

DÉFINITION ET ÉVALUATION DE LA QUALITÉ D'UN ÉCOSYSTÈME FORESTIER

(Part 3)

Comparaison de divers états ou individus, d'un même type d'écosystème

Ce type d'évaluation est à réaliser dans le cadre de la gestion forestière actuelle, à deux occasions : pour l'établissement d'un diagnostic écologique lors de la révision de l'aménagement d'une forêt afin d'asseoir la gestion intégrée courante et en cas de besoin de hiérarchisation de plusieurs individus d'une même catégorie, avec l'objectif de définir une gestion conservatoire appropriée.

DIAGNOSTIC ÉCOLOGIQUE AVANT UN AMÉNAGEMENT

Démarche préalable du gestionnaire

Le premier travail du gestionnaire consiste à identifier et à cartographier les types d'écosystèmes présents en utilisant la typologie régionale des stations forestières (intégrée dans les directives régionales d'aménagement).

Ce document lui fournit pour chaque type, les caractères du compartiment stationnel (qualité stationnelle, fragilité, facteurs limitants éventuels, qualité potentielle du fonctionnement), les potentialités (essences à développer, capacité de régénération naturelle...), les précautions à prendre (du fait de la fragilité, des risques de dysfonctionnement, des stress, des perturbations...) La carte traduit spatialement les qualités « intrinsèques » des divers habitats représentés.

Ensuite il est conduit à analyser l'état actuel de la forêt, c'est-à-dire les peuplements et leur genèse historique. Les essences présentes sont-elles bien adaptées aux conditions stationnelles ? (par exemple, le chêne pédonculé, favorisé par le traitement pluriséculaire en taillis-sous-futaie, par les pratiques anciennes, par les reconquêtes forestières, est-il à sa place compte tenu du bilan hydrique de la station ? La structure du peuplement est-elle satisfaisante ? En cas de peuplements monospécifiques n'est-il pas nécessaire de repasser, peu à peu, à un mélange avec les diverses essences potentielles, en cas de peuplements réguliers, les essences présentes ne se présentent-elles pas facilement à l'irrégularisation ?

La densité est-elle idéale ?

Le gestionnaire doit intégrer également les risques éventuels futurs en se basant sur les expériences passées. Les peuplements (structure, composition) sont-ils résistants aux divers stress (forte sécheresse, températures extrêmes), aux perturbations (stabilité en cas de tempête, résistance vis à vis d'attaques d'insectes ou de champignons, de départ d'incendies), aux densités de grands mammifères (présence de zones de gagnages...) ? Comment rendre les peuplements plus résilients et adaptables à ces vicissitudes.

Qualité d'un écosystème forestier géré

Vis à vis du fonctionnement (fonction de production)

Nous ne porterons pas ici de jugement de valeur sur les choix sylvicoles développés. Le postulat initial de qualité est le suivant : « quelle que soit la spéculation retenue, elle ne doit pas avoir d'effets irréversibles sur les potentialités intrinsèques de l'écosystème, sur son fonctionnement futur. »

Elle doit permettre éventuellement une restauration rapide de ses potentialités (homéostasie, résilience, vis à vis du type de gestion).

Quels sont les critères principaux d'évaluation de la qualité du fonctionnement ?

La présence d'essences adaptées aux diverses conditions abiotiques, une bonne productivité, la qualité technologique des bois fournis.

Les peuplements doivent permettre un fonctionnement idéal des cycles

biogéochimiques ; nous soulignerons l'importance des mélanges dans la rapidité de la décomposition des litières et dans la diversité des retours cationiques au sol.

Les ressources hydriques constituent un facteur essentiel de la fertilité ; les essences doivent être choisies (ainsi que leur densité et la structure), en fonction du bilan hydrique (en tenant compte des phénomènes de concurrence et d'adaptation aux stress hydriques).

La qualité d'un choix sylvicole peut s'apprécier en fonction du degré d'utilisation atteint par rapport aux potentialités intrinsèques de l'écosystème forestier.

La pérennité du peuplement dans le temps, avec ses capacités de régénération naturelle est un autre paramètre important. Il dépend déjà de facteurs intrinsèques (favorables ou limitants comme l'hydromorphie). La composition, la structure, la conduite sylvicole sont à concevoir avec l'objectif d'obtenir une régénération naturelle optimale.

Dans un certain nombre de cas, les mélanges s'imposent (hêtre, sapin, épicéa par exemple) afin de permettre l'alternance spatio-temporelle de ces essences.

Il nous faut signaler l'intérêt des structures irrégulières, lorsque les conditions de peuplement et socio-économiques sont favorables, dans tous les secteurs du fonctionnement : productivité constante, utilisation des ressources trophiques et hydriques, cycles des éléments, diversification des niches écologique pour les régénérations...

Vis à vis de la biodiversité ordinaire

Un diagnostic initial est là encore nécessaire pour évaluer la diversité existante par rapport aux peuplements en place, avec un bilan des espèces, des groupes fonctionnels présents (ou qui devraient l'être), des effectifs des populations des espèces importantes, de la qualité des habitats fauniques (cf. § suivant)...

Comment, à travers les choix sylvicoles possibles pour le futur, pérenniser cette diversité, l'augmenter, la restaurer ?

Plusieurs critères là encore permettent d'évaluer la qualité des peuplements dans ce cadre de référence :

- ◆ le caractère autochtone du matériel génétique arborescent, en liaison avec la diversité génétique générale ; il est gage d'adaptation à la station, d'adaptabilité à long terme des peuplements en cas de changements durables ;
- ◆ l'intensité du mélange d'essences indigènes potentielles avec représentation des divers groupes fonctionnels (incidence sur la diversité générale par le réseau des relations) ; le cas des essences exotiques est à poser : il est évident que des plantations exotiques massives ont une incidence négative sur la diversité ; par contre un bouquet, un parquet au sein de peuplements autochtones sont à l'origine d'une diversité supplémentaire ; il en est de même d'espèces utilisées en mélange (exemple les hêtraies irrégulières de Basse-Saxe avec des bouquets de Douglas et de sapin introduits ;
- ◆ l'irrégularité est aussi un facteur de diversité ; mais à l'échelle d'un massif, d'une région, il est judicieux de pratiquer divers types de sylviculture ; certains écologues sont attachés au taillis sous-futaie (structure étagée, ouverture fréquente, favorables à la diversité végétale et ornithologique) ; une coupe conséquente est recherchée par certaines espèces animales ; l'irrégularité concerne non seulement le mélange, la structure mais aussi les classes d'âge (importance de conserver des arbres murs, sénescents),

◆ la complexité structurale verticale et horizontale avec maintien des strates basses et présence d'ouvertures (clairières, lisières) ;

◆ certains sylviculteurs professent une gestion reproduisant l'état « climacique » (la phase de maturité) ; il est nécessaire d'éviter toute idéologie ; dans certains cas cette mesure est salutaire (en montagnes les pessières gagneront en diversité et en stabilité par le retour à la sapinière pessière) ; par contre souvent cet objectif ne se justifie pas : les mélèzins subalpins sont très appréciés des oiseaux et des touristes ; leur maturation en cembraie n'est pas toujours souhaitable ; au niveau des hêtraies (chênaies collinéennes, faut-il revenir à la phase optimale à hêtre lorsque les conditions sont particulièrement favorables au chêne ? La diversité souffre t'elle de la pérennisation de la phase transitoire à chêne, avec hêtre gardé en sous étage, par exemple ?

◆ gestion assurée sans utilisations de produits phytopharmaceutiques ;

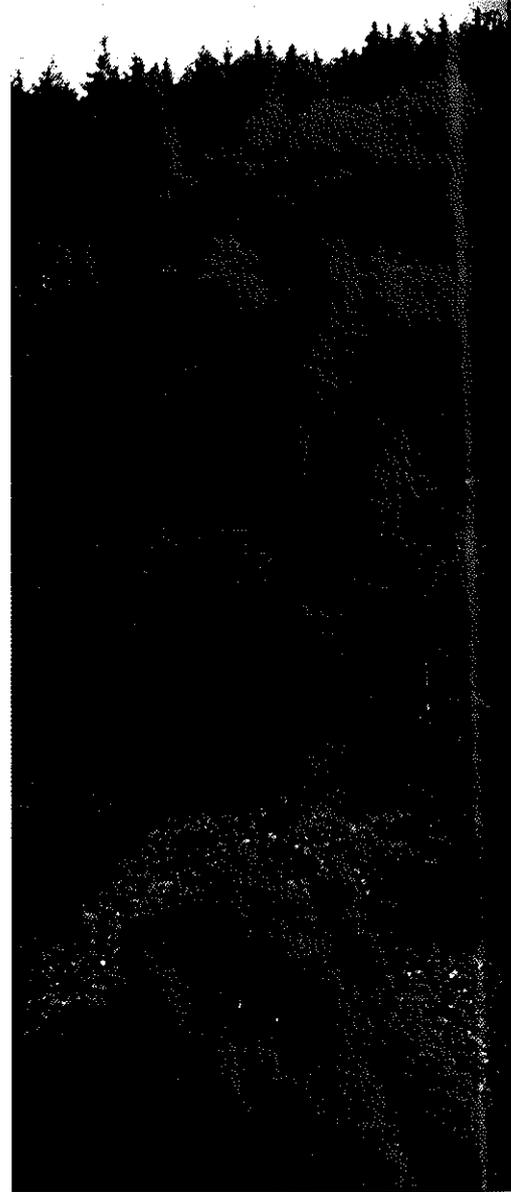
◆ présence d'enclaves avec milieux associés (lisières, mardelles, rochers...) milieux refuges, temporaires pour certaines espèces...

Comment améliorer la diversité, compte tenu de la spéculation forestière adoptée ?

Dans le cas de plantations monospécifiques équiennes il est possible de restaurer une certaine diversité en pratiquant des éclaircies suffisantes, en favorisant la régénération naturelles des essences indigènes et en travaillant à leur profit, en favorisant le retour du sous-étage (recomplexification de la structure verticale), en ouvrant des clairières, en travaillant les lisières (en permettant le retour des espèces autochtones et en façonnant une lisière progressive).

Dans les peuplements trop monospécifiques il est toujours possible de favoriser le retour des essences d'accompagnement.

Dans toutes les forêt gérées, la coupe intervient à l'âge d'exploitabilité, bien avant l'âge de la maturation naturelle : il manque donc dans la plupart des espaces boisés les groupes fonction-



nels des vieux arbres et des arbres sénescents. Deux mesures permettent d'y remédier : l'abandon de 2 arbres par hectare qui seront laissés (morts dressés, puis couchés), la réalisation d'îlots de vieillissement (surfaces de quelques hectares) où on doublera l'âge d'exploitabilité (ces îlots tournant dans le cadre des aménagements successifs).

Ces mesures assurent le retour des insectes et champignons saproxyliques, des pics, chauve-souris...

Vis à vis d'éventuels « risques » à venir

Comme nous l'avons souligné précédemment la qualité du peuplement d'un écosystème inclut également sa résilience, sa capacité d'adaptation vis à vis des stress, perturbations, change-



Le bouleau, une essence pionnière par excellence. Ici sur un éboulis dans la région de Vielsalm. (Photo : D.G.R.N.E.)

ments durables. Nous rappellerons la supériorité : des peuplements constitués d'essences adaptées, représentées par des provenances locales, des mélanges (plus grande résistance vis-à-vis des chablis, de la sécheresse, de certains parasites : gui, insectes défoliateurs...) des peuplements résineux présentant un sous-bois feuillu (pin sylvestre, pin maritime), des structures irrégulières (face aux perturbations, aux problèmes de stabilité en montagne), autant de qualités que peut présenter tel ou tel individu d'écosystème.

Les caractères propres à l'éco-complexe peuvent également jouer un rôle en

matière de stabilité, de résilience, vis-à-vis des incendies, des conséquences entraînées par une surpopulation de grands mammifères.

HIÉRARCHISATION DE PLUSIEURS INDIVIDUS D'UNE MÊME UNITÉ ÉCOSYSTÉMIQUE OU DE SITES

Le gestionnaire des forêts publiques françaises est actuellement fortement sollicité en matière de stratégie patrimoniale.

Les nouvelles instructions qui régissent les aménagements demandent, pour chaque forêt aménagée, de délimiter les éléments remarquables (espèces, milieux...) afin de créer des sites ou séries d'intérêt biologique (en fonction de la surface). Puis une hiérarchisation de ces sites et séries doit conduire à la création d'un réseau de réserves biologiques*.

Pour l'application de la Directive Habitats, le forestier cartographie, dans les futurs sites Natura 2000, les espaces correspondant aux habitats d'intérêt communautaire et prioritaires et définit ensuite les « noyaux durs » (surfaces les plus riches, les plus représentatives...) qui feront l'objet d'une gestion particulière*.

Un réseau de réserves intégrales est par ailleurs mis en place progressivement avec identification, au sein des massifs

* Il faut souligner que la politique patrimoniale forestière élaborée depuis 1992 n'est pas une politique de sanctuaires (réserves biologiques, site Natura 2000, réserves intégrales) où seraient limitées les actions conservatoires.

Dans tous les sites et séries d'intérêt biologique, dans toutes les forêts possédant un habitat de la Directive européenne, le gestionnaire est conduit à pratiquer une gestion particulière. Ces directives s'ajoutent aux instructions concernant les "forêts ordinaires" où l'objectif de conservation de la diversité existante est affiché.

possédant des écosystèmes représentatifs, de zones favorables par les caractères des peuplements.

Dans ces différents démarches, quels sont les critères pouvant être retenus pour la hiérarchisation et la sélection d'écosystèmes d'une part, de mosaïques d'écosystèmes d'autre part (écocomplexes, sites) ?

À l'échelle d'individus d'écosystèmes

Plusieurs critères permettent d'estimer la valeur patrimoniale en vue de la sélection souhaitée :

- ◆ la présence de populations d'*espèces rares* (listes d'espèces protégées : européenne, nationale, régionales) ;
- ◆ la *diversité spécifique* de l'individu par rapport à la richesse moyenne du type ; elle dépend de l'ancienneté de l'état boisé ; les forêts récemment reconstituées n'ont pas retrouvé l'ensemble de leur potentiel spécifique ;
- ◆ la *typicité de la structure* par rapport aux caractères généraux de l'unité ; on préférera une futaie à un taillis ou taillis-sous-futaie, un peuplement mélangé à un peuplement monospécifique...
- ◆ la *taille de l'individu* : on privilégiera les individus occupant une grande surface (influence évidente sur la diversité spécifique, mais aussi sur l'homéostasie à long terme) ;
- ◆ la *complexité acquise et conservée* des structures verticale et horizontale, par leur influence sur la diversité animale ;
- ◆ la *qualité des habitats fauniques* ; la méthode la plus appropriée est de sélectionner des espèces indicatrices (d'un type donné de milieu) ou espèces « cibles », d'identifier les exigences de ces espèces et d'évaluer ensuite la capacité du milieu considéré à les héberger (*indice de qualité de l'habitat*) ; on peut également réaliser un bilan des groupes fonctionnels devant être représentés et de ceux effectivement présents ;
- ◆ parfois, il n'est pas possible de trouver d'individus répondant à la plupart de ces critères (du fait de la dégradation généralisée des peuplements, de la raréfaction des espèces) ; on se base alors sur la *capacité de restauration* de la structu-

re, de la qualité des habitats fauniques, sur les qualités potentielles de réservoir que peut jouer le milieu considéré pour la faune, la flore, après restauration.

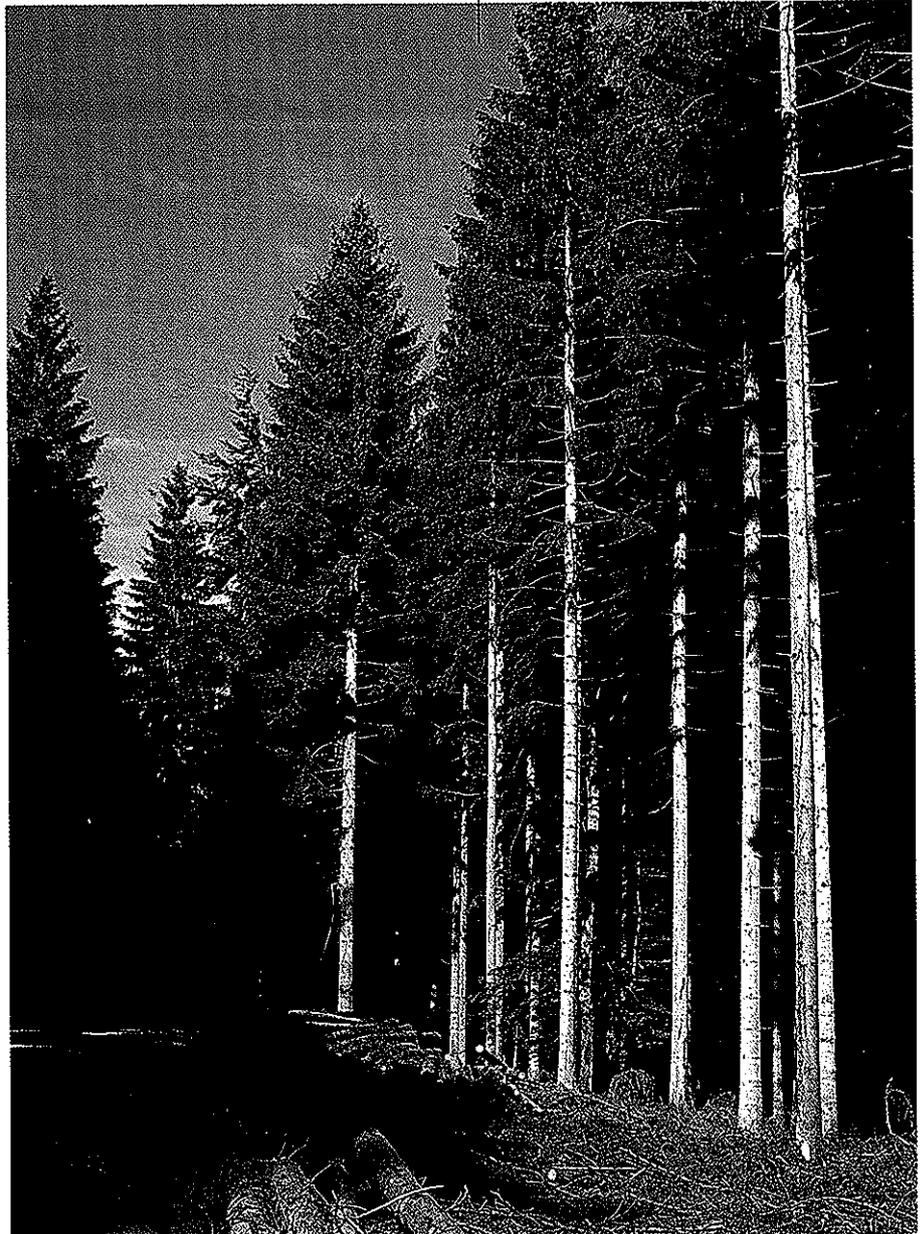
À l'échelle d'un site (écocomplexe) :

Une réserve biologique, un site du réseau Natura 2000 concernent une mosaïque de divers milieux juxtaposés. Par ailleurs, la conservation de certaines populations (coq de bruyère...) ou de certains milieux (hydrosystèmes, écotones...), pour être efficace, exige également une logique de sites.

Parallèlement à la sélection d'individus de milieu, il est nécessaire de réfléchir à l'évaluation de complexes sylvatiques ou d'écocomplexes plus larges.

Deux principes fondamentaux sont à retenir : la *complémentarité des milieux* (diversité écosystémique et spécifique du complexe sylvatique, importance de la présence de complexes intégrés à la forêt ou contigus : rivières, marais, tourbières, étangs, mardelles, falaises, rochers, éboulis, pelouses... avec développement de multiples écotones très favorables à la diversité biologique), et la *fonctionnalité de l'ensemble vis-à-vis de la faune* (satisfaction du plus grand nombre des exigences comportementales au sein de l'espace délimité, capacité d'accueil favorable à la grande faune...).

La plantation des épicéas en Ardenne s'est accompagnée d'un cortège d'espèces animales associées comme le casse-noix moucheté, la mésange huppée, la chouette de Tengmalm etc. Doit-on les considérer comme un plus pour la bioqualité de nos forêts ? (Photo : A. Delvaux)



L'intégration du site à l'échelle de la petite région a aussi son importance vis-à-vis du fonctionnement global (migrations, échanges, interactions...). Nous soulignerons le grand intérêt des sites qui s'inscrivent dans des espaces riches en *corridors* (bocages avec haies, bosquets, espaces prairiaux, grands massifs forestiers) et par contre la fragilité, dans ce cadre de référence, des petits massifs isolés au sein d'espaces consacrés à l'agriculture intensive (phénomène d'insularisation).

Élaboration d'un réseau de réserves intégrales :

Les sites retenus correspondent au croisement de deux critères : la *représentativité* des types d'écosystèmes devant faire partie du réseau et le *degré de naturalité* (ou d'artificialisation) des individus à sélectionner.

Plusieurs paramètres permettent d'appréhender un degré croissant de naturalité :

- ◆ le *caractère autochtone* du matériel génétique ligneux ;
- ◆ la *diversité des essences présentes* par rapport aux potentialités stationnelles et à la dynamique cyclique ;
- ◆ la *complexité des structures verticales et horizontales* ; on choisira des futaies mélangées et si le cas se présente des peuplements irréguliers ;
- ◆ la présence d'*arbres âgés* (ayant dépassé l'âge d'exploitabilité), d'*arbres morts* sur pied ou couchés ;
- ◆ les espaces où s'observe le *redémarrage de cycles sylvigénétiques* naturels (chablis, unités de régénération, mosaïque de développement).

Dans beaucoup de sites de plaines où la gestion est soutenue, seuls les premiers critères seront représentés ; des interventions sylvicoles peuvent être envisagées pour accélérer le retour au fonctionnement naturel (« forêts vierges pour demain »). Par contre, en zone de montagne, se rencontrent des massifs qui, du fait des difficultés d'accessibilité, évoluent sous une faible pression anthropique ou sans gestion effective depuis une période plus ou moins longue ; ils se prêtent parfaitement et immédiatement à la constitution de réserves intégrales pour les écosystèmes de montagne.



(Photo : D.G.R.N.E.)

CONCLUSION

Il ressort de cette analyse que la valeur biologique et écologique d'un écosystème forestier est une notion complexe, mais très heuristique pour l'écologue et le gestionnaire.

Les critères utilisables pour se livrer à l'évaluation des milieux forestiers sont nombreux (mais souvent redondants) ; ils peuvent fluctuer en fonction de « l'évaluateur » et surtout en fonction des objectifs recherchés.

L'écologue compare les divers types d'écosystèmes à partir de leurs éléments, de leurs structures, de leur fonctionnement, de leurs processus dynamiques. Il peut dégager par ailleurs l'intérêt patrimonial de certains types d'écosystèmes ou de divers états d'un même type et ainsi aider à la mise en place et au développement d'une politique conservatoire.

La prise en compte de la valeur écologique et biologique permet au gestionnaire forestier de réaliser un diagnostic écologique avant aménagement. Cette démarche conduit à la définition de règles de gestion intégrée : meilleur parti tiré des potentialités stationnelles pour la fonction de production tout en assurant la pérennité, la restauration, voire l'accroissement de la diversité existante, avec le souci constant de créer des peuplements résistants ou adaptables aux divers risques (stress, perturbations, changements durables).

Ces démarches permettront peu à peu d'atteindre les objectifs de gestion forestière durable affichés sur la scène internationale, avec :

- ◆ sur l'ensemble de la couverture forestière, une gestion intégrée satisfaisant les fonctions de production, patrimoniale, paysagère et sociale (plurifonctionnalité), avec des peuplements adaptés aux risques futurs ;
- ◆ sur une partie du territoire, une gestion particulière, conservatoire destinée à pérenniser, à renforcer, à restaurer des éléments remarquables (actions immédiates nécessaires avant la généralisation de la gestion intégrée) et l'abandon de la gestion sur quelques surfaces représentatives et suffisamment étendues pour permettre le retour d'une évolution naturelle (réserves intégrales).

Jean-Claude RAMEAU
Professeur Docteur – Écologie Forestière Laboratoire
 de Recherche en Sciences Forestières
 Équipe : *Écosystèmes forestiers*
 et *Dynamique des paysages*
 École Nationale du Génie Rural,
 des Eaux et des Forêts
 Centre de Nancy
 14, rue Girardet - F-54042 Nancy Cédex
 Tél. : 83.39.68.70
 Fax. : 83.30.22.54

Bibliographie

BARNAUD G., 1991 – Critères d'évaluation en conservation de la nature : synthèse bibliographique. Museum National d'Histoire Naturelle, pp. 1-97.

Autres bibliographies

BLANDIN P. et LAMOTTE R., 1985 – Écologie des systèmes et aménagement : fondements théoriques et principes méthodologiques. In : Lamotte (M.) Éd. : *Fondements rationnels de l'aménagement d'un territoire*. Masson, Paris, pp. 139-162.

BLANDIN P., BARBAULT R., LECORDIER C., 1976 – Réflexions sur la notion d'écosystème : le concept de stratégie cénotique. *Bull. Écol.*, 7, pp. 391-410.

DUCHAUFOR P. et TOUTAIN F., 1985 – Apport de la pédologie à l'étude des écosystèmes. *Bull. Écol.*, 17-1, pp. 1-9.

NEF L., 1981 – Problèmes concernant les critères et l'évaluation biologique de l'environnement. In : Gehu (J.M.) et Pelt (J.M.) Éd. : *L'évaluation biologique du territoire par la méthode des indices biocénétiques*. Institut européen d'écologie, Metz, pp. 1-6.

PATRIMOINES NATURELS FORESTIERS, 1991. Numéro spécial de la Revue forestière française, 223 p.

RAMEAU J.C., 1991 – Les grands modèles de dynamique linéaire forestière observables en France. *Coll. Phytos. XX. Phytodynamique et Biogéographie historique des forêts*, Bailleul, pp. 241-272.