



HAL
open science

Gestion adaptative ou gestion expérimentale du bois mort, des vieux arbres et des arbres à cavités : exercice de prospective

Thomas Cordonnier, Frédéric Gosselin, Christophe Bouget, Jean-Marc Brézard, Régis Allain

► To cite this version:

Thomas Cordonnier, Frédéric Gosselin, Christophe Bouget, Jean-Marc Brézard, Régis Allain. Gestion adaptative ou gestion expérimentale du bois mort, des vieux arbres et des arbres à cavités : exercice de prospective. Rendez-vous Techniques de l'ONF, 2009, 25-26, pp.34-37. hal-02592676

HAL Id: hal-02592676

<https://hal.inrae.fr/hal-02592676v1>

Submitted on 10 Jul 2024

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.

Gestion adaptative ou gestion expérimentale du bois mort, des vieux arbres et des arbres à cavités : exercice de prospective

Dans un contexte socio-économique et scientifique changeant, l'articulation entre gestionnaires, instances gouvernementales, scientifiques, voire citoyens, devrait pouvoir prendre des formes nouvelles. Une organisation classique, qu'on pourrait appeler la « gestion basée sur les acquis de la recherche », consiste à réaliser régulièrement des synthèses reposant sur les acquis scientifiques, techniques et empiriques accumulés sur un sujet donné et d'en tirer des enseignements pour la gestion forestière (ex. Gosselin et Laroussinie, 2004 ; Legay et al. 2007). C'est une approche pleinement justifiée quand la recherche a engrangé suffisamment de connaissances et quand les incertitudes sur les problèmes posés se révèlent somme toute modérées. Mais elle peut trouver ses limites quand il s'agit d'appliquer aux réalités du terrain des connaissances fragmentaires, par exemple à cause d'un manque de données, de recherche finalisée ou de contextualisation des résultats.

C'est pourquoi une autre forme d'organisation a été proposée dans les années 1980 : la « gestion adaptative » (figure 1 ; Stankey et al. 2005). Cette démarche vise à développer des connaissances à partir de la gestion elle-même (Cordonnier et Gosselin, à paraître). Le rôle du bois mort dans la préservation de la biodiversité saproxylique en forêt tempérée étant un domaine encore mal exploré, il a été décidé, dans le cadre du projet RESINE, de réfléchir à la forme que pourrait prendre une telle gestion adaptative du bois mort, des vieux arbres et arbres à cavités. Pour l'exercice, le choix de la forêt do-

maniale comme cadre de réflexion nous semblait dans un premier temps souhaitable, avec entre autres les avantages d'un interlocuteur gestionnaire unique et de procédures de gestion codifiées intégrant la biodiversité.

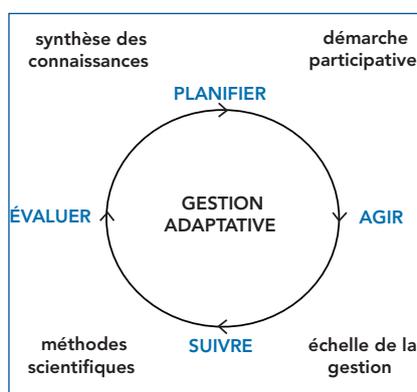


Fig. 1 : schéma simplifié illustrant les différents piliers sur lesquels repose la démarche de gestion adaptative

Le concept de « gestion adaptative »

La première partie du travail a consisté à mener une réflexion sur les intérêts et les limites de la gestion adaptative. Cette réflexion a abouti, entre autres, au constat que le concept de gestion adaptative était peu connu et que les termes « gestion adaptative » et « gestion adaptée » étaient souvent utilisés de manière interchangeable pour désigner une gestion renforçant la prise en compte d'une contrainte donnée. La démarche de gestion adaptative dépassant de loin ce seul objectif, il nous a semblé important de la vulgariser davantage auprès des gestionnaires et des chercheurs forestiers français (Cordonnier et Gosselin, à paraître).

La gestion adaptative « passive »

Dans la littérature scientifique et technique, on distingue deux types de gestion adaptative bien différenciés. Voyons d'abord la gestion adaptative dite « passive », qui se retrouve de manière assez fréquente dans la gestion actuelle des forêts ; elle consiste à mettre en place une gestion considérée comme optimale – mais qui peut dépendre des conditions stationnelles, des demandes sociales... – ainsi qu'un système de suivi spécifique qui permette de vérifier que cette gestion tient effectivement toutes ses promesses. Les itinéraires sylvicoles proposés dans les guides de sylviculture et les parcelles de références associées en sont un bon exemple. Par la mise en place d'un seul scénario de gestion, cette approche limite cependant les opportunités d'amélioration et d'apprentissage, ce qui pose problème dans des contextes où le corpus de connaissances se révèle somme toute limité. Un exemple typique est fourni par le cas de la chouette tachetée dans le nord-ouest des États-Unis, espèce menacée dont la dynamique est toujours négative malgré le plan de gestion forestière supposé lui être favorable (Gosselin, 2009). L'application d'un unique scénario a nettement réduit les chances d'identifier des actions plus efficaces à la conservation de cette espèce.

Vers une gestion adaptative « active » ou gestion expérimentale

Les limites de la gestion adaptative passive nous ont finalement poussés à approfondir les avantages et inconvénients de la gestion adaptative dite « active », qui envisage cette fois une variation délibérée des modes de gestion, dépassant et anticipant les frontières de l'existant actuel : au lieu de suivre une seule gestion

« optimale », on met en place différents types de gestion jugés *a priori* intéressants, dont on espère pouvoir tirer de plus amples enseignements. Ces gestions alternatives sont suivies et évaluées au travers de méthodes scientifiques rigoureuses, notamment la méthode expérimentale (Sit et Taylor 1998). La gestion adaptative active a été mise en place à diverses reprises dans différents écosystèmes (récifs de corails, forêts, cours d'eau), le plus souvent hors d'Europe. Les échecs ont été nombreux, en raison des multiples difficultés associées à la mise en œuvre de ce nouveau processus : des difficultés de fond (divergence des objectifs entre acteurs, difficulté accrue dans le cas de la gestion adaptative active), des difficultés de moyens et de conduite de projet (coûts de l'approche expérimentale et du suivi), enfin des difficultés culturelles et sociales (ex. refus de prises de risques). Ce type de gestion adaptative offre néanmoins de nombreux avantages potentiels : il permet la levée d'incertitudes sur la relation entre actions de gestion et réponses de certaines variables écologiques (ex. biodiversité, résilience des peuplements, stockage de carbone) ; il permet également une meilleure capacité de généralisation des résultats obtenus.

De manière plus générale, la gestion adaptative, qu'elle soit passive ou active, stimule le développement de connaissances adaptées au système géré puisque développées à partir de ce système ; elle permet aussi un meilleur transfert et une meilleure appropriation des résultats de la recherche par les gestionnaires et, réciproquement, une meilleure prise en compte du savoir et des pratiques des gestionnaires par les chercheurs.

Pourquoi une gestion expérimentale du bois mort ?

Le bois mort et les vieux arbres sont des éléments clés pour une partie importante de la biodiversité forestière. Les actions de ges-

tion en faveur du bois mort, des arbres à cavités et des vieux arbres en forêt publique française, mises en place depuis 1993, pourraient utilement être adaptatives, non seulement parce que le système de suivi lié à ces actions cherche encore ses marques (voir par exemple Alban 2007), mais aussi à cause de l'incertitude quant aux recommandations quantitatives à proposer : nous manquons clairement d'études expérimentales sur le sujet (Davies *et al.* 2008), même si les études basées sur de simples observations sont assez nombreuses, notamment en forêt boréale – et émergentes en France grâce notamment au projet RESINE (voir Bouget, ce dossier).

Ainsi, dans les recommandations faites pour l'ONF, Gosselin *et al.* (2006) insistent bien sur le caractère « à dire d'expert » des chiffres proposés pour les actions de gestion en faveur du bois mort (ex. nombre minimum d'arbres morts et arbres à cavités à laisser par hectare) ; ces propositions mériteraient d'être évaluées, notamment pour conforter la pertinence des choix correspondants. Plusieurs pistes permettraient d'effectuer une telle évaluation quantitative de l'efficacité des actions. Les deux plus sérieuses nous semblent être : (i) une approche réductrice – au bon sens du terme, dans laquelle on décortique l'ensemble des mécanismes qui vont de l'action à la réponse – centrée sur l'étude de la démographie de certaines espèces, représentatives de groupes d'espèces, en réponse à ces gestions ; (ii) une approche plus systémique (ou globale) et statistique ayant pour but d'évaluer l'impact de différentes modalités de gestion à travers la mise en place d'expérimentations.

Les deux approches ont leurs limites et leurs intérêts ; elles sont probablement complémentaires. Dans la suite, nous mettrons l'accent sur la seconde approche, plus caractéristique des projets de gestion adaptative.

La gestion du bois mort : objectifs et critères

Comme le soulignent de nombreuses études sur la gestion adaptative, la définition des objectifs constitue une étape cruciale. Nous y avons consacré une part non négligeable de notre réflexion. Dans un premier temps, nous avons identifié des « volets » correspondant à autant d'enjeux pour la gestion du bois mort (ex. : préservation biodiversité, représentations sociales du bois mort, difficultés techniques, coût des pratiques ; figure 2). Pour chacun de ces volets, des objectifs, puis des critères d'évaluation ont été définis¹. Par exemple, pour le volet « Biodiversité », l'objectif est de mieux préserver la biodiversité en proposant les critères d'appréciation suivants :

- un critère « absolu » : une gestion sera dite efficace si elle a permis d'augmenter, après n années, de manière quantitative la biodiversité (richesse, abondance) de l'entité de biodiversité évaluée dans les zones concernées par cette gestion.
- un critère « relatif » : une gestion alternative sera dite plus efficace qu'une gestion dite classique si elle a permis, après n années (ex. 20 ans), d'augmenter en relatif le niveau de biodiversité de k % (ex. 20 %) par rapport à la gestion classique.

Ces deux critères ont leurs limites et vertus respectives. Le critère « absolu » représente bien l'objectif ultime de la gestion, mais des facteurs externes à la gestion peuvent également être à l'origine de changements de richesse ou d'abondance : il peut donc nécessiter la mise en place des suivis de biodiversité dans des zones de référence actuellement non gérées, par exemple des Réserves Biologiques Intégrales. À l'inverse, le critère « relatif » permet de mieux comparer les gestions les unes aux autres.

L'ensemble des critères ainsi proposés permet de définir des variables de suivi (ou indicateurs) pertinentes pour l'évaluation des gestions (ex. ri-

¹ Selon le CIFOR, les critères représentent des normes selon lesquelles on doit juger une situation étudiée. Les « Indicateurs » sont, quant à eux, un moyen de mesurer la réalisation des normes.

chese en espèces, nombre de groupes fonctionnels...). Dans l'idéal, il est conseillé d'aller jusqu'à proposer des valeurs cibles pour ces variables afin de pouvoir évaluer de l'atteinte ou non des objectifs. Une fois ces variables établies, des protocoles de suivi adaptés doivent être élaborés pour permettre une estimation robuste de ces variables.

Quelles gestions alternatives ?

Une autre étape importante du projet a consisté à identifier les types de gestion qu'il nous semblerait utile de tester dans un projet de gestion adaptative du bois mort, des vieux arbres et arbres à cavités. Nous avons ici privilégié une approche basée sur les outils utilisés directement par les gestionnaires – îlots, arbres « bio »... – plutôt que sur un contrôle rigoureux de quantités plus directement liées à la biodiversité mais moins bien appréhendées par les gestionnaires dans le cadre de la gestion courante, et qui rendraient le projet plus lourd à mettre en place – comme le volume de bois mort ou la diversité des pièces de bois mort.

Les types de gestion envisagés concernent quatre facteurs :

- la quantité et le type d'îlots de vieux bois (entre 0 et 8 % de la sur-

face d'une forêt aménagée, avec une moyenne à 3 % ; îlots de vieillissement ou sénescence, avec plus de surface en vieillissement qu'en sénescence) ;

- la quantité et la qualité des arbres « bio » de différents types, selon 4 modalités : une modalité sans désignation d'arbres « bio » ; une modalité correspondant aux prescriptions actuelles (désignation au minimum d'un arbre mort ou sénéscent par hectare et de deux arbres à cavités par hectare) mais sans sur-réserves dans les parcelles en régénération en futaie régulière ou sans vieux arbres dans les parcelles traitées en futaie irrégulière ; une modalité correspondant aux prescriptions actuelles avec sur-réserves et vieux arbres ; une modalité plus exigeante que les prescriptions actuelles (désignation au minimum de trois arbres morts ou sénescents par hectare et de cinq arbres à cavités par hectare) avec sur-réserves et vieux arbres.
- l'abandon ou non sur la parterre de la coupe d'un nombre limité de houppiers démembrés ou non démembrés (selon type de coupe), de purges, de billons defectueux.
- la récolte ou non de rémanents dans les zones où la valorisation des rémanents est envisageable.

Dispositif expérimental

Afin de pouvoir évaluer de manière rigoureuse l'influence de ces différents facteurs sur les critères identifiés, nous avons réfléchi à un dispositif expérimental impliquant plusieurs forêts (on parle alors de dispositif multi-site). Un dispositif expérimental qui nous paraît adapté est du type « blocs incomplets équilibrés », expression un peu barbare signifiant tout simplement que les traitements (croisement des modalités des différents facteurs) ne sont pas tous appliqués sur une même forêt mais que leur nombre est identique pour chaque forêt. Ce dispositif (figure 3) impliquerait ainsi, dans chaque massif participant à l'expérimentation, l'identification de trois ou six zones de 50 à 300 ha environ – la surface exacte reste à définir – auxquelles on affecterait un objectif d'îlots (% de la surface de la zone et nature de l'îlot), un objectif d'arbres « bio » et un objectif d'abandon d'éléments de coupes (cf modalités ci-dessus). La problématique spécifique des rémanents ne serait abordée que dans les massifs disposant d'une filière « rémanents » structurée, auquel cas chaque zone précédemment citée serait divisée en deux : une de ces sous-zones verrait les rémanents exploités, et l'autre les rémanents laissés sur place. Sur chaque zone, des relevés de biodiversité (ex. espèces saproxyliques), de bois mort sur pied et au sol, de sols et des suivis économiques seraient effectués sur des points échantillons à des intervalles de temps adaptés.

Une analyse de puissance statistique est en cours pour mieux cerner le nombre de massifs et le nombre de points échantillons nécessaires pour détecter avec suffisamment de chances une tendance fixée. Pour un tel dispositif, le facteur temps peut constituer un frein important. Dans le cas des actions en faveur du bois mort, des premiers résultats significatifs ne peuvent être raisonnablement envisagés avant une dizaine d'années au minimum. Il s'agit donc de dispositifs expérimentaux et de de suivi à long terme.

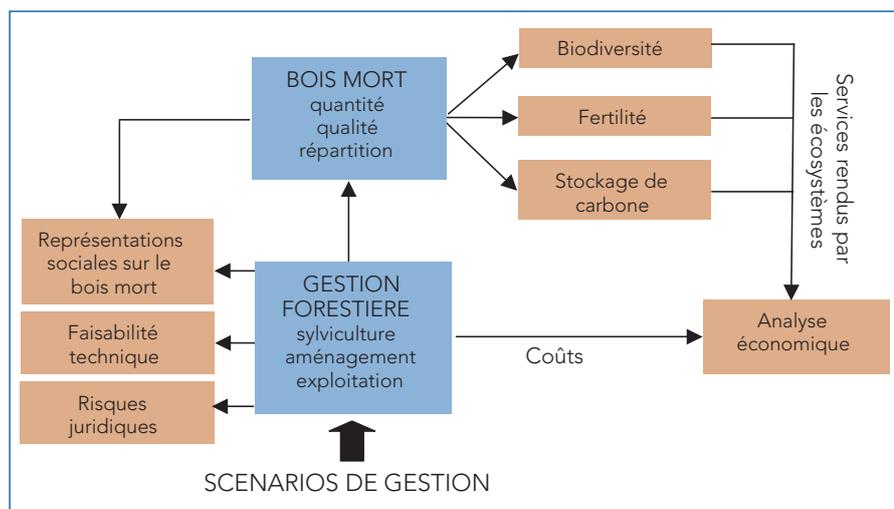


Fig. 2 : schéma illustrant les liens entre les différents volets identifiés (orange), la gestion forestière et le bois mort

Pour chaque volet, des objectifs, critères, variables de suivi (indicateurs) et éventuellement valeurs cibles sont définis afin de permettre un suivi et une évaluation pertinente des gestions que l'on souhaite tester

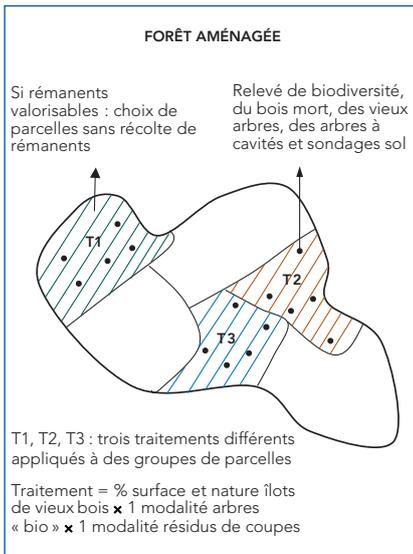


Fig. 3 : représentation schématique de ce que serait l'application de traitements sur des groupes de parcelles (unité expérimentale) dans une forêt aménagée

Idéalement, les groupes de parcelles sont tirés au hasard. Des protocoles de suivi de la biodiversité (ex. espèces saproxyliques), du bois mort et des caractéristiques du sol sont appliqués sur chaque unité expérimentale à des pas de temps adaptés.

Et après ?

Notre réflexion, qui a associé des personnels de l'ONF et des chercheurs du Cemagref, a principalement consisté à imaginer la forme que pourrait prendre en forêt domaniale une gestion expérimentale du bois mort, des vieux arbres et arbres à cavités qui permettrait de mieux comprendre les relations entre les actions de gestions proposées et certains facteurs écologiques, économiques ou sociaux. A ce stade, il s'agit donc d'un exercice des plus théoriques qui mériterait d'une part une phase de test à partir d'une situation réelle, et d'autre part un approfondissement des critères et indicateurs proposés et des protocoles de suivi associés. L'approche de gestion adaptative constitue un cadre méthodologique *a priori* intéressant pour aborder la problématique de l'efficacité des actions de gestion en faveur du bois mort. Le bois mort présente un rôle important pour le fonctionnement des écosystèmes fo-

restiers et se retrouve au cœur du débat sur l'équilibre entre le « produire plus » et le « préserver mieux » mis en avant lors des Assises de la Forêt. La recherche d'un tel équilibre semble difficile à appréhender à partir de la simple application de scénarios présumés optimaux car les connaissances sur la relation entre la gestion forestière, le bois mort, les arbres à cavités et le fonctionnement de l'écosystème forestier restent finalement assez méconnus en forêt tempérée européenne. Bien que le suivi des variables écologiques puisse être en grande partie pris en charge par les chercheurs, la mise en œuvre des gestions alternatives relève de la gestion courante et doit pouvoir être menée sur le long terme. Avant de pouvoir envisager l'application d'une telle gestion expérimentale, il est nécessaire de poursuivre notre étude par une évaluation rigoureuse du rapport coût-avantage d'une telle approche pour l'ONF.

Thomas CORDONNIER

Cemagref - Grenoble
Unité EM

thomas.cordonnier@cemagref.fr

Frédéric GOSELIN

Christophe BOUGET

Cemagref - Nogent sur Vernisson
Unité EFNO

Jean-Marc BRÉZARD

ONF - Agence de Bar Le Duc
Service Forêt-Chasse

Régis ALLAIN

ONF - DTCB
Département Forêt

Bibliographie

ALBAN N., 2007. Le dispositif pour la conservation des vieux bois dans la direction territoriale Ile-de-France - Nord-Ouest. Rendez-vous techniques de l'ONF n° 16, pp. 60-65

CORDONNIER T., GOSELIN F. La gestion forestière adaptative : intégrer l'acquisition des connaissances parmi les objectifs de gestion. À paraître dans la Revue Forestière Française.

DAVIES Z.G., TYLER C., STEWART G.B., PULLIN A.S., 2008. Are Current Management Recommendations for Saproxylic Invertebrates Effective ? A Systematic Review. Biodiversity and Conservation n° 17, pp.209-234

GOSELIN F., 2009. Management on the Basis of the Best Scientific Data Or Integration of Ecological Research Within Management ? Lessons Learned From the Northern Spotted Owl Saga on the Connection Between Research and Management in Conservation Biology. Biodiversity and Conservation n°18, pp. 777-793

GOSELIN M., LAROUSSINIE O. (eds.), 2004, Biodiversité et gestion forestière : connaître pour préserver - Synthèse bibliographique, Antony : co-édition GIP Ecofor - Cemagref Editions.

GOSELIN M., VALADON A., BERGÈS L., DUMAS Y., GOSELIN F., BALTZINGER C., ARCHAUX F., 2006, Prise en compte de la biodiversité dans la gestion forestière : état des connaissances et recommandations. Nogent-sur-Vernisson : Cemagref.

LEGAY M., MORTIER F. *et al.*, 2007. La gestion forestière face aux changements climatiques : tirons les premiers enseignements. Rendez-vous techniques de l'ONF, hors-série n°3 « Forêts et milieux naturels face aux changements climatiques », pp.95-102

SIT V., B. TAYLOR, 1998. Statistical methods for adaptive management studies. Victoria, B.C. Min. For.

STANKEY G.H., CLARK R.N. *et al.*, 2005. Adaptive management of natural resources : theory, concepts, and management institutions. USDA Forest Service General Technical Report PNW-GTR-654