



HAL
open science

Augmentation de la récolte forestière et biodiversité : structures participatives et outils d'information pour une régulation territoriale

C. Chauvin, G. Landmann

► To cite this version:

C. Chauvin, G. Landmann. Augmentation de la récolte forestière et biodiversité : structures participatives et outils d'information pour une régulation territoriale. Bio2 biomasse et biodiversité forestières : augmentation de l'utilisation de la biomasse forestière : implications pour la biodiversité et les ressources naturelles. Landmann, G. Gosselin, F., Bonheme, I., MEEDDM-ECOFOR, 17 p., 2009, 978-2-914770-00-2. hal-00493146

HAL Id: hal-00493146

<https://hal.science/hal-00493146v1>

Submitted on 18 Jun 2010

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.

CHAPITRE 15

AUGMENTATION DE LA RÉCOLTE FORESTIÈRE ET BIODIVERSITÉ : STRUCTURES PARTICIPATIVES ET OUTILS D'INFORMATION POUR UNE RÉGULATION TERRITORIALE

*Christophe Chauvin, Cemagref Grenoble,
et Guy Landmann, Ecofor*

1. Contexte : la forêt sollicitée

1.1. L'accord « +/+ » du Grenelle de l'Environnement

« **Produire plus tout en protégeant mieux la biodiversité : une démarche territoriale concertée dans le respect de la gestion multifonctionnelle des forêts** ». Cet accord « +/+ » passé entre partenaires du milieu forestier (FNE, ONF, FNCOFOR, FPF) dans le cadre du Grenelle de l'Environnement (voir chapitre 1) résume bien les demandes plus ou moins contradictoires que doit gérer la politique forestière : dialectique production/protection, mais aussi équilibres national/local, zonage/multifonctionnel, et leurs pendants techniques : bois-énergie/bois d'œuvre, substitution/stockage du carbone, performance/résilience des écosystèmes dans le contexte du changement climatique. Cet accord s'intègre pour finir dans la dialectique croissance/durabilité qu'incarne le défi « facteur 4 » d'une division par 4 des émissions de gaz à effet de serre de la France à l'horizon 2050 (MIES, 2006).

Ces tensions entre enjeux, lisibles dans le positionnement des acteurs nationaux, seront probablement renforcées par l'augmentation prévue des prélèvements de biomasse et des interventions en faveur de la productivité des forêts, ce qui donne une **urgence particulière à la question forestière** : il s'agit de mettre en place un dispositif adapté pour éviter des effets non désirés sur la biodiversité ou sur les facteurs mêmes de production tels que sols et eaux, de l'intérêt nouveau porté à la forêt. Dans ce chapitre, nous traiterons surtout de la biodiversité, mais les concepts exposés s'appliqueraient également à la gestion des ressources naturelles.

À plus long terme, l'enjeu est celui de la gestion durable des forêts, ressource naturelle multi-usages dont les produits sont nécessairement limités quelles que soient aujourd'hui les marges de manœuvre encore disponibles.

Les dialectiques du Grenelle

Production/protection

« *Produire plus tout en protégeant mieux* » : la formule peut être lue comme exprimant une **volonté forte pour augmenter la production de bois dans le respect des autres fonctions de la forêt**, ce qui suppose des moyens financiers à assortir de règles de conditionnalité environnementale et sociale localement adaptées. Elle pourrait, éventuellement se lire dans un profil plus bas, comme affirmant une exigence forte sur la qualité et la durabilité de la gestion des forêts, soumises d'une façon ou d'une autre à une nouvelle pression sur le bois.

Quelle que soit la politique plus ou moins incitative finalement suivie, l'État est ici dans sa mission première, réaffirmée par la loi d'orientation sur la forêt de 2001, de régulateur et garant d'une cohérence.

Global/local

Le reste de l'accord « +/+ », qui se réfère aux territoires et à la multifonctionnalité, a eu tendance à disparaître des citations, comme simple modalité de mise en œuvre.

Mais les **collectivités territoriales** (régions, départements, communautés de communes et communes) sont en train d'acquérir des compétences larges sur la gestion des ressources de leurs territoires, dans le cadre de la décentralisation et de l'harmonisation européenne, tandis que l'État n'a pas forcément les moyens financiers d'une politique volontariste. Elles se trouvent de fait plus proches des acteurs que les services de l'État, et sont notamment à même de mobiliser les propriétaires privés chez qui se retrouve l'essentiel de la ressource forestière supplémentaire : l'appui des communes aux **Plans de Développement de Massif (PDM)** est par exemple important pour les CRPF. Elles sont elles-mêmes des propriétaires motivés, et leur effet d'entraînement peut être important. Elles sont également des prescripteurs notables en matière d'utilisation du bois pour la construction et le chauffage des bâtiments publics.

Par ailleurs, les collectivités locales forment un **cadre approprié pour négocier et contextualiser des règles de conditionnalité environnementales et sociales** pour la gestion des forêts : « *le niveau local apparaît comme le seul à garantir le minimum de transversalité qui est au cœur du développement durable* », à condition d'être articulé au global par une gouvernance appropriée (Theys, 2002).

Pour la construction concrète d'un projet collectif sur la forêt, dans l'esprit du Grenelle au sens large, la participation accrue des collectivités territoriales et locales est donc incontournable.

Multifonctionnalité/zonage

S'ils sont soumis à la seule loi de la rentabilité économique, les prélèvements auront tendance à se concentrer dans les zones les plus faciles d'accès, également les plus mécanisables, tandis que les zones moins riches ou accessibles seraient plus ou moins abandonnées ou mises en réserve. **Cette spécialisation**, jusqu'à un certain degré intéressante pour la biodiversité par la variété de situations créée, **ne va pas nécessairement dans le sens de la diversité locale, et donc de la biodiversité ordinaire** et de la qualité de vie des riverains, ni d'une plus grande sobriété technique comme on a pu le voir avec le remembrement agricole. Une matrice de forêt plus multifonctionnelle doit sans doute être préservée et gérée, a priori en lien avec la « trame verte et bleue ».

Limitation globale /développement sectoriel

En fond de tableau se dessine finalement l'ambiguïté de fond : la forêt n'a pas vocation à sauver un système non durable qui finirait de toute façon par la détruire. Le développement des activités forestières ne peut que s'inscrire, selon l'esprit même du Grenelle, dans la perspective « facteur 4 » de réduction de la consommation d'énergie : même non totalement exploité aujourd'hui, **le bois reste une ressource limitée, dont l'utilisation doit être optimisée dès aujourd'hui dans le cadre d'une économie responsable et parcimonieuse.**

1.2. Du débat technique à la construction sociale

La dialectique production/protection s'est transposée en divers débats techniques, tendant à opposer deux grands types de sylviculture : un type agronomique, axé sur la productivité (notamment en bois-énergie) pour économiser le carbone fossile, et un type plus écosystémique et résilient, privilégiant le stockage sur pied et le bois d'œuvre* de qualité.

En fait, il y a plus ou moins continuum entre ces deux approches, et les débats techniques permettent finalement d'affiner le débat sur le zonage (cf. encadré) en soulignant la diversité des sylvicultures possibles sur chaque peuplement avec ses avantages et ses inconvénients selon les services environnementaux attendus.

À l'échelle d'un territoire, la combinatoire devient quasi illimitée, et la recherche d'une solution optimale vite illusoire : compte tenu également des incertitudes sur l'avenir, des lacunes de connaissance et du caractère non formalisé ou latent des attentes sociales, une démarche pragmatique d'amélioration continue sera plus pertinente. Plutôt que de trouver la solution optimale, il s'agit de construire un **itinéraire de gestion acceptable et viable**, c'est-à-dire fournissant durablement des services à un niveau satisfaisant, en évitant avant tout les crises susceptibles d'entraîner un effondrement d'ensemble.

1.3. Les approches systémiques

Cette articulation des aspects techniques et sociétaux a mené, dans des contextes variés, aux concepts de « territoire » (Giraut, 2008), « socio-écosystème » (Berkes *et al.*, 1998, in Anderies *et al.*, 2004), ou de « démocratie technique » (Callon *et al.*, 2001). Selon ces **concepts « systémiques »**, les questions techniques et politiques, étroitement liées, ne peuvent pas être séparées dans l'action. Les diverses approches systémiques en provenance de l'écologie (Gunderson & Holling, 2002), de l'économie (Pecqueur & Zimmermann, 2002), des sciences politiques (Buttoud *et al.*, 2002 ; Kouplevatskaya, 2007), convergent alors vers la nécessité de **mettre en place des lieux et des outils facilitant les échanges entre acteurs aux diverses échelles**, pour une bonne « gouvernance » d'ensemble permettant d'anticiper les crises et de construire des projets acceptables.

Plus précisément, on peut définir la gouvernance comme un système de décision impliquant un cercle élargi d'acteurs, notamment par les caractéristiques suivantes (Buttoud et Monin, 2007) :

- participation (des intéressés et du public) ;
- coordination intersectorielle ;
- articulation entre décisions prises aux différents niveaux ;
- expertise scientifique et sociale (et non seulement technique) ;
- non irrévocabilité *a priori* des décisions, toujours soumises à suivi et évaluation.

1.4. Le besoin d'une gouvernance pour la forêt

Ces concepts s'appliquent *a priori* à la gestion forestière, confrontée à la diversité de la ressource et à la multiplicité des demandes. Des blocages pour l'application du Grenelle peuvent en effet apparaître, par exemple si l'accent est trop mis sur la production, impopulaire, si l'impasse est faite sur les enjeux territoriaux et multifonctionnels, importants pour les acteurs locaux contrôlant la ressource, et si enfin l'impression est donnée d'une mise à contribution des forêts sans remise en cause des gaspillages liés aux fonctionnements économiques actuels.

C'est finalement l'ensemble de la formule « +/+ » qu'on pourrait inverser : « **Construire un projet pour la forêt dans les territoires, sur des principes de durabilité et de biodiversité, d'économies d'énergie, et de multifonctionnalité** ». La production de bois, métabolite de la forêt, en serait un corollaire, comme résultat, et comme moyen d'action et de financement. Il ne s'agit cependant pas tant d'inverser la formule du Grenelle, que d'en rendre les termes plus interactifs : tel est l'objet d'une « **gouvernance** », au sens défini plus haut, que l'État aurait pour rôle d'aider à faire émerger, et de garantir.

Ce chapitre se propose de repérer quelques éléments d'une telle gouvernance. Il convient auparavant de préciser les enjeux de la biodiversité et de la gestion forestière, en faisant notamment ressortir l'importance des effets spatiaux et d'une bonne articulation entre échelles. Nous pourrions alors tenter de resituer les outils classiques de la politique forestière, réglementaires, institutionnels, informationnels, financiers ou de mise à disposition d'équipements publics, dans le cadre élargi de cette nouvelle gouvernance.

1.5. Les trois biodiversités et leurs politiques

La politique envers la biodiversité s'est construite d'abord autour de ses composantes les plus spectaculaires, constituant la « **biodiversité remarquable** ». La stratégie correspondante, de mise en réserves, de création de parcs nationaux et de protection d'espèces rares, est typiquement réglementaire sous l'autorité de l'État.

Une politique plus large envers ce qu'on appellera ensuite la « **biodiversité ordinaire** » apparaît avec la création des parcs naturels régionaux, et la loi de 1976 sur la protection de la nature. Elle se développe avec la directive Habitats de 1992 et le programme Natura 2000. Cette politique s'appuie sur une vision plus négociée, associant protection et développement en co-construction avec les acteurs locaux. Via la directive Habitats, elle concerne une fraction significative du territoire, en gestion multifonctionnelle plus ou moins extensive.

Le maintien d'une **biodiversité** qu'on pourrait qualifier de « **fonctionnelle** », c'est-à-dire concernant le fonctionnement même des (socio-) écosystèmes, relève d'une préoccupation plus récente. On s'intéresse ici au bon état général des écosystèmes et à la qualité des services qu'ils fournissent, face à l'ampleur planétaire des dégâts constatés en lien avec la mondialisation (Millennium Ecosystem Assessment, 2005), ou dans une perspective agronomique de maintien du capital productif en gestion intensive. Les politiques associées sont marquées par le libéralisme économique, auquel on essaie d'adapter le discours environnemental : évaluation monétaire des services rendus (Chevassus-au-Louis, 2009), de l'impact des dégradations, démarches de certification volontaire, mécanismes incitatifs de type crédits carbone.

1.6. L'importance des aspects spatiaux pour la biodiversité et la gestion

Les notions d'**écologie du paysage** et de **naturalité*** (ancienneté) viennent aujourd'hui compléter ces approches, en mettant l'accent sur l'hétérogénéité de l'espace, héritée et construite, et sur l'aspect spatial des fonctionnements. La gestion de la biodiversité se raisonne donc à l'échelle d'un paysage ou d'un territoire (Blandin et Lamotte, 1988 ; Burel et Baudry, 1999).

Qu'elle soit envisagée sous l'angle de la biodiversité ou de la production, la forêt se présente comme une **ressource hétérogène et dispersée**, appelant des modes de gestion différenciés : comme le souligne le plan d'action forêt de la stratégie nationale pour la biodiversité, « *les actions de gestion en faveur de la biodiversité forestière doivent tirer parti de la variété et la répartition des peuplements et habitats forestiers à l'échelle d'un territoire ou d'un paysage.* » (MAP, 2006).

Essentielle pour la gestion de la biodiversité, la **prise en compte des divers niveaux d'organisation des socio-écosystèmes** l'est de la même façon pour la gestion forestière, où se sont imposées les échelles différenciées de la parcelle pour la sélection des arbres (la sylviculture), du massif pour l'organisation des dessertes et des coupes (l'aménagement, les schémas de desserte), puis plus récemment l'échelle du bassin d'approvisionnement pour une structuration raisonnée de la filière-bois (les études de ressources, les plans d'approvisionnement territoriaux, PAT).

1.7. Une articulation encore insuffisante entre systèmes d'information

Cette organisation hiérarchisée nécessite un système d'information également multi-niveaux. Mais, malgré les efforts entrepris (Bergonzini, 2002), **il s'agit encore d'une superposition de dispositifs plus que d'un système intégré** : pour des raisons qui ne sont pas que techniques, les données des différents organismes forestiers se relient mal entre elles, ainsi qu'aux données de l'Inventaire forestier national (IFN), et sont assez peu appropriées par les opérateurs de terrain. Les données environnementales ne sont pas toujours accessibles, ou peuvent faire défaut. Pour finir, les résultats scientifiques tirés

d'expériences locales sont difficilement extrapolables à cause de ce manque de connexion entre données aux diverses échelles.

Le manque de vision d'ensemble qui en résulte, pour la biodiversité comme pour la forêt, rend plus difficiles à maîtriser les effets d'une intensification de l'exploitation forestière, sur ces deux plans de la biodiversité et de la production ligneuse elle-même. Les zones les plus accessibles risquent notamment d'être exploitées en priorité, et plus fortement, alors qu'elles peuvent avoir une valeur patrimoniale, fonctionnelle ou paysagère importante (lisières, corridors, proximité par rapport aux voies et aux habitations), justifiant des protections ou des prescriptions spécifiques.

2. Les outils techniques d'une gestion différenciée : trame verte et bleue, gestion adaptative

Au-delà des préconisations locales, deux concepts se dessinent pour un meilleur contrôle des effets d'une augmentation des récoltes à l'échelle des paysages et des territoires. Ces deux outils complémentaires sont la trame verte et bleue, et la gestion adaptative.

2.1. La trame verte et bleue

Promue par le Grenelle à partir d'exemples comme le Nord-Pas de Calais ou le Canton de Vaud, la trame verte et bleue (TVB) se présente comme une occasion de remettre en cohérence de façon transversale les trois politiques de biodiversité remarquable, ordinaire et fonctionnelle, en les intégrant au niveau spatial et territorial (3 guides TVB sont en préparation au Meeddat). Elle apparaît à la fois comme une mesure **conservatoire d'urgence** pour certains écosystèmes-clés, avec les mesures réglementaires correspondantes, et comme un **support pour la co-construction d'une politique de long terme**. Sa **pertinence écologique** – et donc le bénéfice à en attendre de ce point de vue – méritent d'être évalués de façon approfondie.

2.2. La gestion adaptative

Le concept nord-américain de **gestion adaptative** (*adaptive management* de l'United States Department of Agriculture (USDA) est celui d'une **gestion fondée sur l'apprentissage**, capable d'intégrer dans ses décisions les connaissances acquises aux diverses échelles par le **bon sens, l'expérience, le suivi, ou l'expérimentation scientifique** (Stankey *et al.*, 2005). La gestion adaptative part donc d'un état donné des connaissances, pour l'améliorer progressivement par confrontation au réel. Elle reprend ainsi la démarche d'aménagement forestier classique, mais en l'élargissant à l'échelle du territoire et en lui donnant une plus grande réactivité : elle forme un cadre théorique unificateur pour l'ensemble des approches intégrées aux diverses échelles d'espace et de territoire, de la propriété à la grande région. Elle correspond aux concepts de « recherche-action », « recherche de type 2 », recherche appliquée ou impliquée.

La gestion adaptative a un champ d'application très large : quel que soit l'objectif ou la méthode, elle permet d'ouvrir le débat sylvicole en se donnant les moyens de l'observation et de la mémoire. Apte à intégrer les connaissances expertes autant que scientifiques, elle convient notamment au suivi d'une sylviculture « fine », écosystémique, posant plus explicitement le principe de s'appuyer sur les mécanismes propres des écosystèmes, et cherchant à préserver la biodiversité.

3. La nécessité et l'intérêt d'une approche participative

Les approches « trame verte et bleue » et « gestion adaptative » ne peuvent pas rester simplement techniques, centrées sur les écosystèmes. Mises en œuvre dans les territoires, elles interfèrent avec les activités d'autres acteurs que forestiers et nécessitent une **approche socio-politique**, comme l'ont illustré les séminaires « Concertation, décision et environnement » organisés par le ministère de l'Ecologie entre 2000 et 2005 (Billé et Mermet, 2003-2006). Pour la mise en œuvre d'une gestion multifonctionnelle, la participation des acteurs, pour coûteuse en temps voire risquée qu'elle puisse apparaître aux gestionnaires, apporte divers avantages techniques et politiques.

3.1 Le partage des connaissances

La participation est l'occasion de rapprocher les connaissances profanes et expertes, permettant une meilleure compréhension réciproque, et l'émergence de diagnostics sinon partagés du moins intelligibles par tous. Elle permet également une meilleure connaissance des attentes des divers acteurs, et d'éventuelles idées de solutions pratiques.

3.1.1 La prise de conscience et l'engagement des acteurs

La participation permet la prise de conscience des acteurs par rapport à de nouveaux enjeux, notamment par interaction avec d'autres parties prenantes. Elle leur permet de mieux faire connaître leurs attentes, et de contribuer ainsi à une « co-construction » de la demande. Cette **prise de conscience pourra favoriser l'acceptation de nouvelles mesures, et mieux encore l'engagement des acteurs dans une démarche personnelle les menant au-delà des prescriptions légales**. Cette stratégie pragmatique du « *beyond compliance* » est à la base de la politique forestière de la Suède depuis la loi de 1993 (Appelstrand, 2008). Le développement de la certification forestière, soutenue par l'État en France comme en Suède, relève de la même stratégie politique.

3.2. La légitimité des décideurs

Aux échelles territoriales, **la participation des acteurs permet d'apporter le supplément de connaissances et de légitimité nécessaire au forestier comme au politique**. Cette participation ne se substitue pas à la compétence des gestionnaires, ni à l'autorité des élus ou de la puissance publique en général : en fait elle les présuppose, pour l'organisation des débats et la résolution des conflits, et doit finalement contribuer à les renforcer.

L'approche participative peut donc relégitimer les décideurs. Mais bien sûr elle reste une arme à double tranchant, susceptible de faire apparaître des faiblesses chez les gestionnaires, ou de donner imprudemment le pouvoir à un lobby efficace, et finalement de laisser tout le monde dans un dialogue de sourds long et coûteux : pour être utile, la participation doit être abordée avec sincérité, mais aussi professionnalisme.

4. Les méthodes participatives

4.1. Approche stratégique et gestion patrimoniale

L'implication concrète des acteurs dans la construction de l'action collective (Crozier et Friedberg, 1977) et dans l'apprentissage collectif concomitant (Callon, 2002) fait l'objet des sciences de la gestion. Ces disciplines s'appuient sur le principe d'une autonomie partielle des acteurs en interaction, qui les amène à développer des stratégies complexes relevant de la théorie des jeux.

De telles approches sont d'abord descriptives, pour rendre compte du « système d'action concret » (Crozier et Friedberg, 1977) sur lequel on veut intervenir. Leur adaptation à la gestion des milieux naturels a conduit à l'**audit patrimonial** (Ollagnon, 1997) et à l'**analyse stratégique des enjeux environnementaux** (Mermet, 1993).

L'intervention sur le système est ensuite dépendante du contexte ainsi identifié et des opportunités qui se présentent. Elle se prête donc mal aux recettes, mais depuis vingt ans la pratique des approches participatives dans le développement territorial (chartes de PNR, de pays), la gestion des eaux (contrats de rivières), puis celle des forêts (chartes forestières de territoire) a fait émerger des méthodologies relativement similaires.

4.2. Une méthode en trois phases

Les méthodes participatives, notamment dans le domaine de l'eau (HarmoniCOP, 2005) ou de la forêt (Koupelevatskaya, 2007), s'appuient sur 3 phases principales :

- le **diagnostic partagé**, centré sur le repérage des acteurs et le recueil d'information : état des lieux, expression des besoins et attentes, partage des représentations entre acteurs ;
- l'**élaboration du programme d'action** : phase de confrontation et négociation, aboutissant à la détermination de grands objectifs et principes d'action, parallèlement à une liste hiérarchisée et priorisée d'actions concrètes ;
- la **mise en œuvre du programme d'action** : contractualisation, réalisation, avec procédures graduées de résolution des conflits, de suivi et d'évaluation, menant à un nouveau cycle : diagnostic-planification-action.

Les acteurs sont impliqués dans chacune de ces 3 phases, donc suffisamment en amont des décisions. Ce principe est particulièrement important en matière de biodiversité, pour prévenir des destructions irréversibles. **Cette imbrication étroite entre concertation, action et contrôle peut aboutir à une logique de recueil de données en continu, aux échelles appropriées** : on rejoint ici les principes de la gestion adaptative, ouverte aux savoirs et aux attentes de l'ensemble des acteurs.

4.3. Un cadre institutionnel souple : les chartes forestières de territoire

La méthode décrite correspond à un modèle extrême de participation : dans la pratique, selon le degré d'implication des acteurs dans les décisions elles-mêmes, on parle d'information, de consultation, de concertation (recherche de consensus), de co-décision. La gestion forestière dépasse en fait rarement le stade de l'information et se limite en général à la consultation (enquêtes d'opinion, participation au diagnostic).

L'expérience des **chartes forestières de territoires (CFT)** représente une avancée vers la concertation à l'échelle d'un territoire suffisamment vaste pour se construire une stratégie dans la durée (Weiss, 2003), ne serait-ce que par l'embauche d'un animateur à temps plein. Comme les autres types de chartes, les CFT forment un cadre suffisamment souple pour la mise en œuvre de méthodes participatives. Dans une logique qu'on pourrait qualifier de systémique, elles associent l'information technique et l'action politique en s'appuyant sur deux piliers, un animateur technique et un élu référent. Cette architecture, portée également par les principaux acteurs institutionnels, permet la **capitalisation des résultats matériels et immatériels**, et donc la durabilité de la démarche. Cette capitalisation est à entendre au sens technique, (équipements, bases de données, connaissances scientifiques et savoir-faire), mais aussi environnemental, (amélioration des pratiques, des écosystèmes eux-mêmes et de leur protection), et surtout social : liens informels entre acteurs, contractualisations entre partenaires.

5. Les outils d'information et de communication

Fondée sur l'échange des informations et des représentations, la participation suppose des outils de communication diversifiés, adaptés à des forums variés pour des publics différents.

5.1. Sites emblématiques (remarquables ou représentatifs)

Les premiers outils de communication sur la biodiversité et sur la forêt devraient être les écosystèmes eux-mêmes. L'existence d'un réseau de sites visitables, et notamment de chantiers pilotes, donne une base concrète de référence pour les représentations élaborées. Ces sites permettent un **échange des représentations dans des cas de gestion active comme de réserves intégrales**.

5.2. Bases de données géoréférencées

Aujourd'hui incontournables pour la bonne gouvernance des territoires, les Systèmes d'Information Géographiques (SIG) permettent le stockage de données brutes, leur présentation interactive sous la forme de cartes ou d'indicateurs, et la simulation prospective. Ces bases de données correspondent à une **logique de suivi continu**, avec des périodicités différentes selon les variables suivies et leur rapidité d'évolution. Elles donnent un pouvoir important à leurs gestionnaires, et peuvent être l'objet de rivalités importantes en l'absence de politique claire de l'État ou des collectivités sur leur mise à disposition, dans

le cadre pourtant explicite des directives européennes sur les données publiques. Le rôle des collectivités territoriales et locales, gestionnaires des espaces, devrait se renforcer dans ce domaine.

On peut noter l'impact important des préoccupations de protection de la biodiversité dans le développement des SIG : cartographies des conservatoires botaniques, mise en ligne des ZNIEFF par les DIREN ; et également expérience des forestiers en ce domaine, tant dans l'aménagement forestier local (ONF, CRPF, coopératives) qu'au niveau national (IFN) (André *et al.*, 2004).

5.3. Cartographies, chorèmes

Face visible des bases de données, les **cartes** offrent l'avantage de donner beaucoup d'informations, visibles en même temps par beaucoup d'acteurs. Elles sont donc à privilégier dans une gestion participative par rapport aux indicateurs, nécessaires mais réducteurs. Elles demandent cependant une technicité importante, source de coûts et de dépendance par rapport à l'opérateur (Kleitz, 2003) et nécessitent donc des procédures bien bordées.

Faute de toujours disposer d'un SIG suffisamment interactif, ou en parallèle, une voie souple pour faciliter les échanges en limitant les intermédiaires techniques est l'utilisation de « **chorèmes** », **schémas plus ou moins manuels sur la base de codifications simples, plus interactifs** (Benoît *et al.*, 2006).

5.4. Indicateurs : diagnostic et suivi, évaluation des politiques publiques

Offrant un résumé facilement accessible de bases de données ou de cartes complexes, les « indicateurs de développement durable » ont été présentés au sommet de Rio de 1992 comme des outils de suivi. Ils servent de support de discussion et de négociation entre partenaires d'un territoire, pour la construction et le pilotage d'une gestion durable (Colinot et Chauvin, 2004). Divers auteurs dénoncent cependant la tentation d'une utilisation plus normative, pour l'évaluation et la certification, où ils constitueraient la référence et finalement la définition même du développement durable (Brédif et Arnould, 2004). Ce **risque de réductionnisme** est particulièrement net en matière de biodiversité, où des jeux d'indicateurs variés et contextualisés sont nécessaires à une véritable démarche d'amélioration continue.

Le colloque « Les usages des indicateurs de développement durable » a fait en 2006 un **point mitigé de l'utilisation des indicateurs** (Rey-Valette *et al.*, 2006). Selon les auteurs, les indicateurs sont restés des **outils de spécialistes**, peu appropriés par les acteurs de terrain, car soit trop pointus lorsque proposés par des scientifiques, soit trop généraux dans le cas des standardisations internationales de type MCPFE-Helsinki pour la gestion durable des forêts. Ils ont cependant permis d'accompagner une **évolution vers la gestion participative au niveau local**, en devenant support d'un processus collectif d'élaboration. Les indicateurs localement adaptés sont plus complexes et évoluent notamment vers la recherche de transversalité entre piliers du développement durable, au contraire des indicateurs issus des processus internationaux ou universitaires, plus souvent issus de « recyclages opportunistes » pour les auteurs de l'article. Au final, et toujours selon le même colloque, l'approche est souvent hybride, associant des indicateurs co-construits et d'autres issus de listes génériques.

Exemples d'indicateurs selon un système DPSIR

Aujourd'hui la **classification DPSIR** (Driving forces, Pressures, State, Impacts, Responses) de l'Agence européenne de l'environnement (voir chapitre 1, figure 2) forme un cadre assez exhaustif et partagé, cohérent notamment avec l'approche systémique de la **gestion adaptative** par son organisation en boucle rétroactive - même si l'aspect systémique pourrait être encore développé par une meilleure prise en compte des échelles.

Cette organisation en boucle correspond également à une logique d'**évaluation des politiques publiques**, s'appuyant sur des indicateurs d'effectivité, de résultats et d'effets désirés ou non désirés. Elle s'inscrit clairement dans une logique d'**amélioration continue**.

Parmi beaucoup d'indicateurs existants dans la littérature, on peut citer pour la biodiversité forestière, et plus largement pour l'état et le suivi des écosystèmes forestiers :

Facteurs-clés (*Driving forces*) régionaux

Indicateurs de contexte régional, grands enjeux du territoire dépassant la forêt : conditions géo-climatiques (fertilité, accessibilité), taux de boisement, demande en bois (marchés, relation globale récolte/accroissement), pression démographique et touristique (surface de forêt par habitant), facteurs de risque, densités d'herbivores et pression cynégétique, etc.

Pressions (*Pressures*) des divers usages

Intensité locale des usages : exploitation, fréquentation, pollution, herbivorie, etc. Conflits d'usage.

État (*State*) des écosystèmes et des espèces

Indicateurs sur les **habitats** (donc « indirects » par rapport aux espèces) : proportion des divers types de milieux, densité des micro-sites. **Aspects spatiaux** : longueurs de lisières de divers types, indices de fragmentation, dimensions fractales. Aspects dynamiques : indicateurs de santé, de vulnérabilité, de résilience, de productivité des écosystèmes.

Indicateurs de **diversité spécifique**, aux diverses échelles du territoire. Indicateurs d'évolution : nombre d'espèces perdues, (re)gagnées, par le territoire dans les divers groupes dans un laps de temps donné. Ce type d'indicateur d'évolution est transposable aux milieux rares (pertes en surface), aux paysages (sites sensibles dégradés).

Impacts (*Impacts*) des usages sur les écosystèmes et les espèces

Dégâts locaux d'exploitation, de fréquentation, de pollution, etc. On peut citer le cas en Suède où une sylviculture par grandes trouées est assortie de mesures environnementales mesurables : maintien d'essences rares et du bois mort, respect des sols et de la voirie (dispositif « politax »). En France, de tels indicateurs pertinents pour le suivi pourraient être définis par grands types de sylviculture. En complément de ces indicateurs d'impact local, doivent être suivis des indicateurs d'**impact global** : efficacité énergétique, CO₂ et pollutions distantes, analyse du cycle de vie (ACV) des matériels utilisés, de manière à fournir un éco-bilan complet, à l'échelle d'une coupe puis globalement pour un bilan territorial.

Réponses (*Responses*)

Il s'agit des **mesures politiques** (réglementaires, incitatives, informationnelles) prises en faveur de la biodiversité par rapport à l'ensemble des facteurs clés et des usages : elles se mesurent souvent en euros (mesures incitatives, actions concrètes en découlant), mais aussi en nombre de textes, de dossiers, de procès-verbaux, de réunions, de brochures, de temps d'animateur, etc.

5.5. Analyse multicritères

L'analyse multicritères fournit des procédures de décision pour trancher entre plusieurs scénarios caractérisés par divers jeux d'indicateurs prédéfinis. **Normative** par essence, elle relève davantage du « gouvernement », par exemple pour le choix de grands projets d'équipement, avec options lourdes sur l'environnement, que de la « gouvernance » souhaitable pour la gestion de la biodiversité ordinaire au

jour le jour. Elle est donc citée ici plutôt pour mémoire, la prospective offrant une souplesse préférable pour une *évaluation* multicritère capable de se créer ses propres outils de jugement.

5.6. Prospective pour une évaluation multicritère

La prospective constitue une mise en scène élaborée des données, à base de modèles dynamiques de simulation de scénarios, interactivement avec les acteurs qui peuvent contribuer à la définition des scénarios à comparer. Elle se situe donc dans une **logique « constructiviste » d'amélioration continue**. Les modèles multi-agents sont particulièrement intéressants, car ils permettent d'intégrer directement des comportements individuels d'acteurs. Leur simplification aboutit à des jeux de rôles, particulièrement interactifs et pédagogiques : le joueur peut élaborer des stratégies contrastées avec un faible nombre de paramètres et doit découvrir une partie des règles au cours du jeu. D'autres modèles dynamiques, de type conceptuel, permettent de mieux comprendre des tendances générales à partir d'une représentation simplifiée.

La prospective est appelée à prendre de l'importance dans le débat citoyen, en parallèle avec la pratique de l'évaluation des politiques publiques, mais devra sans doute être adaptée à la spécificité des enjeux environnementaux, pour véritablement accompagner une démarche au-delà d'un simple diagnostic ponctuel (Mermet, 2003). Elle devrait aider les acteurs à s'approprier la biodiversité comme projet collectif de long terme.

La prospective se décline à plusieurs niveaux. Elle peut s'appuyer sur des prospectives existantes à un niveau plus large (dans le domaine forestier : Sébillotte, 1998 ; Bourgau, 2009) ou sur les prospectives territoriales, et chercher des déclinaisons locales de ces scénarios globaux. Elle peut aussi consister à créer ses propres scénarios, issus de divers choix politiques au niveau local dans un contexte donné. La combinaison de ces deux approches, multiplicative, suppose une certaine automatisation. Au final, la prospective, comme exploration des possibles, va dans le sens du principe de précaution. Elle devrait *a priori* encourager le choix collectif de **méthodes de gestion robustes, flexibles** en fonction de l'évolution du contexte, et augmenter la résilience des systèmes.

5.7. Documents de planification et d'orientation

Les documents d'urbanisme

Déjà présente dans les documents d'urbanisme, la forêt devrait s'y trouver de mieux en mieux identifiée, notamment avec la mise en place de la trame verte et bleue.

Aux divers niveaux territoriaux, les Plans d'Exposition au Risque (PER), Plans Locaux d'Urbanisme (PLU), Schémas de COhérence Territoriale (SCOT), Schémas Régionaux d'Aménagement et de Développement Du Territoire (SRADDT) sont autant d'occasions d'un dialogue territorial accru sur la forêt, et notamment sur son rôle dans la gestion de la biodiversité via la TVB.

Les documents de gestion

Elaborés à l'échelle de la propriété ou du site, les documents de gestion (procès-verbal d'aménagement forestier, plan simple de gestion), font en général référence à des « codes des bonnes pratiques forestières » (CBPS) locales, ou au « règlement type de gestion » (RTG) d'une coopérative ou d'un expert, qui constituent un minimum pour assurer la durabilité de la gestion. Des prescriptions plus précises peuvent concerner la gestion de la biodiversité. Elles peuvent se référer à des guides de gestion de portée plus large.

5.8. Les schémas de desserte et de mobilisation, les plans d'approvisionnement territoriaux

Les schémas de desserte multifonctionnels, définissant de façon cohérente les infrastructures à créer à l'échelle d'un territoire, correspondent de fait à un document de gestion collectif. Ils peuvent se décliner en plans de mobilisation, définissant également les volumes exploitables dans les parcelles, avec ou sans calendrier des coupes. A une échelle plus large, la confrontation des ressources avec la demande locale

permet de définir le potentiel d'exportation du territoire, et d'organiser son approvisionnement en interne selon des plans d'approvisionnement territoriaux (PAT).

Les guides de gestion

Ces manuels élaborés à l'échelle d'une zone biogéographiquement homogène formalisent diverses bonnes pratiques applicables dans ce domaine, sur la base de méthodes de diagnostic et de typologies pratiques. Plus détaillés que les codes de bonnes pratiques, ils laissent en contrepartie une plus grande latitude de choix, avec un **objectif plus pédagogique que réglementaire**. Ils synthétisent un état de l'art et du consensus à une date donnée, et sont l'occasion d'un exercice périodique de concertation, avec une périodicité de 10 à 20 ans. Voir par exemple le Guide des sylvicultures de montagne (Gauquelin et Courbaud, 2006).

La contractualisation : cahiers des charges, commissions locales

Entre les documents de gestion précis au niveau local et les grandes orientations de type guides ou codes de bonne gestion, prennent place les divers types de contractualisation entre acteurs. Elles se traduisent par des « **cahiers des charges** » que les acteurs font évoluer interactivement au fil des contrats en fonction des réalisations.

6. Vers une intégration de la forêt dans la gouvernance territoriale

L'enjeu d'une gestion forestière durable est aujourd'hui de coordonner l'ensemble de ces outils de communication dans des forums appropriés, pour permettre une gestion mieux informée et plus participative de la ressource à l'échelle des territoires.

6.1. Le cadre institutionnel : décentralisation, intégration de la filière

Le cadre institutionnel, en pleine évolution, est celui de la **double décentralisation** : celle, propre à la France, qui continue à se jouer entre l'État et les régions ; et celle, générale au niveau européen, de la montée en puissance des territoires locaux. Ce nouveau cadre s'impose au secteur très administré de la forêt filière-bois, qui y trouve des opportunités nouvelles de développement, mais aussi de nouvelles contraintes.

Au cours de la décennie 2000, les deux tendances antagonistes identifiées en 1998 par la prospective INRA (Sébillotte, 1998), c'est-à-dire respectivement le développement d'une filière à dimension internationale et l'intégration des forêts dans les politiques locales, ont eu tendance chacune à se renforcer, sous l'effet de la remontée des prix du bois pour l'une et de la décentralisation pour l'autre. La forêt subissant ainsi directement les tensions de la « **glocalisation** », son système de gestion est amené à s'adapter dans le sens d'une gouvernance élargie, dans laquelle le projet territorial prend toute sa place.

6.2. Le principe de subsidiarité appliqué à la forêt

L'enjeu de la gouvernance est comme on l'a vu d'amener une interactivité entre acteurs publics ou privés, à chaque niveau territorial, et entre niveaux. Cette mise en réseau s'effectue selon des **principes** ouverts de **coopération** et de **subsidiarité**, mais aussi selon les principes plus **normatifs** portés par les directives européennes sur la protection de l'environnement.

Allouer efficacement des crédits, ou faire appliquer individuellement des directives, se heurte à un problème de transcription de directives générales en normes locales. Ces dernières sont trop particulières et nombreuses pour être définies d'en haut, et sont donc à négocier au plus près du terrain pour être efficaces et acceptées. Ce processus descendant de transcription négociée à travers les différents niveaux doit également permettre un échange remontant d'information, pour l'ajustement de l'ensemble. Un tel fonctionnement suppose à l'amont des directives suffisamment générales pour que chaque niveau puisse les préciser et les adapter en fonction de son contexte, sur des objectifs mesurables.

6.3. Conditionnalité des aides et cadre réglementaire

Parmi les moteurs possibles d'un tel fonctionnement par cadres emboîtés, la **conditionnalité des aides** devrait s'imposer dans un secteur subventionné comme celui de la forêt, du moins tant que les prix de l'énergie et du bois ne seront pas trop élevés. **Contractuelle et donc adaptable au fil du temps** dans une démarche d'amélioration continue, la conditionnalité peut mener à des réalisations volontaires « au-dessus de la norme » si elle est accompagnée d'une bonne politique d'information. En s'appuyant sur des logiques de qualité et d'amélioration continue, elle se met en synergie avec les approches libérales de certification, dont elle peut utiliser les mêmes indicateurs.

La conditionnalité des aides est indissociable, à tout niveau, d'un **cadre réglementaire strict**, remontant progressivement le niveau des exigences minimales en fonction des progrès des pratiques. Ce glissement vers le réglementaire sera de plus en plus nécessaire à mesure que la pression économique sur la ressource sera forte, limitant le recours aux aides.

Soulignons cependant que les outils financiers et réglementaires, pour être efficaces en matière de biodiversité, doivent s'intégrer dans une gouvernance participative plus globale, qui s'appuie sur l'information, la motivation et l'engagement des gestionnaires et propriétaires. L'affectif demeure le ressort essentiel de la majorité des propriétaires forestiers et des usagers.

6.4. Un niveau stratégique indispensable : le territoire de projet

Dans l'esquisse d'organisation institutionnelle mise en encadré, le niveau de définition des politiques a été globalisé de l'Europe au département. Il apparaît en effet que **les documents réglementaires ou d'orientation de niveau régional ou départemental restent d'un niveau de généralité voisin de celui des directives européennes**.

Une prise en compte fine de la biodiversité suppose des études et des débats au niveau opérationnel de la **communauté locale**, proche du terrain et des acteurs. Elle justifie aussi des débats à un niveau stratégique intermédiaire, celui des territoires de projet, disposant d'un certain recul pour une réflexion stratégique, et d'une masse critique pour l'animation notamment par l'intermédiaire d'une charte forestière de territoire.

Dans sa vocation de proximité, le **niveau départemental** peut avoir un rôle complémentaire pour assurer, dans ces instances locales, la représentation de certains groupes insuffisamment nombreux comme les naturalistes ou environnementalistes, ou les entreprises de travaux forestiers, acteurs directs sur le milieu. Il peut aussi correspondre à un niveau d'organisation des bases de données, comme la régie des données départementales de Savoie et Haute-Savoie.

Un exercice de design institutionnel

Qu'elles soient gérées par la conditionnalité ou par le règlement, par l'éducation ou par la certification, les bonnes pratiques sont en permanence à redéfinir. Mais la complexité qui marque aujourd'hui le paysage institutionnel complique l'émergence de propositions claires. Nous avons schématisé une organisation territoriale théorique à trois niveaux (politique, stratégique, opérationnel), cohérente avec le cadre européen, et avec les rapports Bianco (1998), Juillot (2003), Monin (2003), Lambert (2007) et Balladur (2009). Dans ce schéma théorique nous faisons dans le cadre de ce rapport d'expertise les propositions suivantes (en italique) aux divers niveaux territoriaux concernés par les questions forestières :

Niveau de définition des politiques : Europe, État, régions et départements

Cadre général technique et réglementaire, notamment pour les bonnes pratiques sylvicoles et le respect de la biodiversité, indiqués sous forme de principes généraux : orientation vers le bois d'œuvre, régénération naturelle, mélange d'essences, bois mort, etc.

- *Eviter les prescriptions trop détaillées, sauf sous forme de guides laissant une liberté de choix.*

Moyen d'information : bases de données (IFN), référentiels géographiques (IGN), guides de stations,

- *Mettre ces moyens en libre disposition comme infrastructures essentielles ; politique de recherche articulée avec la gestion au travers de grands programmes finalisés, avec chantiers pilotes et mise en place de systèmes de suivi coordonnés.*
- *Aides publiques aux propriétaires et à la filière, à conditionner par le respect des bonnes pratiques, elles-mêmes à préciser au niveau local, et, pour les propriétaires, par l'existence d'un document de gestion durable individuel ou collectif.*

Négociation des contrats de développement avec les territoires de projet,

- *Inclure des prescriptions locales en matière de bonnes pratiques.*

Niveau stratégique : Territoires de projet (pays, PNR...)

Même revu après le rapport Balladur, ce niveau de contractualisation avec les collectivités de définition des politiques devrait rester essentiel pour la gestion des territoires forestiers, avec les fonctions suivantes :

- *Définition locale des orientations et des actions finançables, en matière de forêt, dans le contrat de développement. Prescriptions locales en matière de bonnes pratiques sylvicoles. Par exemple, en ce qui concerne la biodiversité, règles sur la nature et dimension des coupes de régénération, la surface et proportion des grains ou îlots de vieillissement ou la densité d'arbres réservés, etc.*
- *Niveau d'arbitrage, par un comité ad hoc, entre projets éligibles dans le cadre du contrat de développement (type contrat de pays, de PNR).*
- *Animation technique pour la création des documents de gestion par massif, et le suivi de leur bonne réalisation.*
- *Contractualisation entre territoires : notamment entre territoires de projet et communautés d'agglomération.*

Niveau opérationnel : collectivités locales (communautés de communes, communes)

- *Définition participative, par massif forestier, de documents coordonnés de gestion multifonctionnelle : aménagement forestier, schémas de mobilisation ou de desserte.*

Ces documents pourront être établis dans le cadre d'un plan local de gestion de l'espace (PLGE), précisant le plan local d'urbanisme (PLU) sur l'ensemble des espaces naturels forestiers et non forestiers d'une commune.

7. Conclusions

La gestion de la biodiversité et de la forêt, biens communs de long terme, est une question politique autant que technique. Dépendant de pratiques multiples, elle **nécessite une appropriation par l'ensemble des acteurs, coordonnés par un système de gouvernance, lui-même appuyé sur un bon système d'information. La perspective d'une augmentation des prélèvements rend cette gouvernance d'autant plus nécessaire pour conserver une certaine maîtrise du système forestier.**

En matière de biodiversité, la stratégie nationale « zéro érosion de la biodiversité » reste à décliner à l'échelle des collectivités territoriales, pour lesquelles un objectif minimum partageable serait en effet de conserver la biodiversité existante, en termes de présence durable de populations de groupes cibles à des échelles suffisamment locales (communales par exemple). A un niveau plus ambitieux et prospectif, celui du projet, la biodiversité pourrait jouer un double rôle dans la construction des projets de territoires : **ressource à valoriser, mais aussi indicateur de qualité d'ensemble d'un projet** multifonctionnel et de sa réalisation, enjeu en soi y compris pour l'accueil de nouvelles espèces.

Dans cette perspective, la conciliation des objectifs du Grenelle nécessitera la **combinaison délicate d'un cadre réglementaire strict quant aux principes, garanti par l'Europe, et d'une marge de manœuvre importante laissée aux collectivités quant aux objectifs précis et aux moyens à mettre en œuvre.** Cela ouvre un large champ de recherches en matière de gouvernance forestière, dans le contexte de la décentralisation. Il s'agit en pratique de **définir ce qui relève du cadre réglementaire, de la conditionnalité des aides ou des exonérations fiscales, et de l'information en général : connaissances scientifiques, animation territoriale, information, éducation, consultation et participation effective du public.**

Les axes de recherche esquissés tout au long de cet article, et repris ci-dessous, pourraient être articulés au moyen de **modèles économiques de type « valeur totale des forêts »**, permettant d'évaluer la faisabilité et la pertinence de scénarios à diverses échelles pour animer un débat public encore très mal informé. Cette estimation des valeurs liées à la forêt est dépendante de leur contexte environnemental et humain, du plus local (paysage) au plus global (climat, biodiversité remarquable), en passant par toutes les échelles de territoires : elle ne peut être approchée qu'en combinant les sciences biophysiques et sociales. Elle ne doit pas non plus faire oublier la nature fondamentalement multicritère des choix, face notamment aux questions d'imprévisibilité et d'irréversibilité.

L'importance des pressions actuelles, et l'urgence de certaines mesures à prendre, militent en faveur d'une **démarche de type « recherche-action » ou « gestion adaptative », dans une logique de principe de précaution.** Il s'agira d'organiser un suivi technique et environnemental des actions de gestion qui vont être engagées à la suite du Grenelle, afin d'orienter ces actions en fonction de l'avancement des connaissances et du débat public. Cet effort de recherche nécessitera une meilleure interaction entre disciplines, mais aussi entre secteurs et ministères concernés. Il suppose le développement d'une **recherche autonome et durable en politique forestière**, notamment régionale et locale, s'appuyant sur le secteur universitaire comme sur les institutions forestières nationales. Les instituts universitaires d'études politiques, d'économie et de géographie sont de toute façon de plus en plus présents sur les questions forestières.

8. Besoins de recherches

8.1. Dans le domaine des sciences humaines et sociales

- Étude des logiques de filière : organisation des chaînes d'approvisionnement, croisement avec les logiques de territoires ;
- Étude des jeux d'acteurs dans les territoires, cadre méthodologique : dynamiques des systèmes d'acteurs, facteurs de blocage ou de déblocage, management, gouvernance ;
- Modalités de rapprochement entre les divers systèmes de suivi existants ;

- Évolution des financements (notamment européens FEADER) vers la conditionnalité, avec déconcentration des décisions (cadrages emboîtés) ;
- Motivations des propriétaires pour la gestion de leurs forêts dans divers contextes ; facteurs déclenchant pour la mobilisation des bois ; articulation de l'individuel et du collectif ; modalités de gestion collective des forêts, notamment des forêts délaissées par leurs propriétaires ;
- Valeurs non marchandes des forêts : typologies, méthodes locales d'évaluation ou de comparaison.

8.2. Dans le domaine des sciences biophysiques

- Sylvicultures différenciées : sylvicultures naturalistes spécifiques (tétrastras...), ou orientées conjointement vers la qualité du bois et la qualité environnementale : sylvicultures d'arbres, plantations en enrichissement, etc. ;
- Évolution des modes d'exploitation. Développement d'une mécanisation adaptée aux contraintes environnementales, à des sylvicultures naturalistes. Par exemple développement du câble, du billonnage, etc. ;
- Quantification des impacts en matière de biodiversité et d'environnement en général selon les techniques, évaluation locale des coûts et des revenus ;
- Évaluation de la viabilité, vulnérabilité, résilience des écosystèmes et des socio-écosystèmes.

8.3. Approches intégrées / interfaces

- Gestion adaptative : modalités pratiques, sites et secteurs pilotes, notamment dans les PNR, les CFT ;
- Intégration dans l'espace et dans le temps des indicateurs de gestion durable: bilans environnementaux, énergétiques, économiques de divers types de sylviculture, intégrations sur le long terme. Modèles intégrateurs à partir des éléments précédents, pour l'évaluation multicritère de scénarios.
- Système global de suivi de la forêt et de la biodiversité, intégré à un système plus global de suivi des territoires : indicateurs, systèmes d'indicateurs, pour partie généraux et pour partie développés localement- Application de l'ensemble à la TVB.
- Évaluation de la viabilité, de la vulnérabilité, et de la résilience des socio-écosystèmes

8.4. Domaine de l'information

- Outils d'information et de communication au niveau local
- Outils d'aide à la décision pour les aménagements, les schémas de desserte et de mobilisation et les plans de développement de massifs, les plans d'approvisionnement territoriaux, en intégrant notamment les nouvelles techniques comme le câble.

Remerciements : Nous souhaitons remercier ici Valérie Angeon, Paul Arnould, ainsi que Christophe Voreux, Isabelle Mauz, Sylvie Vanpeene, Julien Dellier et F. Gosselin, pour leurs relectures et leurs suggestions.

9. Références bibliographiques

Anderies J. M., Janssen M. A., Ostrom E., 2004. A framework to analyse the robustness of Social-Ecological Systems from an institutional perspective. *Ecology and Society*, 9 (1) : 18.

André E., Chauvin C., 2004. *Information géographique et gestion forestière, état des lieux et perspectives*. Rapport de phase 2. Grenoble, Cemagref et GIP Ecofor, 44 p., [en ligne].

Disponible sur : <[http://www.sinpa.ifn.fr/doc/\[R\]SinPa2ephase.pdf](http://www.sinpa.ifn.fr/doc/[R]SinPa2ephase.pdf)>

Appelstrand M., 2008. Eco-strategic forest-management, a tool for integrating public interests and self-interests in multiple-use forestry. In Buttoud G. (eds), *Small-scale rural forest use and management : global policies versus local knowledge*. IUFRO international symposium in Gérardmer (France), 23-27 june 2008. Pre-conference proceedings. AgroParisTech-ENGREF, Laboratory of Forest Policy, 9-17.

Balladur E., 2009, Rapport du Comité Balladur, 132 p. [en ligne]. Disponible sur : <http://www.secteurpublic.fr/repository/106/1068788347/2012371633.pdf>

Benoît M., Deffontaines J.-P., Lardon S., 2006. *Acteurs et territoires locaux. Vers une géoagronomie de l'aménagement*. INRA (collection « Savoir-faire »), 175 p.

Bergonzini J.-C., 2002. Les nouveaux besoins en information forestière. Ingénierie EAT n° spécial 2002 « aménagement forestier », pp 133-136.

Bianco J.-L., 1998. *La forêt, une chance pour la France* – Rapport au Premier Ministre - 106 p.

Bille R., Mermet L. (coord.), 2003-2006. *Concertation, décision et environnement, regards croisés*. 4 tomes.

Blandin, P., Lamotte M., 1988 - Recherche d'une entité écologique correspondant à l'étude des paysages : la notion d'éco-complexe - Bulletin d'Ecologie 19(4) : 547-555.

Bourgau J.-M. (coord.), 2009. *La forêt française en 2050-2100. Essai de prospective*. MAP-CGAER éditions CETRE, 148 p.

Brédif H., Arnould P., 2004. Evaluer n'est pas gérer. Considérations pour rompre le pouvoir des critères et des indicateurs. *Revue Forestière Française*, 56 (5) : 485-500.

Burel F., Baudry J., 1999. *Écologie du paysage. Concepts, méthodes et applications*. Paris, Tec & Doc, 362 p.

Buttoud G., Monin J.-C., 2007. Débat international sur les forêts et changement d'approche de la gestion et de la politique forestières. *Revue forestière française*, 59 (5) : 437-442.

Buttoud G., Yunusova I., 2002. A « mixed model » for the formulation of a multipurpose mountain forest policy ; Theory vs practise on the example of Kyrgyzstan. *Forest Policy and Economics*, 4 (2) : 149-160.

Callon M., Lascoumes P., Barthe Y., 2001. *Agir dans un monde incertain, essai sur la démocratie technique*. Paris, Seuil, 358 p.

Chauvin C., 2002. L'aménagement forestier, outil de suivi de gestion durable. *Ingénieries EAT*, (n° spécial), 29-34.

Chevassus-au-Louis B., 2009. Approche économique de la biodiversité et des services liés aux écosystèmes. Contribution à la décision publique. Paris, Centre d'analyse stratégique, Premier Ministre, 376 p.

Colinot A., Chauvin C., 2004. Constitution d'un jeu d'indicateurs de gestion forestière durable à l'échelle d'une petite région forestière. *Revue Forestière Française*, 56 (5) 406-418.

Crozier, Friedberg, 1977. *L'acteur et le système : les contraintes de l'action collective*. - Editions du Seuil -

Gauquelin X., Courbaud B. (coord.) 2006. *Guide des sylvicultures de montagne Alpes du Nord Françaises*. Grenoble, Cemagref, 289 p.

Gumuchian H., Pecqueur B., 2007. *La ressource territoriale*. Paris, Economica, 252 p.

Gunderson L. H., Holling C. S., 2002. *Panarchy : understanding transformations in human and natural systems*. Island Press, Washington D.C., 507 p.

HarmoniCOP. 2005. *Learning together to manage together, improving participation in water management* - Projet européen. [en ligne].

Disponible sur : http://www.idrc.ca/en/ev-98139-201-1-DO_TOPIC.html

HarmoniCOP, 2005. *Learning together to manage together, improving participation in water management* [en ligne]. Disponible sur : <<http://www.harmonicop.info/HarmoniCOPHandbook.pdf>>

Juillot D., 2003. La filière-bois française. La compétitivité enjeu du développement durable. Rapport parlementaire, 104 p.

Kleitz G., 2003. Ruling by nature. Analysing the implementation of nature conservation projects in rural areas. A case study in Northern Zimbabwe. Degree of philosophy in development studies. Falmer, University of Sussex, 242 p.

Kouplevatskaya I., 2007. La participation des acteurs et le partenariat, comme approche et finalité de la gestion publique et locale des forêts. *Revue Forestière Française*, 59 (5) : 465-478.

Lambert A., 2007. Les relations entre l'État et les collectivités locales [en ligne]. Disponible sur : <http://www.premier-ministre.gouv.fr/IMG/pdf/rapport_etat_collterritoriales_071207.pdf>

MAP, 2006. Stratégie nationale de la biodiversité, plan d'action forêt. Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, 20 p.

Mermet L., 1992. *Stratégies pour la gestion de l'environnement. La Nature comme jeu de société ?* Paris, L'Harmattan, 200 p.

Mermet L. (dir.), 2003. *Prospectives pour l'environnement. Quelles recherches, quelles ressources, quelles méthodes ?* La Documentation Française, 112 p.

MIES. 2006. Rapport du groupe de travail « Division par 4 des émissions de gaz à effet de serre de la France à l'horizon 2050 » Paris, Mission interministérielle sur l'effet de serre, 77 p. [en ligne].

Disponible sur : <<http://www.ecologie.gouv.fr/IMG/pdf/rapport-final-logos-2.pdf>>

Millennium Ecosystem Assessment, 2005. *Ecosystems and human well-being : synthesis*. Washington D. C. (USA), Island Press, 137 p. [en ligne].

Disponible sur : <<http://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf>>

Monin J.-C., 2003. Décentralisation et politique forestière : propositions de mesures pour les communes forestières. *Revue forestière française*, 50 (5) : 398-489.

Ollagnon H., 1997. L'audit patrimonial comme procédure d'évaluation stratégique. Actes du congrès Interactions entre agriculture et environnement : quels outils de diagnostic ? Paris, 2 avril 1997

Pecqueur B., Zimmermann J.-B. (eds), 2004. *Économie de proximités*. Paris, Hermes Science Publications, 264 p.

Rey-Valette H., Clément O., Lazard J., 2008. Les usages des indicateurs de développement durable. Compte-rendu de colloque (Montpellier, 3-4 avril 2006) *Natures Sciences Sociétés*, 16 (1) : 73-75.

Sebillotte M. (Coordinateur), 1998. *Prospective : la forêt, sa filière et leurs liens au territoire*. INRA, série Bilans et Prospectives, 2 tomes

Stankey G. H., Clark R. N., Bormann B. T., 2005. *Adaptive management of natural resources : theory, concepts, and management institutions*. Portland (Oregon, USA), USDA General technical report (PNW-GTR-654), 73 p.

Theys J., 2002. L'approche territoriale du « développement durable », condition d'une prise en compte de sa dimension sociale [en ligne].

Disponible sur : <<http://developpementdurable.revues.org/document1475.html>>

Weiss S., 2003. Les chartes forestières de territoire. Vers un nouveau contrat social au sujet des espaces forestiers ? *Courrier de l'environnement de l'INRA*, (48) : 61-70.