HAL open science

Les changements climatiques : conséquences pour la biodiversité forestière

Fabien Laroche, Marion Gosselin, Christophe Bouget

To cite this version:

Fabien Laroche, Marion Gosselin, Christophe Bouget. Les changements climatiques : conséquences pour la biodiversité forestière. La voix de la forêt, 2021, 84, pp.50-53. hal-03542072

HAL Id: hal-03542072

https://hal.inrae.fr/hal-03542072

Submitted on 28 Jan 2022

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.

Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

Les changements climatiques : conséquences pour la biodiversité forestière

Fabien LAROCHE[1], Marion GOSSELIN[2], Christophe BOUGET[2]

Institut National de la Recherche pour l'Agriculture l'Alimentation et l'Environnement (INRAE) – UMR DYNAFOR - UR EFNO

Le climat change à l'échelle mondiale. Ces changements se manifestent de plusieurs façons en France métropolitaine. Tout d'abord, les moyennes annuelles et saisonnières des températures évoluent, ainsi que les niveaux de précipitation. Ainsi, la température moyenne annuelle a augmenté de +0,3°C par décennie entre 1959 et 2009 en Région Île-de-France. Les précipitations sont quant à elles stables, voire en légère hausse dans cette région, comme dans la moitié nord de la France, alors que le pourtour méditerranéen pâtit d'une sécheresse croissante. Outre ces tendances de fond, les changements climatiques se manifestent par la fréquence accrue de phénomènes climatiques extrêmes. Par exemple, en région Île-de-France, le nombre de journées chaudes (>25°C) a augmenté de +3 à +6 jours par décennie entre 1959 et 2009, une tendance partagée à l'échelle nationale et plus marquée encore dans la moitié sud du pays.

Une menace pour certaines essences forestières

La hausse des températures annuelles et l'allongement des périodes de sécheresse estivales peuvent entraîner localement une mortalité accrue des essences d'arbres les moins robustes aux stress hydriques. En temps normal, les arbres transpirent par des pores (appelés stomates) à la surface des feuilles pour réguler la température des organes. En cas de sécheresse et de forte chaleur, l'arbre peut réagir de deux façons. Soit il ferme ses stomates pour limiter ses pertes d'eau : cet arrêt de la transpiration peut conduire à un échauffement des feuilles, qui vont jaunir et tomber. Soit il maintient ses stomates ouverts et aspire plus d'eau du sol. Si cette aspiration est supérieure à la réserve en eau du sol, des bulles d'air se créent dans la colonne d'eau : cette embolie vasculaire conduit à la mort de l'organe (branche, feuille…), voire à celle de l'arbre si elle se généralise. Outre le risque d'embolie, le stress hydrique affaiblit les défenses des arbres face aux ravageurs, car la fermeture des stomates ralentit la photosynthèse et l'activité physiologique. Or la pression des ravageurs peut elle-même augmenter avec les changements climatiques. En effet, le métabolisme et le cycle de vie des populations d'insectes forestiers peut s'accélérer en conditions plus chaudes — leur permettant d'accroître le nombre de générations annuelles — et leur mortalité hivernale peut baisser. Ainsi de nombreuses espèces de ravageurs pourraient gagner des régions jusqu'ici trop froides : c'est déjà le cas en France pour la chenille processionnaire du pin, qui progresse à une vitesse de 2,6 km/an vers le nord en moyenne depuis 1972, avec une accélération à 5,5 km/an depuis le début des années 2000. De plus, les changements climatiques peuvent favoriser le développement d'espèces exotiques envahissantes comme l'ailante et le robinier faux-acacia, ou modifier les relations compétitives en plaçant des essences, jusqu'ici compétitives, dans une situation dominée menant à leur exclusion locale (exemple de l'interaction chêne-hêtre). L'ensemble de ces contraintes biotiques (issues des êtres vivants) et abiotiques pourraient mener à un changement de la composition en essences des forêts, avec extinction locale des essences vulnérables et colonisation, naturelle ou assistée par les gestionnaires, de nouvelles essences plus adaptées aux nouvelles conditions climatiques. A large échelle, ces changements de composition locale se traduiraient par un déplacement des aires de distribution des espèces d'arbres. Avec l'augmentation des températures moyennes annuelles, on s'attend notamment à un décalage des

distributions des essences vers les pôles et vers des altitudes plus élevées, ce qui semble se vérifier dans les suivis à large échelle. L'évolution de la pression des ravageurs et des pathogènes, et de nouvelles configurations de compétition entre essences fragilisent toutefois les prédictions sur la distribution des essences établies sous les seules contraintes bioclimatiques.

Des sources de résistance dans la diversité des peuplements

Toutefois, les arbres d'une essence donnée ne sont pas tous uniformément vulnérables aux changements climatiques : la vulnérabilité varie selon les génotypes et les contextes forestiers. Ainsi, le maintien de la diversité génétique au sein des essences peut permettre de maximiser les chances d'obtenir des individus résistants, retenus par la sélection naturelle.
Le mélange d'essences a deux autres avantages. Il pourrait d'une part favoriser la résistance du peuplement aux changements du climat, du fait d'une complémentarité des essences dans l'exploitation de ressources limitantes telles que l'eau, via des profondeurs d'enracinement différentes, par exemple. Toutefois, l'effet du mélange sur la croissance des arbres en conditions hydriques limitantes dépend beaucoup de l'identité des espèces en mélange et du contexte pédoclimatique. Il peut d'autre part favoriser la résistance des peuplements aux pathogènes et en diminuer les dégâts : pour un ravageur donné, les arbres d'essences-hôtes sont moins accessibles en mélange (plus distants, plus cachés, moins nombreux) ; les prédateurs ou parasites de ravageurs peuvent être favorisés par le mélange. Mais il peut y avoir aussi des inconvénients : les peuplements mélangés peuvent favoriser les ravageurs polyphages en leur offrant la possibilité de changer d'hôte.

Des arbres à l'écosystème forestier
Les effets directs du changement climatique peuvent affecter l'ensemble des espèces forestières, au-delà du seul cas des arbres. On a déjà mentionné la hausse des températures comme facteur potentiellement bénéfique aux populations d'insectes. Mais d'autres aspects des changements climatiques peuvent au contraire s'avérer négatifs, au moins à court terme, pour les insectes : la multiplication des anomalies journalières de températures pourrait causer une mortalité accrue des œufs et larves chez certaines espèces. Certains insectes défoliateurs printaniers (par exemple les chenilles de nombreux lépidoptères) pourraient aussi s'avérer incapables d'adapter leur cycle de vie au débourrement précoce des arbres, même si d'autres espèces montrent d'ores et déjà une remarquable capacité d'adaptation à ces changements phénologiques. Ainsi on s'attend, chez les insectes mais plus généralement dans l'ensemble de l'écosystème forestier, à des changements de composition spécifique avec les changements climatiques.

Les effets du changement climatique sur les espèces du sous-bois ou de la canopée peuvent aussi être indirects. En effet, les changements de la composition en essences et de la structure des peuplements forestiers et les réponses physiologiques et phénologiques des arbres sur les cortèges d'espèces associés sont potentiellement forts. On peut donc penser que les modifications de composition des peuplements induiront un décalage des aires de répartition des espèces inféodées à une ou un petit nombre d'essences.

Tendances passées, extrapolations futures et limites des modèles

Les conséquences de ces changements à l'échelle locale en matière de biodiversité et de fonctions écologiques restent difficiles à prédire en toute généralité. On constate régulièrement des écarts entre les prédictions des modèles sur les remaniements de biodiversité induits par le changement climatique et les observations. Par exemple, plusieurs études suggèrent que les déplacements de la flore vasculaire effectivement observés dans les dernières décennies sont de moindre amplitude que les déplacements

attendus. L'effet tampon de la canopée sur les conditions microclimatiques du sous-bois, même réduit par les dépérissements ligneux provoqués par les changements climatiques, pourrait constituer une source d'explication pour la flore forestière. Plus généralement, ces décalages témoignent du besoin d'intégrer des informations toujours plus précises sur le climat, les caractéristiques physiologiques des organismes et les interactions toujours plus complexes entre eux. Par ailleurs, ils nous invitent à distinguer les tendances passées, observées, des tendances futures prédites par les modèles. Si ces deux composantes se complètent pour mieux comprendre la réponse des écosystèmes forestiers aux changements climatiques, elles n'ont pas le même statut, et les prédictions issues de modèles doivent être vues comme des scénarios dans un faisceau de possibles, conditionnés par des hypothèses simplificatrices.

La biodiversité saproxylique, les gagnants du changement ?

Les changements climatiques ne concernent pas seulement l'évolution des variables climatiques moyennes mais également l'augmentation de la fréquence d'évènements climatiques extrêmes tels que les fortes chaleurs. Ces évènements peuvent entraîner ponctuellement une forte mortalité d'arbres, du fait du stress hydrique. Ils favorisent alors la création de bois mort, et peuvent s'avérer bénéfiques à différents groupes taxonomiques, notamment les organismes saproxyliques, qui dépendent du bois mort pour tout ou partie de leur cycle de vie. On constate ainsi le paradoxe des perturbations, bénéfiques pour le compartiment saproxylique de la biodiversité forestière mais désavantageuses pour la diversité des arbres et des services écosystémiques qui leur sont associés, comme la production de bois ou le stockage du carbone. C'est un dilemme pour une gestion multifonctionnelle des forêts.

Climat et biodiversité forestière : vers une gestion de crise conjointe ?

Le côté ambivalent (avantages et inconvénients) des effets du changement climatique ne se restreint pas aux effets directs sur la biodiversité. Les écosystèmes forestiers et leur gestion ont en effet un rôle important à jouer dans la lutte contre l'augmentation de la concentration atmosphérique des gaz à effet de serre, notamment le CO2, au travers de deux grandes stratégies qui ont aussi des effets potentiels sur la biodiversité : la stratégie de séquestration consiste à capter du CO2 atmosphérique par la création de biomasse ligneuse, donc par la croissance des peuplements forestiers, et à le stocker dans les arbres et les sols forestiers ; la stratégie de substitution consiste à remplacer des combustibles fossiles par du bois-énergie, ou des matériaux à forte empreinte « carbone », comme le béton, par du bois matériau. La mise en œuvre de ces stratégies peut contribuer à atténuer le changement climatique, et en particulier ses implications pour la biodiversité forestière développées dans cet article. Néanmoins elle peut aussi constituer une pression supplémentaire pour les espèces forestières, ce qui incite à penser la crise du climat et la crise de la biodiversité de façon conjointe, et à adopter des stratégies de gestion vertueuses sur les deux fronts.

Liste des références bibliographiques sur demande auprès des AFF