

Chapitre 5

Diversité biologique

RÉSUMÉ

La diversité biologique désigne la variété des formes de vie, les rôles écologiques qu'elles jouent et la diversité génétique qu'elles renferment (FAO 1989). Tout en reconnaissant la complexité de cette question, la Consultation d'experts sur l'Évaluation des ressources forestières mondiales 2000 (Kotka III) a recommandé que FRA 2000 examine les indicateurs clés qui pourraient aider à mieux évaluer la situation et l'évolution de la diversité biologique forestière, et notamment les informations sur les forêts par zone écologique, leur statut de protection, leur «caractère naturel» et la fragmentation des forêts. Dans d'autres chapitres et dans les tableaux mondiaux, ce rapport présente des informations liées à ces indicateurs. Deux études réalisées dans le cadre de FRA 2000 sont résumées dans le présent chapitre. Elles indiquent d'une part le nombre de fougères, palmiers, arbres, batraciens, reptiles, oiseaux et mammifères présents dans les forêts, par pays, d'autre part les attributs spatiaux des forêts qui définissent un aspect du «caractère naturel», applicables au niveau mondial. Ce chapitre souligne aussi les difficultés conceptuelles relatives à une évaluation de la diversité biologique des forêts réalisée à l'échelle mondiale.

INTRODUCTION

Il est généralement admis que la conservation de la diversité biologique des forêts, au niveau des écosystèmes, des paysages, des espèces, des populations, des individus et des gènes, est essentielle pour maintenir la santé et la vitalité des écosystèmes forestiers, sauvegardant par là leurs fonctions productives, protectrices, sociales et environnementales.

La plus grande menace qui pèse sur les forêts et leur diversité est leur conversion à d'autres utilisations. La pression croissante exercée par les populations humaines et leur aspiration à des niveaux de vie plus élevés, sans souci de la durabilité des ressources qui sont à la base de ces progrès, accroissent cette menace. Bien que certains changements dans l'affectation des terres soient inévitables, il est important de les planifier et de les gérer de manière à tenir compte d'objectifs complémentaires. Le souci de conserver les ressources biologiques et génétiques devrait figurer parmi les principales composantes de la planification de l'utilisation des terres et des stratégies d'aménagement des forêts (Soulé et Sanjayan 1998; Wilcox 1990; FAO 1995; FAO/IPGRI/DFSC 2001; FAO 2001).

La diversité biologique fait l'objet de nombreuses discussions au niveau politique et au sein de la communauté scientifique mondiale, et elle est le centre de l'attention de nombreuses organisations non gouvernementales internationales et nationales. Un grand nombre de journaux spécialisés traitent directement de cette question et de thèmes apparentés. Au niveau international, maintes organisations et agences incluent la diversité biologique dans leurs programmes (FAO 2001c). La diversité biologique des forêts fait partie des domaines d'action du Partenariat de collaboration sur les forêts (PCF) présidé par la FAO. Le secrétariat de la Convention sur la diversité

biologique (CDB) joue un rôle de chef de file dans le PCF sur cette question.

Des orientations ont été définies lors de la Consultation d'experts sur l'Évaluation des ressources forestières mondiales 2000 (Kotka III) de la FAO sur la mesure dans laquelle FRA 2000 devait aborder cette importante question (Finnish Forest Research Institute 1996). Le rapport de Kotka III comprenait la recommandation suivante sur la diversité biologique:

Les participants ont reconnu les difficultés théoriques et pratiques inhérentes à la mesure directe de la diversité biologique, mais ont noté que de grands progrès pouvaient être accomplis pour mieux comprendre la situation et les tendances de la diversité biologique dans les forêts du monde en incorporant les points suivants dans le cadre général:

- caractère naturel (répartition en forêt naturelle, forêt semi-naturelle et plantations);
- statut de la protection (en utilisant les catégories de l'UICN pour améliorer la comparabilité);
- fragmentation;
- meilleures informations sur les forêts par zone écologique.

Des rapports détaillés sur ces indicateurs, notamment les aires protégées, figurent dans d'autres chapitres de ce rapport. De plus, FRA 2000 a réalisé deux études sur des aspects spécifiques de la diversité biologique des forêts. Les résultats de ces études sont résumés dans le présent chapitre qui examine aussi certaines difficultés conceptuelles et pratiques inhérentes à l'évaluation de la diversité biologique au niveau mondial.

Pour avoir une analyse plus approfondie sur la situation des efforts entrepris pour évaluer la diversité biologique des

forêts au niveau mondial, consulter la section "Evaluation de la diversité biologique des forêts" dans *La situation des forêts du monde 1999* (FAO 1999).

ÉVALUER LA DIVERSITÉ BIOLOGIQUE FORÊTS

La conservation de la diversité biologique vise à assurer que la variabilité et la variation subsisteront et qu'elles pourront se développer et évoluer de façon dynamique tant à travers les processus naturels, que grâce à l'intervention ou à l'influence directe ou indirecte de l'homme (Eriksson et al 1993; FAO 1989; FAO 2001c). Les valeurs de la diversité biologique sont associées à différentes échelles, notamment les écosystèmes, les paysages, les espèces, les populations, les individus et les gènes. Des interactions variées et complexes existent entre ces niveaux (Namkoong 1986; FAO 2000; Sigaud *et al.* 2000). Lors de l'élaboration d'une stratégie de conservation, il est important de spécifier quel est le niveau de diversité considéré et d'identifier le but ultime de cette stratégie (Eriksson *et al.* 1993; Palmberg-Lerche 1999; FAO/IPGRI/DFSC 2001).

Parce que la diversité biologique embrasse la complexité de toutes les formes de vie, son évaluation et son suivi ne sont possibles que pour certains aspects spécifiques ou objectifs particuliers et bien définis. Il n'existe pas une mesure unique et objective de la diversité biologique mais seulement des mesures complémentaires adaptées à des objectifs déterminés et forcément restreints (Norton 1994; Williams 1999). L'utilisation d'«espèces indicatrices» comme substitut, est une approche courante pour évaluer la diversité biologique.

Lors de la préparation d'une évaluation de la diversité biologique des forêts du monde, il faut affronter un certain nombre de défis importants. Ceux-ci ne sont pas propres à la diversité biologique mais se posent généralement pour les inventaires de variables dans lesquels les paramètres cibles sont complexes et fortement variables.

D'abord, la complexité et la variation de la diversité biologique des forêts du monde doivent être exprimées par un ensemble de variables simplifiées, uniformes et faciles à comprendre qui représentent les principales valeurs de cette diversité. Un tel jeu de variables doit forcément être basé sur des généralisations qui utilisent des mesures indirectes, généralement sous forme d'indicateurs basés sur la condition générale (qualitative) de la forêt et son évolution probable suite à des opérations de gestion ou à des développements naturels (Thuresson *et al.* 1999).

Deuxièmement, la nature intrinsèquement locale des variations de la diversité biologique impose que les données soient inventoriées sur la base de placettes échantillons et soient ensuite généralisées en représentations spatiales plus larges pour l'établissement des rapports. Les cartes mondiales qui indiquent la diversité au niveau de l'écosystème ou de l'espèce ne peuvent indiquer les variations spatiales qu'à de

grandes échelles, de 10 km par exemple ou davantage. Les tableaux synthétiques qui contiennent des statistiques nationales sur ces variables seront beaucoup moins détaillés. Même si un bon ensemble d'indicateurs est identifié, une part de leur signification peut être perdue lorsque les données sont interprétées comme des moyennes sur des zones plus étendues. En principe, ce problème peut-être au moins partiellement résolu en signalant les variations locales d'indicateurs spécifiques plutôt que des moyennes; cependant, d'autres problèmes se posent alors: évaluer des variations locales est complexe et très coûteux, et les résultats deviennent plus abstraits, difficiles à comprendre et à introduire dans les processus politiques.

RÉSULTATS DES ÉTUDES DE FRA 2000

Étant donné les difficultés mentionnées ci-dessus et le manque aigu de données, deux études ont été réalisées dans le cadre de FRA 2000 par le Programme des Nations Unies sur l'environnement (PNUE) et le Centre mondial de surveillance continue de la conservation de la nature (WCMC) (FAO 2001a; FAO 2001b). La première a passé en revue et documenté le nombre d'espèces présentes dans les forêts par pays, et le pourcentage de ces espèces considéré en danger suivant la classification et la définition de l'UICN (voir ci-dessous). La deuxième étude porte sur des indicateurs de caractéristiques spatiales et de l'intégrité des forêts qui puissent être appliqués au niveau mondial et définissent un aspect du «caractère naturel».

Étude sur les espèces forestières en danger

Une étude bibliographique des espèces en danger présentes dans la forêt a été entreprise, au niveau de l'écosystème et de l'espèce, pour fournir une estimation générale de l'importance nationale des forêts comme habitats de la diversité biologique (FAO 2001a). Cependant, on s'est aperçu qu'il serait difficile d'obtenir des données exactes et des groupes d'espèces particuliers ont donc été sélectionnés pour l'étude en tenant compte de la disponibilité supposée des données.

L'étude a été essentiellement conçue pour utiliser des données existantes, issues des bases de données du PNUE-WCMC, lesquelles appuyaient un certain nombre de publications, dont la *Liste rouge des animaux menacés de l'UICN* (UICN 1996), la *Liste rouge des plantes menacées* (UICN 1997) et la *Liste mondiale des arbres menacés* (UICN 2000). Les catégories utilisées et les critères servant à établir le statut d'espèce en danger sont documentés intégralement dans les publications sources. Cette information est également disponible sur Internet (www.unep-wcmc.org).

Sept catégories d'espèces ont été choisies pour l'étude. Toutefois, même en appliquant cette procédure, les données n'étaient que partiellement disponibles, comme l'indique le tableau 5-1.

Tableau 5-1. Disponibilité de données par groupes d'espèces

Groupe	Toutes les espèces présentes dans le pays				Espèces présentes dans la forêt			
	Toutes espèces		Espèces endémiques		Toutes espèces		Espèces endémiques	
	Total ¹⁾	En danger ²⁾	Total	En danger ²⁾	Total	En danger	Total	En danger ²⁾
Fougères	Bonne	Bonne	Limitée	Bonne	Bonne	Bonne	Limitée	Bonne
Palmiers	Bonne	Bonne	Bonne	Bonne	Bonne	Bonne	Bonne	Bonne
Arbres	Aucune	Bonne ²⁾	Limitée	Bonne	Aucune	Bonne ²⁾	Limitée	Bonne
Batraciens	Bonne	Bonne	Partielle	Bonne	Aucune	Aucune	Aucune	Bonne
Reptiles	Bonne	Bonne	Partielle	Bonne	Aucune	Aucune	Aucune	Bonne
Oiseaux	Bonne	Bonne	Partielle	Bonne	Aucune	Aucune	Aucune	Bonne
Mammifères	Bonne	Bonne	Partielle	Bonne	Aucune	Aucune	Aucune	Bonne

¹⁾ Colonne incluse dans la présentation des statistiques mondiales (Annexe 3, Tableau 13).

²⁾ Pour la plupart des pays.

Nombre total d'espèces par pays. D'une manière générale, les estimations du nombre d'espèces par groupe taxonomique et par pays figure dans la littérature. Cette information se trouvait aussi, dans une large mesure, dans la base de données des espèces du PNUE-WCMC. Cette base de données a été actualisée dans le cadre de l'étude de FRA 2000. Cependant, à la disponibilité générale des données fait exception l'information concernant la catégorie des «arbres» pour laquelle manquent les données sur les totaux des pays (et pour le monde). Les «arbres» ne forment pas un groupe aisément définissable et les données devront être collectées espèce par espèce (ou genre par genre), en l'absence d'une liste mondiale d'arbres faisant autorité. A l'heure actuelle, la seule solution consiste à estimer les chiffres en se basant sur des flores nationales, lorsqu'elles existent. Ce travail était au-delà des objectifs de l'étude de FRA 2000.

Total des espèces présentes dans la forêt par pays. Des données fiables ne sont disponibles que pour deux groupes relativement limités, à savoir les palmiers et les fougères. Les chiffres concernant toutes les espèces présentes dans la forêt appartenant à ces groupes par pays n'étaient disponibles ni dans la littérature ni dans les bases de données sur les espèces du PNUE-WCMC.

Espèces endémiques par pays. Quelques informations sur les espèces animales endémiques, à savoir les espèces présentes dans un seul pays, figuraient dans la base de données sur les espèces animales endémiques du PNUE-WCMC. Des informations supplémentaires extraites de rapports des pays ont été ajoutées lorsqu'elles étaient disponibles. Une fois de plus, les palmiers font exception avec de bonnes données.

Espèces en danger par pays, regroupées au niveau mondial. Pour toutes les catégories, de bonnes données sont disponibles dans les bases de données sur les espèces menacées du PNUE-WCMC.

Espèces en danger présentes dans la forêt par pays, regroupées au niveau mondial. De bonnes données existent pour les catégories de «plantes», mais les informations manquent pour les espèces animales. Comme pour les catégories susmentionnées, identifier la présence d'espèces animales menacées dans les forêts espèce par espèce sortait du cadre de la présente étude.

Espèces endémiques en danger par pays. Des données pour ce sous-ensemble sont disponibles dans les bases de données du PNUE-WCMC.

Espèces endémiques en danger présentes dans la forêt par pays. Dans ce sous-ensemble, toutes les espèces endémiques menacées, présentes dans un seul pays dans des écosystèmes forestiers, ont été identifiées.

Les résultats par pays figurent à l'annexe 3, tableau 13. Les informations ont été reportées dans les colonnes où des données fiables sont disponibles pour les groupes d'espèces mentionnés ci-dessus. La figure 5-1 donne le nombre total d'espèces endémiques et en danger présentes dans la forêt en fonction du changement de superficie forestière pour les pays ayant plus de 1 million d'hectares de forêt.

Le questionnaire de FRA 2000 envoyé par la CEE-ONU/FAO aux pays industrialisés des zones tempérées et boréales comprenait une demande d'informations sur les espèces en danger présentes dans la forêt. Les résultats ne sont pas directement compatibles avec ceux de l'étude mondiale décrite plus haut et n'ont donc pas été inclus dans ce chapitre. Cependant, cette information complémentaire peut être trouvée dans CEE-ONU/FAO (2000).

Etude sur les indicateurs spatiaux

L'étude méthodologique sur les indicateurs spatiaux de la biodiversité des forêts (FAO 2001b) a été réalisée pour la FAO par le PNUE-WCMC dans le cadre de FRA 2000. Elle est basée sur l'hypothèse selon laquelle la déforestation et la fragmentation des forêts ont un impact négatif sur la diversité biologique car elles altèrent la configuration spatiale des forêts. L'étude considère la possibilité de suivi des impacts vraisemblables de telles perturbations sur la diversité biologique en examinant les paramètres suivants et en formulant les hypothèses générales indiquées ci-dessous.

- **Effets de la superficie:** La superficie forestière a été évaluée, en considérant l'hypothèse selon laquelle des massifs forestiers de taille réduite ne supportent que des sous-ensembles des espèces présentes dans des zones forestières plus étendues et continues, et que ces espèces sont plus susceptibles de disparaître en raison de la taille relativement limitée de la population.

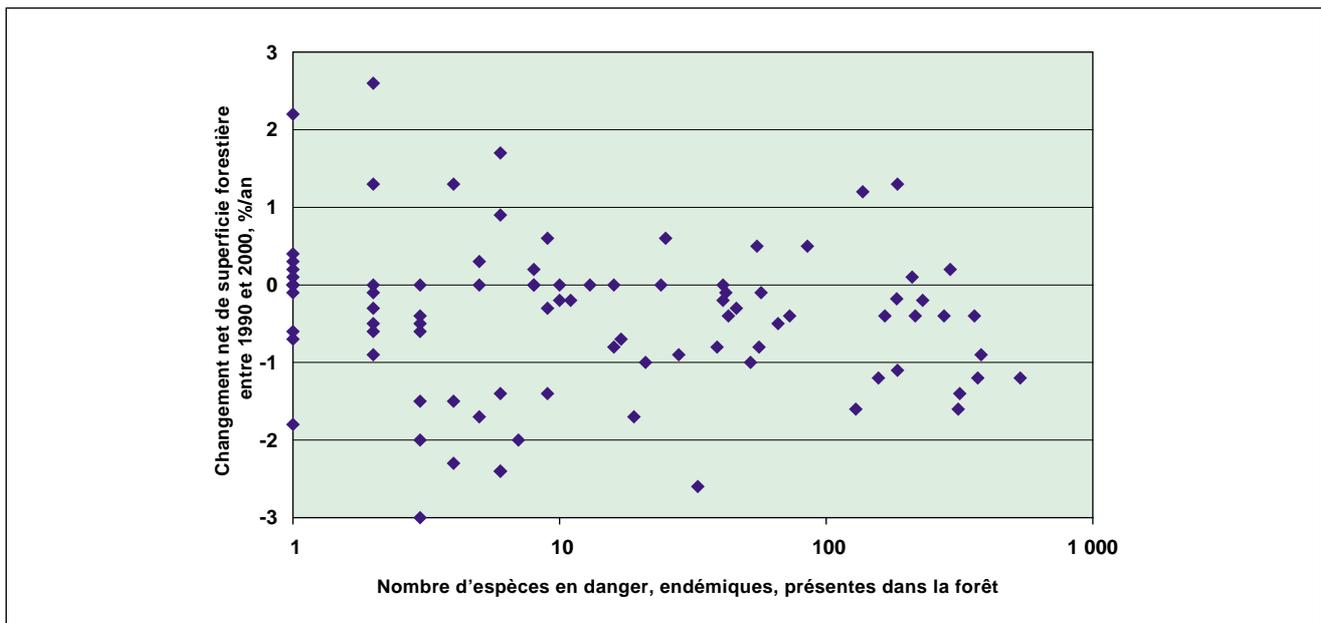


Figure 5-1. Espèces en danger (tous les sept groupes d'espèces) en fonction du changement de la superficie forestière dans les pays ayant plus de 1 million d'hectares de forêt

- **Effets des lisières et des gradients:** L'augmentation des zones d'interface entre les forêts et les écosystèmes non forestiers a été évaluée, en supposant que cette augmentation a un effet négatif sur les variables environnementales et sur les interactions biotiques.
- **Effets de l'isolement:** L'isolement des populations d'une espèce donnée par rapport à d'autres populations de la même espèce a été évalué, en se basant sur l'hypothèse suivant laquelle l'isolement réduit le flux génétique (échange génétique) entre les populations.⁵ La configuration et l'intégrité spatiale des forêts à de grandes échelles géographiques ont été évaluées à l'aide des techniques du Système d'information géographique (SIG) et en tenant compte des facteurs suivants:

- **Taille des polygones:** la superficie de chaque unité contiguë de couvert forestier;
- **Densité forestière pondérée par l'espace:** le pourcentage de cellules occupées par la forêt dans un rayon donné;
- **Connectivité:** distance entre des fragments isolés de forêt et des zones forestières plus étendues.

L'étude a conclu que le SIG peut servir à suivre les changements de ces indicateurs spatiaux au cours du temps, à l'aide d'algorithmes reproductibles. Cependant, beaucoup de recherches sont encore nécessaires pour relier les paramètres aux impacts effectifs sur la diversité biologique.

⁵ Une telle réduction du flux génétique pourrait, cependant, avoir des effets positifs ou négatifs du point de vue génétique, selon la taille des fragments où des populations isolées se développent, la variation dans le fragment originel, ainsi que la biologie, le système de reproduction et les caractéristiques générales de variation de l'espèce concernée.

CONCLUSIONS

Bien qu'un nombre généralement convenu d'indicateurs des changements de superficie, de structure et de composition des forêts puisse être évalué, il n'existe pas de méthodologie acceptée pour relier directement ces changements à leurs impacts sur la diversité biologique forestière dans les écosystèmes forestiers, les paysages, les espèces, les populations et les gènes. Cette lacune est particulièrement évidente quand l'information est regroupée au niveau mondial. Une des composantes à l'origine de ce problème est le désaccord qui règne à l'échelle nationale et locale quant à la pertinence et au bien-fondé scientifique de ces liaisons, et à la possibilité technique et économique de réaliser des évaluations détaillées.

L'étude sur les indicateurs spatiaux est parvenue à la conclusion que des évaluations de base et le suivi de l'intégrité spatiale et du caractère naturel augmenteraient l'état des connaissances sur la diversité biologique des forêts. Il faudrait surveiller les tendances, non seulement sur le plan de la quantité de forêts mais aussi de la qualité des forêts par rapport à la diversité biologique.

Il faudrait à l'avenir concentrer l'action sur l'élaboration, la validation et l'application d'indicateurs liés à chacun des critères acceptés internationalement pour l'aménagement durable des forêts (FAO 2001d). Dans une telle action, le niveau ou les niveaux de diversité visés pour la conservation doivent être clairement spécifiés (écosystèmes, paysages, espèces, gènes) et l'action doit être accompagnée d'un suivi régulier pour évaluer les progrès accomplis vers les objectifs énoncés.

Les informations sur l'état et l'évolution des forêts du monde ont une importance directe sur l'évaluation de l'état et l'évolution de la diversité biologique des forêts. Les

études de FRA 2000 décrites ci-dessus visent à apporter une contribution à cette question. Cependant, il est reconnu que la valeur de l'information sur les espèces en danger présente de sérieuses lacunes à cet égard, en raison d'un manque de données de base. L'utilisation d'informations spatiales est, d'un point de vue technologique, une méthode réalisable de suivi et de modélisation, mais sa pertinence pour l'évaluation de l'état et de l'évolution de la diversité biologique des forêts reste à déterminer.

BIBLIOGRAPHIE

- CEE-ONU/FAO.** 2000. *Forest resources of Europe, CIS, North America, Australia, Japan and New Zealand: contribution to the global Forest Resources Assessment 2000*. Geneva Timber and Forest Study Papers N° 17. New York et Genève, ONU.
www.unece.org/trade/timber/fra/pdf/contents.htm
- Eriksson, G., Namkoong, G. et Roberds, J.H.** 1993. Dynamic gene conservation for uncertain futures. *Forest Ecology and Management*, 62: 15-37.
- FAO.** 1989. *Plant genetic resources: their conservation in situ for human use*. Document préparé en collaboration avec l'UNESCO, le PNUE et l'UICN. FAO, Rome.
- FAO.** 1993. *Conservation of genetic resources in tropical forest management: principles and concepts*. Etude FAO Forêts N° 107. Basé sur les travaux de R.H. Kemp, avec la révision scientifique de G. Namkoong et F. Wadsworth. FAO, Rome.
- FAO.** 1998. *Management of forest genetic resources: some thoughts on options and opportunities*, par C. Palmberg-Lerche, Forest Genetic Resources N° 26. Rome.
- FAO.** 1999. *La situation des forêts du monde 1999*. Rome.
- FAO.** 2000. *Management of forest genetic resources: their conservation, enhancement and sustainable utilization*. Note d'information du Département des forêts. Rome.
www.fao.org/forestry/FODA/Infonote/en/t-fgr-e.stm
- FAO.** 2001a. *Forest occurring species of conservation concern: review of status of information for FRA 2000*. Document de travail de FRAN° 53.
www.fao.org/forestry/fo/fra/index.jsp
- FAO.** 2001b. *Assessing forest integrity and naturalness in relation to biodiversity*. Document de travail de FRAN° 54.
www.fao.org/forestry/fo/fra/index.jsp
- FAO.** 2001c. *International action in the management of forest genetic resources: status and challenges*. Basé sur les travaux de C. Palmberg-Lerche. Forest Genetic Resources Working Papers N° 1. Rome.
- FAO.** 2001d. *Criteria and indicators for sustainable forest management: a compendium*. Article écrit par F. Castañeda, C. Palmberg-Lerche et P. Vuorinen. Forest Management Working Papers N° 5. Rome.
- FAO.** 2001e. *Conservation of forest biological diversity and forest genetic resources*, par C. Palmberg-Lerche. Forest Genetic Resources N° 29. Rome (sous presse).
- FAO/IPGRI/DFSC.** 2001. *Conservation and management of forest genetic resources*. Volume 2: Forest genetic resources conservation and management in managed natural forests and protected areas (in situ). Rome. Institut international des ressources phylogénétiques.
- Finnish Forest Research Institute.** 1996. *Expert consultation on Global Forest Resource Assessment 2000. Kotka III*. Proceedings of FAO Expert Consultation on Global Forest Resources Assessment 2000 in cooperation with ECE and UNEP with the Support of the Government of Finland (KOTKA III). Kotka, Finlande, 10-14 juin 1996. Eds. Nyssonen, A. & Ahti, A. Research Papers N° 620. Helsinki. Finlande.
- Libby, W.J.** 1987. Genetic resources and variation. In: *Forest trees in improving vegetatively propagated crops*. New York. Academic Press.
- Namkoong, G.** 1986. La génétique et les forêts de l'avenir. *Unasylva*, 38 (152):2-18.
- Norton.** 1994. On what we should save: the role of culture in determining conservation targets. In: *Systematics and conservation evaluation*, p 23-29. Eds. Forey, P.L., Humphries, C.J. & Vane-Wright, R.I. Oxford, RU, Oxford University Press.
- Palmberg-Lerche, C.** 1999. Conservation and management of forest genetic resources. *Journal of Tropical Forestry Research*, 11(1): 286-302.
- Sigaud, P., Palmberg-Lerche, C. et Hald, S.** 2000. International action in the management of forest genetic resources: status and challenges. In: B. Krishnapillay *et al.* (Eds): *Forests and society: the role of research*. XXI IUFRO World Conference, Kuala Lumpur, Malaisie, août 2000. Vol. I.
- Soulé, M.E. et Sanjayan, M.A.** 1998. Conservation targets: do they help? *Science*, 279: 2060-2061.
- Thuresson, T., Drakenberg, Bet et Ter-Gazaryan, K.** 1999. *A sample based forest resource assessment of the forests possible for exploitation in Armenia*. Jönköping, Suède. National Board of Forestry.
- UICN.** 1996. *The IUCN red list of threatened animals*. Gland, Suisse.
- UICN.** 1997. *The IUCN red list of threatened plants for ferns and palms*. Gland, Suisse.
- UICN.** 2000. *The world list of threatened trees*. Gland, Suisse.
- Wilcox, B.A.** 1990. *Requirements for the establishment of a global network of in situ conservation areas for plants and animals*. Rome, FAO (inédit).
- Wilcox, B.A.** 1995. Ressources forestières tropicales et biodiversité: risques de disparition et de dégradation des forêts. *Unasylva* 46 (181): 43-49. Rome.
- Williams, P.H.** 1999. Key sites for conservation: area selection methods for biodiversity. In: G.M. Mace, A. Balmford et J.R. Ginsberg (Eds). *Conservation in a changing world: integrating processes into priorities for action*. Cambridge, R-U., Cambridge University Press.

