sous la forme d'une pyramide:

- **A la base**, un grand nombre d'entreprises mettent en place un petit nombre de mesures partagées, dont principalement la mise en place d'un mécanisme de fermeture des pistes après exploitation et la promulgation d'un règlement intérieur définissant les obligations du personnel en faveur de la biodiversité.
- **Au sommet**, un petit nombre d'entreprises parmi les plus performantes mettent en place un grand nombre de mesures en faveur de la biodiversité, dont beaucoup sont conçues sur mesure pour l'entreprise, avec en particulier la mise en place d'un véritable mécanisme de suivi du respect des engagements de l'entreprise, vis à vis de ses obligations légales, mais aussi des contraintes requises par la certification.

Figure 11: Schéma pyramidal des principales mesures en faveur de la biodiversité



Un besoin de méthodes standardisées, partagé par toutes les parties prenantes

Un besoin qui se fait sentir aussi bien du côté des partenaires de la conservation (ONGs et projets), que des bureaux d'études, mais aussi des gestionnaires forestiers, est la nécessité de disposer de méthodes standardisées de collecte, traitement et analyse, ainsi que de suivi des données de biodiversité dans les concessions. L'utilisation de méthodes standardisées apportera une précision des données mieux calibrée qui permettra ultérieurement de faciliter les comparaisons des résultats entre les concessions.

Ceci sera particulièrement important, par exemple, pour les espèces comme les éléphants qui peuvent effectuer de grands déplacements d'une concession à l'autre.

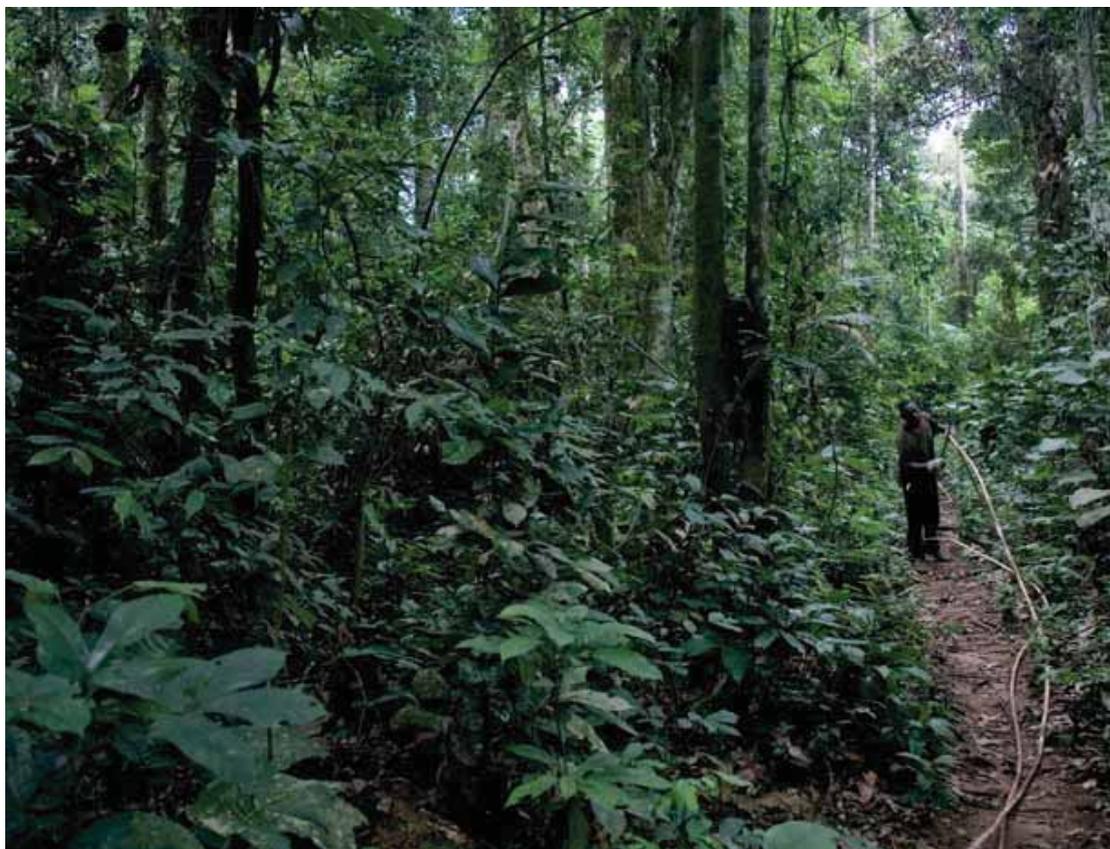
De plus on pourra imaginer de rapprocher des résultats d'inventaires comparables entre les concessions et les aires protégées, même de différents pays.

Une méthode standardisée d'inventaires de la diversité végétale et animale, ainsi que des méthodes harmonisées d'analyse des données permettra également de faciliter la prise de décision technique et objective en faveur de la biodiversité.

Les principaux constats de l'enquête

Le contexte et les résultats de l'étude permettent d'effectuer un état des lieux et d'arriver aux constats suivants:

- Globalement, la prise en compte de la biodiversité dans les concessions reste encore incomplète en Afrique centrale, si l'on tient compte qu'environ 60% des concessions seulement sont engagées dans le processus d'aménagement, malgré de fortes avancées cette dernière décennie. Or il apparaît clairement que sauf exception il n'existe pas dans les concessions non aménagées de mesures en faveur de la biodiversité. Cela signifie de 40% des 55 millions d'hectares de concessions encore en dehors du processus d'aménagement ne portent aucune mesure dédiée à la gestion durable de la biodiversité. De plus l'enquête montre que même pour les entreprises engagées dans l'aménagement, la prise en compte de la biodiversité reste très progressive. Le passage des études préalables à l'aménagement jusqu'aux mesures d'atténuation des impacts sur le terrain reste encore le fait d'un très petit nombre d'entreprises.
- La prise en compte de la biodiversité apparaît hétérogène suivant les sociétés forestières, selon une typologie qui s'appuie sur l'origine du capital de l'entreprise et sur la typologie des entrepreneurs. En particulier les sociétés à capitaux nationaux apparaissent les moins mobilisées, ainsi que les entreprises à capitaux internationaux présentes sur un site unique.
- Les méthodes apparaissent très différentes sur le terrain, avec souvent des objectifs différents, dont certaines produisent des données peu fiables.
- Durant la phase de rédaction des plans d'aménagement, il apparaît que les résultats des études de biodiversité n'influencent pas ou peu les dirigeants et gestionnaires forestiers dans leurs options d'aménagement.
- Les sociétés rencontrent des difficultés qui appartiennent à des registres différents selon leur niveau d'avancement dans les processus d'aménagement et de certification. Les sociétés les moins avancées sont limitées par la faiblesse de leurs capacités humaines et financières, alors que les sociétés les plus avancées sont confrontées à des problèmes de méthode pour le suivi et de disponibilités financières pour accroître leur effort. En effet la majorité des sociétés certifiées annoncent qu'elles vont maintenir leur effort envers la biodiversité, mais en général elles ne souhaitent pas l'accroître. Ont-elles atteint les limites de la démarche?
- Au final, dans les concessions les plus performantes, certaines espèces de grande faune emblématique apparaissent davantage protégées lorsque les mesures de certification aboutissent à la mise en place d'activités intensives de gestion et de protection de la faune sauvage que dans certaines aires protégées peu ou mal gérées.
- Les entreprises forestières bénéficient de partenariats techniques, scientifiques et financiers. Les partenaires montrent néanmoins des limites d'actions, au niveau de la durée et des budgets disponibles.
- Certaines espèces animales comme les poissons sont globalement oubliées dans les mesures de protection. Paradoxalement, il est régulièrement encouragé de pêcher ou de manger du poisson afin de réduire la chasse.
- En plus des entreprises forestières, certains partenaires apparaissent insuffisamment mobilisés dont en particulier les populations riveraines et les différentes administrations locales et nationales. En particulier la participation de la population dans les processus de décision relatifs à la biodiversité dans les concessions reste globalement faible. Cette population dispose pourtant de ses propres mesures de régulation et de gestion des ressources (secteurs traditionnels de chasse, périodes de pêche, etc.).



7. Perspectives d'appui auprès des concessions forestières

7.1 CHOIX DES CIBLES

S'il l'on s'intéresse aux questions de biodiversité dans les concessions forestières définies au sens strict, les trois catégories d'entreprises enquêtées en 2008 ne constituent que le sous-ensemble des entreprises à capitaux internationaux. Afin d'avoir un tableau complet il faut également y ajouter les concessionnaires forestiers détenus par des capitaux nationaux.

Les trois catégories enquêtées en 2008: L'enquête 2008 a proposé une typologie des concessions forestières en trois catégories, en fonction de la localisation et de la nationalité de la maison mère de l'industrie, ainsi que du nombre de concessions gérées par la même entreprise:

- Les entreprises ayant des intérêts industriels diversifiés à l'international, qui dont la maison mère est située en dehors de la région et qui gèrent des permis dans plusieurs pays d'Afrique centrale,
- Les entreprises dont la maison mère est également située en dehors de la région, avec des intérêts industriels diversifiés, mais qui exploitent un ou plusieurs permis dans un seul pays,
- Les entreprises, souvent de dimension familiale, dont l'ensemble des intérêts industriels forestiers sont concentrés sur un seul permis dans un seul pays.

Cinq catégories complémentaires d'exploitation forestière sur des superficies agréées: capitaux nationaux et/ou petits permis: Afin de définir une typologie plus complète des entreprises gérant des permis forestiers dans la sous-région, plusieurs catégories supplémentaires sont proposées. Ces catégories prennent en compte les industriels nationaux, d'une part, et les permis forestiers de petite superficie pour lesquels l'approche standardisée du plan d'aménagement est mal adaptée. Il est également possible d'élargir les catégories d'entreprises prises en compte, en identifiant les autres modalités formelles d'exploitation sur des superficies agréées, dont les petits permis forestiers, les forêts communautaires.

- Les entreprises à capitaux nationaux exploitant un permis de superficie suffisante pour porter un plan d'aménagement standard
- Les entreprises à capitaux internationaux exploitant un ou plusieurs petits permis forestiers
- Les entreprises à capitaux nationaux exploitant un ou plusieurs petits permis forestiers
- Les forêts communautaires, qui sont en pratique des "très petits permis", mis en exploitation par une entité formelle qui est l'association agréée issue de la communauté locale
- Les forêts communales, qui sont également assimilables techniquement à des permis de dimension petite ou moyenne, la commune étant le propriétaire ou ayant-droit principal qui met en exploitation la forêt en direct ou sous forme de sous-traitances.

Le tableau ci-dessous récapitule ces huit catégories d'entreprises forestières exploitant des concessions forestières.

Tableau 19: Catégories d'entités exploitant des concessions forestières

Type de société	Capitaux	Nombre de pays où l'entreprise exploite	Superficie du permis	Localisation de la maison mère
<i>International</i>	Internationaux	plusieurs	Concession	à l'extérieur
<i>Groupe</i>	Internationaux	1 pays	Concession	à l'extérieur
<i>Indépendant</i>	Internationaux	1 pays	Concession	dans ce pays
<i>National// concession</i>	Nationaux	1 pays	Concession	dans le pays
<i>International//Petit</i>	Internationaux	1 pays	Petit permis	dans le pays
<i>National//Petit</i>	Nationaux	1 pays	Petit permis	dans le pays
<i>Association</i>				
<i>communautaire</i>	Nationaux	1 pays	Forêt communautaire	dans le pays
<i>Commune</i>	Nationaux	1 pays	Forêt communale	dans le pays

Ces huit catégories d'exploitation forestière ont en commun d'exploiter la forêt au travers de permis assujettis à des superficies agréées (par opposition à des permis de coupe uniquement définis en volumes ou en nombre de tiges) et qui de plus disposent d'un référentiel technique formalisé («normes nationales» des concessions industrielles ou «plan simple de gestion» des forêts communautaires) ou en cours de construction (petits permis au Gabon, forêts communales au Cameroun...) pour l'aménagement durable de leur superficie agréée.

Les modalités d'exploitation forestière formelle non assujettie à une superficie: Si l'on souhaite prendre en compte toutes les modalités d'exploitation forestière présentes en Afrique centrale, il est également possible de s'intéresser à d'autres catégories d'exploitants qui prélèvent du bois mais cette fois sur la base d'autorisations assujetties à des volumes et non à des superficies. A titre d'exemple la typologie Camerounaise de ces modalités d'exploitation en volume est la suivante:

- Permis d'exploitation du bois de chauffe ou des perches.
- Autorisation personnelle de coupe.
- Autorisation de récupération de bois (coupe de sauvetage et enlèvement de bois).
- Vente de coupe.
- Permis spéciaux.

La prise en compte des filières informelles: Enfin, une vue complète de toutes les modalités d'exploitation de la forêt en Afrique centrale nécessiterait la prise en compte de tous les prélèvements informels de bois effectués par des professionnels ou par les populations directement en forêt. Par définition, le caractère informel de ces activités empêche de disposer de statistiques fiables.

Un extrait des statistiques de la FAO pour l'année 2007 (FRA2007) évalue les volumes produits pour les pays de la COMIFAC à 83,92 millions de m³ de bois énergie, 11,88 millions de m³ de bois industriel et 1,08 million de m³ de sciages. Ces données appellent plusieurs commentaires:

- Les données industrielles proviennent de statistiques formelles, alors que celles du bois énergie sont des estimations très globales.
- Les volumes de bois énergie estimés apparaissent plus élevés d'un facteur 7 par rapport aux volumes de bois industriels. Il existe aujourd'hui des procédures formelles détaillées pour la production durable du bois industriel, au travers des plans d'aménagement. Il n'existe aucune procédure d'exploitation du bois énergie permettant d'en assurer la durabilité. Il n'y a d'ailleurs pas d'information sur le caractère durable ou non des pratiques actuelles d'exploitation du bois énergie.
- Une meilleure connaissance de l'ensemble des filières liées au bois énergie devient aujourd'hui un enjeu majeur pour l'avenir des forêts d'Afrique centrale. Cet enjeu a des impacts écologiques majeurs, mais aussi économiques et sociaux, car ces filières touchent au cadre de vie quotidien de la très grande majorité des populations, et elles représentent une quantité d'emploi et un chiffre d'affaire global très mal connu, mais certainement considérable.
- Les enjeux «carbone» de la production de bois énergie doivent être également mieux mesurés. En effet, la mesure de la déforestation et de la dégradation forestière s'est beaucoup focalisée sur les impacts de l'exploitation forestière formelle, ainsi que sur les défrichements agricoles. Le prélèvement d'un volume aussi élevé de bois énergie chaque année a certainement un impact sur les bilans de biomasse ligneuse en Afrique centrale, qui reste à évaluer. La connaissance de cet impact pourrait avoir des conséquences importantes relatives aux engagements des Etats d'Afrique centrale dans les démarches REDD.
- Enfin, ces statistiques ne tiennent pas compte de l'exploitation informelle du bois d'œuvre, dont l'ampleur est très différente d'un pays à l'autre. La RDC a très peu d'industrie formelle et l'essentiel du bois d'œuvre consommé par sa population d'environ 60 millions d'habitants est informel. Le Cameroun dispose d'une industrie et d'un secteur artisanal développé et appuyé sur une demande intérieure développée. Des estimations ponctuelles montrent que l'exploitation informelle pourrait porter sur des volumes similaires à ceux de l'exploitation officielle. Des pays comme la RCA ou le Gabon ont de très faibles densités de populations forestières; avec une exploitation informelle surtout concentrée autour des villes.

7.2 UNE DIFFICILE MOBILISATION DES ENTREPRISES EN FAVEUR DE LA BIODIVERSITÉ

Lors de l'enquête FAO/2008 auprès des entreprises forestières d'Afrique centrale, la totalité des industriels rencontrés ont été clairs: aucun n'a embauché à ce jour et ne compte embaucher à court ou moyen terme (et ceci avant le déclenchement de la crise économique démarré fin 2008) d'expert en biodiversité. Quelques entreprises de la sous-région seulement sont réputées avoir recruté un agent dédié aux questions de gestion de la faune, plus particulièrement dans un contexte de certification. La thématique de la biodiversité apparaît largement comme relevant d'une expertise externe. Cette position vient sans doute du fait que les entreprises considèrent que la mise en compte de la biodiversité, même si elle est progressivement demandée par la loi et exigée par la certification, ne contribue pas directement à l'amélioration de la productivité industrielle de l'entreprise. En conséquence seule une minorité d'entreprises souhaitent internaliser cette compétence dans leur dispositif de production. Plusieurs conclusions peuvent être tirées de cet état de fait.

L'acquisition des compétences en biodiversité en interne et en externe:

- Le rôle de la formation initiale en biodiversité des aménagistes paraît donc crucial, car en pratique se sont les personnes les plus qualifiées dans ce domaine (au plan académique) en poste dans les entreprises. La plupart des ingénieurs forestiers, ce qui est le niveau généralement rencontré parmi les aménagistes, ont une formation qui comprend des bases solides en écologie et en biologie.
- Des opportunités de formations professionnelles spécialement adaptées à la connaissance et à la gestion de la biodiversité des forêts denses d'Afrique centrale sont des sources uniques d'information et de mise à jour des connaissances. L'ATIBT qui a organisé à plusieurs reprises des formations professionnelles destinées aux aménagistes avait inclus des sessions spécifiquement dédiées à la prise en compte de la faune dans les concessions, au travers des plans d'aménagement et des démarches de certification.
- En l'absence de ressources humaines en interne, les entreprises font donc appel à des compétences externes. Ces partenariats font appel à des organismes variés, comme les ONGs internationales et nationales, les bureaux d'études, les enseignants chercheurs universitaires, et quelques experts individuels. Les recrutements d'experts par les entreprises peuvent se faire en direct, mais dans d'autres cas les enseignants chercheurs ou les experts individuels peuvent être mis à disposition des entreprises via des sous-traitances auprès des ONGs ou des bureaux d'études.

Le coût de l'expertise en biodiversité dans les entreprises: Les entreprises montrent de grandes difficultés à dégager des budgets spécifiques pour la prise en compte de la biodiversité, et pas seulement au niveau des ressources humaines. Comme déjà rappelé, cela provient en grande partie du constat que ce type d'investissement n'est pas immédiatement productif pour l'entreprise, mais qu'il s'agit plutôt d'une contrainte perçue comme largement externe à l'entreprise.

Les entreprises pionnières supportent des coûts plus élevés de mise au point de procédures souvent nouvelles et construites sur mesure pour leur cas spécifique. En contre partie le caractère pilote de leurs démarches permet à ces entreprises d'obtenir les appuis financiers d'origine publique ou privée, au travers de partenariats avec les coopérations internationales et avec les ONGs.

L'étape de la réalisation des plans d'aménagement: Depuis le début des années 2000, des subventions publiques internationales ont permis de tester des méthodes de prise en compte de la biodiversité lors des études préalables à la rédaction des plans d'aménagement. Ces approches techniques ont été disséminées en quelques années dans toute l'Afrique centrale et se retrouvent aujourd'hui intégrées dans la plupart des normes nationales d'aménagement de ces pays.

Le sur-coût global de prise en compte de la biodiversité durant cette phase d'élaboration des plans d'aménagement a maintenant dépassé ces étapes pionnières et se voit est aujourd'hui intégré dans les schémas industriels. Le coût de la biodiversité a été rendu plus supportable grâce à la normalisation des procédures et en maximisant les synergies avec les pratiques d'inventaire déjà en vigueur, ce qui a permis de limiter les recrutements d'experts externes.

L'étape de l'exploitation forestière, en exécution des plans d'aménagement: Avec la mise en place progressive de plans d'aménagement agréés, des démarches pilotes d'accompagnement des opérations d'exploitation forestières ont également été développées. Des ONGs internationales comme WWF, WCS ou Nature+ jouent un rôle pionnier dans l'appui aux concessions pour concevoir de nouvelles pratiques favorables à la biodiversité.

L'enquête FAO/2008 montre que malgré la généralisation progressive des plans d'aménagements, une prise en compte complète et systématique de la biodiversité dans les concessions reste encore une exception en Afrique centrale. Seul un petit nombre d'entreprises très motivées se mobilisent dans ce domaine. Leur motivation paraît d'autant plus forte que leur implication sur les marchés à l'exportation vers l'Europe est élevée. Ce sont les mêmes entreprises qui étaient pionnières il y a dix ans, lorsqu'elles se lançaient dans l'aménagement de leurs concessions, souvent de façon volontaire en anticipant la législation, qui aujourd'hui prolongent leur démarche en s'impliquant massivement dans la certification.

7.3 POUR UNE EXPERTISE RÉGIONALE EN BIODIVERSITÉ PLUS ACCESSIBLE ET HARMONISÉE

Le recours nécessaire à des expertises externes aux entreprises: Toutes les entreprises industrielles d'exploitation forestière, en fonction de leur stade d'avancement dans la gestion durable de leur concession, font appel à des expertises externes.

Lors de l'élaboration des plans d'aménagement:

- Les entreprises n'ayant pas d'aménagiste suffisamment qualifié recrutent une expertise externe pour la mise en application du minimum requis par les normes nationales. Cela peut comprendre des formations de base à la reconnaissance des espèces, la mise en place des inventaires sur le terrain.
- Lorsque l'aménagiste est qualifié, des appuis externes restent requis pour certaines étapes plus pointues, comme le traitement et l'analyse des données de biodiversité, et l'aide à la décision une fois que le contexte de la biodiversité dans la concession est mieux connu.

Durant l'exploitation d'une concession aménagée:

- Le suivi de la biodiversité requis par certaines normes nationales nécessite des appuis scientifiques externes. Ces appuis restent encore peu standardisés, à part au Cameroun.
- La mise en place d'une certification (légalité, éco-certification) nécessite une importante mise à niveau de l'ensemble des activités de l'entreprise, qui demande des appuis externes soutenus, y compris dans le domaine de la biodiversité.

Les principales catégories d'expertise externe disponibles en Afrique centrale: Une contrainte importante pour les entreprises vient de la difficulté à identifier l'expertise externe nécessaire pour prendre en compte la biodiversité. Il n'existe pas de recensement systématique en Afrique centrale de tous les appuis reçus par les entreprises forestières en matière de biodiversité.

Il existe néanmoins un petit nombre d'opérateurs très présents en Afrique centrale auprès des entreprises, qui apportent leur expertise aux différents stades de réalisation puis de mise en œuvre des plans de leurs plans d'aménagement forestiers.

Les bureaux d'étude ont du personnel aménagiste qui a des connaissances généralistes en ce qui concerne la biodiversité. Les prestations des bureaux d'études apportent une garantie de la mise en conformité des procédures des entreprises avec les normes légales ou les principes volontaires de la certification. Ils ont mis en place des itinéraires techniques détaillés aujourd'hui bien rodés d'accompagnement des entreprises. Néanmoins la biodiversité n'est qu'une petite partie des services fournis. Dans le domaine de la biodiversité, les bureaux d'étude effectuent rarement les travaux en direct. Ils font appel soit à des sous-traitances, soit à des partenariats. Ils peuvent également fournir un simple appui

conseil auprès des entreprises pour les aider à identifier puis sous-contracter les expertises nécessaires. Les bureaux d'études sont mobilisés soit au travers de contrats privés avec les entreprises, soit par l'intermédiaire de projets de développement financés par les bailleurs de fonds internationaux.

NB: trois bureaux d'études ont accompagné à eux seuls l'aménagement de plus de 80% des concessions forestières aménagées d'Afrique centrale, dont plus 20 millions d'hectares pour le principal et environ 4 millions d'hectares pour le second, sur une estimation de 36,4 Millions d'hectares de concessions au total, dont 11,3 Mha (millions d'Hectares) ayant des plans approuvés et 21,4 Mha ayant des plans d'aménagement en cours de rédaction et d'approbation (EDF2008).

Ces bureaux d'études jouent donc un rôle majeur comme relais entre les entreprises et les experts en biodiversité.

Les ONGs internationales: Deux ONGs internationales présentes de longue date en Afrique centrale, WWF et WCS, ont joué un rôle pionnier dans la région, en ajoutant à leur activité de référence centrée sur la conservation et la gestion des aires protégées des mesures d'accompagnement des opérateurs privés et d'évolution des politiques publiques d'exploitation forestière. Ces ONGs ont également apporté un soutien actif à la promotion de la démarche de certification, FSC en particulier, et elles ont un champ d'intervention régional. D'autres ONGs sont également très actives dans le secteur de l'aménagement forestier, comme Nature + ou la Société Zoologique de Londres. Enfin de très nombreuses autres ONGs internationales interviennent dans la sous-région, comme CI, FFI, AWF, de façon généralement plus délimitée au plan géographique, et avec des interactions ponctuelles auprès des entreprises.

Sauf cas particulier, comme Nature+, lorsqu'elles travaillent avec les concessions forestières ces ONGs ne s'impliquent pas sur l'ensemble de la démarche d'aménagement. Elles se sont focalisées sur des appuis ciblés, avec une attention toute particulière sur la problématique de la conservation de la grande faune dans les concessions forestières. Des appuis dans le domaine socio-économique ont également été apportés, mais souvent aussi en se focalisant sur des mesures visant à atténuer les impacts de l'exploitation forestière sur la faune.

Les différentes modalités d'appui des ONGs sont les suivantes:

- Sous-traitance technique et scientifique auprès des bureaux d'études.
- Apport de financement pour des mesures d'accompagnement.
- Pilotage de projets d'accompagnement ciblé des entreprises forestières.

Les appuis techniques portent sur:

- Des formations et des sensibilisation du personnel de l'entreprise
- Des actions de sensibilisation auprès des populations riveraines de la concession
- L'apport de méthodes de travail sur le terrain et de connaissances techniques et scientifiques
- La supervision, voire la conduite directe d'inventaires
- Le traitement et l'analyse de données de biodiversité et sociales
- Le conseil aux entreprises pour la mise en conformité avec les normes légales et les directives de certification
- Un rôle de médiation entre les services de l'Etat, les entreprises et les populations locales

Les ONGs internationales qui appuient les entreprises continuent à entretenir leur savoir faire scientifique en matière de biodiversité et de faune en particulier. Elles effectuent leurs propres recherches et disposent ainsi de bases de connaissance approfondies. Ces connaissances, ainsi que l'expérience du terrain, sont des arguments importants pour les entreprises.

Après une longue période de méfiance réciproque entre les entreprises et les ONGs présentes dans la région, des partenariats se sont aujourd'hui structurés, avec des bénéfices réciproques. Les ONGs poursuivent leur objectif de long terme d'amélioration du bilan global environnemental et social de l'industrie forestière, et les entreprises se satisfont du travail d'appui et de la caution apportée par le renom des ONGs partenaires.

Les contributions scientifiques internationales: Les ONGs internationales déjà citées comme WWF, WCS, SZL conduisent des activités à caractère scientifique dans la sous-région. D'autres institutions plus spécialisées et bien implantées dans la région interviennent également, comme le CIFOR ou le CIRAD qui disposent de représentations régionales permanentes et pilotent des projets dans la région, et de façon plus ponctuelle le Smithsonian Institution et le Max Plank Institute installés au Gabon, le Jardin Botanique du Missouri, etc. Le Centre Commun de Recherche (CCR) de la Commission Européenne produit des outils d'intérêt régional comme la carte de la végétation d'Afrique pour l'année 2000 ou la base de données cartographique sur les aires protégées d'Afrique «The Assessment of African Protected Areas» (2007) qui comprend 741 aires protégées, dans 50 pays, avec des informations sur 280 mammifères, 381 espèces d'oiseaux, et 930 espèces d'amphibiens, ainsi que des données sur le climat, l'environnement et le contexte socio-économique. Le CCR finance actuellement la mise en place de l'observatoire OFAC, par lequel se met en place un suivi permanent des ressources forestières et de la déforestation en partenariat avec le Forest Resource Assessment de la FAO.

De très nombreuses universités des pays OCDE (Europe, Etats Unis, Japon), ainsi que des Muséums et des Fondations, ont des actions de recherche d'ampleur très variable, parfois très ponctuelle, dans le domaine de la biodiversité en Afrique centrale. Leur action se traduit parfois par de courtes missions de chercheurs et des encadrements d'étudiants. Une contrainte bien connue des centres nationaux de recherche des pays de la région est d'obtenir des restitutions scientifiques des résultats obtenus par certaines recherches.

Toutes ces institutions possèdent des personnes ressources, mais elles sont très largement dispersées.

Les structures et personnes ressources locales: Des compétences locales sont régulièrement mobilisées par les entreprises sur des questions de biodiversité. Il s'agit de bureaux d'études nationaux, d'ONGs et parfois de personnes ressources spécialisées dans un domaine précis, en matière de faune ou de flore. Ces personnes peuvent avoir des statuts d'indépendants, être des agents de l'administration, de centres de recherche nationaux, des Universités, ou travailler dans des ONGs locales.

Les réseaux de personnes ressources: Cela fait plusieurs années que des bilans exhaustifs n'ont pas été effectués pour recenser les personnes ressources sur la biodiversité en Afrique centrale. Le projet FORAFRI avait recensé les capacités de recherche forestière dans la sous-région (Actes de la réunion régionale sur la recherche forestière en Afrique centrale Libreville (Gabon), 2001). En 2007, l'initiative IMoSEB (International Mechanism of Scientific Expertise on Biodiversity) (Babin 2008) a entrepris des consultations régionales de sensibilisation et de recueil d'information sur les besoins et les initiatives en cours dans le monde concernant l'expertise scientifique en biodiversité. La réunion pour l'Afrique a eu lieu à Yaoundé et a réuni 95 participants de 28 pays. L'intérêt d'une telle plateforme a été largement souligné, dans un esprit de partage d'information, en veillant à la valorisation des savoirs traditionnels. Aujourd'hui le processus évolue pour devenir ipBes (Intergovernmental science-policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services).

Des réseaux spécialisés sont également constitués:

- Les botanistes ont un réseau actif au travers de l'AETFAT (Association pour l'étude taxonomique de la flore d'Afrique tropicale).
- Le projet GRASP (Great Apes Survival Partnership) conjoint du PNUE et de l'UNESCO vise à harmoniser les actions en faveur de la lutte contre le déclin des populations de grands singes, avec une déclinaison en Afrique centrale.
- Le programme MIKE (Monitoring the Illegal Killing of Elephants) de la Cites ayant pour objectif de fournir des données de référence sur l'évolution de la chasse illégale de l'éléphant, en Asie et dans 45 sites dans 27 pays d'Afrique, dont l'Afrique centrale. Ce programme a mobilisé et formé une expertise sous-régionale importante.
- En ce qui concerne l'Avifaune, l'ONG Birdlife a défini des «aire d'importance pour les Oiseaux» dans toute l'Afrique, mais elle ne dispose pas d'initiative d'envergure régionale sur l'Afrique centrale, et son programme «BirdLife Africa Partnership» ne comprend que le Cameroun.

- Pour tous les autres taxons: herpétologie, entomologie, etc. diverses sociétés savantes spécialisées existent, bien que très peu représentées en Afrique centrale (cf. Afriherp.org - The African Herpetology Website). Même si des listes d'experts existent sur le web (cf IUCN Global Amphibian Assessment: <http://www.iucnredlist.org/amphibians>), qui recensent 650 herpétologues contributeurs, mais elles sont peu utilisables.

Les programmes sous-régionaux: De nombreux programmes régionaux sont actifs en Afrique centrale qui constituent des points d'entrée intéressants pour constituer des partenariats entre les industries et les experts en biodiversité. La plupart de ces programmes font appel aux catégories déjà mentionnées ci-dessus (bureaux d'études, ONGs et scientifiques internationaux, ressources locales), mais leur intérêt et de pouvoir servir de point focal, de source de planification globale et de financement.

CARPE: ce programme régional financé par l'USAID est le principal support de l'approche intégrant aires protégées et concessions forestières dans les «landscapes» d'Afrique centrale. Ce programme s'appuie sur des ONGs américaines pour mobiliser une expertise sous-régionale considérable. Un important effort d'harmonisation des pratiques de terrain est en cours entre les Landscapes. Le programme CARPE a fourni pour l'Etat des Forêts 2008 des fiches de présentation de chacun des Landscapes, qui permettent de présenter de façon innovante l'historique de tous les inventaires de faune dans les aires protégées et les concessions forestières avec l'appui des partenaires du programme.

ECOFAC: ce programme régional financé par l'UE depuis 1992 a contribué à harmoniser les pratiques de gouvernance des aires protégées de la région, à partir de sites pilotes dans chacun des pays et en mobilisant pendant plus de 15 ans l'ensemble des Directions de la faune d'Afrique centrale. Il se trouve à l'origine du réseau RAPAC (Réseau des Aires Protégées d'Afrique Centrale).

FORAF/OFAC: le projet régional FORAF financé par l'UE a pour objectif de poser les fondations de l'Observatoire des Forêts d'Afrique Centrale OFAC de la COMIFAC. Il mobilise les sources d'information pérenne de la sous-région, édite une synthèse de référence «Etat de Forêts» mise à jour en 2008 puis 2010, et pilote un site web/portail.

Le projet CAWHFI appuie plus spécifiquement une sélection de landscapes transfrontaliers dans une perspective de classement au patrimoine mondial.

7.4 MISE AU POINT DE MÉTHODES PILOTES D'ACCOMPAGNEMENT DES PLANS D'AMÉNAGEMENT

Il n'existe pas en Afrique centrale de méthode harmonisée, ou tout au moins permettant des comparaisons d'un site à l'autre, pour la prise en compte de l'ensemble des enjeux de la biodiversité dans les concessions forestières.

Comme établi dans les chapitres précédents, des outils relativement standardisés existent dans la sous-région, mais ils ne couvrent qu'une partie de la question. En ce qui concerne la collecte des données de biodiversité, ces outils sont focalisés sur les arbres et sur la grande faune facilement repérable en forêt, et ils portent principalement sur l'étape de réalisation des plans d'aménagement. En ce qui concerne les mesures d'atténuation des impacts, en faveur de la biodiversité, les dispositifs portent principalement sur la lutte contre la chasse illégale dans la concession et des mesures d'accompagnement maintenant bien documentées.

Des besoins importants d'outils supplémentaires peuvent donc être identifiés en ce qui concerne les connaissances sur la biodiversité:

- améliorer les connaissances sur la biodiversité des espèces animales et végétales non prises en compte dans les inventaires actuels;
- ou bien améliorer les connaissances écologiques pour pouvoir définir des «proxy», c'est à dire des indicateurs écologiques suffisants pour être révélateurs de l'évolution de l'ensemble de la biodiversité;
- améliorer la prise en compte des autres échelles de la biodiversité dont la biodiversité interspécifique et la biodiversité des écosystèmes.

Les besoins portent aussi sur les outils à développer pour les autres étapes de la gestion durable:

- mettre au point les outils de suivi de la mise en œuvre des plans d'aménagement;
- mettre au point les outils pour la mise en œuvre des procédures de certification.

Des méthodes qui progressent depuis une décennie

Les techniques d'aménagement forestier sont récentes en Afrique centrale: elles sont mises en œuvre à grande échelle et à un niveau industriel depuis une dizaine d'année au plus (le premier agrément formel d'un plan d'aménagement a eu lieu en 1998 en RCA –IFB/Ngotto).

En conséquence, on observe que les mesures qui ont été les mieux standardisées et testées sont celles qui ont été mises en œuvre en premier, dans l'ordre chronologique des étapes nécessaires pour la réalisation des plans d'aménagement, et pour lesquelles il existe le plus de recul et d'expérience.

La démarche d'aménagement a elle-même beaucoup progressé durant cette période de très forte expansion géographique et elle a été progressivement enrichie par des mesures supplémentaires sur le terrain. Cette progression se retrouve pour la prise en compte de la biodiversité:

- Les premiers plans d'aménagement n'avaient pas de protocole d'inventaire de faune, les seules espèces mesurées étaient les arbres.
- L'application systématique des inventaires de la faune a moins de 10 ans. D'autres espèces dont les «produits forestiers non ligneux», animaux et végétaux, ont été prises en compte.
- De plus, les premiers traitements de ces inventaires n'étaient que des dénombrements. La technicité croissante des aménagements a profité aux données de biodiversité, qui ont été ensuite intégrées dans les Special Interest Group (SIGs), avec des représentations cartographiques.
- Enfin, l'application à la faune inventoriée d'outils relevant des sciences de l'écologie, comme les indices de biodiversité (Shannon, Simpson, Hill, etc.) a amélioré les capacités d'analyse de la valeur écologique de la concession et en donnant des orientations pour les plans de zonage.

L'existant et les besoins en collecte, traitement puis analyse des données

Le tableau ci-dessous présente l'état de l'existant, ainsi qu'une analyse des principaux besoins, en ce qui concerne la prise en compte de la collecte, du traitement et de l'analyse des données de biodiversité durant trois grandes étapes de la gestion durable des concessions forestières: deux étapes obligatoires de rédaction et de mise en œuvre des plans d'aménagement et les étapes facultatives de certification et de mise en œuvre de l'exploitation à faible impact (EFI).



Tableau 20: Les principales méthodes de collecte, traitement et analyse de la biodiversité dans les processus d'aménagement et de certification

	Préparation du Plan	Exécution du Plan	Certification & EFI
Collecte	<p>Existant</p> <p>Certaines méthodes sont standardisées dans les normes nationales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inventaires extensifs dans les inventaires d'aménagement. • la biodiversité est ramenée aux ligneux, à la grande faune et aux PFNL accessibles à partir des layons. <p>Besoins</p> <p>Méthode pour les autres espèces de faune et de flore</p>	<p>Existant</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pas de collecte de données de biodiversité prévue dans les concessions aménagées • Faible description des protocoles de collecte dans les doc réglementaires • Mise en œuvre théorique des mesures des études d'impact <p>Besoins</p> <ul style="list-style-type: none"> • Protocoles standardisés adaptés au rythme de la production: inventaires de production dans les séries annuelles, blocs quinquennaux, révisions à long terme 	<p>Existant</p> <p>La certification n'impose pas de normes pour la collecte des données. Elle demande l'utilisation des normes nationales, ou en leur absence de normes reconnues par les experts.</p> <p>Actuellement les sources de validation des pratiques sont variées</p> <p>Besoins</p> <p>Un répertoire des experts ayant la capacité de valider les protocoles pourrait servir de référence.</p>
Traitement	<p>Existant</p> <p>Convergence des méthodes: calculs de densité, indices de présence, cartes d'iso-faune, pour les espèces emblématiques</p> <p>Besoins</p> <ul style="list-style-type: none"> • Méthodes comparables entre concessions et entre pays • Aide au choix de méthodes au meilleur coût/efficacité • Représentation standardisée (cartes, graphiques...) 	<p>Existant</p> <p>Pas de protocole spécifique de traitement des données en phase de production</p> <p>Besoins</p> <p>Construire des méthodes de traitement des données à partir de l'état de l'art de la science, en tenant compte des capacités humaines, du coût, de l'avancement de la production</p>	Idem collecte
Analyse	<p>Existant</p> <p>Cas par cas. Les analyses les plus poussées utilisent des indices de biodiversité (ex: I. de Shannon: hétérogénéité du milieu)</p> <p>Besoins</p> <ul style="list-style-type: none"> • Méthodes comparables entre concessions et entre pays • Aide au choix de méthodes au meilleur coût/efficacité • Opportunité de rapprochement de résultats de plusieurs permis • Valorisation des inventaires d'espèce pour l'analyse à l'échelle des écosystèmes 	<p>Existant</p> <p>Pas de protocole spécifique d'analyse des données en phase de production</p> <p>Besoins</p> <p>Construire des méthodes d'analyse des données à partir de l'état de l'art de la science, en tenant compte des capacités humaines, du coût, de l'avancement de la production</p>	<p>Existant</p> <ul style="list-style-type: none"> • En l'absence de méthode, les analyses se font au cas par cas, sur mesure pour chaque entreprise, par un dialogue entre l'entreprise, son aménagiste (ses éventuels appuis scientifiques et techniques), et les certificateurs. <p>Besoins</p> <ul style="list-style-type: none"> • Etablir un référentiel scientifique partagé pour chaque composante de la biodiversité • Etablir un répertoire des expertises de référence

L'existant et les besoins pour l'aide à la décision et le suivi en matière de biodiversité

La mise à disposition des données de biodiversité n'a d'intérêt que si elle est suivie de décisions concrètes dans l'aménagement de la concession. De plus, l'efficacité des décisions mises en œuvre ne pourra être mesurée si aucun suivi n'est réalisé sur le terrain.

Le tableau ci-dessous présente une situation de l'existant, ainsi qu'une analyse des besoins en ce qui concerne les procédures d'aide à la décision et de suivi des questions de biodiversité dans les concessions forestières. Ces procédures varient selon les étapes de l'aménagement des concessions.

Tableau 21: Les principales méthodes pour l'aide à la décision et le suivi en matière de biodiversité

	Préparation du Plan	Exécution du Plan	Certification & EFI
Procédures d'aide à la décision	<p>Existant</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pas de méthode pour mesurer le poids de la biodiversité v/s les enjeux de production • Faible impact des données de biodiversité sur le choix des séries de protection ou de conservation. <p>Besoins</p> <ul style="list-style-type: none"> • Méthode standardisée d'arbitrage production/conservation dans les plans d'aménagement • définir des grands enjeux de biodiversité par bassins/massifs forestiers pour y localiser les permis et orienter les priorités. • Effectuer un bilan économique à long terme intégrant la prise en compte de la biodiversité 	<p>Existant</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pas de capacités d'arbitrages au quotidien dans les activités de production dans l'industrie • Pas de budgétisation du coût d'appui en biodiversité une fois le plan d'aménagement rédigé <p>Besoins</p> <p>Mettre en place les décisions sur la base d'un suivi périodique (cf ci-dessous)</p>	<p>Existant</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'entreprise décide seule via un dialogue entre direction et aménageur, ou s'appuie sur un cabinet-conseil pour arbitrer entre le coût des mesures, leur efficacité, et leur acceptabilité par les auditeurs des certificats. • Les auditeurs ne disposent pas de plus d'information ni de compétences scientifiques que l'entreprise. C'est aux entreprises de faire la preuve qu'elles se placent au niveau de l'état de l'art pour prendre en compte la biodiversité. <p>Besoins</p> <p>Mettre en place un catalogue des mesures, des décisions, des seuils écologiques retenus dans les entreprises pour être agréés par les auditeurs</p>
Procédures de suivi	<p>Existant</p> <p>Les inventaires ne sont pas toujours centralisés au niveau de l'administration. Manque de capacité de suivi/lecture des enjeux de biodiversité dans l'administration</p> <p>Besoins</p> <ul style="list-style-type: none"> • Renforcer les capacités des administrations pour suivi l'avancement et la qualité des plans d'aménagement • Centraliser l'ensemble des données de biodiversité remontant des permis aménagés 	<p>Existant</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pas de protocoles standardisés permettant de mesurer les impacts de l'exploitation et les effets des mesures prises. • Pas d'incitation dans les textes réglementaires pour une évaluation périodique des questions de biodiversité dans les concessions aménagées <p>Besoins</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mettre en place un rythme périodique de rapports sur la biodiversité (1 an, 5 ans, 10 ans...) • Mettre en place un tableau de bord sur l'ensemble des mesures légales liées à la biodiversité 	<p>Existant</p> <ul style="list-style-type: none"> • La certification demande «le maintien de la diversité biologique et des valeurs qui y sont associées». • La certification demande le suivi «de la composition et des changements constatés de la faune et de la flore» • Les entreprises s'efforcent de démontrer qu'elles mettent en place le suivi indispensable pour mesurer cette diversité et ces valeurs <p>Besoins</p> <p>Les critères laissent une très large marge d'appréciation aux auditeurs.</p> <p>Les outils de mesure ne sont pas fiabilisés et restent construits au cas par cas</p>

Principales méthodes d'évaluation de la biodiversité

L'utilisation de données de référence: Un préalable à toute collecte de données de biodiversité est de situer les superficies forestières étudiées dans leur contexte écologique global. Plusieurs outils peuvent être utilisés, qui vont de simples listes d'espèces, à des documents de synthèse sur des potentialités, les menaces et les tendances.

Des listes d'espèces sont aujourd'hui disponibles sous la forme de bases de données sur le Web:

- Une référence est le Global Biodiversity Information Facility (GBIF) qui met à disposition, en open access un portail <http://data.gbif.org/welcome.htm> sur la biodiversité par espèces, par pays ou par jeux de données, avec une géolocalisation des données dans le monde. D'autres bases à vocation globale existent, souvent hébergées par des Universités, comme «World Biodiversity Database» mais qui ne couvre pas tous les territoires géographiques.
- Il existe également des bases mondiales spécialisées comme Fishbase <http://www.fishbase.org/>, ou le site «Global Amphibian Assessment» tenu par l'UICN qui ont pour objectif de collecter une information aussi exhaustive que possible.

La Liste rouge de l'UICN constitue l'inventaire mondial de l'état de conservation global des espèces végétales et animales. Cet inventaire est assuré par un réseau d'experts faisant partie de la Commission de la sauvegarde des espèces, chargés de mettre à jour la liste des espèces menacées. L'inventaire reste néanmoins tributaire des connaissances disponibles. Pour chaque espèce évaluée, l'estimation du

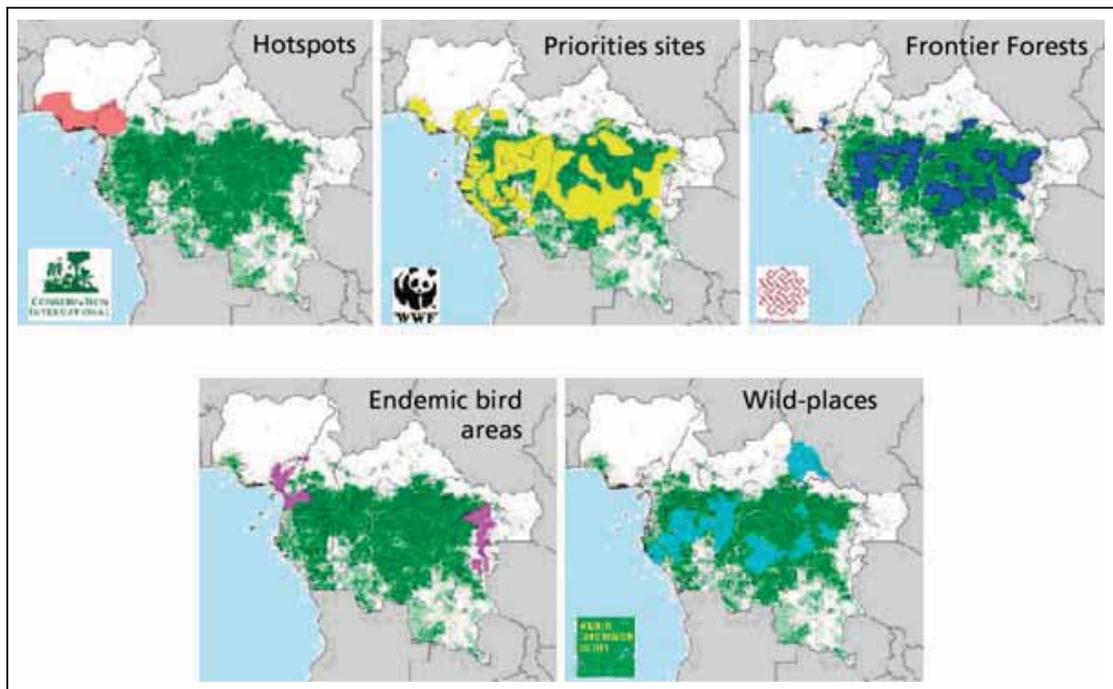
danger d'extinction se base sur des critères comme la taille de la population, la disparition de son habitat naturel et le nombre d'individus qui ont atteint la maturité.

Des informations géographiques plus ciblées sont également disponibles:

- La base de données «African Mammals Databank» s'appuie sur une information cartographique et apporte des informations sur la distribution et le statut de conservation des mammifères de taille grande et moyenne en Afrique. Cette base de données a été créée par l'IEA (Institute of Applied Ecology, Rome), avec un financement Européen. <http://www.gisbau.uniroma1.it/amd/homepage.html>
- L'initiative Great Apes Survival Partnership (GRASP) conjointe du PNUE et de l'UNESCO présente des cartes de répartition et des points d'inventaire par pays pour les chimpanzés et les gorilles.
- En ce qui concerne les oiseaux, l'ONG Birdlife répertorie quelques zones importantes pour la conservation des oiseaux (ZICO) (Important Bird Areas IBA), au Cameroun, Gabon, et surtout dans l'Est de la RDC.

Des synthèses présentant des sites prioritaires ou d'intérêt particulier pour la conservation ont été réalisées par différentes institutions, en général par des ONGs qui les utilisent comme outils de communication. Les cartes ci-dessous illustrent les différentes approches, généralement convergentes, adoptées par une sélection d'institutions.

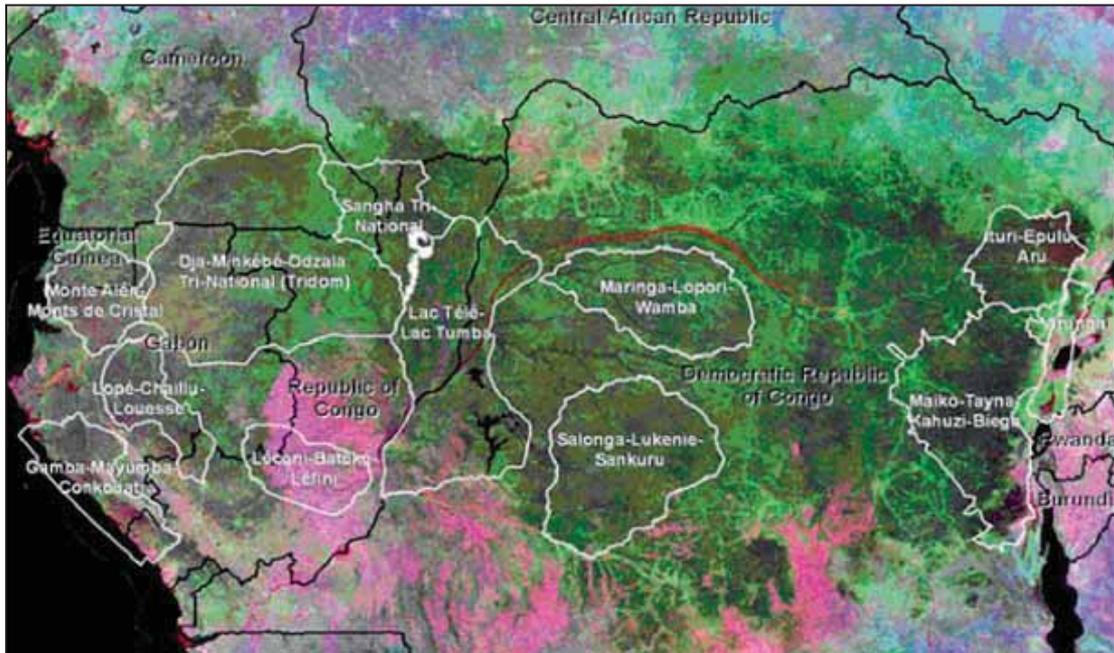
Figure 12: Exemples d'analyse des priorités pour la conservation en Afrique centrale



Source: WCS Conservation Atlas (2002).

Ces synthèses ont souvent eu pour objectif d'inciter à la création de nouvelles aires protégées. En Afrique centrale elles ont abouti à la création des «Paysages» ou «Landscapes» qui prennent en compte sur un même territoire les priorités de gestion et d'aménagement des aires protégées et des concessions forestières attenantes.

Figure 13: Carte des «Landscapes» d'Afrique centrale

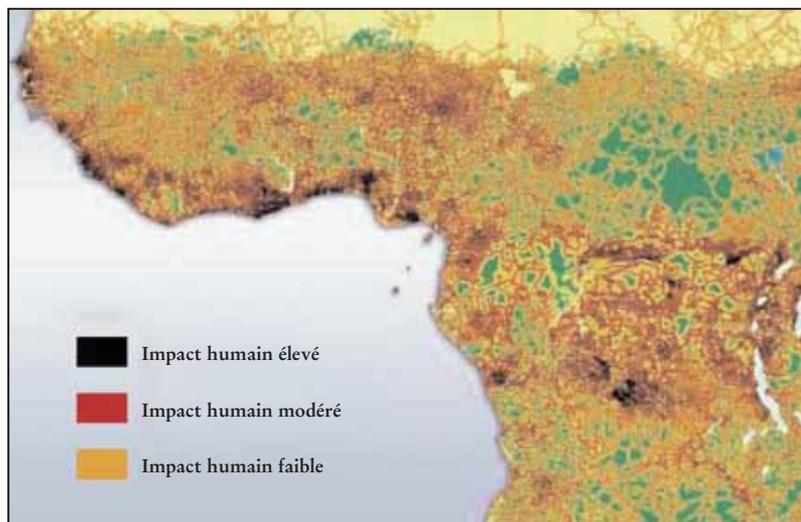


Source: CARPE, http://carpe.umd.edu/how-carpe-works/carpe_mapper.

Des analyses de tendances sont également disponibles.

Par exemple l'UNEP-WCMC en utilisant le modèle Globio de prospective a produit en 2002 avec le programme GRASP une carte de la distance aux infrastructures, comme mesure du risque pour la biodiversité: projection à l'horizon 2030.

Figure 14: Représentation cartographique du risque pour la biodiversité en Afrique centrale en 2030 (UNEP-WCMC 2002- Globio/Grasp)



La collecte de données sur le terrain: Une première décision porte sur les superficies à inventorier. Lorsque les inventaires de biodiversité sont calés sur l'inventaire d'aménagement ils ne prennent pas en compte les milieux systématiquement exclus de l'exploitation, sont les zones humides, les fortes pentes, ainsi que les espaces non boisés en général. Un inventaire exhaustif de biodiversité devrait en principe échantillonner également ces écosystèmes.

La méthode de référence pour la collecte de données de biodiversité dans les concessions est le transect. Par commodité, les mesures sur les arbres, sur les produits forestiers non ligneux ainsi que les données sur la faune et les indices de présence humaine en forêt sont collectées sur le même dispositif de layons. Néanmoins, ces collectes sont effectuées par équipes différentes qui selon les entreprises passent en même temps ou séparément sur les layons.

L'échantillonnage statistique de référence est un réseau de layons parallèles construit pour tenir compte de l'hétérogénéité des peuplements d'arbres. Un pré-inventaire forestier permet de définir le taux de sondage déterminant la précision du dispositif qui sera ensuite utilisé pour l'inventaire d'aménagement sur toute la concession. Les mesures des arbres sont effectuées sur les placettes alignées le long des layons. Les données sur les PFNL, et les indices de présence humaine sont collectés le long des layons. Les données sur la faune sont collectées sur les layons, pour les traces, mais aussi à portée de vue ou d'audition de part et d'autre de l'axe de déplacement.

La plupart des techniques d'inventaire de faune ont été mises au point dans le contexte des aires protégées, et adaptées au contexte des concessions forestières. Une adaptation a porté en particulier sur l'organisation du personnel le long des transects, de façon à mutualiser les coûts de logistique pour la faune avec ceux des inventaires d'arbres.

La nécessité de mettre au point des outils de suivi de la faune sur de grandes superficies incite les scientifiques de la conservation en Afrique centrale à rechercher les meilleurs compromis coût/efficacité parmi les méthodes possibles. Parmi ces méthodes, le transect linéaire est le plus traditionnel, et plusieurs initiatives ont cherché à confronter ses résultats à ceux de la «marche de reconnaissance» (Recce), moins contraignante du point de vue logistique (plus rapide, moins de personnel). De nouvelles méthodes sont également testées, comme les transects «point» dans des sites où la faune est réputée abondante (WCS, 2007).

Les transects sont considérés comme mieux adaptés pour les opérations de suivi: ils permettent de mieux comparer des inventaires successifs dans le temps, y compris avec des observateurs différents. De plus la probabilité de détection des indices, qui varie selon chaque observateur, peut être estimée. Le transect est également l'outil le plus adapté pour estimer des densités d'une espèce fréquemment rencontrée.

Par contre le coût plus élevé de mise en œuvre des transects ne se justifie pas quand les espèces cibles sont peu fréquentes, et que les calculs statistiques exigent un très grand nombre de kilomètres pour obtenir des coefficients de variation acceptables.

Les espèces les plus couramment inventoriées sont les grands mammifères, et les données comprennent tous les signes de présence animale et les traces d'activité humaine. Les inventaires spécifiquement dédiés pour la faune comprennent un plan d'échantillonnage spécifique, avec une stratification préalable qui conditionne la disposition des unités d'échantillonnage, le nombre de passages, etc. Le plan d'échantillonnage est construit en fonction de la précision ciblée pour les données.

La principale analyse des données porte sur le calcul des abondances: abondances relatives (indice kilométrique d'abondance) ou densités absolues. Les outils de cartographie facilitent la représentation de la spatialisation des données.

L'évaluation des valeurs locales de la biodiversité: Si des dispositions sont prises dans les concessions pour évaluer certaines composantes biologiques de la biodiversité, par contre la prise en compte des valeurs sociales de cette biodiversité reste relativement absente. Ces aspects sont intégrés de façon ponctuelle dans les enquêtes socio-économiques réalisées par les entreprises dans les villages riverains. Néanmoins on assiste dans la plupart des cas à une déconnexion entre les études de biodiversité et les études sociales, au niveau des équipes impliquées, du calendrier des enquêtes et de la présentation des résultats dans les rapports d'inventaires.

Ce type d'évaluation fait appel aux approches suivantes:

- Ethnobotanique.
- Anthropologie.
- Diagnostic participatif.
- Evaluation économique globale.
- Evaluation multidisciplinaire des paysages (Multidisciplinary landscape assessment/MLA).

Il est fait appel à ce type d'approche dans les aires protégées de la région comme par exemple Lescuyer 2006 qui s'attache à calculer la «valeur économique globale» Du Parc National de l'Ivindo au Gabon, mais très peu dans le contexte des concessions.

Mise au point de méthodes pilotes

Inventaires des intervenants dans la sous-région, et des principaux acteurs scientifiques en dehors de la région:

- Museums, Universités, centres de recherche, etc.: collecte, traitement, analyse des données. Cet inventaire devrait porter sur toutes les composantes de la biodiversité. Une sélection d'intervenants sera mobilisée au travers d'un conseil scientifique du projet. Ce conseil scientifique sera chargé d'orienter les options de méthode, de contribuer au choix des sites pilotes, puis de valider les approches à recommander pour la sous-région.

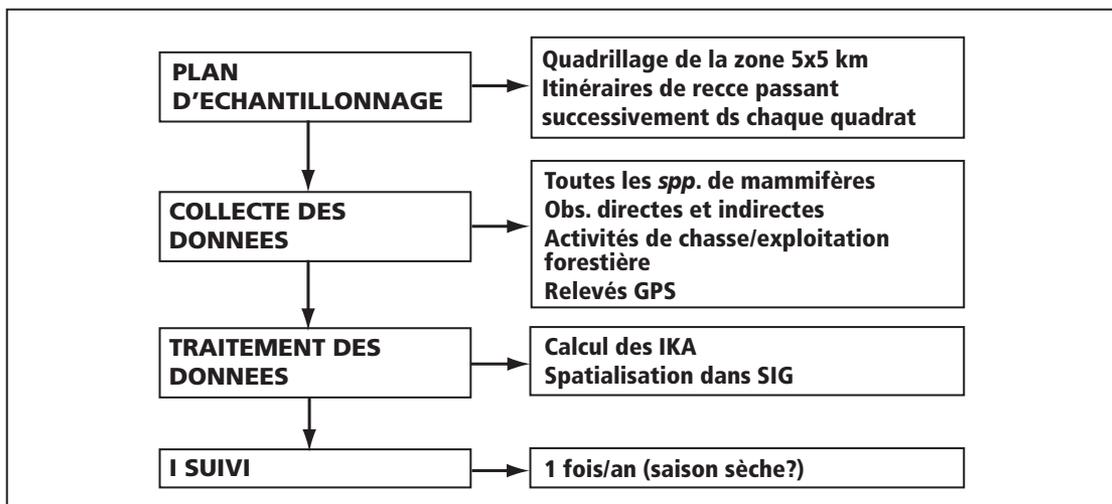
Revue des outils actuellement utilisés dans la sous-région:

- enquête sous-régionale généralisée sur les outils utilisés dans les concessions certifiées, aménagées;
- bilan des outils potentiellement utilisables, à partir de l'expérience dans les aires protégées de la région et dans d'autres forêts tropicales;
- la contribution des cabinets conseil et des ONGs qui appuient les concessions sera nécessaire;
- méthodes, coûts, moyens humains nécessaires, rapport coût/efficacité;
- produits attendus, utilisation potentielle.

Bilan et validation concertée des outils utilisés:

- atelier régional pour la validation des outils scientifiques à promouvoir pour la connaissance et le suivi de la biodiversité en Afrique centrale;
- en présence du conseil scientifique, complété par un panel d'experts thématiques (économiste, sciences sociales, institutions), de représentants des industries, et des administrations;
- présentation des outils actuellement utilisés;
- recommandations sur les outils avec le meilleur compromis entre: pertinence, précision, faisabilité humaine et budgétaire, adéquation avec les réglementations.

Figure 15: Exemple de protocole d'inventaire de faune (C.Maréchal, 2007)



Formulation d'une batterie d'outils standardisés pilotes à tester dans la sous-région:

- rédaction de fiches-pilotes pour chaque outil (inventaire, suivi, collecte/traitement/analyse, arbitrage biodiversité/rentabilité économique, prospective): méthode, moyens humains et financiers, position dans la procédure de gestion durable;
- validation par sous-groupes thématiques: outils de collecte, outils de suivi, outils d'arbitrage.

Choix de sites pilotes d'intervention en forêt

Les concessions forestières: Les deux niveaux de typologie des concessions forestières identifiés par Fournier peut être utilisés pour classer les concessions, selon d'une part le degré d'avancement de l'entreprise dans le processus d'aménagement (non aménagé, aménagement en cours, plan d'aménagement agréé, Plan d'aménagement agréé et certification obtenue) et d'autre part l'envergure industrielle de l'entreprise (Indépendant, Groupe, International).

Cette classification permet d'identifier douze catégories de concessions, ce qui est trop élevé pour construire un échantillon représentatif de toutes les concessions en Afrique centrale. Cela permet néanmoins de repérer le positionnement de chaque concession dans une grille et d'en suivre l'évolution.

A ce premier tri centré sur les concessions, il faut ajouter l'intérêt d'une répartition des sites pilotes dans les pays d'Afrique centrale. Les pays concernés sont le Cameroun, le Congo, le Gabon, la Guinée Equatoriale, la RCA, la RDC. Il est proposé d'intervenir en deux temps: une mise au point méthodologique dans un petit nombre de pays, puis une dissémination dans toute la sous-région.

Les tests de méthode auront besoin d'être réalisés sur des terrains les plus favorables possibles: accès et logistique, disponibilité d'une base arrière d'appui scientifique, disponibilité d'une expertise locale suffisante, soutien formel de l'entreprise forestière, disponibilité de données préalables accessibles et de qualité suffisante.

Ces conditions semblent plus particulièrement disponibles au Cameroun, Congo, Gabon et RCA. En Guinée Equatoriale le principe des concessions n'est pas mis en œuvre et en RDC la logistique et la mobilisation scientifique en forêt restent difficiles.

Dans chacun des quatre pays retenu, il est proposé de sélectionner deux sites pilotes, avec au moins une concession aménagée et si possible certifiée, et une concession non aménagée ou en cours d'aménagement.

Les sites hors grande concession industrielle: L'expérience dans les forêts communautaires et communales reste très ponctuelle en Afrique centrale, le Cameroun ayant le plus d'ancienneté. La prise en compte de la biodiversité dans ces forêts sera donc principalement analysée dans ce pays. L'exemple pilote d'aménagement des petits permis au Gabon sera également pris en compte.

Test des méthodes préliminaires en situation réelle en forêt

Le conseil scientifique devra identifier pour chaque site les opérateurs à mobiliser auprès des entreprises: scientifiques, partenaires techniques sur le terrain, administrations, représentants du secteur privé. Des catégories différentes de tests pourront être identifiées selon le type de biodiversité prospectée.

Les tests s'attacheront à mesurer la qualité des données produites, mais aussi la faisabilité de la collecte et du traitement de l'information, au plan technique, humain et financier, dans une perspective de suivi périodique de longue durée.

Les tests devront couvrir au minimum une année entière afin de prendre en compte les variations saisonnières sur chaque site.

Chaque opération pilote fera l'objet d'un rapport transmis au conseil scientifique du projet, qui en effectuera la synthèse.

Cette phase de test se terminera sur un atelier régional de communication avec les partenaires et de validation des approches les plus pertinentes pour le secteur.

7.5 FORMULATION DE LIGNES DIRECTRICES RÉGIONALES, SOUMISES AUX ETATS

La validation scientifique et technique des outils de suivi de la biodiversité à promouvoir dans les concessions est nécessaire mais pas suffisante. L'agrément formel par les co-contractants dans les concessions forestières, c'est à dire les Etats et les industriels, sera indispensable.

Comme vu dans le chapitre «La réponse des Etats en matière de biodiversité» chaque pays dispose de textes réglementant à des degrés très variables la prise en compte de la biodiversité dans les concessions. Il est proposé d'initier une démarche régionale de mise à niveau de ces textes, selon le principe du respect de la souveraineté de chaque Etat. Ainsi des lignes directrices régionales pourront être établies sous l'autorité de l'institution formelle régionale reconnue par les Etats, la COMIFAC, qui pourra recommander à ses Etats membres l'adoption progressive de dispositifs réglementaires nationaux s'alignant à minima sur ces recommandations.

Ces lignes directrices seront constituées de recueils de fiches techniques régionales pour le suivi de la biodiversité. Chaque pays pourra adapter ce référentiel à son contexte national, en tenant compte néanmoins de l'intérêt de mettre en place un dispositif aussi harmonisé que possible à l'échelle régionale:

- Possibilité de comparer des suivis de biodiversité dans les complexes transfrontaliers, ce qui est la situation de beaucoup de Landscapes.
- Possibilité d'agréger les données nationales à l'échelle régionale, au niveau des Observatoires régionaux généralistes comme OFAC ou plus spécialisés sur certaines espèces (primates, éléphants, etc.).
- Possibilité de rapprocher les données issues des suivis des parcs nationaux et des concessions forestières pour aboutir sur une vision d'ensemble à l'échelle des grands massifs forestiers de l'Afrique centrale.

En pratique, la dissémination de directives régionales dans les dispositifs nationaux nécessite la tenue d'ateliers nationaux mobilisant les différentes parties prenantes, tels qu'il s'en organise fréquemment dans la région.

7.6 DISSÉMINATION DES MÉTHODES ET OUTILS: ADMINISTRATIONS, ONGS, ENTREPRISES, CERTIFICATEURS

Les méthodes et outils de prise en compte de la biodiversité pourront être appropriés de façon variable selon les acteurs de la filière:

- Pouvoirs publics, administrations: éléments à insérer dans les conventions provisoires et définitives d'aménagement, éléments à traduire dans les versions périodiquement révisées des textes réglementaires.
- Entreprises: cahier des charges des mesures de suivi, identification des moyens techniques, humains et financiers à mettre en œuvre.
- Partenaires techniques, ONG.
- Organisation de certification: meilleure précision dans le référentiel de certification, apport d'outils de suivi des engagements, de plus sous une forme harmonisée dans le pays et au niveau régional.
- Experts scientifiques: bases méthodologiques pour les inventaires en forêt.
- Populations: implications nombreuses pour toutes les interactions avec les entreprises, utilisation des ressources naturelles, faune/flore, régulation de la cueillette ou de la chasse pour certaines espèces sensibles.

Une démarche de dissémination et de sensibilisation est proposée auprès de l'ensemble de ces publics. Les lignes directrices pourront être éditées sous la forme d'un manuel, d'un fichier numérique mis à disposition via divers sites d'intérêt général (PFBC, COMIFAC, OFAC...).

Une collaboration avec les centres de formation et d'éducation permettra d'insérer ces approches dans les cursus d'enseignement, au travers d'un relais du Réseau des Institutions de Formation Forestière et Environnementale de l'Afrique Centrale (RIFFEAC).

De plus, les lignes directrices seront intégrées dans les formations professionnelles dispensées périodiquement dans la région, notamment par l'ATIBT.

7.7 OPPORTUNITÉ D'HARMONISATION ET DE GLOBALISATION DES DONNÉES

Une finalité essentielle d'un dispositif harmonisé à l'échelle nationale et régionale pour le suivi de la biodiversité dans les concessions est d'avoir un regard périodiquement mis à jour sur l'état de la biodiversité dans une proportion significative des forêts d'Afrique centrale. La cible initiale porte sur la trentaine de millions d'hectares aujourd'hui engagée dans l'aménagement forestier, soit une superficie comparable à celle des aires protégées de la région.

Ce suivi globalisé de la biodiversité confère aux concessions forestières une fonction supplémentaire aujourd'hui peu valorisée et quantifiée, de depositaire d'une biodiversité dont l'état de dégradation est globalement stabilisé grâce à la mise en application des mesures d'aménagement et plus encore de certification.

Collecte harmonisée des données:

- La standardisation de la collecte et du traitement des données permet des économies d'échelle auprès des entreprises.
- Cette harmonisation facilite le travail de suivi et de contrôle des démarches d'aménagement par les administrations de tutelle.
- Cela permet aux scientifiques de disposer de données plus facilement comparables, l'harmonisation permet également d'utiliser les données à d'autres échelles que celle de la concession, ce qui permet d'ajuster l'échelle d'analyse aux éléments de la biodiversité étudiés: par exemple pour les éléphants, pour certains oiseaux, pour certains arbres l'échelle d'étude doit être plus large que la seule concession.

Mise à disposition harmonisée des informations disponibles en matière de biodiversité.

- Cela facilite la consolidation ainsi que la diffusion des données.
- Cela permet des comparaisons entre sites ou entre pays, ainsi que le rapprochement de données de zones transfrontalières.
- Une première étape a déjà été réalisée au niveau de l'Etat des Forêts 2008, avec le recensement par le programme CARPE de tous les inventaires de faune réalisés dans les paysages.

Harmonisation des systèmes de suivi en reprenant les trois niveaux de l'Observatoire OFAC: le niveau des sites (concession forestière, aire protégée, zone de chasse touristique, etc., au niveau des pays, et au niveau régional.

Il est proposé que soit identifié un jeu d'indicateurs standardisés de suivi de la biodiversité extraits de données collectées sur le terrain. Ces indicateurs doivent posséder les propriétés suivantes:

- ils doivent être répétables en minimisant les biais dûs aux éventuels changements d'opérateurs d'une année sur l'autre.
- ils doivent avoir un coût de mise en œuvre (ressources techniques, humaines et financières) aussi bas que possible.
- ils doivent apporter une information acceptable au plan scientifique, notamment au niveau de la précision statistique.
- ils doivent être ciblés sur des informations.

Vers une stratégie régionale en faveur de la biodiversité des écosystèmes forestiers

Aujourd'hui l'information en matière de biodiversité habituellement utilisée par tous, administrations, gestionnaires, ONGs, recherche, est issue principalement des aires protégées. Cette information est utilisée faute de mieux, elle est par exemple à l'origine de la plupart des cartes de répartition des espèces animales.

Cette information ne porte que sur une fraction du territoire, de l'ordre de 10% à 15% selon les pays. De plus, il s'agit d'écosystèmes très particuliers d'où l'humain est légalement (et théoriquement) exclu, ce qui entraîne des situations pour la biodiversité tout à fait particulières.

L'élaboration de lignes directrices régionales en faveur de la biodiversité dans les concessions forestières, et vue de leur intégration dans les pays par les administrations et par les entreprises, permettra d'élargir l'étendue géographique des connaissances, sur une superficie sensiblement doublée.

Une collecte globalisée tenant compte de la biodiversité à la fois dans les aires protégées et dans les concessions forestières permettra de suivre les espaces forestiers formellement désignés par les pays pour leur vocation à pérenniser à très long terme l'état d'écosystème forêt.

Naturellement aires protégées et concessions aménagées ne sont pas dans le même registre de conservation, mais ces deux dispositifs d'aménagement du territoire ont en commun de stabiliser à long terme l'évolution des habitats forestiers naturels. Aires protégées et concessions forestières ont en commun de s'opposer ainsi à toutes les autres formes d'utilisation du territoire, que cela soit l'agriculture familiale, industrielle, le secteur minier artisanal ou industriel qui conduisent à une perte irréversible de l'état de forêt se régénérant naturellement.

Il est proposé de s'appuyer sur cette prise en compte conjointe de ces deux sources de données issues de la conservation et de la production en forêt dense pour faire émerger une stratégie régionale en faveur de la biodiversité dans les écosystèmes des forêts naturelles, en relation avec les stratégies nationales.

L'élaboration de cette stratégie régionale pourrait comprendre les étapes suivantes:

- Modéliser et scénariser les changements de la biodiversité.
- Documenter et caractériser l'érosion de la biodiversité et la dégradation des services écosystémiques.
- Comprendre les processus écologiques et socio-économiques associés à la réduction de la biodiversité.
- Soutenir l'innovation technologique et sociale.
- Agir face à l'homogénéisation des écosystèmes et aux extinctions.

Cette initiative qui peut s'inscrire dans une démarche plus globale qui intégrerait la prise en compte de la totalité de la biodiversité du territoire des pays, et donc de l'ensemble des espaces situés en dehors des écosystèmes forestiers. Une stratégie globale de prise en compte de la biodiversité devrait en effet s'intéresser aux autres catégories de milieux naturels de la sous-région (milieux aquatiques, prairies..), ainsi qu'à tous les milieux diversement anthropisés, dont les environnements agricoles, urbains et péri-urbains, industriels et miniers, etc.

8. Annexes

8.1 ANNEXE: EXEMPLE DE MÉTHODE DE DÉFINITION DES ESPÈCES DE FAUNE ET DE FLORE «DÉTERMINANTES» POUR UN SITE NATUREL

Cette méthode est inspirée du «Guide méthodologique sur la modernisation de l'inventaire des zones naturelles d'intérêt écologique faunistique et floristique – Mise à jour 2004 – MNHN et IFEN, MED 2004».

Les catégories d'espèces

La méthode de modernisation de l'inventaire distingue 3 listes d'espèces: les «espèces déterminantes», les «espèces à caractère confidentiel» et enfin les «autres espèces».

- «espèces déterminantes»: ce sont les espèces déterminant l'intérêt de la zone.
- «informations confidentielles»: cette liste facultative regroupe les espèces déterminantes pour lesquelles toute diffusion d'information, constituerait un facteur de vulnérabilité supplémentaire (collection, attractivité esthétique, médicinale ou commerciale). Elle est sans objet dans bien des cas: absence d'espèces pour lesquelles toute information constituerait une menace supplémentaire, vaste zone ne permettant pas une localisation précise de l'espèce, etc.
- «autres espèces»: cette liste complémentaire permet de lister toutes les autres espèces connues. Ainsi, permet-elle de mentionner les espèces protégées non déterminantes, les espèces ayant une fonction structurante pour les habitats, en particulier pour les habitats déterminants, etc.

Le choix des espèces déterminantes se conçoit donc, à l'origine, au cas par cas en fonction du contexte écologique, biogéographique de chaque zone.

Cette liste d'espèces dites «déterminantes» regroupe:

- **les espèces en danger, vulnérables, rares ou remarquables** répondant aux cotations mises en place par l'UICN ou extraites de livres rouges publiés nationalement, régionalement ou à l'échelle locale,
- **les espèces protégées** nationalement, régionalement, ou faisant l'objet de réglementations internationales, lorsqu'elles présentent un intérêt patrimonial réel au regard du contexte national et régional,
- **les espèces à intérêt patrimonial** moindre mais se trouvant dans des conditions écologiques ou biogéographiques particulières, en limite d'aire ou dont la population est particulièrement exceptionnelle par son effectif, sa qualité.

Critères utilisés pour le choix des espèces déterminantes

Avant d'examiner les différents critères utilisables pour la sélection des espèces déterminantes, il semble important de poser les conditions et les caractéristiques que doivent satisfaire ces espèces pour être considérées comme telles.

Conditions d'éligibilité

«**Indigénat**»: Il a été choisi, que seules les espèces considérées comme appartenant à la faune et la flore locales sont déterminantes.

Pourront ainsi être déterminantes:

- Les espèces indigènes: celles dont la présence sur le site est connue depuis des périodes fort anciennes et admises par tous comme des espèces indigènes ou apparues plus récemment mais spontanément;
- Les espèces naturalisées: d'installation plus récente mais occupant déjà une aire importante, n'ayant pas de comportement envahissant notable et s'étant parfaitement mêlées aux combinaisons floristiques, faunistiques et aux habitats sans en perturber le fonctionnement.

Ne pourront pas être déterminantes:

- les espèces naturalisées ayant une influence majeure sur le fonctionnement d'un écosystème (exemple: comportement envahissant);
- les espèces sporadiques ou éphémères et non rudérales (plantes adventices, oiseaux accidentels,...);
- les espèces subspontanées (introduites qui se maintiennent localement, mais sans jamais s'étendre);
- les espèces cultivées (plantes) ou élevées (animaux).

Niveau taxonomique:

Pour les vertébrés, on peut estimer que, à quelques exceptions près, le niveau de l'espèce est satisfaisant. Pour l'ensemble de la flore, l'inclusion de sous-espèces est parfois essentielle. Dans tous les cas, les simples genres (ou taxa génériques) seront écartés, ainsi que les hybrides et les sous-espèces non stabilisées.

«Fidélité» de l'espèce:

Seules seront retenues les espèces présentes et fréquentant régulièrement le site. Les espèces n'ayant qu'une fréquentation très occasionnelle, même si elles ont un fort intérêt patrimonial, seront écartées. Un site ne saurait en effet difficilement être caractérisée par la présence occasionnelle (voire aléatoire) d'une espèce ceci n'empêchant pas qu'une telle espèce soit mentionnée dans la liste des «autres espèces». On notera que l'appréhension de la fidélité des espèces peut être délicate pour les taxons dont la manifestation visible se fait sur un cycle long, irrégulier ou aléatoire (plantes annuelles, orchidées, champignons, certains invertébrés, etc.).

Statut biologique:

Le statut biologique (reproducteur, migrateur, etc.) est à considérer essentiellement pour la faune capable d'une mobilité en dehors des limites du site étudié. Pour l'avifaune, les espèces retenues comme déterminantes seront le plus souvent des nicheurs. Pour les espèces hivernantes ou migratrices, une analyse sur chaque site des effectifs présents permettra de les considérer/ou non comme déterminantes. Ainsi, un plan d'eau constituant une halte migratoire ou un site d'hivernage peut être retenu. Le même raisonnement peut être adopté pour les chauves-souris. Pour les poissons, les sites de frayère ou les nourriceries peuvent être retenus en priorité.

Date d'observation:

Un des grands axes repose sur l'actualisation des données. Dans ce cadre, seuls les taxons régulièrement observés au cours des 10 dernières années ou à forte valeur patrimoniale re-découverts après des années d'absence pourront être déterminants. On accordera néanmoins une attention particulière aux taxons d'apparition cyclique (insectes, orchidées, etc.).

Cette date-charnière peut paraître relativement éloignée, mais semble en meilleure adéquation avec les données disponibles et les conditions de réalisation de l'inventaire. Il faudra néanmoins apporter une plus grande vigilance aux espèces fréquentant des habitats particulièrement menacés ou évoluant rapidement (tourbières de plaine, systèmes aquatiques en connexion directe avec un réseau hydrographique subissant une forte dégradation de la qualité des eaux, etc.). La disparition de tels milieux a de très grandes chances de générer la disparition des cortèges animal et végétal associés. Les taxons rares ou menacés non revus récemment (10 ans) pourront être consignés dans la liste «autres espèces».

Espèces fidèles à des milieux fortement anthropisés:

La méthodologie n'exclue pas a priori tous les habitats fortement artificialisés présents dans les sites. En cas de convergence de critères tels que:

- la présence d'au moins une espèce de la liste régionale d'espèces déterminantes,
- l'importance de l'effectif de l'espèce déterminante,
- le statut de l'espèce déterminante,
- un site peut être retenu même si il inclut des milieux fortement anthropisés.

Critères de choix des espèces déterminantes

Rareté:

La rareté s'exprime par l'aire de répartition, la densité des stations en son sein et l'importance de la population de ces stations. Ce facteur est déterminant de la fragilité d'une espèce lorsqu'il y a risque d'extinction ou de réduction significative de son aire, de ses stations ou des populations de ses stations. Elle offre donc l'une des bases essentielles pour l'identification des espèces déterminantes et constitue un des premiers critères de sélection de ces espèces.

Une espèce est considérée comme rare quand:

- Son aire de répartition est peu étendue.
- La densité des stations au sein de l'aire est faible.
- La taille des populations dans ces stations est faible.

Les degrés de rareté peuvent être évalués au niveau national (voire international) et plus généralement au niveau régional. L'appréhension de cette rareté est aussi, dans quelques cas, menée sur une «zone biogéographique» (domaine, district, etc. sans restriction). Ceci est essentiellement conditionné par l'état des connaissances du groupe considéré. Notons ici que les estimations de la rareté d'un taxon pourront être extrêmement différentes selon que l'on s'intéressera à la répartition de celui-ci au sein de l'ensemble de son aire, d'une région biogéographique, d'un département, etc. De même, la mesure de l'abondance d'un taxon, selon qu'elle concernera l'ensemble des individus ou bien les individus adultes, les adultes reproducteurs, voire les individus morphologiques ou les individus génétiques (ceci concerne essentiellement les végétaux) aura des résultats très différents.

D'un point de vue théorique, l'approche cartographique semble la plus rigoureuse pour mesurer l'évolution de la répartition des taxons. À défaut de système d'atlas fins pour de nombreux groupes taxonomiques, l'approche empirique apportera tout de même des résultats satisfaisants.

Il semble difficile de proposer des bornes de niveau de rareté de façon nationale. Il existe d'ores et déjà des travaux régionaux utilisant des échelles très variables.

Degré de menace:

Outre la rareté des espèces, leur niveau de menace fait, bien entendu, partie des critères essentiels à prendre en compte. L'UICN propose 8 catégories de menace pour l'établissement de listes rouges (UICN, 1996), basées sur le risque d'extinction plus ou moins grand de l'ensemble des taxons: La rareté était, jusqu'en 1994, une catégorie de menace identifiée par l'UICN pour l'établissement des listes rouges. Notons que celle-ci n'indique pas en elle-même un risque d'extinction. Elle constitue par contre un des paramètres d'identification des catégories de menace, combinée avec l'évolution de l'abondance et de l'aire de répartition (raréfaction) du taxon considéré. Cette cotation a été élaborée pour une analyse du contexte mondial. Elle a néanmoins fait l'objet d'adaptations aux contextes européen, français et quelques fois régional, donnant lieu à la publication de listes rouges d'espèces menacées.

Selon l'état des connaissances des groupes concernés, ces Listes rouges sont élaborées par l'application stricte et systématique des cotations UICN ou de façon empirique, par avis d'experts.

Prise en compte de ces catégories dans le cadre de la liste régionale d'espèces déterminantes

- La catégorie «Eteint à l'état sauvage» ne concerne pas l'inventaire.
- Les catégories «Gravement menacé d'extinction», «Menacé d'extinction» et «Vulnérable» correspondent aux préoccupations de l'inventaire. Les taxons répondant à l'une ou l'autre de ces 3 catégories, au niveau mondial, européen, français ou régional seront retenus sur la liste régionale des espèces déterminantes.
- Si certaines espèces, apparemment menacées au plan global (menace internationale, européenne, nationale) sont présentes et prospèrent sur le territoire d'une région, il semble important de les inscrire sur la liste des espèces déterminantes à titre de réservoir génétique, en tant que taxa potentiellement menacés ou dont l'aire subit une érosion de ses marges. Ce critère serait alors à combiner avec d'autres, comme, par exemple, la rareté.

- Les 3 autres catégories («Faible risque», «Insuffisamment documenté» et «Non évalué») ne pourront argumenter seuls l'inscription d'un taxon sur la liste régionale des espèces déterminantes.

Statut de protection:

Le statut de protection (FIERS et al, 1997) d'une espèce n'est pas toujours le reflet des enjeux patrimoniaux qu'elle représente. Pour certains groupes, essentiellement animaux, le décalage des intérêts patrimoniaux et de la réglementation est tellement important qu'il semble difficile de faire reposer l'identification d'un site sur la présence de telles espèces protégées (oiseaux, reptiles, mammifères).

En l'occurrence, le statut de protection d'une espèce ne peut constituer un motif d'inscription sur la liste des espèces déterminantes.

En revanche, l'Etat ayant des obligations réglementaires envers ces espèces, elles seront mentionnées sur la liste «Autres espèces» ainsi que dans le champ commentaire (au minimum pour les plus significatives d'entre elles).

Limites d'aire/aire disjointe:

Les populations situées en limite de l'aire de répartition d'une espèce sont souvent le témoin d'une extension passée plus importante de celle-ci. Pour un certain nombre d'entre elles, il s'agira, au contraire, des témoins d'une progression de l'espèce. Par leur position en limite, elles voient leur assise génétique affaiblie (en particulier lorsqu'il s'agit d'une régression), augmentant ainsi leur vulnérabilité. Nous incluons sous ce terme des espèces en situation de marginalité biogéographique: extensions d'influences montagnardes ou méditerranéennes, etc.

Des espèces présentes dans un site situé en limite de leur aire de répartition pourront donc être considérées comme déterminantes et participer à la justification de l'identification du site en zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF), même si elles ne répondent pas aux critères de menace et de rareté. Les limites d'aires peuvent aussi s'entendre dans une approche altitudinale.

Il en est de même pour les espèces à aire disjointe et lorsque le site est inclus dans un isolat. La prise en compte de ces notions suppose une bonne connaissance de la chorologie des espèces en question.

Endémisme:

Le Livre rouge de la flore menacée propose de distinguer deux catégories d'espèces endémiques: les endémiques strictes (exclusivement sur le territoire) et les sub-endémiques (Pays + 1 pays limitrophe mais avec le noyau principal dans le pays).

Celles-ci constituent un enjeu patrimonial fort, mais peuvent néanmoins avoir une répartition assez large au sein de leur aire de répartition. Au regard du contexte de conduite de l'inventaire qui se place sur une échelle nationale, il semble indispensable de considérer l'ensemble de ces espèces endémiques comme déterminantes.

Raréfaction/effondrement:

Il est possible de pondérer le critère de rareté, notamment pour les espèces assez rares, par une analyse de sa raréfaction voire de l'effondrement (réduction des effectifs des populations connues, régressions des populations elles-mêmes ou de la zone d'occupation). L'utilisation de ce critère suppose un suivi quantitatif des populations. Il pourra, dans certaines régions, être opérationnel pour l'avifaune et la flore supérieure. Il sera plus difficile à mettre en oeuvre pour les autres groupes. Notons qu'il est déjà grandement pris en compte au travers du degré de menace des espèces.

Représentativité:

Une espèce peut être déterminante pour un site si le site (ou la zone géographique) considéré couvre une portion importante des populations nationales et internationales. La sélection des espèces déterminantes résultera donc de la combinaison de ces différents critères. L'estimation de chacun d'eux repose, dans de nombreux cas encore, sur une estimation faite à dire d'experts, mais permettra de renforcer l'objectivation nécessaire à la pertinence des sites.

Rappelons enfin que ces listes ne sont pas des listes «rouges», lors de leur diffusion auprès des acteurs chargés de l'inventaire, des gestionnaires d'espaces protégés il apparaît fondamental de spécifier qu'il s'agit d'un outil de référence.

8.2 ANNEXE: LES INDICATEURS DE BIODIVERSITÉ DE L'IFB

Indicateurs de biodiversité proposés par l'IFB et recommandations pour leur développement (nouvelle stratégie scientifique de l'Institut français de la biodiversité – IFB, juillet 2008)

Indicateur générique	Indicateurs proposés	Pistes de développement (groupe scientifique de l'IFB)
Abondance et distribution d'espèces	<ul style="list-style-type: none"> Oiseaux communs Papillons communs Oiseaux aquatiques Grands carnivores 	<ul style="list-style-type: none"> Compléter par des indicateurs d'autres groupes fonctionnels essentiels dans le fonctionnement des écosystèmes terrestres (végétaux, autres groupes d'insectes, poissons prédateurs, poissons d'eau douce, le sol). Dans chaque cas, il faut faire la part des espèces autochtones et des espèces allochtones. Des suivis annuels multi-espèces multi-sites. Le «Biodiversity Intactness Index» (Scholes et Biggs, 2005) pourrait permettre d'intégrer l'ensemble des données.
Statut d'espèces menacées et/ou protégées	<ul style="list-style-type: none"> Listes rouges de l'UICN Espèces concernées par Natura 2000, directive Oiseaux, directive Habitats 	<ul style="list-style-type: none"> Déclinaison à l'échelle française, en utilisant les méthodes proposées par l'UICN. Combinaison avec une analyse des espèces endémiques.
Surface de biomes, écosystèmes, et habitats sélectionnés	<ul style="list-style-type: none"> Aire occupée par les différents types d'occupation des sols Surface et composition des types de forêts Surface des milieux peu artificialisés 	<ul style="list-style-type: none"> Tenir compte de la fonctionnalité des habitats: pondérer cette extension par le niveau de connectivité/fragmentation des différents habitats. L'extension des infrastructures humaines pourrait être un indicateur de menaces.
Diversité génétique	<ul style="list-style-type: none"> Diversité génétique des animaux domestiques, plantes cultivées, et poissons d'importance socioéconomique 	<ul style="list-style-type: none"> Cet indicateur devrait tenir compte aussi des distances génétiques entre variétés. Décliner cet indicateur selon différentes régions de production, les différences régionales ayant des implications écologique/ agronomique bien différentes de la diversité intra-régionale. Évaluations à réaliser aussi sur les espèces sauvages sélectionnées, notamment les espèces en listes rouges, en évaluant le lien avec le degré de menace. Examiner la possibilité d'un appauvrissement génétique des populations en limite d'aire.
Aires protégées	<ul style="list-style-type: none"> Surface en aires protégées Surface des sites Natura 2000 (directive Oiseaux et directive Habitats), suffisance de ces propositions Surface des sites Ramsar 	<ul style="list-style-type: none"> Comparer l'efficacité des politiques de protection selon les statuts de protection, la taille de ces espaces (Parcs nationaux, Parcs naturels régionaux, sites Natura 2000, réserves biologiques...): par exemple à l'aide de l'indicateur «Abondance et distribution d'espèces sélectionnées». S'assurer de disposer de suffisamment de sites d'observation dans les espaces protégés.
Dépôts d'azote	<ul style="list-style-type: none"> Dépassement de la charge critique 	<ul style="list-style-type: none"> Disposer de la charge, paramètre plus transparent que l'indice «dépassement de la charge critique». Disposer d'autres indicateurs des pressions exercées par l'agriculture: phosphates, pesticides.
Nombre et coût des invasions biologiques par des allochtones	<ul style="list-style-type: none"> Liste cumulée des allochtones Coût des invasions par des allochtones, plans de gestion 	<ul style="list-style-type: none"> La proportion représentée par les espèces allochtones dans les peuplements, leur rôle fonctionnel et la surface occupée, leurs effets. Définir au préalable judicieusement les espèces jugées «invasives». Création de listes noires basées à la fois sur des critères fonctionnels, logiques (espèces envahissantes ailleurs) et de modélisation.
Impact du changement climatique sur la biodiversité		<ul style="list-style-type: none"> La modification de la distribution pourrait être plus pertinente que les changements de phénologie, Nécessite d'établir une relation entre ces déplacements et des déclin de biodiversité (risques d'extinction). Nécessite sans doute de construire des scénarios. L'indicateur en milieu marin pourrait être: extension latitudinales extrêmes observables.
Indice trophique	Indice trophique marin	<ul style="list-style-type: none"> Un ou des équivalents seraient à rechercher dans les écosystèmes terrestres (indice de défoliation, combinaison des indices d'abondance des oiseaux, des papillons, et de l'état des formations végétales...).
Connectivité et fragmentation des écosystèmes	Forêts, zones humides et cours d'eau, par région biogéographique et par pays	<ul style="list-style-type: none"> Considérer la connectivité et la fragmentation de tous les types d'occupation des sols susceptibles d'être concernés par la biodiversité.
Qualité des écosystèmes	Qualité biologique des cours d'eau	<ul style="list-style-type: none"> Disposer d'indicateurs permettant de séparer les différentes caractéristiques de cette qualité, notamment: qualité physico-chimique (teneur en nitrates, pesticides, métaux lourds...), diversité, abondance de différents vertébrés et invertébrés.

Surface de forêts, de systèmes agricoles, aquacoles et de pêche faisant l'objet d'une gestion durable	Concerne forêts, systèmes agricoles, systèmes aquacoles, systèmes de pêche	<ul style="list-style-type: none"> • Considérer les systèmes agricoles, les surfaces en agriculture biologique, ou faisant l'objet de différentes mesures agroenvironnementales. • Prendre en considération le travail de l'Europe sur les «High-Value Nature Farmland». • Indicateur global caractérisant l'activité de pêche: pourrait être le pourcentage d'espèces surexploitées dans un écosystème donné. • Évaluer rigoureusement les critères de durabilité, de manière à qualifier précisément ce qui est entendu par «usages durables». • Autre possibilité: l'évaluation de l'efficacité de ces pratiques dites «durables», par exemple l'indicateur «Abondance et distribution d'espèces sélectionnées», et en comparant les résultats selon la durabilité affichée.
Empreinte écologique	Empreinte écologique	<ul style="list-style-type: none"> • Développer d'autres indicateurs que l'empreinte écologique, afin de: 1) séparer les impacts directs sur les écosystèmes des impacts indirects à travers le réchauffement climatique, 2) évaluer la durabilité locale de cette consommation, par une comparaison avec la productivité des écosystèmes locaux.
Accès et partage des bénéfices	Brevets pour des inventions basées sur des ressources génétiques (certificats d'obtention végétale...)	<ul style="list-style-type: none"> • Ne pas s'intéresser seulement à la production de biens écosystémiques immédiatement exploités (alimentation, ressources génétiques...), mais aussi aux bénéfices associés aux services écosystémiques, régulation des écosystèmes (contrôle des crues, contribution à la santé humaine...). • Un coût d'attente des mesures de protection pourrait être calculé.
Transferts financiers		<ul style="list-style-type: none"> • Transferts (financement de la biodiversité) à mettre en regard avec l'indicateur précédent. Les fonds alloués à la recherche, la mesure de l'efficacité de la recherche dans le domaine (nombre de publications), de la formation assurée (nombre de docteurs, nombre de naturalistes), pourraient être pertinents.
Opinion publique		<ul style="list-style-type: none"> • Un indicateur «sensibilité et participation du public» pourrait être indirectement alimenté à travers l'importance accordée par les médias au sujet «biodiversité».

8.3 ANNEXE 3: PÉRIODICITÉ DU SUIVI DE LA FAUNE DANS LES CONCESSIONS FORESTIÈRES – MANUEL ATIBT 2005

Les principales échéances du suivi sont régulières. Ci-dessous sont présentées des indications de différents rythmes de suivis réguliers à conduire par l'entreprise. Une mention particulière est faite pour le suivi annuel, qui prendra la forme d'un tableau de bord annuel.

Suivi mensuel

Suivi	Variables	Doc.	Responsabilités
Suivi des délits du personnel de l'entreprise	Nombre d'incidents, nombre et catégories de personnes impliquées, types d'incidents (chasse, commerce, restauration, transport, barrières, port d'arme illégal, etc.), quantités saisies, suites données aux infractions.	Rapports d'activités	Chef d'équipe; Agent faune
Effort de contrôle	Nombre de personnes affectées aux patrouilles, nombre de jours de contrôle, kilomètres parcourus Nombre de barrières en place, de nouvelles barrières mises et enlevées; Nombre de jours de garde. Nombre de véhicules contrôlés	Rapports d'activité	Chef d'équipe; Agent faune

Suivi trimestriel

Suivi	Variables	Doc.	Responsabilités
Suivi appui aux protéines alternatives par l'entreprise	Nombre, tonnage de bétail, de poisson, etc. Nombres de points de vente, débits par point de vente. Prix moyens de vente sur la période, subvention	Rapport d'activité	Logisticien
Ouverture/fermeture des campements	Nombre de campements ouverts/fermes, capacité des campements, localisation	Rapport, carte	Chefs de chantier

Suivi saisonnier – saisons sèches/saisons des pluies

Suivi	Variables	Doc.	Responsabilités
Organisation de la chasse dans la concession	Nombre de chasseurs agréés; Nombre du fusils par chasse; Origine des chasseurs; superficies ouvertes à la chasse; Captures, valeur monétaire.	Rapports	Responsable chasse
Chasse libre par le personnel	Nombre de personnel chassant; nombre de fusils agréés; captures: nombre, catégories, valeur	Enquête annuelle fin/saison	Responsable chasse, avec l'appui d'enquêteurs en sous-traitance
Sensibilisation	Nombre d'Ateliers/sessions de sensibilisation, nombre de participants		

Suivi annuel – Le tableau de bord annuel***

Suivi	Variables	Doc.	Responsabilités
Suivi de l'exploitation à faible impact EFI	Nombre d'agents formés; Superficies et volumes exploités avec EFI; Kilomètres de pistes avec EFI	Fiches de chantier	Chefs de chantier, chef d'exploitation
Personnel affecté aux questions de faune	Nombre de personnel affecté (équivalent temps-plein) sur l'année, catégories	Rapport	DRH (Direction Ressources Humaines)
Inventaire de faune préalable à l'assiette de coupe annuelle	Présence/absence, mesures de densité de la faune pour une sélection d'espèces emblématiques, à l'occasion de l'inventaire d'exploitation	Inventaire annuel	Aménagiste
Bilans annuels internes: délits, protéines alternatives	Bilans	Bilans des rapports périodiques	Responsable approvisionnements
Formations professionnelles	Nombre de sessions, nombre de participants, thèmes, matériel distribué	Rapports annuels de formation	Formateurs, Responsable ressources humaines
Contractualisation du personnel	Pourcentage du personnel ayant signé un engagement contractuel de bonne gestion	Rapport	DRH (Direction Ressources Humaines)
Bilan du suivi externe	Bilan de l'effort de patrouille des Eaux et forêts, et des délits constatés	Bilans des rapports	Responsable chasse
Sensibilisation des populations	Nombre de sessions, nombre de participants, Nb et matériel distribué	Rapports	Responsable questions sociales
Suivi partenarial annuel	Point annuel sur la situation des relations entre l'entreprise et ses partenaires	Atelier annuel	A l'initiative du directeur de l'entreprise.
Consommation de la viande de brousse en interne à l'entreprise	Enquêtes de consommation des salariés et familles d'employés. Impact sur le revenu des ménages	Enquêtes annuelles	En présence d'un technicien de l'entreprise, encadrement et enquête par experts sous-traités
Production locale de protéines	Nombre, catégories, poids de la production locale de viande domestique	Enquêtes annuelles	En présence d'un technicien de l'entreprise, encadrement et enquête par experts sous-traités

*** Le suivi annuel a un statut particulier: Il suit le rythme des assiettes de coupe, des bilans annuels de l'entreprise, etc. C'est donc la période privilégiée de faire la synthèse de l'ensemble des variables collectées durant l'année et de les compiler sous la forme de statistiques annuelles. Ce tableau de bord annuel sera sous la responsabilité de l'aménagiste qui collectera les données auprès des diverses sources internes et externes l'entreprise, les mettra en forme et les remettra dans un rapport annuel de suivi, le tableau de bord environnemental, à sa direction. Ce tableau de bord sera accompagné d'une note sur les principales difficultés rencontrées et sur une première analyse des tendances sur la période.

Suivi tous les cinq ans

Suivi	Variables	Doc.	Responsabilités
Inventaire après exploitation/ dernier bloc fermé	Présence/absence, mesures de densité de la faune pour la totalité des mammifères observables.	Rapport d'inventaire	Pilotage par l'aménagiste. Expertise faune externe (méthodologie). Inventaire par les équipes faune de l'entreprise
Etudes de chasse	Relevés de terroirs, enquêtes de chasse, démographie.	Rapport d'études	Pilotage par l'aménagiste. Expertise faune externe (méthodologie). Inventaire par les équipes faune de l'entreprise
Consommation de la viande de brousse dans les villages en zone d'influence	Enquêtes de consommation des communautés villageoises	Enquêtes socio-économiques globales	En présence d'un technicien de l'entreprise, encadrement et enquête par experts sous-traités

La fréquence doit être compatible avec la variabilité des phénomènes observés. Certains impacts biologiques peuvent demander plusieurs années avant de se faire sentir. Par ailleurs de nombreuses variables écologiques sont saisonnières.

D'autres échéances du suivi sont calées sur les activités industrielles de l'entreprise, comme l'ouverture et la fermeture d'une nouvelle assiette de coupe, ou celles d'un nouveau bloc d'exploitation.

Néanmoins, pour ces données biologiques autant que industrielles, des bilans réguliers de suivi, sur une base annuelle, ne posent pas de problème.

Il existe également des échéances de suivi qui n'ont pas de rythme pré-défini. C'est en particulier le cas:

- Lors de la révision du plan d'aménagement, qui peut intervenir une ou plusieurs fois au cours d'une période complète de rotation, à l'initiative de l'entreprise.
- A la fin de la validité du plan d'aménagement en vigueur, en particulier pour les pays qui valident un plan (sur 15 ans) pour une durée inférieure à la rotation (sur 30 ans).
- A la fin de la rotation définie par le plan d'aménagement.

References

9.1 RÉFÉRENCES GÉNÉRALES DE L'OUVRAGE

- ATIBT. 2005. Etude sur le plan pratique d'Aménagement des Forêts Naturelles de ATIBT, 2005, Etude sur le plan pratique d'Aménagement des Forêts Naturelles de production Tropicales Africaines Application au cas de l'Afrique Centrale Volet 2 «Aspects sociaux» et Volet 3 «Aspects faunistiques».
- ATIBT. 2007. Etude sur le plan pratique d'Aménagement des Forêts Naturelles de production Tropicales Africaines Application au cas de l'Afrique Centrale Volet 1 «Aménagement forestier».
- Boitani L., co-ordinator.** 1998. African Mammals Databank. A databank for the conservation and management of the African mammals. A guide to the methods and the data. 25p. IEA – Institute of Applied Ecology
- Borner M., Atok D.K.** 2008. Gestion et conservation de la biodiversité dans les concessions OIBT Actualités des Forêts Tropicales 16/2 2008 13-15.
- Bushmeat Crisis Task Force.** Bushmeat Bulletin, Washington, DC.
- CELP. 2008. Environmental Performance Index. Yale Center for Environmental Law and Policy, Yale University. Center for International Earth Science Information Network (CIESIN), Columbia University.
- Cerutti, P. O., R. Nasi, and L. Tacconi.** 2008. Sustainable forest management in Cameroon needs more than approved forest management plans. *Ecology and Society* 13(2): 36. [online] URL: <http://www.ecologyandsociety.org/vol13/iss2/art36/>
- COMIFAC. 2009. Etat des Forêts d'Afrique Centrale, 2008. sous presse.
- Dennis, R. A., E. Meijaard, R. Nasi, and L. Gustafsson.** 2008. Biodiversity conservation in Southeast Asian timber concessions: a critical evaluation of policy mechanisms and guidelines. *Ecology and Society* 13(1): 25. [online] URL: <http://www.ecologyandsociety.org/vol13/iss1/art25/>
- Doumenge C., Gami N.** 2001. Actes de la réunion régionale sur la recherche forestière en Afrique Centrale. Projet FORAFRI Libreville (Gabon), 18-20 décembre 2001
- Elissalde-Videment L., Horellou A., Humbert G., Moret J.** 2004. Guide méthodologique sur la modernisation de l'inventaire des zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique. Mise à jour 2004. Coll. Patrimoines Naturels. Muséum National d'Histoire Naturelle. Paris - 73 pages.
- Fiona Maisels, Rostend A'aba, Gaspard Abitsi, Martha Bechem, Steve Blake, Stephanie Latour, Quevain Mackaya, Yves Mihindou, (WCS); Stephan Leduc Yeno (WWF) Nicolas Bout (WCS/JAF); Hjalmar Kuehl & Peter Walsh (MPI); Marc Ella Akou, Anicet Bezangoye, Max Koulangoye (DFC).** 2007. Premiers résultats d'une série des sondages au Gabon: ligne de base pour le monitoring à long-terme.
- Fournier J.** 2008. Étude de la prise en compte de la biodiversité dans les concessions forestières d'Afrique centrale. Mémoire de fin d'études d'ingénieur. ENGREF, ENITA Clermont Ferrand. AgroparisTech.
- Gardner, T. A., J. Barlow, C. Peres and 22 others.** 2008. The cost-effectiveness of biodiversity surveys in tropical forests. *Ecology Letters* 11: 139-150.
- Graeme M. Buchanan, Paul F. Donald, Lincoln D. C. Fishpool, Julius A. Arinaitwe, Mark Balman and Philippe Mayaux.** 2009. An assessment of land cover and threats in Important Bird Areas in Africa. *Bird Conservation International* (2009) 19:49–61.
- IFN. 2004. La diversité floristique de la forêt française. L'If N° 3, février 2004.
- ITTO/UICN. 2009. Directives OIBT/UICN pour la conservation et l'utilisation durable de la biodiversité dans les forêts tropicales productrices de bois. ITTO Policy Development Series No 17
- Levrel H.** 2007. Quels indicateurs pour la gestion de la biodiversité? Cahier de l'IFB Octobre 2007. 94p.
- Maréchal C.** 2007. La gestion de la faune en dehors des aires protégées du Bassin du Congo. La question des inventaires de grands mammifères dans les forêts aménagées
- Millennium Ecosystem Assessment.** 2005. Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis. World Resources Institute, Washington, DC.
- Nasi, R., Brown, D., Wilkie, D., Bennett, E., Tutin, C., van Tol, G., and Christophersen, T.** (2008). Conservation and use of wildlife-based resources: the bushmeat crisis. Secretariat of the Convention

- on Biological Diversity, Montreal, and Center for International Forestry Research (CIFOR), Bogor. Technical Series no. 33, 50 pages.
- Nasi, R., Brown, D., Wilkie, D., Bennett, E., Tutin, C., van Tol, G., and Christophersen, T.** 2008. Conservation and use of wildlife-based resources: the bushmeat crisis. Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Montreal, and Center for International Forestry Research (CIFOR), Bogor. Technical Series no. 33, 50 pages.
- Perez M. R., Ezzine De Blas D., Nasi R., Sayer J..A., Sassen M., Angoue C., Gami N., Ndoye O., Ngonu G., Nguinguiri J.C., Nzala Donatien (9), Toirambe Benjamin (10), Yalibanda Yves (11).** 2005. Logging in the Congo Basin: A multi-country characterization of timber companies. *Forest ecology and management* 2005, vol. 214, no1-3, pp. 221-236.
- Rejou-Mechain M., Pelissier R., Gourlet-Fleury S., Couteron P., Nasi R., Thompson J.D.** 2008. Regional variation in tropical forest tree species composition in the Central African Republic: an assessment based on inventories by forest companies *Journal of Tropical Ecology* (2008) 24:663-674.
- Rice R. E., Gullison R.E., Reid J.W.** 1997. Can Sustainable Management Save Tropical Forests? *Scientific American* April 1997, 44-49.
- Sayer, J., Maginnis S., Boedhihartono K. A.** 2008. Updating the ITTO Biodiversity Guidelines. ITTO Tropical Forest Update 18/2.
- Scholes R. J., Biggs R.** 2005. A biodiversity intactness index. 2005 Mar 3 434(7029):45-9.
- UNEP-WCMC.** 2002. The 'Great Apes - The Road Ahead' A Globio perspective on the impacts of infrastructural development on the great apes.
- Vandenhoute, M.** 2006. Étude comparative de 20 plans d'aménagement approuvés au Cameroun. German Technical Cooperation, Yaoundé, Cameroon.
- Van Vliet N., Nasi R.** 2008. Mammal distribution in a Central African logging concession area *Biodivers Conserv* (2008) 17:1241-1249.
- Van Vliet N., Nasi R., Batsielili A., Moussavou I.** 2004 Les données de biodiversité et les inventaires: quelle utilité pour l'aménagement des forêts en Afrique? CIRAD, Adie, FFEM.
- Van Vliet, N, Nasi, N.** 2008. Mammal distribution in a Central African logging concession area *Biodivers Conserv* 17:1241-1249.
- Vermeulen C., Doucet J.L.** 2006. Stratégies nouvelles et recompositions sociales autour de la faune dans le Bassin du Congo. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.* 2006 10 (3), 251 - 257.
- Vermeulen, S. and Koziell, I.** 2002. Integrating global and local values: a review of biodiversity assessment. International Institute for Environment and Development, London, UK.
- Wildlife Conservation Society.** 2002. WCS Conservation Atlas.

9.2 RÉFÉRENCES SPÉCIFIQUES SUR LES IMPACTS DE L'EXPLOITATION FORESTIÈRE SUR LA FAUNE (LINDA RIEU)

- Amman K. et Pierce J.** 1995. Slaughter of the Apes: How the Tropical Timber Industry is Devouring Africa's Great Apes. World Society for Protection of Animals, London.
- Asibey E.O.A.** 1974. Wildlife as source of protein south of the Sahara. *Biological Conservation*, 6: 32-39.
- ATIBT.** 2005. Plan pratique d'aménagement Volet 2 - «Aspects sociaux».
- ATIBT.** 2005. Plan pratique d'aménagement Volet 3 - «Aspects faunistiques».
- ATIBT.** 2007. Plan pratique d'aménagement Volet 1- Production Forestière.
- Aubé J.** 1996. Étude pour favoriser le développement des produits forestiers non ligneux dans le cadre du Central African Regional Program for the Environment (CARPE). Washington, DC, Forestry Support Program, USAID.
- Auzel P.** 1996. Agriculture/extractivisme et exploitation forestière. Etude de la dynamique des modes d'exploitation du milieu dans le nord de l'UFA de Pokola, nord Congo. Bomassa, Republic of Congo: Wildlife Conservation Society. GEF Congo.
- Auzel P.** 2001. Les villes en forêt: impact de l'exploitation forestière sur la gestion coutumière des ressources naturelles. Dans: *La forêt des hommes. Terroirs villageois en forêt tropicale africaine.* Delvingt W. (ed). Les presses agronomiques de Gembloux, Belgique. pp 235-251.
- Auzel P. et Wilkie D.S.** 2000. Wildlife use in Northern Congo: Hunting in a commercial logging concession. Dans: *Hunting for sustainability in tropical forests.* Robinson R. et Bennett E.L (eds). Columbia University Press, USA. pp 413-426.

- Babin D., Thibon M., Larigauderie A., Guinard S., Monfreda C., Brels S.** 2008. Strengthening the science-policy interface on biodiversity. Results of the consultative process towards an IMoSEB. Executive Secretariat, Montpellier.
- Bahuchet S.** 1991. Ethnoécologie du pays Aka. Dans: J.M.C. Thomas et S. Bahuchet, eds., *Encyclopédie des Pygmées Aka*. Paris: Peeters Press.
- Barnes R.F.W., Barnes K.L., Alers M.P.T. et Blom A.** 1991. Man determines the distribution of elephants in the rain forests of northeastern Gabon. *African Journal of Ecology*, 29: 54-63.
- Bennett E.L. et Dahaban Z.** 1995. Wildlife responses to disturbances in sarawak and their implications for forest management. Dans: *Ecology, conservations and management of Southeast Asian rain forest*. Primack R.B. and Lovejoy T.E. (eds). Yale University Press, New Haven, Connecticut, USA.
- Bennett Hennessey A.** 1995. A study of the meat trade in Ouessou, Republic of Congo. Wildlife Conservation Society, New York.
- Bidja J.C.** 1996. Difficultés rencontrées dans la lutte anti-braconnage. Dans: *Rapport du séminaire sur l'impact de l'exploitation forestière sur la faune sauvage*. World Society for the Protection of Animals. MINEF, Cameroun. pp 35-37.
- Bierregaard R.O., Lovejoy T.E., Kapos V., Santos A. et Hutchings R.W.** 1992. The biological dynamics of tropical rain forest fragments. *BioScience*, 42: 859-866.
- Blake S.** 1994. A reconnaissance survey in the Kabo Logging Concession South of the Nouabalé-Ndoki National Park, Northern Congo. Bomassa, Republic of Congo: Wildlife Conservation Society. GEF Congo.
- Brosset A.** 1990. A long term study in of the rain forest birds in M'Passa, Gabon. Dans: *Biogeography and ecology of forest birds*, Keast A (ed.). SPB Academic Publishing, The Hague. pp 259-274. 41.
- Cassagne B.** 2002. L'aménagement des concessions forestières. La lettre de l'ATIBT, 17: 4-7.
- CARPE.** 2001. Central African regional Program for the Environment. [2004/05/05]. <URL: www.bsponline.org/bsp/publications/africa/127/congo_19.html>.
- Catinot R.** 1997. L'aménagement durable des forêts denses tropicales humides. ATIBT, SCYTALE, Paris.
- Chapman C.A., Balcomb S.R., Gillespie T.R., Skorupa J.P., Struhsaker T.T.** 2000. Long-term effects of logging on african primate communities: a 28-year comparison from Kibale National Park, Uganda. *Conservation Biology*, 14: 207-217.
- Chardonnet P.** 1995. Faune sauvage africaine: la ressource oubliée. Luxembourg: International Game Foundation, CIRAD-EMVT.
- Crome F.H.J., More L.A., Richards G.C.** 1992. A study of logging damage in upland rain forest in north Queensland. *Forest Ecology and Management*, 49: 1-29.
- DABAC.** 2004. Développement d'Alternatives au Braconnage en Afrique Centrale. [2004/04/29]. <URL: <http://dabac.cirad.fr/>>
- Debroux L. et Karsenty A.** 1997. L'implantation des sociétés forestières asiatiques en Afrique Centrale. *Bois et forêts des tropiques*, 254: 80-85.
- de Foresta H., Schwartz D.** 1991. *Chromolaena odorata* and disturbance of natural succession after shifting cultivation: An example from Mayombe, Congo, Central Africa. Dans: *Ecology and Management of Chromolaena odorata*. Muniappan R. and Ferrar P. (eds.). BIOTROP Spec. Publ, 44: 23-41.
- Dittus W.P.G.** 1977. The social regulation of population density and age-sex distribution in the toque monkey. *Behaviour*, 63: 281-322.
- Doucet J.L. et Bertieaux P.F.** 1999. Exploitation forestière et recrudescences de la chasse: le cas d'une concession implantée au Cameroun. *L'Aiélé* 1: 5-6.
- Doucet J.L., Delvingt W., Jeanmart P. et Ntchandi-Otimbo P.A.** 2002. Pour une prise en compte pragmatique des aspects socio-environnementaux dans les plans d'aménagement forestier. Rapport final du projet pilote de recherche appliquée et d'assistance technique aux exploitants forestiers dans le cadre de la gestion durable des forêts d'Afrique Centrale. Volet SHM. Unité de sylviculture de la Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques de Gembloux, WWF, WWF-Belgique, WWF-CARPO. 60 p.
- Doumenge C.** 1990. La conservation des écosystèmes forestiers du Zaïre. IUCN, Gland, Switzerland.
- Dounias E.** 1995. Demography of wild yams: Effects of exploitation and management by the Baka Pygmies in Southeastern Cameroon. L.S.B. Leakey Foundation, Foraging Peoples Fellowship. Progress Report, 4. 13 p.
- Dupuy B.** 1998. Bases pour une sylviculture en forêt dense tropicale humide africaine. CIRAD, Montpellier, France. Document FORAFRI, 4: 328p.

- Dupuy B., Maître H.F., et Amsallem I.** 1999. Tropical forest management techniques: a review of the sustainability of forest management practices in tropical countries, FAO/FPIRS/04.
- Durrieu de Madron L., Forni E. et Mekok M.** 1998. Les techniques d'exploitation à faible impact en forêt dense humide camerounaise. CIRAD, Montpellier, France. Document FORAFRI, 17: 30 p. 42
- East E.** 1995. Antelopes – global survey and regional action plan: Part 3 – west and central Africa. IUCN. Gland, Switzerland.
- Emmons L.H., Gauthier-Hion A., Dubost G.** 1983. Community structure of the frugivorous-folivorous forest mammals of Gabon. *Journal of the zoological society of London*, 199: 209-222.
- Estes R.D.** 1991. The behavior guide to African mammals: including hoofed mammals, carnivores, primates. University of California Press, Berkeley.
- Estève J.** 1983. La destruction du couvert forestier consécutive à l'exploitation forestière de bois d'oeuvre en forêt dense tropicale humide africaine ou américaine. *Bois et forêts des tropiques*. 201: 77-84.
- Eves H.E.** 1995. Pilot study investigation of the socioeconomics of natural resource utilization in the Kabo logging concession, northern Congo. Rapport pour the Wildlife Conservation Society, the World Bank, et le gouvernement du Congo.
- Eves H.E. et Ruggiero R.G.** 2000. Socioeconomics and the sustainability of hunting in the forests of Northern Congo (Brazzaville). Dans: *Hunting for sustainability in tropical forests*. Robinson R. et Bennett E.L (eds). Columbia University Press, USA. pp 427-454.
- FAO.** 1990. La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture 1989. Rome, FAO, 171 pp.
- FAO.** 1999a. Infrastructures routières dans les forêts tropicales: voies de développement ou voies de destruction. 62 p. FAO. 1999b. Situation des forêts du monde. 150 p.
- Fargeot C. et Penelon A.** 1999. Ecocertification des bois tropicaux: l'écologie par l'économie? *Canopée*, 15.
- Feer F.** 1993. The potential for sustainable hunting and rearing of game in tropical forests. Dans: *Tropical forests, people and food: Biocultural interactions and applications to development*. Hladik C.M., Hladik A., Linares O.F., Pagezy H., Semple A. et Hadley M. (eds). UNESCO, France. pp 691-708.
- Fimbel C.** 1994. The relative use of abandoned farm clearings and old forest habitats by primates and a forest antelope at Tiwai, Sierra Leone, West Africa. *Biological Conservation*, 70: 277-286.
- Fimbel C., Curran B. et Usongo L.** Enhancing the sustainability of duiker hunting through community participation and controlled access in the Lobéké Region of Southeastern Cameroun. Dans: *Hunting for sustainability in tropical forests*. Robinson R. et Bennett E.L (eds). Columbia University Press, USA. pp 356-374.
- FORAFRI.** 2004. Projet FORAFRI, appui à la recherche forestière et à la valorisation des connaissances scientifiques. [2004/05/03]. <URL: www.forafri.org>.
- Forest Monitor.** 2004. Forest Monitor, la forêt prise en otage. [2004/04/15]. <URL: www.forestsmonitor.org/reports/priseenotage/part1a.htm>.
- Forman R.T.T. et Alexander L.E.** 1998. Roads and their major ecological effects. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 29: 207-231. 43
- Gally M., Ntchandi-Otimbo P.A., Ekomi-Nguema C., Giller J.F.** 2001. Gestion de la chasse et solutions alternatives à la consommation de gibier. Rapport final du projet pilote de recherche appliquée et d'assistance technique aux exploitants forestiers dans le cadre de la gestion durable des forêts d'Afrique Centrale. Volet SHM. Unité de sylviculture de la Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques de Gembloux, WWF, WWF-Belgique, WWF-CARPO. 39 p.
- Gami N. et C. Doumenge.** 2001. Les acteurs de la gestion forestière en Afrique Centrale et de l'Ouest. FORAFRI, Libreville, Gabon. Document de travail FORAFRI, 1: 42p.
- Gartlan S.** 1989. La conservation des écosystèmes forestiers du Cameroun. IUCN, Gland and Cambridge.
- Gauthier-Hion A., Michaloud G.** 1989. Are figs always keystone resources for tropical frugivorous vertebrates? A test in Gabon. *Ecology* 70: 1826-1833.
- Genet H.** 2002. Gestion de la faune dans les concessions forestières du Gabon. Mémoire de fin d'études, Faculté Universitaire des Sciences agronomiques de Gembloux, 78 p.
- Global Forest Watch.** 2000. Aperçu de la situation de l'exploitation forestière au Cameroun. [2004/04/29]. <URL: www.globalforestwatch.org/common/cameroon/french/report.pdf>
- Global Forest Watch.** 2004. Global Forest Watch: Central Africa. [2004/04/04]. <URL: www.globalforestwatch.org/english/interactive.maps/centralafrica.htm>.

- Global Vegetation Monitoring.** 2004. Cartography Africa. [2004/04/12]. <URL: www.gvm.sai.jrc.it/Forest/Africa/carto.htm>.
- Goodball J.V.L.** 1986. *The Chimpanzee of Gombe*. Harvard University Press, Cambridge.
- Haltenorth T. et Diller H.** 1980. *A field guide to the mammals of Africa including Madagascar*. Collins, London.
- Hardin R. et Auzel P.** 2001. Wildlife utilization and the emergence of viral diseases. Dans: *Hunting and bushmeat utilization in the african rain forest: perspective toward a blueprint for conservation action*. Bakarr M.I., da Fonseca G.A.B., Mittermeier R., Rylands A.B., Walker Painemella K. (eds). *Advances in Applied Biodiversity Science*.
- Hart T.B.** 1990. Monospecific dominance in tropical rain forests. *Trends in Ecology and Evolution* 5: 6-11.
- Hashimoto C.** 1995. Population census of the chimpanzees in the Kalinzu Forest, Uganda: comparison between methods with nest counts. *Primates*, 36: 477-488.
- Johns A.D.** 1983. Ecological effects of selective logging in a West Malaysian rain forest. PhD thesis, University of Cambridge.
- Johns A.D.** 1988. Effects of «selective» timber extraction on rain forest structure and composition and some consequences for frugivores and folivores. *Biotropica*, 20: 31-37.
- Johns A.D.** 1989a. Timber, the environment and wildlife in Malaysian rain forests. Report to ODA/NERC project F3CR26/G1/05, Institute of South-east Asian Biology, University of Aberdeen.
- Johns A.D.** 1992. Vertebrate response to selective logging: implications for the design of logging systems. *Philosophical Transactions of the Royal Society London*, B 355: 437-442.
- Johns A.G.** 1997. *Timber production and biodiversity conservation in tropical rainforests*. Cambridge, UK, Cambridge University Press.
- Joiris D.V.** 1998. Savoirs indigènes et contraintes anthropologiques dans le cadre des programmes de conservation en Afrique centrale. Dans: *Utilisation des ressources naturelles dans la région trinationale de la rivière Sangha. Histoires, Savoirs et Institutions*.
- Eves, Hardin & Rupp (eds).** *Bulletin Series, Yale School of Forestry and Environmental Studies*, 102: 140-150.
- Jori F., Mensah G.A. et Adjanohoun E.** 1995. Grasscutter production: an example of rational exploitation of wildlife. *Biodiversity Conservation*, 4: 257-265.
- Jori F. et Noel J.M.** 1996. *Guide pratique d'élevage d'aulacodes au Gabon.*, Berthelot: Vétérinaires Sans Frontières.
- Karsenty A. et Maître H.F.** 1994. L'exploitation et la gestion durable des forêts tropicales: pour de nouveaux outils de régulation. *Bois et Forêts des Tropiques*, 240: 37-51.
- Kingdon J.S.** 1997. *The Kingdon field guide to African mammals*. Academic Press, Londres, Angleterre.
- Lahm S.** 1993. Utilisation of forest resources and local variation of wildlife populations in NE Gabon. Dans: *Tropical forest, people and food*. Hladik C.M. et al. (eds). pp 213-226.
- Laurent D., Maître H.F.** 1992. Destruction des ressources forestières tropicales: l'exploitation forestière en est-elle la cause? C.T.F.T./FAO, Italie. 107 p.
- Lawton J.H., Bignell D.E., Bolton B., Bloemers G.F., Eggleton P., Hammond P.M., Hodda M., Holt R.D., Larsen T.B., Mawdsley N.A., Stork N.E., Srivastava D.E. et Watt A.D.** 1998. Biodiversity inventories, indicator taxa and effects of habitat modification in tropical forest. *Nature*, 391: 72-76
- L'Etat du monde.** 2000. *Annuaire économique et géopolitique mondial*. Editions La Découverte, Paris. 676 p.
- Lumet F., Forni E., Laurent D., Maître H.F.** 1993. Etude des modalités d'exploitation du bois en liaison avec une gestion durable des forêts. Quatrième et dernière étude de cas: le Cameroun. CIRAD Forêt/Commission des communautés européennes-DG XI 84p.
- Malcolm J.R. et Ray J.C.** 2000. Influence of timber extraction routes on central african small-mammal communities, forest structure, and tree diversity. *Conservation Biology*, 14: 1623-1636.
- Martin C. et Asibey E.O.** 1979. Effect of timber exploitation on primate populations and distribution in the Bia rain forest area of Ghana. Paper presented to VIIth IPS congress, Bangalore, India.
- Mayaux P., Jadonet E., Blair-Myers C. et Legeay P.** 1997. Vegetation map of Central Africa at 1: 5 000 000. TREES Series D: Thematic output N°1. EUR 17322 EN.
- McCullough D.R.** 1996. Spatially structured populations and harvest theory. *Journal of Wildlife Management*, 60: 1-9.
- McKey D. et Waterman P.G.** 1982. Ranging behaviour of a group of black colobus (*Colobus satanas*) in the Douala-Edea Reserve, Cameroon. *Folia Primatologica*, 39: 264-304.
- McRae M.** 1997. Road kill in Cameroun. *Natural History*, 2: 36-47-74-75.

- Merz G.** 1986. Movement patterns and group size of the African forest elephant *Loxodonta africana cyclotis* in the Tai National Park, Ivory Coast. *African Journal of Ecology*, 24: 133-136.
- Milton K.** 1996. Effects of bot fly (*Alouattomya baeri*) parasitism on a free-ranging howler (*Alouatta palliata*) population in Panama. *Journal of Zoology*, 239: 39-63.
- Minéfi.** 1998. Étude sur la contribution du secteur forestier à l'économie nationale. 72p. Ministère de la Coopération et du Développement. 1989 (3ème ed.). Mémento du forestier. Paris: Centre Technique Forestier Tropical. Collections «Techniques Rurales en Afrique». 1266 p.
- Muganda J.L.L.** 1989. Population dynamics and micro-distribution of small mammals in the Kibale Forest Reserve, Uganda. MSc dissertation, Makerere University, Kampala, Uganda.
- N'Gasse G.** 1998. La chenille *Imbrasia oyemensis* (Mboyo) un des produits secondaires de la forêt de Ngotto apprécié par les Centrafricains. Séminaire FORAFRI, Libreville. Session 3: produits de la forêt. 8 p.
- Noss A.J.** 1995. Duikers, cables and nets: a cultural ecology of hunting in a central African forest. PhD Thesis. University of Florida, Gainesville.
- Nummelin M.** 1990. Relative habitat use of duikers, bush pigs and elephants in virgin and selective logged areas of the Kibale Forest, Uganda. *Tropical Zoology*, 3: 111-120.
- Oates J.F.** 1996. Habitat alteration, hunting and the conservation of folivorous primates in African forests. *Australian Journal of Ecology*, 21: 1-9.
- Owiunji I. et Plumptre A.J.** 1998. Bird communities in logged and unlogged compartments of Budongo Forest, Uganda. *Forest Ecology and Management*, 108: 115-126.
- Pearce J.** 1996. A bridge too far. *Anim.Int.*, 53: 18-20.
- Peeters M., Courgnaud V., Abela B., Auzel P., Pourrut X., Bibollet-Ruche F., Loul S., Liegeois F., Butel C., Koulagna D., Mpoudi-Ngole E., Shaw G.M., Hahn B.H., Delaporte E.** 2002. Risk to human health from a plethora of simian immunodeficiency viruses in primates bushmeat. *Emerging Infectious Diseases*, 8: 451-457.
- Pinard M.A., Putz F.E.** 1996. Retaining forest biomass by reducing logging damage. *Biotropica* 28: 278-295.
- Plumptre A.J. et Reynolds V.** 1994. The effect of selective logging on the primate populations in the Budongo Forest Reserve, Uganda. *Journal of Applied Ecology*, 31: 631-641.
- Plumptre A.J.** 1994. The effects of long-term selective logging on blue duikers in the Budongo Forest Reserve. *Gnusletter*, 13: 15-16.
- Plumptre A.J.** 2003. The effects of habitat change due to selective logging on the fauna of forest in Africa. Dans: *African rain forest ecology and conservation: an interdisciplinary perspective*. Weber W., White L.J.T., Vedder A., Naughton-Treves L. (eds). Yale University Press, USA. pp 463-479.
- RIDDAC.** 2004. Réseau d'Information sur le Développement Durable en Afrique Centrale. [2004/04/19]. <URL: www.riddac.org>.
- Robinson M.H.** 1969. The defensive behaviour of some orthopteroid insects from Panama. *Transactions of the Royal Entomological Society of London*, 121: 281-303.
- Robinson J.G. et Redford K.H.** 1991. Sustainable harvest of neotropical forest mammals. Dans: *Neotropical wildlife use and conservation*. Robinson J.G. et Redford K.H. (eds). University of Chicago Press, Chicago. pp 415-429.
- Robinson J.G. et Redford K.H.** 1994. Measuring the sustainability of hunting in tropical forests. *Oryx*, 28: 249-256.
- Sekercioglu C.H.** 2002. Effects of forestry practices on vegetation structure and bird community of Kibale National Park, Uganda. *Biological Conservation*, 107: 229-240.
- Skorupa J.P.** 1986. Responses of rain forest to selective logging in the Kibale Forest, Uganda: a summary report. Dans: *Primates: the road to self-sustaining populations*. Benirschke K. (ed). Berlin, Heidelberg, New York: Springer. pp 57-70.
- Skorupa J.P.** 1988. Effects of selective timber harvesting on rain forest primates in Kibale Forest, Uganda. PhD thesis, University of California, Davis, USA.
- Skorupa J.P. et Kasenene J.M.** 1984. Tropical forest management: can rates of natural treefalls help guide us? *Oryx*, 18: 96-101.
- Stomayer K.A.K. et Ekobo A.** 1991. Biological surveys of southeastern Cameroon. *Wildlife Conservation Society and European Community*.
- Struhsaker T.T.** 1975. *The Red Colobus Monkey*. University of Chicago Press, Chicago, USA.
- Struhsaker T.T.** 1976. A further decline in numbers of Amboseli vervet monkeys. *Biotropica*, 8: 211-214.
- Struhsaker T.T.** 1997. *Ecology of an African Rain Forest: Logging in Kibale and the conflict between conservation and exploitation*. Gainesville: University Press of Florida, USA.

- Terborgh J.** 1986. Keystone plant resources in the tropical forest. Dans: Conservation biology: the science of scarcity and diversity. Soule M.E. (ed). Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts, USA. pp 330-344.
- Thiébaud D.** 2003. Atlas économique mondial. MédiaObs (eds), Paris, France.
- Thomas S.C.** 1991. Population densities and patterns of habitat use among anthropoid primates of the Ituri Forest, Zaire. *Biotropica*, 23: 68-83.
- Trefon T. et de Maret P.** 1999. Snack nature dans les villes d'Afrique Centrale. Dans: L'homme et la forêt tropicale. Bahuchet, S., D. Bley, H. Pagezy, N. Vernazza-Licht. (eds). Société d'Ecologie Humaine. pp 559-572.
- Turner I.M.** 1996. Species loss in fragments of tropical rain forest: a review of the evidence. *Journal of Applied Ecology*, 33: 200-209.
- Tutin C.E.G., Porteous I.S., Wilkie D.S., Nasi R.** 2001. Comment minimiser l'impact de l'exploitation forestière sur la faune dans le bassin du Congo. ADIE, Libreville, Gabon.
- Verschuren J.** 1989. Habitats mammals and conservation in the Congo. *Bull Inst R Sci Naturelles Belg Biol*, 59: 169-180.
- Voufo P.** 1996. Stratégies d'intégration des exploitants forestiers dans le processus de conservation et de gestion durable de la faune sauvage. Dans: Rapport du séminaire sur l'impact de l'exploitation forestière sur la faune sauvage. World Society for the Protection of Animals. MINEF, Cameroun. pp 23-28.
- White L.J.T.** 1992a. The effects of mechanised commercial logging on vegetation and rain forest mammals in the Lopé Reserve, Gabon. Symposium Conservation of African Forests. Interdisciplinary and applied perspectives. Essex. 47.
- White L.J.T.** 1992b. Vegetation history and logging disturbance: effects on rain forest mammals in the Lopé Reserve, Gabon. PhD thesis, University of Edimbourg.
- White L.J.T.** 1994a. Biomass of rain forest mammals in the Lopé Reserve, Gabon. *Journal of Animal Ecology*, 63: 499-512.
- White L.J.T.** 1994b. *Sacoglottis gabonensis* fruiting and the seasonal movements of elephants in the Lopé Reserve, Gabon. *Journal of Tropical Ecology*, 10: 121-125.
- White L.J.T.** 1998. Exploitation forestière et gestion de la faune au Gabon. *Canopée*, 11: 7-13. White L.J.T. et Tutin C.E.G. 2001. Why chimpanzees and gorillas respond differently to logging, a cautionary tale from Gabon. Dans: African rain forest ecology and conservation.
- Werber W., White L.J.T., Vedder A. et Naughton-Treves L. (eds).** Yale University Press, USA. pp 463-479.
- Whitmore T.C.** 1984. Tropical Rain Forests of the Far East, 2nd edn. Oxford University Press, Angleterre.
- Whitmore T.C. et Sayer J.A.** 1992. Deforestation and species extinction in tropical moist forest. Tropical deforestation and species extinction. Whitmore T.C. et Sayer J.A. (eds). Chapman et Hall, London.
- Wildlife Conservation Society.** 1997. Fate of the forest: Accelerated logging in the central African basin Congo as a case study.
- Wilkie D.S.** 1989. Impact of roadside agriculture on subsistence in the Ituri Forest of Northeastern Zaire. *American Journal of Phys and Anthropol*, 78: 485-494.
- Wilkie D.S. et Carpenter J.R.** 1999. Bushmeat hunting in the Congo Basin: an assessment of impact and options for mitigation. *Biodiversity and Conservation*, 8: 927-955.
- Wilkie D.S. et Curran B.** 1991. Why do Mbuti hunters use nets? Ungulate hunting efficiency of bows and nets in the Ituri forest. *American Anthropology*, 93: 680-690.
- Wilkie D.S., Sidle J.G. et Boundzanga G.C.** 1992. Mechanized logging, market hunting, and a bank loan in Congo. *Conservation Biology*, 6: 570-580.
- Wilkie D.S., Sidle J.G., Boundzanga G.C., Blake S. et Auzel P.** 1998. Defaunation or deforestation: commercial logging and market hunting in northern Congo. Dans: The impacts of commercial logging on wildlife in tropical forests. Fimbel R., Grajal A. et Robinson J.G. (eds). Columbia University Press, USA. In press.
- Wilkie D.S., Shaw E., Rotberg F., Morelli G. et Auzel P.** 2000. Roads, development and conservation in the Congo Basin. *Conservation Biology*, 14: 1614-1622.
- World Resources.** 1994. People and the Environment. Resource Consumption; Population Growth; Women. Oxford University Press (eds). Oxford and New York. 1994.
- Wright S.J.** 2003. The myriad consequences of hunting for vertebrates and plants in tropical forests. *Perspectives in plant ecology, evolution and systematics*, 6: 73-86. Urban and Fisher Verlag.

Les forêts tropicales sont les dépositaires les plus importants de la biodiversité terrestre indispensable pour maintenir le potentiel d'adaptation des espèces aux changements tant de l'environnement que des besoins des utilisateurs, et pour soutenir les fonctions des écosystèmes. Les forêts tropicales sont également les plus menacées, et moins de 12% de leur superficie sont couverts par des aires protégées. Les forêts de production, qui forment une partie importante des 88% restants, offrent donc un potentiel très important pour la conservation de la biodiversité.

En Afrique centrale, qui porte le deuxième massif de forêt tropicale humide du monde, on assiste depuis une dizaine d'années à une accélération de la prise en compte de la biodiversité dans la gestion des concessions forestières. Cette situation est liée à la montée en puissance d'un outil, le plan d'aménagement, dont l'utilisation se répand progressivement dans le cadre de l'application des nouvelles politiques et législations forestières mises en place dans les pays de la sous-région.

Cette étude vise à faire un bilan tirant des leçons des expériences acquises à ce jour, identifiant les contraintes, et formulant des recommandations d'actions à mener afin de renforcer et d'harmoniser les pratiques visant à assurer une conservation aussi effective que possible de la biodiversité dans les forêts de production d'Afrique centrale. L'étude est fondée sur une enquête réalisée auprès de 26 entreprises forestières, ainsi qu'auprès des administrations, bureaux d'études et ONG dans les pays de la sous-région.

