



HAL
open science

Du bois mort pour la biodiversité. Des forestiers entre doute et engagement

Philippe Deuffic

► To cite this version:

Philippe Deuffic. Du bois mort pour la biodiversité. Des forestiers entre doute et engagement. *Revue forestière française*, 2010, 62 (1), p. 71 - p. 85. <10.4267/2042/32975>. <hal-00570548>

HAL Id: hal-00570548

<https://hal.science/hal-00570548v1>

Submitted on 28 Feb 2011

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

Du bois mort pour la biodiversité. Des forestiers entre doute et engagement

Philippe Deuffic
UR ADBX
CEMAGREF
50 avenue de Verdun
F-33612 CESTAS Cedex
(philippe.deuffic@cemagref.fr)

Résumé :

Le bois mort est un facteur clé pour la biodiversité forestière, retenu au titre des indicateurs de gestion durable des forêts. Une enquête a été menée auprès des forestiers et usagers des Landes de Gascogne et d'Île-de-France afin de cerner les pratiques et les représentations sociales associées au bois mort

Les résultats de l'enquête témoignent d'une diversité de pratiques ainsi que de divergences autour des enjeux liés au bois mort. Les 64 enquêtés se répartissent schématiquement en six groupes (G1 : les « forestiers industriels », G2 : les « forestiers sylviculteurs », G3 : les « forestiers distants », G4 : les « forestiers environnementalistes », G5 : les « naturalistes » et G6 : les « usagers »), qui se différencient entre autres par leurs pratiques de gestion, leur niveau de connaissance et de préoccupation écologiques, leurs réseaux sociaux, leur jugement esthétique, leur perception des risques et leurs impératifs économiques.

Tout en rappelant le faible engouement moyen suscité par les enjeux de biodiversité, l'enquête sociologique met notamment en exergue : 1° le besoin d'un cadre normatif minimal pour une rétention raisonnée de bois mort, 2° les fortes préoccupations des gestionnaires landais vis-à-vis des risques phytosanitaires associés aux bois morts et 3° le besoin d'une justification fonctionnelle de la conservation de bois mort dans l'écosystème.

Mots-clés : bois mort, saproxylique, biodiversité, représentations sociales, gestion forestière,

Malgré la montée en puissance des considérations environnementales au cours des années 1980 (Hatchuel, 2001), les enjeux environnementaux liés à la biodiversité rencontrent moins d'écho dans la société française que des problématiques comme la gestion des déchets ou la pollution de l'air et de l'eau (IFEN, 2006). De plus, les actions en faveur de la biodiversité s'avèrent souvent sélectives. Alors que la protection d'espèces emblématiques – les grands mammifères terrestres, les cétacés ou les oiseaux – recueille l'adhésion immédiate du public et des financements publics (Machlis, 1992), des compartiments entiers de la biodiversité sont largement ignorés du grand public qu'il s'agisse des insectes, des bactéries, des virus, des champignons unicellulaires, de la flore et de la microfaune du sol (Kellert, 1993). Malgré le plaidoyer des scientifiques et des associations de protection de la nature, le maintien des arbres morts en forêt est généralement peu apprécié du grand public (Dobrée *et al.*, 2006) et des gestionnaires forestiers (Blandin, 1995). Pourtant il n'en a pas toujours été ainsi. Une enquête sociologique menée dans deux régions françaises auprès de différents acteurs du monde forestier montre une diversité d'opinions et de pratiques vis-à-vis de ce compartiment de l'écosystème plus grande qu'il n'y paraît.

Les forestiers et le bois mort, une histoire longue et tumultueuse

Bartoli et Gény (2005) distinguent trois phases dans les représentations et les pratiques que les forestiers ont eu vis-à-vis du bois mort :

- le bois mort, source vitale de bois de chauffage : au Moyen Âge, si le bois vivant est souvent réservé au propriétaire et seigneur local, la cueillette du bois mort est possible mais très réglementée. Il est interdit de le cueillir sans autorisation préalable, d'utiliser des outils pour en effectuer la cueillette (au cas où ces outils auraient été utilisés pour blesser des arbres sains que l'on aurait récoltés plus tard), d'en faire le commerce, etc. ;
- Le bois mort, ennemi de la forêt : à partir du XVII^e siècle, la rationalisation de la gestion forestière enlève tout rôle aux arbres morts. Pour Buffon (1764), la présence de bois mort caractérise la nature « sauvage ». Il n'envisage d'autre avenir pour ce type d'arbre que de mettre « *le feu à cette bourre superflue, à ces vieilles forêts déjà à demi consumées* ». En 1888, le bois mort acquiert un statut distinct du bois vivant ce qui a pour effet d'accélérer l'élimination du bois mort des forêts. Selon Bartoli et Gény (2005), « *les arbres morts ont été pourchassés dans l'ensemble des forêts non par des usagers mais par le gestionnaire lui-même* » qui considèrerait son usage comme « *le moins important de tous les droits au bois* ». Le but est de donner les meilleures conditions de croissance et d'éclaircissement au bois vif et d'éviter la prolifération des insectes. Seuls les artistes de l'époque trouvent de l'intérêt aux vieux arbres et aux vieilles futaies ; ils en font même un de leurs motifs picturaux et esthétiques privilégiés (Larrère, 1997). Les forestiers leur concéderont quelques réserves artistiques où les vieux arbres seront laissés à leur sort. Jusqu'au début des années 1980, les arbres morts ne seront tolérés que dans les séries spéciales appelées « hors cadre » ;
- le bois mort, refuge de biodiversité : lorsque la notion de biodiversité forestière émerge au milieu des années 1980, la question du bois mort rencontre peu d'écho : sa présence est associée aux forêts primaires équatoriales ou boréales mais pas aux forêts françaises. Les changements de regard sur le bois mort sont plus récents : une directive de l'ONF y fait explicitement mention pour la première fois en 1993. Elle précise que « *le maintien de quelques arbres sénescents ou morts (au moins un par ha) est très favorable à la*

biodiversité, voire nécessaire à la conservation de certaines espèces ». Cette instruction a été révisée en 2009 et sa nouvelle version comporte un chapitre consacré à la constitution d'un maillage de vieux bois, important pour la conservation du bois mort. La présence de bois mort fait aussi partie des six indicateurs de biodiversité définis par la conférence de Vienne en 2003. Mais le bois mort souffre encore d'un déficit d'image auprès de la population française. Il est l'un des aspects les moins appréciés par les usagers des forêts (Dobré *et al.*, 2006) qui plébiscitent toujours l'archétype de la forêt gérée, maîtrisée, propre (OPRESE, 1998).

Objectif de la recherche

Le projet interdisciplinaire RESINE¹ a réuni de 2006 à 2009 des écologues et des sociologues du Cemagref, des entomologistes de l'École d'ingénieurs de Purpan, des mycologues de l'université de Lille 1 et des spécialistes en environnement de l'ONF. Ce projet a été financé dans le cadre du programme « Biodiversité et gestion forestière » du ministère chargé de l'écologie. L'enjeu était d'améliorer, dans le contexte biogéographique tempéré ouest-européen, les connaissances sur lesquelles fonder des modalités de rétention du bois mort écologiquement pertinentes, socialement acceptables et économiquement viables (Bouget, 2009). Le volet sociologique de l'étude avait plus précisément pour objectif :

- d'appréhender la pluralité des représentations sociales associées aux bois morts chez différents usagers de la forêt (propriétaires et gestionnaires forestiers publics et privés, naturalistes, grand public) ;
- d'identifier les pratiques et les difficultés de gestion des forestiers vis-à-vis de ce compartiment de l'écosystème ;
- de comprendre comment on est passé en l'espace de trois décennies d'une norme de gestion qui bannissait le bois mort à une norme qui en prescrit aujourd'hui sa préservation.

Matériel et méthode

Mobilisant une approche de sociologie compréhensive, l'étude sociologique s'attache à comprendre de manière approfondie les stratégies pratiques et pertinentes des individus dans un champ social spécifique – dans notre cas, celui des acteurs de la gestion forestière – à partir de l'analyse des « mondes » construits mentalement par les individus et de leur expérience sociale (Dubar, 1996). Sur le plan méthodologique, cela se traduit par le recueil de discours réalisés lors d'entretiens qualitatifs semi-directifs structurés autour de guides où l'enquêté décrit son activité professionnelle ou récréative en forêt, son rapport à l'environnement et ses pratiques vis-à-vis du bois mort.

¹ « Représentations Sociales et Intérêts écologiques de la NEcromasse », projet réalisé avec le soutien du ministère en charge de l'écologie et du GIP ECOFOR dans le cadre du programme de recherche « Biodiversité et gestion forestière », contrat CV05000150.

Le volet sociologique de la recherche a été réalisé sur les deux terrains communs aux dispositifs de collecte écologiques (Landes et Rambouillet). Soixante-quatre personnes – forestiers privés, gestionnaires publics, usagers de la forêt – ont été enquêtées en 2006 et 2007. Les entretiens ont été enregistrés et retranscrits intégralement. L'analyse s'est déroulée en deux temps : une analyse individuelle de contenu consistant à cerner les objets centraux de discours de l'enquêté et les fondements de son argumentation et une analyse thématique des oppositions ou convergences de vue entre acteurs.

Puis les différentes personnes interrogées ont été classées au sein de groupes d'acteurs partageant des avis similaires sur un certain nombre de points abordés lors des entretiens, notamment leur relations à la gestion forestière et à l'environnement. Pour Durkheim (1894), un des pères fondateurs de la sociologie française, cette étape est une des règles de base de la méthode sociologique. La classification « *doit, avant tout, avoir pour objet d'abrégé le travail scientifique en substituant à la multiplicité indéfinie des individus un nombre restreint de types (...). Elle nous permet de classer d'autres caractères que ceux qui lui servent de base, elle nous procure des cadres pour les faits à venir. (...). Il faut qu'elle soit faite, non d'après un inventaire complet de tous les caractères individuels, mais d'après un petit nombre d'entre eux, soigneusement choisis* ». Pour Grawitz (1996), « *les types sont élaborés non pas pour établir des images d'Épinal, mais pour promouvoir l'explication en sociologie* ».

Des enquêtés aux univers de pensées spécifiques

De nombreuses typologies existent quant aux attitudes des forestiers vis-à-vis de la gestion forestière qu'il s'agisse de travaux de sociologues (Fortier, 1986; Larrère *et al.*, 1993 ; Nougarede, 1995), de géographes (Marty, 2004) ou de professionnels du monde forestier (Buttoud, 1979 ; Didolot, 2003; INRA, 1982 ; Sébastien et Ferment, 2001). Côté usagers, on dispose de grandes enquêtes nationales dont beaucoup abordent seulement à la marge la question de l'entretien des forêts comme celle relativement récente menée par Dobrée *et al.* (2006).

Notre étude témoigne de cette diversité de pratiques et de représentations en matière de gestion forestière ainsi que des tensions et des divergences autour des enjeux liés aux bois morts. Les enquêtés se répartissent schématiquement en six groupes qui se différencient par leurs pratiques de gestion, l'importance qu'ils donnent aux questions d'environnement et leur appartenance à des réseaux sociaux spécifiques (techniques, associatifs, familiaux) :

- le groupe G1 des « forestiers industriels » qui ont pour priorité la valorisation optimale de la forêt sur le plan industriel et commercial. Très sensibles aux performances économiques de la gestion forestière, ils perçoivent souvent les pratiques sylvo-environnementales comme une gêne à la maximisation de la production. Ils adhèrent aux dispositifs d'écocertification parce que cette affiliation leur est souvent indispensable pour pouvoir accéder à de nouveaux marchés mais pas par véritable conviction environnementale. Ils sont favorables à une partition des fonctions de l'espace forestier avec des forêts très productives d'une part et des forêts à vocation essentiellement environnementale d'autre part. Ce groupe G1 est très proche de l'idéal-type du « *forest entrepreneur* » décrit par Pregernig (2001) en Autriche ou du « *sylviculteur de pointe* » mentionné par le CRPF Aquitaine (2006) ;

- Le groupe G2 des « forestiers sylviculteurs » a une conception du métier de forestier centrée sur le savoir-faire en matière de sylviculture. Ils trouvent le sens et la noblesse de leur activité dans la production plus que dans la phase de commercialisation. Leurs critères d'excellence relèvent de la performance technique (accroissement, diamètre atteint, qualité du bois, etc.). Même s'ils sont soucieux de bien vendre les bois, le prix n'est pas considéré comme un critère de réussite mais comme une juste rémunération de leur travail. Les enquêtés de ce groupe G2 ont conscience des enjeux environnementaux qui se posent en forêt (préservation de la biodiversité, de la qualité des eaux...) mais ils attendent des réponses claires avant d'adopter de nouveaux itinéraires sylvicoles. S'ils se déclarent prêts à prendre en compte l'environnement, cette dimension de la gestion forestière leur apparaît comme une conséquence de la sylviculture et pas comme une fin en soi. Les forestiers de ce groupe présentent de grande similitude avec les « *traditionalists* » tels que les décrit Pregernig et des « passionnés » ou des « motivés » vus en Sologne par Sébastien et Ferment (2001) ;
- Les « forestiers distants » du groupe G3, ont en commun une gestion sylvicole peu active de leur forêt. Au mieux, ils maintiennent les propriétés en l'état mais ils délèguent souvent à leur entourage ou à un gestionnaire (expert, coopérative) les orientations décisives sur la propriété. D'autres, notamment les propriétaires forestiers privés de Rambouillet, affichent clairement des objectifs cynégétiques et non pas sylvicoles. Certains de ces enquêtés se désintéressent totalement des questions d'environnement alors que quelques uns – ne se sentant plus contraints par aucune norme de sylviculture – s'autorisent des pratiques environnementales plus ou moins variées voire fantaisistes. Ce groupe G3 présente de fortes analogies avec les « détachés » et les « attentistes » décrits par Sébastien et Ferment voire les « hédonistes » repérées par le CRPF d'Aquitaine ;
- Les « forestiers environnementalistes » du groupe G4 admettent la fonction de production mais ils la considèrent ni plus, ni moins importante que la fonction environnementale. Souvent membres d'un réseau naturaliste, ils se caractérisent par un bon niveau de connaissance en écologie. Si l'environnement est donc une préoccupation importante pour eux, ils insistent sur la nécessité de trouver des itinéraires techniques qui soient aussi économiquement viables. Ils ont aussi souvent les capacités matérielles, intellectuelles et économiques de mener la sylviculture qui leur semble la meilleure. Ce groupe est très proche des « *conservationists* » décrits par Pregernig ;
- Les enquêtés du groupe G5 des « naturalistes » sont des membres d'associations de protection de la nature ou des responsables environnement de parcs naturels régionaux. Proches des forestiers environnementalistes du G4 dont ils partagent les réseaux d'interconnaissance, ils sont souvent à l'origine de la demande de production de normes environnementales. Dans ce groupe, les « naturalistes écologues » (groupe G5a) sont spécialistes d'un domaine biologique donné (chiroptères, bryophytes, oiseaux, tourbières...). Ils insistent sur la préservation des milieux non forestiers et promeuvent la création de réserves biologiques intégrales ou dirigées. Le groupe G5b réunit des « protecteurs des paysages » qui se rapprochent des usagers du groupe G6 dont ils partagent la vision patrimoniale et paysagère de la forêt. Ils mènent des actions en termes de sensibilisation à la nature mais ils ne se considèrent pas suffisamment compétents pour mener des études scientifiques en matière d'écologie ;

- Le groupe G6 des « usagers » rassemble, à Rambouillet comme dans les Landes, essentiellement des habitants dont la forêt est le cadre de vie et non pas l'univers de travail, ni le support d'une quelconque activité sylvicole. Leurs pratiques en forêt relèvent de la promenade, de la chasse, de la cueillette de champignons, etc. Ils se déclarent sensibles à la qualité des paysages et s'avèrent souvent critiques vis-à-vis des actions qui modifient la forêt autour de chez eux. Sur ces critères-là, leurs représentations et pratiques en forêt ne sont pas très loin non plus de celles identifiées pour l'ensemble de la population française par Dobrée *et al.* (2005).

Quels que soient les enquêtés, on constate qu'un nouveau sens commun institue l'environnement en problème central autour duquel de nombreux discours et projets doivent être reformulés pour être légitimes (Kalaora, 2001). En forêt, ce nouveau référentiel environnemental se surajoute aux modèles classiques, y compris productivistes. Mais si tout le monde affirme préserver l'environnement, peu savent ce que la notion de biodiversité revêt exactement. Quant à la question du bois mort, c'est à leurs yeux un aspect plus concret de la gestion forestière mais dont les enjeux environnementaux leur semblent flous.

Bois mort, faune et flore associées

Pour une majorité d'enquêtés, la production de discours sur la question du bois mort est plus facile que sur la notion de biodiversité car c'est un enjeu et un objet directement lié à leurs activités quotidiennes en forêt. Ils décrivent ainsi le bois mort comme un arbre, debout ou couché, mort et en voie de décomposition plus ou moins avancée. Plus ils sont confrontés à la question des bois morts, plus leur description est précise puisque certains y incluent les brindilles, les souches, les volis, les chandelles, les arbres « secs », « à cavités » ou « bios », etc.

Figure 1 : Billes de hêtre à 3 stades différents de décomposition (photo Ph. Deuffic)



L'identification des espèces animales et végétales associées au bois mort est une connaissance de sens commun, souvent suffisante aux forestiers pour mener leur sylviculture au quotidien. Pour les forestiers des groupes G1 à G3, une première clef d'entrée est la catégorie des ravageurs et des maladies vis-à-vis desquels ils expriment une forte hostilité. Ils connaissent certaines espèces mais ils les identifient difficilement de manière formelle. Hormis les abeilles et les papillons, ils considèrent la plupart des insectes comme des ravageurs et jamais comme des auxiliaires. Ils opèrent une distinction entre les ravageurs primaires qui causent la mort directe de l'arbre, les

ravageurs secondaires qui sont des parasites de faiblesse et les décomposeurs du bois dont la fonction de « nettoyeurs et de recycleurs » est alors admise.

À l'opposé des groupes précédents, les « forestiers environnementalistes » du G4 et les « naturalistes » du G5 abordent la faune et la flore en des termes identiques à ceux des scientifiques qu'ils côtoient. Ils connaissent les noms vernaculaires et latins des espèces et quelques-uns d'entre eux sont spécialisés dans certains taxons. Capables d'évoquer leur rôle fonctionnel, ils citent des exemples d'interactions de type proie-prédateur tels que la huppe fasciée et son rôle dans la régulation des populations de chenille processionnaire du pin ou la prédation des insectes par les chauves-souris, les pics ou les reptiles. Dans leur discours, le bois mort n'est plus vu comme un élément du cycle sylvicole à garder pour lui-même mais comme un habitat pour une faune et une flore variées (figure 2).

Figure 2 : Trous de pic sur pin maritime (photo Ph. Deuffic)



Enfin, les enquêtés citent la catégorie très générale des mousses et des champignons et leur rôle dans la décomposition et le retour de la matière organique au sol. Outre quelques champignons comestibles, deux noms – l'armillaire et le fomès – reviennent dans la bouche de tous les forestiers landais interrogés, pour les problèmes de mortalité qu'ils génèrent. L'armillaire est une espèce qu'ils connaissent depuis longtemps et pour laquelle ils ont une stratégie de lutte à peu près établie. Celle-ci consiste à creuser un fossé appelé « craste de mortalité » autour des arbres malades (figure 3). Le fomès leur cause plus de souci car ce champignon progresse rapidement sans qu'aucune stratégie de lutte satisfaisante n'ait été mise au point.

Figure 3 : « Craste de mortalité » ou « fossé de séqué » (photo Ph. Deuffic)



Place, rôle et stratégie de gestion du bois mort

Personne n'a affiché des pratiques de chasse ouverte au bois mort. Déconsidéré, à peine toléré, il est parfois évacué pour de « bonnes raisons » qui se défendent d'être anti-environnementalistes. De fait, chaque groupe applique avec plus ou moins de conviction les diverses recommandations et les normes – labels PEFC et FSC, codes de bonnes pratiques sylvicoles, directive ONF « biodiversité » – qui s'imposent à lui.

Sous-produit ou coproduit de l'écosystème ?

Les forestiers du groupe G1 sont les plus enclins à évacuer les bois morts car ils considèrent leur présence comme une erreur de gestion qui fait courir des risques phytosanitaires pour leurs parcelles et celles des voisins. Dans le groupe G2, le regard et le jugement des pairs dictent en partie l'évacuation du bois mort. Laisser du bois mort, c'est risquer d'être méjugé par son entourage, ses voisins, sa hiérarchie ou ses successeurs. La vidange des bois morts est une règle à laquelle il est difficile de déroger. Ce peut être aussi un service rendu à son voisin : dans les Landes, il est d'usage que le propriétaire donne les arbres morts à la personne qui lui signale un départ de feu ou des mortalités liées à la foudre. Cette pratique de don et de contredon tend toutefois à disparaître depuis que le marché du bois énergie se développe.

Dans le groupe G3 des forestiers distants, la pression exercée pour vidanger les bois mort est faible. Sur Rambouillet, les propriétaires forestiers privés ont encore des parcelles non nettoyées suite à la tempête de 1999 et ils manquent souvent d'organisation, de moyens ou de volonté pour vidanger les bois. L'argument du coût économique de bois morts à très faible valeur marchande est également mentionné par les forestiers publics du G2 pour qui « *la chasse au bois mort est finie* » faute de temps. Cela leur semble d'autant plus évident qu'ils ont aujourd'hui des consignes claires pour laisser du bois mort en forêt. Un autre argument d'ordre environnemental revient souvent : « *laisser un peu de bois mort, c'est bon pour la biodiversité* » et en particulier pour la petite faune et la flore que le forestier a parfois l'occasion de voir et à laquelle il est attaché même si ce n'est pas son centre d'intérêt principal. Les forestiers des groupes G2 et G4 voient aussi dans les branches mortes ou les têtes de houppier à terre une protection et un moyen de limiter le tassement du sol par les engins d'exploitation. Enfin, les entrepreneurs de travaux forestiers préfèrent laisser les rémanents en l'état car cela leur évite de perdre du temps et de l'argent à démembrer et mettre en andain des branches encombrantes et volumineuses.

Pour les forestiers environnementalistes du G4 et les naturalistes du G5, le bois mort n'est pas un sous-produit mais un coproduit de la sylviculture. Ils gardent des bois à différents stades de décomposition afin de préserver le maximum de biodiversité, depuis les décomposeurs primaires et secondaires jusqu'aux formes ultimes permettant le recyclage de l'humus. Mais le plus difficile est de convaincre les marteleurs, les bûcherons et les conducteurs d'abatteuse de conserver ces arbres souvent éliminés par réflexe et de façon à travailler sur la parcelle en toute sécurité. Des compromis sont parfois trouvés : les arbres morts qui posent des problèmes de sécurité pour les conducteurs d'engins sont abattus puis laissés au sol. Mais les naturalistes du groupe G5 ont conscience que, pour convaincre les forestiers, ils doivent disposer de preuves tangibles et, si possible, quantifiées des bénéfices économiques et sylvicoles qu'apporterait le maintien de bois morts.

Le propre et le sale, une esthétique très discutée

Des jugements d'ordre esthétique sont souvent mis en avant par les enquêtés pour expliquer leur attitude vis-à-vis du bois mort. Certains enquêtés apprécient l'aspect sculptural et figuratif des bois morts. Mais pour beaucoup d'usagers du groupe G6, des protecteurs du paysage du groupe G5b et des forestiers des groupes G1 et G2, les bois morts signifient l'abandon de la forêt, devenue « sale » et non entretenue, le symbole d'un gaspillage de la ressource ligneuse. Avant la tempête de janvier 2009, les propriétaires forestiers, landais se plaignaient ainsi de voir traîner régulièrement des fonds de pile aux bords des routes au lieu d'être valorisés à l'usine. La façon dont l'arbre meurt compte aussi beaucoup : les forestiers tirent plus de fierté à montrer au public un vieux chêne de 500 ans qu'ils ont su conserver jusque-là et qui meurt de façon naturelle qu'un peuplement de chêne à son optimum de croissance, en pleine santé, et que l'on abat pour des raisons économiques. C'est pourtant ce type de peuplement qui fait la fierté des forestiers des groupes G1 et G2 plutôt que les vieux chênes dans les îlots de sénescence.

Des risques faibles pour les personnes, fort pour les biens et les peuplements

Tous les interviewés reconnaissent que le bois mort est une source de risque pour les biens et les personnes et que cela exige une sécurisation des lieux fréquentés. Ils approuvent à l'unanimité l'obligation de couper les arbres morts en bordure de chemins ou de zones touristiques, même si personne n'a eu connaissance de cas d'accidents avérés. Mais tous les enquêtés ne considèrent pas les dangers de manière homogène. Selon les forestiers sylviculteurs du groupe G2, les agents ONF spécialisés dans l'accueil du public sont les plus stricts ainsi que les propriétaires forestiers dans la mesure où leur responsabilité personnelle est engagée sur leur propriété. Dès lors que la décision est prise de faire tomber un arbre mort, les gestionnaires s'en méfient encore. Son abattage demande un peu d'attention car il a tendance à éclater en plusieurs morceaux une fois parvenu au sol. Ces bois morts au sol représentent à leur tour un danger pour les véhicules qui s'engagent dans les parcelles. Un bois mort couché s'avère parfois un obstacle délicat à négocier que ce soit pour les engins d'exploitation ou les véhicules des pompiers : sa présence n'est pas toujours facile à appréhender et il faut pouvoir le contourner. Le bois mort est enfin vu comme une source supplémentaire de combustible mais pas comme le matériau qui permet d'alimenter le départ de feu. Qu'il soit d'origine accidentelle ou criminelle, la première source de combustible est plutôt à rechercher du côté des fougères et du sous-bois arbustif et donc du manque de débroussaillage. Quant aux usagers du groupe G6, ils prennent d'eux-mêmes leurs précautions dont la plus élémentaire est de ne pas se promener à pied les jours de vent. En voiture, ils considèrent également qu'ils risquent plus souvent la collision avec des chevreuils ou des sangliers qu'avec des bois morts, ce que confirment les statistiques de l'ONCFS². Les enquêtés mentionnent enfin des chutes de branches sans gravité mais les menus dégâts engendrés peuvent déclencher des procédures de recouvrement entre les compagnies d'assurances, ce qui trouble quelque peu la tranquillité des propriétaires. Dans la plupart des cas, le risque de chute d'arbre est donc perçu comme faible ce que corrobore l'analyse des sinistres en forêt domaniale sur la période 2003 et 2004 (Granet *et al.*, 2009) : sur 183 sinistres déclarés sur cette période, 77 étaient dus à des chutes d'arbres ou de branches dont 45 à des arbres sains en apparence (mais ayant révélé, après accident, un vice caché) et 13 seulement liés à des arbres morts ou dépérissants.

² L'ONCFS estime le nombre de collision annuelle avec des grands ongulés à plus de 20 000/an (dont 30 accidents mortels pour des personnes en 2001). Note d'information n°72 du SETRA, décembre 2003, Systèmes et mesures visant à réduire le nombre de collision avec les grands ongulés.

L'autre grande catégorie de risques particulièrement évoquée par les forestiers concerne les attaques phytosanitaires et le fait que les bois morts puissent servir de support ou de refuge à des ravageurs. Le réflexe le plus commun, notamment dans les Landes, est de vidanger les bois morts, de creuser des fossés, de badigeonner les souches avec des préparations à base d'urée et de bore dans le cas du fomès et de surveiller la propagation de la maladie. L'attitude est la même pour les attaques d'insectes : il s'agit d'éliminer « les foyers de vermine », de traiter les piles de bois, les jeunes plants si nécessaire et de respecter un délai d'attente de deux ans après une coupe rase et avant toute plantation.

De façon générale, la méconnaissance des insectes comme des champignons favorise ces pratiques « préventives » parfois drastiques, les enquêtés appliquant souvent le vieil adage : mieux vaut prévenir que guérir. À l'inverse, pour les forestiers environnementalistes du G4 et les naturalistes du G5a, la présence de ravageurs ou de maladies comme l'armillaire reste supportable. À défaut de pouvoir maîtriser la propagation des maladies, ils essaient d'en tirer partie pour irrégulariser les peuplements considérant qu'il est vain de vouloir lutter contre ces pathogènes. Si les attaques massives de ravageurs leur posent de réels problèmes, les attaques ponctuelles leur paraissent maîtrisables par la présence d'insectes antagonistes dont ils essaient de favoriser les populations. En revanche, dans le cas du fomès pour lesquels aucun organisme antagoniste n'a été identifié, seul un changement radical d'essence et de sylviculture leur est proposé. Or, au-delà de leur viabilité économique et de l'efficacité de certaines mesures prophylactiques qui restent à évaluer, ces systèmes alternatifs requièrent beaucoup de connaissances et un engagement auquel tous les forestiers ne sont pas prêts hormis ceux du groupe G4.

Du bois mort isolé à l'îlot de sénescence, un changement d'échelle significatif

Vu l'acception très large du terme bois mort, trouver un mètre cube de bois mort à l'hectare est toujours possible selon les forestiers. Mais pour les forestiers environnementalistes du G4 et les naturalistes du G5a, le problème est de trouver de grosses pièces de bois morts, de façon concentrée et sur des surfaces significatives. Or les forestiers des groupes G1 et G2 sont généralement hostiles à la création d'îlot de vieillissement et de sénescence qu'ils interprètent comme une amplification substantielle des mesures de conservation des bois morts. D'après eux, les îlots de vieillissement permettent certes de développer des gros bois et d'augmenter la valeur du capital sur pied ce qui peut être positif d'un point de vue économique et écologique. Mais l'allongement de la rotation expose le peuplement à des risques accrus, naturels ou anthropiques. Quant aux îlots de sénescence, ils sont synonymes, pour eux, de « pure perte ». Pour certains agents de l'ONF proches du groupe G4, les conditions de création des îlots de vieillissement et de sénescence sont ambiguës. Alors que les objectifs de production leur semblent clairement affichés, budgétisés et actés dans le cadre du Grenelle de l'environnement, les actions de conservation du bois mort et de création d'îlots leur paraissent « peu ou pas chiffrées », « mal financées » et toujours susceptibles d'être réexaminés en cas d'objectif de production non atteint sur leur triage. Cette remarque rejoint un constat fait par Boutefeu (2008) d'un « *décrochage entre un discours institutionnel qui met en avant des valeurs environnementales de gestion durable (...) et les outils individualisés de management qui visent à optimiser la rentabilité et la productivité économique* ». Dans les Landes, la question des îlots n'a presque pas été évoquée. L'idée est généralement admise que le maintien des pins maritimes, au-delà d'un diamètre qui dépasse ce que peuvent accepter les bancs de sciage, n'apporte aucune plus-value financière.

Pourtant certains forestiers du groupe G4 estiment qu'il peut y avoir un marché de niche pour ce type de bois sachant que cela augmente d'autant les risques vis-à-vis des aléas naturels comme l'ont montré les tempêtes de 1999 et de 2009.

Avec la question des îlots de sénescence, on assiste plus généralement à un renversement du rapport au temps des acteurs interrogés. Les forestiers des groupes G1 à G3 dénoncent parfois les acteurs de l'environnement et le public et en général qui ne tiendraient pas compte des grandes échelles de temps auxquelles le forestier travaille. Ce discours qui instaure une distance par rapport à la sphère et au temps social classique se révèle aussi un moyen de relativiser les attentes d'acteurs parfois qualifiés « d'impatients » et « d'inconstants ». Mais cette rhétorique a son revers. Avec les îlots de vieillissement et l'idée plus générale de préserver la forêt pour les générations futures, les naturalistes du groupe G5 introduisent un rapport au temps qui se cale sur celui des forestiers et qui le dépasse même. Avec la diminution des cycles de sylviculture, le temps long du forestier est parfois plus court que celui du naturaliste, mêmes si tous deux affirment réfléchir aux impacts de la sylviculture sur plusieurs générations d'arbres.

Les bois morts, pour la biodiversité ou le bois énergie ?

Plutôt que de laisser le bois mourir en forêt à des fins écologiques, certains professionnels de la forêt envisagent d'utiliser les rémanents dans le cadre de la filière bois énergie et d'en faire un produit marchand supplémentaire. De plus, ce débouché serait paré d'une légitimité environnementale d'autant plus grande qu'il permettrait de réduire la consommation d'énergie fossile. Mais les enquêtés ne limitent pas le débat à ces termes.

La plupart des interviewés constatent d'abord que la demande en bois énergie ne cesse d'augmenter depuis quelques années. Dans les Landes, deux projets industriels majeurs de production de granulés de bois et cogénération sont prêts à mobiliser plus de 300 000 t de rémanents par an en 2009, 800 000 t en 2011 et 1,5 million de tonnes en 2015 soit 20 % du volume récolté en période normale sur le massif landais. Si la tempête de 2009 peut alimenter à court terme ces filières dans les Landes, il peut être tentant pour les forestiers de satisfaire cette demande sur une plus longue durée. À Rambouillet, ce sont les particuliers, les vendeurs de bois de chauffage et les petits entrepreneurs de travaux forestiers qui soutiennent la demande en attendant l'arrivée probable d'acteurs de plus grande envergure (figure 4). Malgré cet engouement, les forestiers des groupes G2 et G4 estiment que la filière connaît encore des difficultés de récolte des rémanents et d'organisation sans compter les conflits d'intérêts avec les autres acteurs de la filière bois (papeteries, usines de panneaux) et le faible prix d'achat du bois énergie. La plupart des forestiers rencontrés s'accordent donc à dire que l'objectif principal de leur sylviculture est la production de bois de qualité. Les rémanents sont des sous-produits de l'exploitation forestière dont la commercialisation peut constituer un complément de recettes mais pas leur principale source de revenu forestier.

Figure 4 : Exploitation du chêne à Rambouillet avec les grumes d'un côté et le bois de chauffage de l'autre (photo Ph. Deuffic)



Si les forestiers se disent prudents, ils ne ferment pas non plus la porte la filière bois énergie à laquelle certains forestiers du G1 et du G2 se sont déjà adaptés en valorisant les têtes de houppier, les rémanents, voire les souches. Cette demande pour des produits secondaires permet selon eux de diversifier le panel d'acheteurs potentiels et de revoir peut-être les prix du marché à la hausse grâce à une concurrence entre débouchés. Ils minimisent également les risques d'exportation de matière organique qu'ils compenseraient soit par un complément de fertilisation soit en laissant les fines branches, les brindilles, les feuilles et les aiguilles qui contiennent l'essentiel des éléments minéraux. Une autre solution évoquée par un naturaliste du G5 et certains forestiers des groupes G1 et G2 serait de cultiver des arbres sous forme de taillis à courte rotation, uniquement pour le bois de chauffage. Mais la question se pose alors de la rentabilité de ce type de peuplement par rapport à d'autres sources de biomasse d'origine agricole.

Le bois mort, un enjeu qui appelle la production de connaissances et de normes

La conservation du bois mort devient petit à petit un enjeu environnemental dans la mesure où elle est « mise sur l'agenda » des priorités scientifiques et politiques en matière de biodiversité. L'Etat, divers acteurs institutionnels publics, les experts de la conférence ministérielle pour la protection des forêts en Europe (CMPFE) ou de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) soutiennent les activités de recherche dans ce sens. Ils produisent même des normes plus ou moins contraignantes (liste rouge d'espèces protégées, volume de bois mort à préserver à l'hectare, indicateurs de bois morts).

Néanmoins, cette institutionnalisation reste limitée : la gestion des bois morts est un enjeu environnemental seulement parce que cette question fait partie d'un ensemble beaucoup plus vaste de questions liées à la préservation de la biodiversité. Elle mobilise un nombre restreint de spécialistes et n'intéresse qu'à la marge les forestiers rencontrés ce qui n'enlève cependant rien à l'intérêt scientifique de la question.

Un autre défi est de produire des indicateurs de gestion durable spécifiques aux bois morts. Cet objectif est inscrit au programme de la conférence ministérielle pour la protection des forêts en Europe seulement depuis 2003 alors que les premiers indicateurs de gestion durable concernant d'autres formes de biodiversité étaient inscrits depuis 1993 (liste des essences forestières, des

espèces protégées ou menacées, etc.). De plus, la définition de l'indicateur bois mort repose sur des données fragmentaires. Selon Bouget (2009), près de 60 % des publications sur ce sujet proviennent d'études conduites dans les forêts boréales du nord de l'Europe et de l'Amérique. En France, moins d'une dizaine d'articles avaient été publiés sur ce thème avant 2006. Les documents récents d'appui à la gestion forestière, fondés sur cette littérature (Gosselin, 2004), extrapolent donc des résultats obtenus dans le contexte forestier très particulier des forêts scandinaves qui contrastent avec la majeure partie des forêts françaises. La production de normes adaptées aux forêts tempérées est donc un travail de longue haleine, qui doit parfois se contenter de résultats scientifiques provisoires et parfois contradictoires.

De fait, dès lors qu'il est question de produire des normes pour réguler la gestion des bois morts, les forestiers des groupes G1 à G3 préféreraient que le bon sens l'emporte sur la règle. Afin d'éviter ces sujétions environnementales, les forestiers du G1 au G3 témoignent de leur relative tolérance qui leur a fait « oublier » certains arbres morts dans des parcelles. Ils affirment respecter les seuils établis jusqu'à présent dans certains guides PEFC : un mètre cube à l'hectare ne leur paraît pas trop contraignant et cela leur semble suffisant. Certains forestiers landais pensent que leur mode de gestion actuelle – dont le caractère intensif est souvent décrié par les écologistes – remplit amplement ce seuil d'un mètre cube puisque les études de l'INRA menées sur le site atelier de Pontenx-les-Forges font état de 14 m³ de bois mort à l'hectare. Dès lors, pourquoi changer une norme qui, sans que l'on fasse rien de plus, a déjà été largement respectée et dépassée ? Une lecture attentive des résultats montre toutefois que des catégories de bois morts comme les « grosses pièces » sont peu présentes et que les bois morts, tous diamètres confondus, manquent à certains stades de la vie du peuplement notamment entre 25 et 50 ans (Brin *et al.*, 2008). À Rambouillet, les forestiers du groupe G2 sont également opposés à l'idée d'un volume plancher à l'hectare. Ils mettent en cause d'autant plus facilement les seuils annoncés que ceux-ci évoluent régulièrement sans qu'ils comprennent vraiment les raisons de ces changements.

Les forestiers estiment donc nécessaire de produire des connaissances scientifiques stabilisées sur les caractéristiques des bois morts à conserver, avant de promulguer des normes en la matière. Ils souhaitent également que ces normes soient négociées avec eux sur la base d'arguments environnementaux, techniques et économiques. Ils attendent donc des indicateurs simples à appliquer et à contrôler. Les forestiers du groupe G4, les plus actifs en matière de conservation du bois mort, et les naturalistes du G5 sont les plus favorables à la promulgation de normes chiffrées même s'ils en admettent les limites. L'avantage de tels chiffres est, à leurs yeux, de pouvoir contrôler l'application de la norme et de ne pas compter seulement sur le « bon sens » ou le « bon vouloir ». L'apparition de tels chiffres montre aussi la focalisation actuelle sur la quantité de bois mort (essentiellement le volume et le diamètre) qui répond à la nécessité de fournir et de renseigner les indicateurs de gestion durable. Mais plusieurs scientifiques, forestiers et naturalistes insistent aussi sur la qualité des pièces à conserver (par exemple le type d'essence, le degré de décomposition, la répartition dans l'espace...) ou le niveau de biodiversité souhaité eu égard aux potentialités du site. Ils préféreraient l'établissement de seuils relatifs à fixer en fonction des objectifs que l'on souhaite atteindre. Pour eux, c'est à l'échelle du massif et de la parcelle que doivent se fixer ces normes qui n'ont pas forcément lieu de s'appliquer partout et de façon systématique.

Nous voyons ici l'importance du rapport dialectique qu'entretient la production de normes pour l'action et la connaissance. Si la construction de catégories de connaissances telles que celle des bois morts a une dimension normative, la production de normes comporte réciproquement une

dimension cognitive très forte. Il est donc important que la communauté des prescripteurs de normes de gestion du bois mort – les scientifiques, les associations environnementalistes, les institutions forestières – répondent à certaines interrogations des propriétaires et des gestionnaires forestiers avant de négocier avec eux des normes de gestion du bois morts. Dit autrement, il s'agit de dire clairement avec qui et comment définir les règles du bon ou du mauvais usage des ressources et en l'occurrence du bois mort. Il y a enfin des questions pour lesquelles les enquêtés attendent des réponses comme celles sur l'interdépendance entre une espèce animale ou végétale et un support comme le bois mort, celles des divers types de risques associés à la présence ou à l'absence de bois mort, de l'intérêt du bois mort pour la sylviculture ou pour la filière bois énergie.

Ces interrogations n'auront pas de réponses immédiates de la part des scientifiques qui insistent sur le caractère incertain et contextuel des données écologiques recueillies et donc des préconisations émises. Il paraît donc d'autant plus pertinent de marquer les limites de la connaissance et de laisser les acteurs locaux négocier certaines normes et formes d'action dans l'attente de connaissance plus approfondie, ce que Billaud (2003) qualifie de « *nature négociée des résultats scientifiques* ».

Le bois mort avant et après Klaus dans les Landes

« *Du bois mort, c'est pas ça qui manque aujourd'hui...* ». Cette remarque de bon sens s'entend fréquemment dans les Landes depuis la tempête Klaus du 24 janvier 2009. Il est pourtant peu probable que les propos des forestiers aquitains recueillis en 2006 et 2007 vis-à-vis du bois mort changent du jour au lendemain. Le cœur des représentations sociales est souvent stable, celles-ci n'évoluant que de façon périphérique. Cela se constate aujourd'hui dans l'attitude des forestiers landais qui craignent une explosion des attaques de ravageurs et qui tentent d'ores et déjà d'en limiter les dégâts en évacuant le maximum de bois abattus. En revanche, vu les volumes à terre, la traque du moindre bois mort, telle que certains propriétaires la pratiquaient, paraît bien finie. Quant aux espoirs fondés dans la filière bois énergie, beaucoup de propriétaires attendent. Cette question se posera au moment de la reconstitution notamment à travers le choix de planter ou non des peuplements semi-dédiés³. D'autre part, vu les prévisions de mobilisation de bois énergie faites par la DRAAF Aquitaine, la valorisation des souches est également une option sérieusement envisagée par les forestiers landais. Outre le nettoyage de la parcelle, ils y voient un moyen de limiter les effets du fomes. De nombreux propriétaires envisagent aussi de ramener l'âge d'exploitabilité des pins maritimes de 50 à 35 ans voire moins. S'il y a un jour de très vieux pins maritimes, ce sera peut-être, d'après les forestiers landais, dans des îlots de sénescence situés près des ripisylves qui entaillent le plateau landais et qui sont déjà souvent laissées à l'abandon.

Bibliographie

Bartoli M. ; Gény B. (2005) Il était une fois... le bois mort dans les forêts françaises. *Revue forestière française*, vol. LVII, n° 5, p. 443-456.

³ Semi-dédié : terme qui qualifie, dans le massif landais, un itinéraire sylvicole où un peuplement est voué à la fois à la production de bois d'œuvre et au bois énergie.

Billaud J.-P. (2003) De l'objet de l'interdisciplinarité à l'interdisciplinarité autour des objets. *Natures Sciences Sociétés*, vol. 11, n° 1, p. 29-36.

Blandin P. (1995) Dans la forêt des idées reçues : regards d'un écologue. In: *La forêt, les savoirs et le citoyen*, (ed Meiller D. ; Vannier P.), ANCR, ~~Chalon-sur-Saône~~, p. 69-73.

Supprimé : Châlon-sur-Saône

Bouget C. (2009) Pourquoi des recherches sur le bois mort ? Le projet RESINE. *Rendez-vous techniques*, vol. 25, à paraître.

Boutefeu B. (2008) La réforme de l'Office national des forêts : quelles conséquences pour les forestiers publics et leur système de valeurs ? *Revue forestière française*, vol. LX, n° 6, p. 691-709.

Brin A. ; Meredieu C. ; Piou D. ; Brustel H. ; Jactel H. (2008) Changes in quantitative patterns of dead wood in maritime pine plantations over time. *Forest Ecology and Management*, vol. 256, n° 5, p. 913-921.

Buffon (1764) *Histoire naturelle générale et particulière, avec la description du Cabinet du Roy*. Tome XII, Imprimerie royale, Paris, 451 p. [En ligne : <http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k975017>]. Consulté le 04 novembre 2009.

Buttoud G. (1979) *Les propriétaires forestiers privés. Anatomie d'un groupe de pression*. . ENGREF Paris, 521 p.

CRPF Aquitaine ; CFPF (2006) Le "comportement de gestion" des propriétaires forestiers du nord-ouest des Landes. *Forêt de Gascogne*, vol. 532, n° Supplément du n° de novembre 2006, p. 1-8.

Didotot F. (2003) *Forêt et propriétaire forestier : entre ressource potentielle et renouvellement. L'exemple du Limousin*. Faculté des lettres et sciences humaines, Université de Limoges, Limoges, 2 vol.

Dobré M. ; Lewis N. ; Deuffic P. ; Granet A.-M. (2005) La fréquentation des forêts en France : permanences et évolutions. *Rendez-vous techniques*, vol. 9, n° été 2005, p. 49-57.

Dobré M. ; Lewis N. ; Granet A.-M. (2006) Comment les Français voient la forêt et sa gestion. *Rendez-vous techniques*, vol. 11, n° hiver 2006, p. 55-63.

Dubar C. (1996) *La socialisation. Construction des identités sociales et professionnelles*. Armand Colin, 2° éd. (éd. originale 1991), Paris, 276 p.

Durkheim E. (1894) *Les règles de la méthode sociologique*. In: Les classiques des sciences sociales, vol. [Dernière mise à jour de cette page le jeudi 16 octobre 2008, URL: <http://dx.doi.org/doi:10.1522/cla.due.reg1>]. Consulté le 30 juin 2009.

Fortier A. (1986) Pratiques traditionnelles et rationalité économique, l'exemple de l'affouage. *Cahiers d'économie et sociologie rurales*, vol. n°3, n° décembre 1986, p. 37-44.

Gosselin F. (2004) Imiter la nature, hâter son œuvre ? Quelques réflexions sur les éléments et stades tronqués par la sylviculture. In: *Gestion Forestière et Biodiversité : connaître pour préserver — synthèse bibliographique*, (eds Gosselin M. ; Laroussinie O.), coédition GIP Ecofor - Cemagref Editions, Antony, p. 217-256.

Granet A.-M. ; Jaillet C. ; Romagoux F. ; Deuffic P. (2009) Bois mort et sécurité en forêt : une approche exploratoire en forêt domaniale. *Rendez-vous techniques*, vol. 25, n° été 2009, à paraître.

Grawitz M. (1996) *Méthodes des sciences sociales*. Dalloz, Paris, 920 p.

Hatchuel G. (2001) Dans l'opinion, une préoccupation généralisée depuis dix ans. In: *L'environnement, question sociale*, (ed. Boyer M. et al.), Editions Odile Jacob, Paris, p. 29-37.

- IFEN (2006) *L'environnement en France*. La Documentation française, Paris, 499 p.
- INRA (1982) Recherches sur les propriétaires forestiers privés : structures et comportements. In: *Séminaire d'économie forestière, Nancy, 26-28 avril 1982*, p. 112.
- Kalaora B. (2001) À la conquête de la pleine nature. *Ethnologie française*, vol. XXXI, n° 4, p. 591-597.
- Kellert S.R. (1993) Values and Perceptions of Invertebrates. *Conservation Biology*, vol. 7, n° 4, p. 845-855.
- Larrère R. (1997) Peindre la forêt. *Les dossiers de l'environnement de l'Inra*, vol. 15, p. 101-108.
- Larrère R. ; Nougarede O. (1993) *L'homme et la forêt*. Gallimard, Paris, 128 p.
- Machlis G.E. (1992) The contribution of sociology to biodiversity research and management. *Biological Conservation*, vol. 62, n° 3, p. 161-170.
- Marty P. (2004) *Forêts et sociétés. Logiques d'action des propriétaires privés et production de l'espace forestier : l'exemple du Rouergue* Publications de la Sorbonne, Paris, 379 p.
- Nougarede O. (1995) Paysans et forestiers. Comment paysans et forestiers se perçurent mutuellement comme dendroclastes et agrophages. In: *La forêt, les savoirs et le citoyen*, (ed. Meiller D. ; Vannier P.), ANCR, Chalon-sur-Saône, p. 273-282.
- ONF (1993) *Prise en compte de la diversité biologique dans l'aménagement et la gestion forestière. Guide.*, Office national des forêts, Paris, 32 p.
- OPRESE (1998) " L'opinion publique et les usages actuels de la forêt",. In: *Actes des Matinées thématiques de l'OPRESE, 7 novembre 1997, Paris*, IFEN, Orléans, p. 72.
- Pregernig M. (2001) Values of forestry professionals and their implication for the applicability of policy instruments. *Scandinavian Journal of Forest Research*, vol. 16, p. 278-288.
- Raffin J.-P. (2000) De la protection de la nature à la biodiversité. In: *L'environnement au XXI^e siècle*, (ed Theys J.), vol. II - Visions du futur, Germes, Paris, p. 267-280.
- Sébastien L. ; Ferment A. (2001) *Forêt cherche propriétaire pour relation durable : étude sur la propriété forestière en Sologne*. Gip ECOFOR, Paris, 196 p.