



HAL
open science

Relations entre biodiversité et exploitation forestière : bases pour une méthode d'analyse.

Marc Deconchat, Gérard Balent, Stéphane Vieban, Françoise Lauga-Reyrel

► **To cite this version:**

Marc Deconchat, Gérard Balent, Stéphane Vieban, Françoise Lauga-Reyrel. Relations entre biodiversité et exploitation forestière : bases pour une méthode d'analyse.. *Revue forestière française*, 1998, 50 (2), pp.159-168. <10.4267/2042/5526>. <hal-03443604>

HAL Id: hal-03443604

<https://hal.science/hal-03443604v1>

Submitted on 23 Nov 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



HAL Authorization

RELATIONS ENTRE BIODIVERSITÉ ET EXPLOITATION FORESTIÈRE : BASES POUR UNE MÉTHODE D'ANALYSE

M. DECONCHAT - G. BALENT - S. VIÉBAN
Françoise LAUGA-REYREL

EXPLOITATION FORESTIÈRE ET ENVIRONNEMENT

La sylviculture de la majorité des forêts françaises consiste en une gestion à moyen ou long terme, de l'ordre de plusieurs décennies. L'exploitation des produits de cette sylviculture constitue une phase incontournable où l'action de l'homme sur la forêt est plus forte qu'à d'autres périodes. Toutes les parcelles forestières gérées sont concernées par l'exploitation qui touche plusieurs dizaines de milliers d'hectares par an. Ses caractéristiques (saison, intensité, matériel utilisé, etc.) influencent fortement les capacités de la forêt à assurer les fonctions économiques, écologiques et sociales qui lui sont généralement assignées. Réciproquement, la sylviculture et les conditions technico-économiques déterminent en partie les modes d'exploitation possibles.

D'un point de vue économique, les caractéristiques de l'exploitation forestière influent sur les revenus qu'un propriétaire peut tirer de sa forêt. Mais cette récolte est aussi un acte sylvicole qui modifie les possibilités de la gestion ultérieure du boisement (Rotaru, 1984).

D'un point de vue écologique, on assimile généralement l'exploitation à une perturbation naturelle du système écologique, sans que le terme perturbation ait ici un sens négatif. C'est une modification brutale et temporaire des conditions du milieu qui tend ensuite à retrouver un nouvel état d'équilibre dynamique, plus ou moins proche de son état initial (Pickett, Kolasa *et al.*, 1989).

Du point de vue social, pour le grand public de plus en plus citoyen et sensibilisé aux enjeux environnementaux, l'exploitation forestière apparaît souvent comme une atteinte grave, voire irréversible, à ce qu'il considère comme étant un des milieux les plus naturels. Les attentes environnementales concernant la forêt se cristallisent souvent sur cette phase particulièrement visible et intense de l'action humaine sur la forêt.

La gestion à long terme des forêts nécessite donc de mieux cerner quels sont les effets des différents types d'exploitations forestières. De nombreux travaux portent sur les aspects économiques, en particulier ceux de l'AFOCEL-ARMEF (Cuchet, 1995), ou sur les aspects liés à la perception et

l'accueil du public (Moreau, 1993 ; Brunson et Reiter, 1996). Si certains aspects écologiques sont étudiés, comme les effets sur la régénération ou sur la structure du sol (Moreau, 1993), peu de travaux portent directement et explicitement sur les effets de l'exploitation sur la biodiversité, prise dans un sens plus large que la richesse en essences forestières ou la nature des espèces végétales concurrentes.

Pourtant, la biodiversité est au cœur de nombreuses et intenses discussions nationales et internationales (écocertification des forêts, conventions internationales sur la conservation de la diversité biologique, labellisation d'entreprise), qui vont sans doute fortement orienter la gestion forestière (Larsen, 1994 ; Bailly et Sturm, 1995 ; Brédif, 1995 ; Rosendal, 1995).

Les entreprises forestières du groupe La Rochette, la SEBSO ⁽¹⁾, la SOFOEST ⁽²⁾ et le Comptoir des Bois ⁽³⁾, sont des acteurs importants de l'exploitation forestière en France ⁽⁴⁾. Elles sont donc très directement concernées par ces orientations environnementales et leurs influences sur leur activité d'exploitation.

Sous la pression des exigences environnementales de la société, tant au niveau local qu'au niveau international, les Forestières La Rochette ont pris conscience qu'il leur était nécessaire d'élaborer une politique visant à mieux prendre en compte l'environnement. Cette démarche s'est traduite par l'élaboration en 1994 d'un Plan Environnement d'Entreprise (PEE) qui détermine les objectifs et les moyens de ces progrès (Forestières La Rochette, 1994).

La biodiversité est bien évidemment incluse dans ce plan. Mais il a vite fallu se rendre à l'évidence que, dans ce domaine, les connaissances manquaient. Un projet de recherche visant à fournir des résultats utilisables par les Forestières La Rochette pour améliorer leurs pratiques d'exploitation vis-à-vis de la biodiversité a été élaboré en collaboration avec l'INRA. Ce travail fait l'objet d'une thèse, débutée en août 1995, dont la démarche générale est présentée ci-après, car elle nous semble susceptible d'intéresser d'autres acteurs de la filière forestière et de susciter des discussions à partir des choix méthodologiques et des hypothèses de travail retenues.

EXPLOITATION FORESTIÈRE ET BIODIVERSITÉ : DÉMARCHÉ D'ÉTUDE

L'objectif du travail est de proposer des modifications des **pratiques** d'exploitation forestière de l'entreprise afin que leurs effets sur la **biodiversité** soient conformes à des **objectifs environnementaux**. Notre démarche consiste dans un premier temps à distinguer trois parties dans cet énoncé : la biodiversité, les objectifs environnementaux et les pratiques d'exploitation (figure 1, p. 161).

Ces distinctions constituent un élément clef de la démarche sur lequel il faut insister. On considère qu'il y a (1) des mécanismes écologiques (biodiversité) qui peuvent être compris et modélisés avec objectivité. Il y a d'autre part (2) les "fonctions" attribuées à la forêt associées à des valeurs portées par des groupes sociaux et déterminées à la fois par les connaissances scientifiques, mais aussi par leurs représentations de la nature (Barthod, 1996 ; Lélé et Norgaard, 1996). Enfin, les pratiques (3) permettent d'intervenir sur certains aspects du fonctionnement écologique du milieu pour atteindre un objectif donné. Une analyse particulière de ces parties nous apparaît comme une condition du succès de la politique environnementale de l'entreprise ou celle de tout autre organisme.

(1) Société d'Exploitation des Bois du Sud-Ouest approvisionnant l'usine de pâte à papier PyrénéCell à Saint-Gaudens (Haute-Garonne).

(2) Société forestière de l'Est approvisionnant l'usine de pâte à papier Cellurhône à Tarascon (Bouches-du-Rhône).

(3) Approvisionne l'usine de carton La Rochette Vénizel (Aisne).

(4) Les Forestières La Rochette achètent 3 millions de tonnes/an, soit 10 % du bois commercialisé en France.

La biodiversité : modélisation écologique des effets de l'exploitation

• Zone d'étude

La zone d'étude est limitée aux coteaux du sud-ouest de Toulouse. Ils sont couverts d'une forêt très morcelée, principalement paysanne ou étroitement imbriquée avec l'agriculture. La structure dominante est le taillis-sous-futaie ; néanmoins, on y observe une très grande diversité de structure et de gestion. Les Chênes et le Châtaignier dominant, le Charme et le Hêtre sont aussi présents ; il y a souvent un mélange de plusieurs essences (Bois, 1995 ; Guyon *et al.*, 1996).

Le type d'exploitation principal est la coupe de taillis-sous-futaie, avec maintien d'arbres de futaie en réserve ou balivage de jeunes brins ; la coupe rase est aussi pratiquée pour les boisements ayant un faible potentiel sylvicole. Le milieu conditionne souvent le mode d'exploitation possible, selon la nature du boisement, sa valeur, son accessibilité et l'avenir qu'on peut lui envisager. Ces exploitations correspondent à une intervention brève et intense sur le milieu ; elles sont parfois la seule action sylvicole notable.

Nous avons choisi cette zone en raison des travaux scientifiques sur la biodiversité réalisés par l'INRA (Balent et Courtiade, 1992 ; Icaran, 1995) et qui fournissent une base de connaissance essentielle

pour notre travail de recherche. Le caractère mixte de cette forêt, imbriquée avec des territoires agricoles, constitue une autre spécificité à prendre en compte dans les discussions sur les critères environnementaux, vis-à-vis de régions ou de pays plus forestiers. Ces caractéristiques particulières, la zone biogéographique et les méthodes d'analyse différencient ce travail d'autres études, apparemment similaires, qui portaient sur des forêts souvent plus grandes et ayant une vocation sylvicole plus marquée, avec d'autres méthodes et d'autres objectifs (Frochot, 1975 ; Ferry et Frochot, 1990 ; Bersier et Meyer, 1994 ; Muller, 1994). En outre, il n'y a pas d'enjeu environnemental fort sur cette zone, comme c'est le cas sur la chaîne pyrénéenne proche, et qui aurait pu interférer de façon

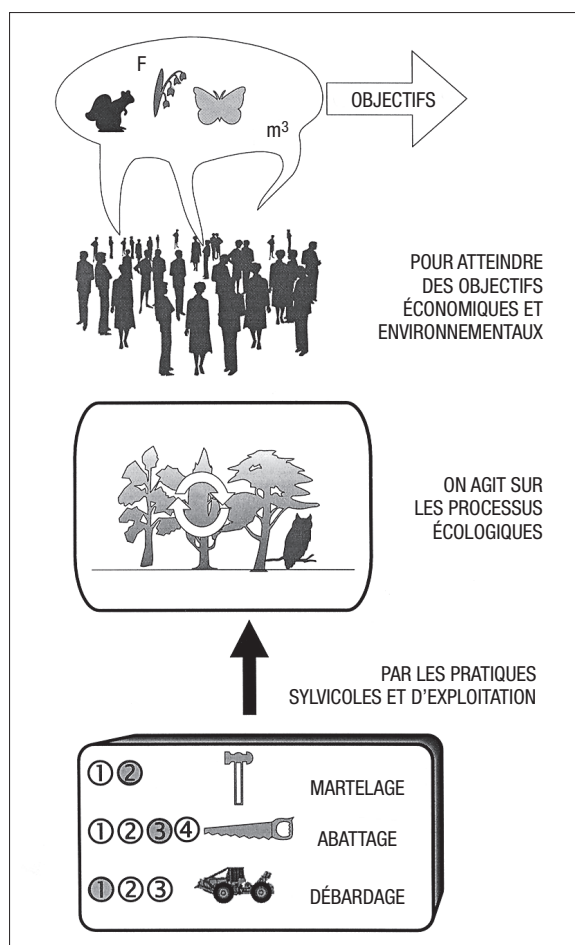


Figure 1
POUR UNE ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE DES EFFETS DE L'EXPLOITATION FORESTIÈRE SUR LA BIODIVERSITÉ, nous proposons de distinguer 3 composantes :
les objectifs,
les processus écologiques
et les pratiques d'exploitation

conflictuelle avec nos recherches. Enfin, cette zone est un bassin d'approvisionnement important de la SEBSO pour l'usine de pâte à papier de Saint-Gaudens toute proche.

• *Méthode*

La biodiversité d'un site peut s'évaluer au niveau génétique d'une population, au niveau spécifique d'une communauté ou au niveau "écosystémique" d'un paysage (appelé parfois écosystème). On peut en considérer des aspects de composition (nombre des espèces par exemple), de structure (stratification) ou de fonction (multiplicité des voies métaboliques) (Franklin, 1988).

Les effets de l'exploitation forestière sur la biodiversité doivent être évalués dans le temps, en relation avec la dynamique de reconstitution du couvert forestier. Selon l'intensité, la fréquence et l'amplitude de la perturbation causée par l'exploitation, le milieu perturbé va retrouver, après un temps de résilience, un état plus ou moins proche de son état initial (Balent, 1994). Une coupe peut avoir un effet drastique quelques années mais ne pas hypothéquer la reconstitution du milieu initial après quelques décennies.

Comme il n'est pas possible de suivre l'évolution d'une coupe sur le temps nécessaire à la reconstitution du couvert forestier (approche diachronique), nous avons utilisé une approche synchronique. Elle consiste à comparer entre elles des placettes dont l'âge, c'est-à-dire le temps écoulé depuis la dernière exploitation, est suffisamment varié pour reconstituer une série chronologique.

• *Échantillonnage*

L'échantillon de base est constitué de placettes circulaires de 400 m² formant la série chronologique de reconstitution du couvert après l'exploitation, dans des situations diverses. La placette correspond à une échelle d'étude assez fine qui permet une analyse des effets des principaux facteurs associés au chantier d'exploitation. Cependant, d'autres analyses, qui ne sont pas présentées ici, porteront sur une échelle plus large permettant d'évaluer les effets de la mosaïque des coupes sur la biodiversité d'un bois dans son ensemble mais aussi sur une échelle plus fine pour voir en quoi les techniques d'exploitation augmentent la diversité intra-placette et quelles en sont les conséquences.

L'âge des placettes varie de 1 an (des coupes de l'année) à plus de 50 ans, c'est-à-dire des parcelles qui seront exploitées dans les années à venir. Elles ont été choisies dans des grands massifs forestiers et dans des petits bosquets typiques de la zone d'étude. Les placettes font partie de parcelles dont la taille varie de moins d'un hectare à plusieurs dizaines d'hectares. Afin d'obtenir une variabilité plus grande des facteurs, nous n'avons pas sélectionné uniquement des coupes de la SEBSO.

• *Traitement des données*

La modélisation se fera par la comparaison des observations de biodiversité des placettes, en relation avec les facteurs qui peuvent l'influencer. Ces facteurs sont liés à l'exploitation, mais aussi aux caractéristiques de milieu de la placette ou à son contexte. Des analyses multifactorielles, du type Analyse Factorielle des Correspondances avec Variables Instrumentales (AFCVI), seront utilisées à cette fin (Prodon et Lebreton, 1994).

• *Indicateurs de biodiversité*

L'utilisation de plusieurs groupes spécifiques pour évaluer la biodiversité paraît utile pour prendre en compte ses aspects structurels et fonctionnels (Huston, 1994). Chaque groupe réagit à des facteurs qui lui sont propres, à des échelles d'espace et de temps particulières. Les groupes d'espèces interagissent ensemble et établissent la dimension structurelle de la biodiversité ; cela est parti-

culièrement vrai si l'on considère les relations entre les arbres et les autres groupes d'espèces. En choisissant des groupes participant à des processus biologiques différents dans le fonctionnement de l'écosystème, par exemple des producteurs autotrophes, des consommateurs et des décomposeurs, on peut avoir une approche de son état de fonctionnement. Nous avons choisi trois groupes d'espèces qui sont utilisés conjointement sur les mêmes unités d'observation : la végétation, les collemboles du sol et les oiseaux. La confrontation des résultats de chacun des groupes et leur combinaison dans une analyse fonctionnelle d'ensemble constituent des enjeux scientifiques importants dans ce travail. On peut faire les hypothèses suivantes quant à la sensibilité de chaque groupe vis-à-vis de facteurs liés au milieu, au contexte ou à l'exploitation, au niveau d'une parcelle. Elles peuvent servir de base à des discussions méthodologiques.

• *La végétation*

À la base des chaînes trophiques, la nature de la végétation influe fortement sur le fonctionnement de l'écosystème. Les arbres, en particulier, structurent le milieu en strates différenciant par l'abondance de la lumière. L'exploitation va modifier la disponibilité en lumière et en eau mais aussi provoquer des perturbations localisées par les engins (ornière humide).

On peut faire l'hypothèse suivante quant à l'évolution de la diversité végétale. L'augmentation forte de la lumière et de la disponibilité en eau, ainsi que les perturbations localisées, conduisent à une forte augmentation de la diversité végétale dans les années qui suivent la coupe, par l'arrivée d'espèces héliophiles ou opportunistes (Barkham, 1992). Le fort développement des ronces finit par appauvrir la diversité botanique. La fermeture du milieu par la canopée des arbres en croissance élimine la ronce à son tour sans que la diversité n'augmente. Une hétérogénéité horizontale, des arbres en réserve par exemple, apporte localement une diversité plus importante. Beaucoup plus tard, lorsque les événements ont provoqué une hétérogénéité dans la canopée (trouée, différence de hauteur, etc.), la diversité végétale augmente de nouveau avec l'installation d'un cortège d'espèces inféodées au milieu forestier et bien adaptées à la station (Gilliam *et al.*, 1995).

• *Les collemboles*

Ce groupe de petits insectes est de plus en plus utilisé comme indicateur de l'activité biologique de la litière et de l'humus (Cancela da Fonseca, 1990 ; Setälä *et al.*, 1995). La plupart des espèces sont très sensibles à l'humidité du sol.

On peut supposer qu'ils devraient par conséquent être défavorisés juste après la coupe. La reconstitution de la communauté doit se faire rapidement à partir de noyaux de populations ayant pu survivre aux modifications du milieu.

• *Les oiseaux*

L'évolution des communautés d'oiseaux nicheurs, principalement les passereaux, en relation avec la dynamique forestière a déjà été abondamment étudiée (Frochot, 1975 ; Ferry et Frochot, 1990 ; Muller, 1994). Cependant, les forêts de la zone retenue présentent d'autres spécificités (morcellement, hétérogénéité, etc.) qui n'avaient pas été complètement prises en compte dans ces travaux.

On peut supposer que la composition de la communauté des oiseaux va dépendre de la structure de la végétation et de son évolution (cf. paragraphe concernant la végétation, ci-dessus) (Bersier et Meyer, 1994).

Les facteurs liés à la morphologie spatiale du bois et de la coupe (surface, forme, compacité, etc.) doivent probablement influencer. D'après les travaux antérieurs, la communauté avienne d'un bois dépend de la présence d'un milieu intérieur qui apporte des espèces nouvelles par rapport aux espèces communes des lisières (Icaran, 1995). La position d'une coupe dans le bois, selon qu'elle

sera ou non dans la zone de lisière, devrait donc influencer sur la composition de la communauté. La surface de la coupe, dans l'absolu ou relativement à la surface du bois, devrait aussi influencer sur cette composition, de la même façon que la surface d'un bois influe sur la sienne.

Les objectifs environnementaux concernant la biodiversité

La modélisation de l'évolution de la biodiversité suite à une exploitation ne suffit pas à l'entreprise pour déterminer ses orientations techniques. En effet, il lui faut d'abord connaître quels sont les objectifs vers lesquels elle doit tendre et surtout quels sont les critères pour juger qu'ils ont été atteints. Une partie de l'étude consiste à préciser ces éléments d'évaluation environnementale pour l'entreprise.

La définition des objectifs environnementaux se fait par des groupes sociaux, en grande partie selon des *a priori*, confirmés ou infirmés ultérieurement. Les groupes sociaux peuvent choisir des critères différents, parfois contradictoires. Ainsi, les critères pour définir la durabilité sont différents lorsqu'ils sont proposés par les pays européens et les pays d'Amérique du Nord ou par les pays en voie de développement (Barthod, 1996). Les connaissances scientifiques apportent des éléments utiles pour définir ces choix, en indiquant quels sont les effets possibles de telle action sur tel élément (Allen et Hoeskra, 1994). Cependant, cette description est souvent parcellaire et insuffisante. Par exemple, les oiseaux qui sont bien connus, car facilement observables, sont beaucoup plus protégés réglementairement que les champignons ou les collemboles, moins facilement observables. Ces derniers ont pourtant un rôle fonctionnel tout aussi important et peuvent être souvent plus rares.

Une vision claire sur la construction de ces critères environnementaux par la société est nécessaire pour l'entreprise. En effet, ces critères peuvent évoluer, et l'entreprise peut influencer sur cette évolution. Il s'agit donc pour elle d'être adaptée ou adaptable aux critères qui seront utilisés dans quelques années ou tout au moins ceux qui lui donneront un avantage commercial (Geisler *et al.*, 1994 ; Hägglund, 1995). Concernant la biodiversité, une réflexion s'impose compte tenu de la confusion qui règne dans les différents discours définissant les objectifs environnementaux qui la concernent.

Pour l'entreprise, les deux tendances pour l'évaluation de la performance environnementale, celle prônée par le Forest Stewardship Council (FSC) et celle prônée par l'International Organization for Standardization (ISO 14000), ont des répercussions différentes (Berg et Olszewski, 1995 ; Brédif, 1995). Dans la démarche spécifiquement forestière du FSC, la biodiversité est explicitement prise en compte, le label porte sur des produits dont l'origine et le circuit de transformation sont connus et correspondent à des normes précises, il n'est pas spécifique à l'entreprise. Dans la démarche ISO 14000, c'est la gestion de l'environnement de l'entreprise qui est évaluée, celle-ci doit établir un plan d'amélioration continue. Cette norme doit être applicable à tout type d'entreprise, elle n'est donc pas spécifiquement forestière et ne donne pas d'indications particulières concernant la biodiversité ; elle ne comporte aucun seuil, c'est à l'entreprise de se les fixer. Le choix entre ces deux systèmes, ou leur intégration conjointe, et la place que peut y tenir la biodiversité constituent un sujet de réflexion qui fait partie intégrante de notre travail de recherche.

La définition des objectifs environnementaux concernant la biodiversité se fait de plus en plus au niveau de discussions internationales. Pourtant, la biodiversité est un concept ayant une réalité biogéographique. Elle est liée à une portion d'espace localisée, avec une histoire, un contexte, des contraintes, etc. Ce qui est valable ici peut être contredit ailleurs. Il est par conséquent important, pour l'entreprise et les autres acteurs de la filière forestière, de pouvoir mettre en avant les spécificités locales de leur exploitation vis-à-vis de la biodiversité. De ce point de vue, l'arrivée des pays scandinaves dans l'Union européenne nécessite d'élaborer des arguments solides pour souligner les différences entre la forêt boréale et la forêt tempérée feuillue (Falinski et Mortier, 1996).

Les objectifs environnementaux pour l'entreprise concernant la biodiversité peuvent se classer en deux catégories principales : les situations où des espèces ou des milieux sont identifiés comme nécessitant une action particulière, les situations où rien n'est précisément défini.

Dans des cas particuliers, l'exploitant intervient sur des milieux comportant des espèces ou des espaces ayant une valeur patrimoniale définie (ZNIEFF ⁽⁵⁾ de type I, ZICO ⁽⁶⁾, information de naturalistes, etc.) ou concernés par des réglementations (espèces protégées, parcs nationaux, réserves, etc.) spécifiques. La préservation de ces éléments est alors l'objectif environnemental principal. Il s'appuie sur une approche patrimoniale qui a pour base des inventaires écologiques (Rameau et Timbal, 1987 ; Dubourdiou, 1991). Les pratiques d'exploitation adaptées sont souvent définies par le gestionnaire et propres à chaque espèce. Par exemple, une aire de rapace nécessitera de conserver un îlot d'arbres, alors qu'une tache de Sabots de Vénus impliquera de modifier le trajet des engins. L'exploitant doit donc avoir l'information sur ces éléments et doit agir au cas par cas.

Dans la majorité des situations, le milieu ne présente pas de valeur patrimoniale clairement identifiée (cas des ZNIEFF de type II par exemple). Il a une diversité ordinaire (DERF, 1993), ou bien la faune et la flore n'y ont pas été précisément étudiées. Les objectifs environnementaux liés à la biodiversité concernant ces forêts se définissent actuellement peu à peu. Le maintien des fonctions écologiques du milieu, voire l'amélioration de certaines comme la productivité ou la résistance face aux perturbations, semble être de plus en plus communément admis comme un objectif souhaitable. Il s'appuie sur le concept de "durabilité" (sustainability en anglais) dont le point de vue systémique et holistique (le tout est plus que la somme des parties) est intuitivement très pertinent, ce qui explique son succès, malgré les difficultés de son application concrète.

Pour l'exploitant, il s'agit alors d'avoir des pratiques qui soient considérées par la collectivité comme conformes vis-à-vis de ces objectifs. Il a ce qu'on peut appeler une contrainte de moyens (avoir des bonnes pratiques), par rapport à une contrainte de résultat comme ce peut être le cas avec la préservation d'une espèce protégée par la loi. Un guide des "Bonnes Pratiques d'Exploitation", regroupant un ensemble de règles, peut se concevoir et avoir l'assentiment de l'ensemble des partenaires associés autour de la forêt.

Les pratiques de l'exploitation forestière

L'exploitation forestière comporte différentes phases qui peuvent avoir des effets sur la biodiversité. À chacune de ces phases correspondent des choix pris par différents acteurs. Ainsi, on peut distinguer une phase où le gestionnaire va définir les arbres à exploiter et éventuellement des contraintes d'exploitation, une autre phase où l'agent de l'entreprise va choisir d'acheter la coupe et déterminer quels moyens il va employer. Dans la phase d'abattage, les bûcherons vont, par exemple, couper ou non des ligneux d'accompagnement alors que, lors du débardage, le type d'engin peut influencer sur l'état du sol.

La prise en compte de la biodiversité se fait de façon particulière à chaque niveau et l'entreprise a une gamme limitée de choix possibles. Un récapitulatif de ces niveaux de décision et une analyse de leurs effets sur la biodiversité sont nécessaires pour agir de façon ciblée. Par exemple, il est important de préciser s'il faut améliorer la formation des agents, modifier le matériel ou les deux à la fois. Un code des procédures d'exploitation vis-à-vis de l'environnement est en cours d'élaboration dans l'entreprise, ce travail permettra de le rendre plus précis et plus efficace en pointant les phases clefs pour la biodiversité.

Un point particulier consiste à séparer les facteurs agissant sur la biodiversité, liés à l'ouverture du milieu par le prélèvement d'arbres, et ceux qui sont liés au déroulement pratique de cette opération. En effet, les choix sylvicoles déterminent les premiers, alors que les seconds sont strictement du domaine de compétence et de responsabilité de l'exploitant.

(5) Zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique.

(6) Zone d'intérêt communautaire pour les oiseaux.

Il convient pour cela de décrire le déroulement des chantiers afin de cerner quels sont les actes techniques des agents de terrain qui sont susceptibles d'avoir une action sur la biodiversité. Par exemple, il s'agit de savoir ce que devient le bois mort présent avant la coupe dans la mesure où il sert probablement de réservoir aux insectes et champignons qui s'attaquent ensuite aux rémanents, ou bien de savoir comment les bûcherons agissent sur les ligneux d'accompagnement.

C'est aussi l'occasion de mettre en relation étroite les exigences de l'entreprise avec celles de la recherche scientifique. De ces discussions, de ces échanges, une stratégie d'amélioration des pratiques de l'entreprise doit s'élaborer, adaptée à ses structures propres et en réponse à des objectifs définis.

CONCLUSIONS

La gestion de l'environnement à travers des activités humaines est assez récente. De plus, elle est soumise à une forte pression de la société, en particulier en forêt. Elle reste pour l'instant fondée pour une grande part sur une approche empirique, entachée de beaucoup d'*a priori* et de non-dits. Dans la démarche présentée ici, nous tentons de mieux en préciser les composantes. Ainsi, on distingue les mécanismes écologiques, les pratiques humaines qui les pilotent et les objectifs vers lesquels on veut tendre. On peut faire le parallèle entre ces éléments et ceux qui constituent une démarche d'amélioration de la qualité où l'on a une machine, un poste de commandes, et les objectifs de qualité.

Cette théorisation de la gestion de l'environnement est nécessaire pour rendre les discussions plus claires entre les différents partenaires qu'elle implique. Des questions environnementales différentes (biodiversité, érosion, paysage, etc.) peuvent ainsi être abordées avec une méthodologie commune. De plus, cette approche est sans doute plus facilement compréhensible pour les gestionnaires d'une entreprise, à la recherche d'une rationalité les aidant dans leurs choix stratégiques.

Le travail de recherche mené en collaboration avec les entreprises des Forestières La Rochette constitue de ce point de vue une opportunité intéressante à double titre. D'un point de vue scientifique, il permet d'améliorer les connaissances de l'écologie forestière mais aussi de mieux appréhender la gestion environnementale. Du point de vue de l'entreprise, ce travail lui permettra sans doute de prendre une avance notable dans la prise en compte de l'environnement.

M. DECONCHAT
Unité de Recherche
sur les Systèmes agraires et le Développement
INRA/SEBSO
BP 27
F-31326 CASTANET-TOLOSAN

G. BALENT
Unité de Recherche
sur les Systèmes agraires et le Développement
INRA/UMR 5552 "Écologie terrestre"
BP 27
F-31326 CASTANET-TOLOSAN

S. VIÉBAN
Directeur de l'Environnement et de la Sylviculture
des Forestières La Rochette
SEBSO
BP 99
F-31802 SAINT-GAUDENS CEDEX

Françoise LAUGA-REYREL
UMR 5552 "Écologie terrestre"
UNIVERSITÉ P. SABATIER
Route de Narbonne
F-31000 TOULOUSE

BIBLIOGRAPHIE

- ALLEN (T.F.H.), HOESKRA (T.W.). — Sustainability : a matter of human values in a material setting. — *USDA Forest Service. General Technical Report*, vol. RM-GTR-266, 1994, pp. 5-10.
- BAILLY (A.), STURM (J.). — Gestion durable des forêts : moteurs et paradoxes. — *AFOCEL-ARMEF Informations-Forêt*, vol. 1, fascicule 500, 1995, pp. 33-47.
- BALENT (G.). — La Qualité des systèmes écologiques : le point de vue de l'écologue. — *Études et Recherches sur les Systèmes agraires et le Développement*, vol. 28, 1994, pp. 259-266.
- BALENT (G.), COURTIADÉ (B.). — Modelling bird communities/landscape patterns relationships in a rural area of South-Western France. — *Landscape Ecology*, vol. 6, n° 3, 1992, pp. 195-211.
- BARKHAM (J.P.). — The effects of coppicing and neglect on the performance of the perennial ground flora. In : *Ecology and management of coppice woodlands* / G.P. Buckley Ed. . — London (UK) : Chapman & Hall, 1992. — pp. 115-146.
- BARTHOD (Ch.). — La Gestion durable des forêts tempérées : aux racines du débat international actuel. — *Revue forestière française*, vol. XLVIII, n° spécial "La Gestion durable des forêts tempérées", 1996, pp. 13-22.
- BERG (S.), OLSZEWSKI (R.). — Certification and labeling : a forest industry perspective. — *Journal of Forestry*, vol. 93, n° 4, 1995, pp. 30-32.
- BERSIER (L.F.), MEYER (D.R.). — Bird assemblages in mosaic forests - the relative importance of vegetation structure and floristic composition along the successional gradient. — *Acta Oecologica. Oecologia Generalis*, vol. 15, n° 5, 1994, pp. 561-576.
- BOIS (J.). — Structures et gestion de la Forêt, dans les exploitations agricoles du canton d'Aurignac (Haute-Garonne). — Bordeaux : ENITA, 1995. — 186 p.
- BRÉDIF (H.). — L'Éco-certification. Éléments de compréhension. — Nangis : AFOCEL, 1995. — 18 p.
- BRUNSON (M.W.), REITER (D.K.). — Effects of ecological information on judgments about scenic impacts of timber harvest. — *Journal of Environmental Management*, vol. 46, 1996, pp. 31-41.
- CANCELA DA FONSECA (J.P.). — Forest management : impact on soil microarthropods and soil microorganisms. — *Revue Écologie Biologie Sol*, vol. 27, n° 3, 1990, pp. 269-283.
- CUCHET (E.). — Gérer, estimer et prévoir l'exploitation forestière : de nouveaux outils. — *AFOCEL-ARMEF Informations-Forêt*, vol. 1, fascicule 502, 1995, pp. 61-68.
- DERF. — Définition d'une politique nationale de prise en compte de la biodiversité dans la gestion forestière. — Paris : Direction de l'Espace rural et de la Forêt, 1993 (Rapport n° 3002).
- DUBOURDIEU (J.). — Directives en vue d'une gestion conservatoire des patrimoines forestiers dans les forêts bénéficiant du régime forestier. — *Revue forestière française*, vol. XLIII, n° spécial "Patrimoines naturels forestiers", 1991, pp. 149-151.
- FALINSKI (J.B.), MORTIER (F.). — Biodiversité et gestion durable des forêts en Europe. — *Revue forestière française*, vol. XLVIII, n° spécial "La Gestion durable des forêts tempérées", 1996, pp. 89-116.
- FERRY (C.), FROCHOT (B.). — Bird communities of the forests of Burgundy and the Jura (Eastern France). In : *Biogeography and ecology of forest bird communities* / A. Keast Ed. . — The Hague : SPB Academic Publishing bv, 1990. — pp. 183-195.
- FORESTIÈRES LA ROCHETTE. — Plan Environnement Entreprise (PEE) des Forestières du Groupe La Rochette. — 1994.
- FRANKLIN (J.F.). — Structural and functional diversity in temperate forests. In : *Biodiversity* / E.O. Wilson Ed. . — Washington (DC) : National Academy Press, 1988. — pp. 166-175.
- FROCHOT (B.). — Influence de l'exploitation forestière sur la reproduction des oiseaux. — *Bulletin de la Société zoologique de France*, vol. 100, n° 1, 1975, pp. 77-84.
- GEISLER (M.), GLOVER (P.), ZIEROTH (E.), PAYTON (G.). — Citizen participation in natural resource management. — *USDA Forest Service. General Technical Report*, vol. PNW-GTR-336, 1994, pp. 87-100.
- GILLIAM (F.S.), TURRIL (N.L.), ADAMS (M.B.). — Herbaceous-layer and overstory species in clearcut and mature central Appalachian hardwood forests. — *Ecological Applications*, vol. 5, n° 4, 1995, pp. 947-955.
- GUYON (J.), BESSIÈRE (F.), FAIGNAERT (O.), BOIS (J.). — Évolution des formations boisées sur le territoire de deux communes du canton d'Aurignac (Haute-Garonne) de 1942 à 1992. — *Études et Recherches sur les Systèmes agraires et le Développement*, vol. 29, 1996, pp. 139-152.
- HÄGGLUND (B.). — The forest, raw material and environment, today and in the future. Eka Nobel's centenary conference. — Gothenburg (Sweden), 1995.
- HUSTON (M.A.). — The assessment of species diversity. In : *Biological diversity. The coexistence of species on changing landscapes*. — Cambridge (UK) : Cambridge University Press, 1994. — pp. 64-74.
- ICARAN (C.). — Biodiversité et boisement des terres agricoles. Mesures et hiérarchisation de variables influençant l'avifaune de fragments forestiers dans le Sud-Ouest de la France. — Saragosse : Institut agronomique méditerranéen, 1995. — 187 p.
- LARSEN (G.L.). — Forests at UNCED : an emerging global consensus toward sustainability. — *USDA Forest Service. General Technical Report*, vol. PNW-GTR-336, 1994, pp. 1-15.
- LÉLÉ (S.), NORGAARD (R.B.). — Sustainability and the scientist's burden. — *Conservation Biology*, vol. 10, n° 2, 1996, pp. 354-365.
- MOREAU (C.). — L'Exploitation forestière : son impact sur le sol, le peuplement et le paysage. Approche bibliographique. — ISAB, 1993. — 55 p.

- MULLER (Y.). — Influence de la structure du peuplement forestier sur l'avifaune nicheuse. — *Bulletin technique de l'ONF*, vol. 28, 1994, pp. 39-48.
- PICKETT (S.T.A.), KOLASA (J.), ARMESTO (J.J.), COLLINS (S.L.). — The ecological concept of disturbance and its expression at various hierarchical levels. — *Oikos*, vol. 54, 1989, pp. 129-136.
- PRODON (R.), LEBRETON (J.D.). — Analyses multivariées des relations espèces-milieu : structure et interprétation écologique. — *Vie Milieu*, vol. 44, n° 1, 1994, pp. 69-91.
- RAMEAU (J.-C.), TIMBAL (J.). — Protection de la flore et foresterie. — *Revue forestière française*, vol. XXXIX, n° 1, 1987, pp. 26-32.
- ROSENDAL (G.K.). — The forest issue in post-UNCED international negotiations : conflicting interests and fora for reconciliation. — *Biodiversity and conservation*, vol. 4, n° 1, 1995, pp. 91-107.
- ROTARU (C.). — Les Interactions entre les méthodes d'exploitation et la sylviculture. — Paris : CTBA, 1984. — 48 p. (Rapport n° R256).
- SETALA (H.), MARSHALL (V.G.), TROFYMOW (J.A.). — Influence of micro- and macro-habitat factors on collembolan communities in Douglas-fir stumps during forest succession. — *Applied Soil Ecology*, vol. 2, 1995, pp. 227-242.

RELATIONS ENTRE BIODIVERSITÉ ET EXPLOITATION FORESTIÈRE : BASES POUR UNE MÉTHODE D'ANALYSE (Résumé)

La prise en compte de la biodiversité dans les activités d'exploitation forestière est nécessaire, en particulier dans le contexte du développement de l'écocertification. Nous présentons les bases d'un travail de recherche en cours en partenariat avec une entreprise privée d'exploitation. L'objectif du travail est de proposer des modifications des **pratiques** d'exploitation forestière de l'entreprise afin que leurs effets sur la **biodiversité** soient conformes à des **objectifs environnementaux**. Une analyse de ces trois composantes permet de proposer un schéma plus général d'approche des questions environnementales en forêt.

RELATIONSHIPS BETWEEN BIODIVERSITY AND LOGGING : BASES FOR AN ANALYTICAL METHOD (Abstract)

Focus on biodiversity in logging activities is necessary, especially in the context of ecocertification development. We present statements of current research work being conducted in partnership with a private logging business. The aim of this work is to propose modifications of logging **practices** in the business so that their effects on **biodiversity** comply with **environmental objectives**. An analysis of these 3 components forms the basis for a more general scheme for dealing with environmental issues in forest management.
