



HAL
open science

Réponse de la biodiversité aux chablis en Brie : influence de l'exploitation et de la taille des trouées

Frédéric Gosselin, Laurent Bergès, Christophe Bouget, E. Perdereau, F. Thuault, Yann Dumas, Gerald Goujon, C. Moliard, G. Legoff

► To cite this version:

Frédéric Gosselin, Laurent Bergès, Christophe Bouget, E. Perdereau, F. Thuault, et al.. Réponse de la biodiversité aux chablis en Brie : influence de l'exploitation et de la taille des trouées. *Forêt Entreprise*, 2008, 183, pp.28-32. hal-02591089

HAL Id: hal-02591089

<https://hal.inrae.fr/hal-02591089v1>

Submitted on 15 May 2020

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.

Publié dans Forêt-Entreprise, n°183 (2008) pp.28-32

Réponse de la biodiversité aux chablis en Brie : influence de l'exploitation et de la taille des trouées

F. Gosselin, L. Bergès, Ch. Bouget, E. Perdereau, F. Thuault, Y. Dumas, G. Goujon, C. Moliard, G. Legoff

Équipe "Biodiversité et gestion forestière"

Cemagref

Domaine des Barres

F-45290 Nogent-sur-Vernisson

L'incidence des tempêtes est le plus souvent étudiée sous l'angle de la gestion forestière ou de l'évolution de la végétation. Le dispositif d'étude installé par le Cemagref est consacré à l'analyse de la biodiversité et il vient ainsi compléter les approches menées sur les autres réseaux.

Introduction

La gestion forestière fait partie des activités humaines qui ont un impact sur la biodiversité : même si l'érosion de biodiversité est surtout visible dans les milieux ouverts, les milieux aquatiques ou encore dans les forêts tropicales, certains chiffres montrent que la forêt tempérée est tout aussi concernée par ce processus d'érosion de la richesse et de l'hétérogénéité des formes de la vie, de sa diversité, aboutissant à des menaces d'extinction conséquentes pour les vertébrés (Millennium Ecosystem Assessment, 2005) ainsi que pour de nombreux organismes liés au bois mort.

Un des cortèges de mesures proposées pour améliorer la gestion forestière du point de vue de la biodiversité est d'imiter la nature, au moins sur certains points clés (Gosselin, 2004). De nombreux scientifiques et forestiers se rejoignent ainsi pour proposer de reproduire la "qualité" et les micro-habitats générés par les perturbations naturelles.

En accord avec la revue bibliographique de Gosselin (2000) et en écho avec le guide de reconstitution après-tempête de l'Office national des forêts (ONF, 2001), l'objectif général de ce projet est d'utiliser les dégâts occasionnés par la tempête du 26 décembre 1999 pour mieux appréhender la **réponse à court terme de la biodiversité aux modalités d'exploitation des trouées**. Contrairement à d'autres analyses faites par le passé sur la réponse des écosystèmes forestiers aux tempêtes (Bouget et Duelli, 2004), nous ne cherchons pas seulement à comparer l'évolution naturelle post-chablis à l'évolution après une exploitation classique des chablis. Nous souhaitons également tester une forme d'exploitation des chablis originale, respectueuse de l'hétérogénéité de la trouée, que nous qualifions d'extensive, et consistant à laisser une partie – environ 10% – des chablis au sol, et à ne pas exploiter le bois de chauffe (en deçà de 15 à 20 cm fin bout) (cf. Figure 1). Pour cela, nous la comparerons à une exploitation intensive des chablis et à la non-exploitation, du point de vue de la biodiversité de la flore et des Coléoptères carabiques (cf. Figure 1). A signaler que dans tous les cas, les arbres non touchés par la tempête, y compris des gros arbres, ont été laissés en place. Nous avons par ailleurs pris un soin particulier à répliquer ces modalités de gestion, afin d'obtenir des conclusions plus précises statistiquement.

Zone d'étude et méthodes

Nous avons ainsi repéré plus de 80 trouées dans les Forêts Domaniales de Crécy et d'Armainvilliers et la Forêt Régionale de Ferrière (Seine et Marne, en Brie Francilienne) ; ces trouées, de dimension très variable (de **5 ares à 4 ha**), ont été classées en trois modalités de taille et à chacune une modalité d'exploitation a été allouée avant la vente des bois : cette allocation s'est faite principalement de manière aléatoire – sauf pour une partie des trouées

non exploitées. Après un processus d'exploitation variable, **45 trouées** ont été étudiées : **19 en modalité intensive, 14 en modalité extensive et 12 en non exploitée**. Nous avons aussi étudié les **parcelles** forestières environnantes **non touchées** par la tempête.

Nous avons échantillonné la biodiversité de la **flore vasculaire** par des relevés de petite taille (4 m²) répétés dans les trouées. Les **Coléoptères carabiques** ont été échantillonnés par piégeage (pièges de type Barber, souvent appelés pièges à fosse). La biodiversité a été étudiée entre **1 et 3 ans après l'exploitation**, entre 2002 et 2004. Les **carabiques** ainsi que les **Coléoptères saproxyliques** ont aussi été étudiés **avant l'exploitation** et comparés à la faune des coupes sylvicoles dans le cadre de la thèse de C. Bouget (2004).

L'analyse des données a été centrée autour du test d'hypothèses *a priori*, qu'il nous serait trop long d'expliquer ici ; nous proposons plutôt une synthèse de nos résultats. Par ailleurs, nous avons délibérément regroupé les espèces en **groupes écologiques** définis sur des sources extérieures à l'étude, car nos hypothèses *a priori* prévoyaient des réponses distinctes de ces groupes écologiques. Pour la végétation vasculaire, nous avons ainsi distingué les espèces forestières, péri-forestières et non-forestières suivant l'association phyto-sociologique à laquelle elles appartiennent. Pour les carabiques, nous avons distingué les espèces forestières, les généralistes et les espèces de milieu ouvert. Enfin, nous avons utilisé des modèles statistiques à effets mixtes afin de prendre en compte la structure spatiale et temporelle du plan d'échantillonnage dans l'analyse des données.

Principaux résultats

Nos premiers résultats ont trait à l'effet de l'**ouverture du peuplement** par la tempête, ce que nous avons appelé l'effet trouée – que la trouée soit exploitée ou pas – par opposition aux milieux forestiers environnants fermés et peu perturbés. Les groupes taxonomiques étudiés répondent différemment les uns des autres à l'effet trouée : pour la flore vasculaire et les bryophytes, il y a une augmentation d'abondance et de richesse spécifique de pratiquement tous les groupes écologiques en trouée par rapport aux témoins forestiers, avec une explosion du groupe des espèces non forestières. Seules trois espèces voient leur abondance baisser en trouée par rapport aux témoins forestiers : le muguet, les semis de chêne et une mousse (*Hypnum cupressiforme*). Pour les carabes, nous avons une plus forte hétérogénéité de réponse entre groupes écologiques : alors que les espèces de milieu ouvert augmentent très fortement en richesse et en abondance dans les trouées – tout en restant à des niveaux absolus plus faibles que les espèces forestières –, les espèces forestières diminuent dans les trouées.

Les effets de la **taille** des trouées ou de la **position** dans la trouée sont plus faibles que prévu. Ces effets sont soit non significatifs – pour la flore –, soit moins forts que les autres effets. Néanmoins, les résultats pour les Coléoptères carabiques et saproxyliques montrent le faible intérêt des petites trouées (moins de 0,2 ha), et le relatif intérêt des trouées de taille moyenne (entre 0,2 et 0,9 ha).

L'**exploitation** des trouées a un effet globalement positif, ou en tout cas non négatif, sur la biodiversité de la flore vasculaire ou des carabes : seules les bryophytes de la litière sont moins abondantes en trouée exploitée qu'en trouée non exploitée. Les espèces forestières – plantes ou carabiques – ont des niveaux de diversité semblables entre trouées exploitées et non exploitées. Par contre, d'autres groupes écologiques présentent des différences significatives entre trouées exploitées intensivement et extensivement : les carabes de milieu ouvert ont une plus grande biodiversité en trouées exploitées intensivement qu'en trouées exploitées extensivement ; de même, plusieurs groupes écologiques de la flore montrent une richesse plus élevée en trouée intensive qu'extensive.

De plus, des relations significatives ont été observées entre **biodiversité et microhabitats** (pour la flore vasculaire ; cf. Figure 2) ou **recouvrements des strates** (pour les Coléoptères

carabiques). La richesse spécifique des différents groupes écologiques de la flore vasculaire est globalement favorisée par des sols perturbés ou les ornières – les herbacées forestières ayant cependant des niveaux de richesse élevée en sol intact, sur les galettes de chablis ou sous les houppiers ou troncs à terre. Pour les Coléoptères carabiques, le recouvrement de la strate basse (0,5 à 2m) a globalement un effet négatif assez fort sur l'abondance et la richesse de la plupart des groupes, alors que le recouvrement des strates plus hautes (2 m à 16 m, puis au-dessus de 16 m) a des effets positifs uniquement sur les espèces forestières. Ces effets sont beaucoup plus marqués pour les carabes des milieux ouverts, que pour les espèces généralistes et enfin que pour les espèces forestières.

Discussion

Nos résultats soulignent l'**importance de l'effet trouée, de l'exploitation des chablis, des micro-habitats et des recouvrements verticaux**. Ces "importances" sont toutes relatives, car par exemple nous n'avons pas constaté de disparition complète d'espèces forestières abondantes en forêt dans les trouées ou dans les trouées exploitées. Globalement, nos résultats montrent, *pour les groupes taxonomiques étudiés* :

- que l'effet trouée est plutôt positif – mêmes si certaines espèces ou groupes écologiques préfèrent nettement les placettes en forêt fermée ;
- que l'effet de l'exploitation des chablis – par rapport au fait de les laisser en place – est aussi plutôt positif et que la modalité d'exploitation extensive n'a pas d'intérêt net par rapport à l'exploitation intensive (voir néanmoins la remarque ci-dessous) ;
- que la biodiversité étudiée est favorisée par les endroits dégagés – voire perturbés pour la flore – et défavorisée pour les carabes par le développement d'une strate ligneuse basse (0,5 à 2m).

Néanmoins, ces **conclusions ne sont pas généralisables** à cause des limites de nos résultats :

- limites temporelles, puisque nous n'avons échantillonné la biodiversité qu'au maximum 3 ans après l'exploitation ; une autre question importante – que nous espérons pouvoir aborder dans les années à venir – est d'étudier à moyen terme l'effet des différentes modalités d'exploitation ;
- limites spatiales de la zone d'étude et des méthodes d'analyse. L'influence de la composition du paysage environnant sur la biodiversité locale des trouées n'a été abordée que dans les travaux de C. Bouget (2004) et de C. Avon (2005) ;
- limites taxonomiques enfin : il est par exemple clair que l'effet trouée est assez différent sur la flore vasculaire et les Coléoptères carabiques. Quant à la modalité d'exploitation "extensive", aux effets assez faibles et plutôt négatifs sur ces deux groupes taxonomiques, elle pourrait être favorable, via la conservation de bois mort, aux organismes qui dépendent directement de ce substrat, comme les champignons ou les Coléoptères saproxyliques, taxons que nous n'avons malheureusement pas pu étudier dans ce projet.

Signalons par ailleurs toute la difficulté de mener un projet de gestion expérimentale comme celui-ci dans le contexte de l'après-tempête : nous avons ainsi eu le plus grand mal à contrôler la qualité de l'exploitation pratiquée par les entreprises responsables du travail : nous avons ainsi dû changer l'affectation de certaines trouées (entre exploitation intensive et extensive). Nous avons aussi dû exploiter par nos propres moyens certaines petites trouées restées non exploitées juste avant la fin du projet.

Les résultats du projet sont au final assez déconcertants pour les deux variables principales que nous souhaitions étudier – la taille de la trouée et l'apport de la modalité extensive –, du fait du manque d'effet très fort de ces deux variables. A la place, ce sont les effets des

caractéristiques locales ou la simple opposition entre trouées exploitées et non exploitées qui ressortent, avec globalement des résultats plutôt favorables aux trouées exploitées et aux micro-habitats perturbés. Nous pensons que ces résultats ne doivent pas être généralisés à d'autres groupes taxonomiques que ceux étudiés ici – la flore vasculaire et les Coléoptères carabiques. Nous avons prévu lors de la conception du projet d'étudier aussi les Coléoptères saproxyliques, ce que nous n'avons pas fait faute de moyens. Nous souhaitons poursuivre le travail engagé en analysant les effets à moyen terme de ces paramètres de gestion sur la biodiversité et en les intégrant à la problématique des forêts en évolution naturelle.

Résumé :

A la suite de la tempête de 1999 en Brie, nous avons comparé la biodiversité de la flore et des Coléoptères carabiques suivant la modalité d'exploitation des trouées, variant entre non-exploitation, exploitation intensive et un procédé original d'exploitation "extensive". Nos résultats indiquent un effet globalement positif de l'exploitation de trouées sur les taxons étudiés, et peu de différences entre trouées exploitées extensivement et intensivement, ou suivant la surface de la trouée.

Mots-clés : gestion forestière ; naturalité ; perturbation ; tempête

Références bibliographiques

- Avon C., 2005, *Influence de la composition et de la structure des ouvertures du paysage environnant sur la diversité floristique des chênaies de la Brie*, Cemagref Nogent-sur-Vernisson, Rapport de Master Recherche Ecosystèmes Terrestres et Action de l'Homme, Université d'Orléans, 30 p.
- Bouget C. et Duelli P., 2004, The effects of windthrow on forest insect communities: a literature review, *Biological Conservation*, 118, 3, p. 281-299.
- Bouget C., 2004, *Chablis et diversité des coléoptères en forêt feuillue de plaine : impact à court terme de la trouée, de sa surface et de son contexte paysager*, Ecologie, Thèse de Doctorat, Paris, Muséum National d'Histoire Naturelle, 452 p.
- Gosselin F., 2004, Imiter la nature, hâter son œuvre ? Quelques réflexions sur les éléments et stades tronqués par la sylviculture, in Gosselin M. et Laroussinie O. (Eds), *Gestion Forestière et Biodiversité : connaître pour préserver - synthèse bibliographique*, Antony, Coédition GIP Ecofor - Cemagref Editions, p. 217-256.
- Gosselin M., 2000, Tempêtes et biodiversité : aubaine ou déveine ?, in Bergonzini J. et Laroussinie O. (Eds), *Les écosystèmes forestiers dans les tempêtes*, Paris, GIP Ecofor, p. 77-90.
- Millennium Ecosystem Assessment, 2005, *Ecosystems and human well-being : Biodiversity synthesis*, Washington, DC (USA), World Resources Institute.
- Office national des forêts, 2001, *Pour une stratégie de reconstitution durable. Reconstitution des forêts après tempête. Guide*, Paris, ONF, Direction Technique, 148p.

Remerciements. Nous remercions la Région Ile de France et l'Office National des Forêts qui nous ont donné leur accord pour la réalisation de ce projet. Ce projet a pu être réalisé grâce à l'aide de l'Office National des Forêts lors des martelages, des ventes et des suivis des exploitations. Le projet a été financé par le Ministère en charge de l'Environnement via le GIP Ecofor (programme de recherches "Biodiversité et Gestion Forestière"). Par ailleurs, nous remercions les nombreuses personnes qui ont contribué au projet d'une manière ou d'une autre.

Illustrations

Figure 1. Illustration des différentes modalités d'exploitation mises en place dans ce projet

a - modalité "non exploitée", où les chablis sont laissés en évolution naturelle



b - modalité "intensive", où tous les chablis sont exploités jusqu'à 7 cm fin bout et les petits rémanents dispersés

c - modalité "extensive", où 10% des chablis sont laissés et les autres gros chablis sont exploités jusqu'à 15 à 20 cm fin bout.

Figure 2. Quelques uns des micro-habitats étudiés : galette de chablis, houppiers et troncs à terre, ornières de débardage.



Extrait du « Catalogue des réseaux et dispositifs installés après tempête »

**Réponse de la biodiversité aux chablis en Brie :
interaction avec le type d'exploitation et la taille des trouées**
CEMAGREF Nogent-sur-Vernisson

objectifs : le projet vise à suivre et à comprendre la dynamique de la biodiversité au niveau floristique et entomologique dans des peuplements forestiers de la Brie, détruits par la tempête du 26 décembre 1999. Les impacts de la taille de la trouée et de l'exploitation des chablis sur la flore et les coléoptères carabiques ont été étudiés.

résultats attendus : répondre aux questions suivantes :

- (a) quelle est la réponse de la biodiversité dans les peuplements forestiers après la tempête 1999 ?
- (b) quelle taille de trouée et qualité de l'exploitation pour une "meilleure" biodiversité ?
- (c) quelle originalité des chablis non exploités par rapport à une exploitation intensive ?
- (d) quel apport d'une exploitation "extensive" par rapport à une exploitation classique intensive ?
- (e) comment ces différentes gestions interagissent avec la taille de la trouée ?

financeurs : CEMAGREF Nogent-sur-Vernisson, Chambre d'Agriculture de Seine et Marne, ONF (Melun)

année démarrage - clôture du projet : 2001 – 2004

date des mesures : 2001-2002-2003-2004

localisation : Seine et Marne, Forêts domaniales de Crécy, d'Armainvilliers et Forêt régionale de Ferrières

peuplement étudiés : chênaies - charmaies pauvres en chêne

nombre de dispositifs / nombre de placettes de traitement : 45 / variable

surfaces des dégâts dans la zone concernée par l'étude : 0,12 – 3,3 ha

Publications :

. Thuault F., 2003. *Réponse à court terme de la biodiversité floristique à l'échelle des micro-habitats dans les trouées de chablis en Brie Francilienne (77)*. Rapport de stage long de 2ème année de l'INA-PG, UR Ecosystèmes Forestiers, CEMAGREF Nogent-sur-Vernisson, 93 p.

. Bouget C., 2004. *Chablis et diversité des coléoptères en forêt feuillue de plaine : impact à court terme de la trouée, de sa surface et de son contexte paysager*, Thèse de Doctorat du MNHN, Spécialité Ecologie, 452 p.

. Bouget C., 2005. *Short-term effect of windstorm disturbance on saproxylic beetles in broadleaved temperate forests Part I. Do environmental changes induce a gap effect ?* Forest Ecology and Management 216: 1-14.

. Bouget C., 2005. *Short-term effect of windstorm disturbance on saproxylic beetles in broadleaved temperate forests Part II. Effects of gap size and gap isolation*. Forest Ecology and Management 216 : 15-27.

. Bouget C., Gosselin F., Goujon G., Moliard C., 2007. L'après-tempête en forêts feuillues de plaine : contribution des trouées de chablis à la diversité des coléoptères saproxyliques, *Bourgogne Nature*, 5, p. 176-182

. Gosselin F., Bergès L., 2004. *Réponse de la biodiversité aux chablis en Brie : interaction avec le type d'exploitation et la taille des trouées. Rapport final de la Convention ECOFOR n°2001.41*, Nogent-sur-Vernisson, Cemagref, 121 p.

. Perdureau E., 2006. *Impact de la modalité d'exploitation et des habitats sur les Coléoptères carabiques dans les parcelles touchées par les chablis de 1999 en Brie (77)*. Université d'Orléans.

personnes contacts : F. Gosselin, L. Bergès, C. Bouget