

Silva

Belgica
N°1 | 2023

Forêt résiliente Faut-il introduire de nouvelles essences et provenances ?

UNE REVUE DE
TIJDSCHRIFT
VAN

JANVIER/FÉVRIER
JANUARI/FEBRUARI

130^{ÈME} ANNÉE/JAARGANG
BIMESTRIEL/TWEEMAANDELIJKS
DÉPÔT BRUXELLES X



Société Royale
Forestière de Belgique
Koninklijke Belgische
Bosbouwmaatschappij

Au service de la forêt et des forestiers
Ten dienste van het bos en de bosbouwers

INTRODUIRE DE NOUVELLES ESSENCES ET PROVENANCES EN RÉPONSE AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES: AUDACE OU INCONSCIENCE?

POSITION DE LA SOCIÉTÉ ROYALE FORESTIÈRE DE BELGIQUE POUR LA FORÊT FUTURE

par Nicolas Dassonville¹ et Pascaline Leruth²

1. Responsable de *Trees for Future* à la Société Royale Forestière de Belgique

2. Chargée de communication & *Forest Friends* à la Société Royale Forestière de Belgique

Non, les forestiers ne veulent pas transformer nos forêts en une plantation généralisée d'eucalyptus avec pour seule vision la production de bois! Ce que nous voulons, c'est préserver au maximum la structure et les multiples fonctions de nos forêts et favoriser autant que possible la biodiversité associée. Selon la Société Royale Forestière de Belgique (SRFB), les introductions de nouvelles provenances/essences ne sont qu'une des solutions en ce sens, à combiner avec TOUTES les autres; dans l'espace et le temps. Ces introductions doivent être faites de manière ponctuelle et ciblée, en tenant compte des risques associés, et faire l'objet d'un suivi rigoureux.

INTRODUCTION

Rares sont les massifs forestiers qui ne sont pas aujourd'hui impactés par les changements climatiques. Une large majorité de forestiers s'accorde à dire qu'il faut modifier nos pratiques. L'introduction de nouvelles essences/provenances adaptées à un climat plus chaud et plus sec est expérimentée dans le cadre de *Trees for Future*¹ ou de projets similaires dans les pays voisins. Il s'agit bien d'UNE des stratégies proposées d'adaptation des forêts aux changements climatiques parmi

d'autres, comme le recours accru à la régénération naturelle, la protection des sols, une sylviculture plus dynamique, la sylviculture mélangée à couvert continu, l'augmentation de la biodiversité... Toutes ces méthodes ont leur intérêt et la SRFB prône de les combiner plutôt que de les opposer.

L'introduction de nouvelles essences/provenances en forêt suscite toutefois de nombreux débats. Ceux-ci concernent principalement deux aspects :

- l'impact potentiel que ces nouvelles essences/provenances ont/ auront sur la biodiversité et sur le fonctionnement de l'écosystème.

- leur place dans l'adaptation des forêts aux changements climatiques et aux crises sanitaires. Certains préconisent leur introduction car elles sont mieux adaptées aux conditions actuelles et futures, les autres affirment que l'adaptation de nos essences indigènes se fera naturellement.

Tant sur le premier que sur le second aspect, la SRFB nuance les choses car aucune piste d'adaptation n'est à écarter et aucune n'est à prôner comme solution unique.

¹ <https://www.treesforfuture.be/>

Résumé

Introduction d'essences et monoculture productiviste sont souvent associées à tort car les modèles sylvicoles ne sont pas uniquement liés aux essences mais aussi, voire surtout, aux objectifs poursuivis et à la surface considérée. Pour cette question, comme pour toute autre, il est nécessaire de sortir du piège de la pensée unique. Ainsi, la notion d'exotique ne doit-elle pas s'apprécier en termes de temporalité ? La notion d'indigénat ne doit-elle pas tendre vers une définition continentale ?

Nombreux sont les débats qui gravitent autour de l'introduction de nouvelles essences/provenances, notamment en termes d'impact sur l'environnement et la biodiversité. Si la prudence s'impose, n'ont-elles pas leur place dans l'adaptation des forêts aux changements climatiques et aux crises sanitaires ? Mais quelles stratégies adopter en matière d'introduction de nouvelles essences/provenances afin de minimiser les risques ? Ceux-ci ne doivent-ils pas se mesurer en fonction de la nature de l'essence introduite, du mode de sylviculture choisi et de l'écosystème d'accueil ?

Cet article se penche sur ces nombreuses interrogations.

Samenvatting

Het introduceren van een boomsoort wordt vaak ten onrechte geassocieerd met een op productie-vermeerdering gerichte monocultuur, want voor een bosbouwmodel moet je niet enkel rekening houden met de soorten maar ook, en zelfs nog meer, met wat je wil bereiken en de bodemoppervlakte die je ter beschikking hebt. Voor deze kwestie moet je, net zoals voor alle andere, weggeraken uit de val van het eenheidsdenken. Als iets uitheems is, moeten we dat begrip dan niet een kader van tijdelijkheid meegeven? Het inheems beheer, moet dat niet evolueren naar een continentale definitie?

Er wordt veel gedebatteerd rond de introductie van nieuwe soorten/herkomsten, met name rond de impact ervan op het milieu en de biodiversiteit. Ook al is voorzichtigheid geboden, hebben zij toch een rol te spelen in de aanpassing van de bossen aan de klimaatverandering en de sanitaire crisissen? Maar welke strategieën moet je dan aan de dag leggen bij de introductie van nieuwe soorten/herkomsten teneinde de risico's tot een minimum te beperken? Moeten deze risico's niet worden ingeschat aan de hand van de aard van de geïntroduceerde soort, de gekozen bosbouwmethode en het betrokken ecosysteem? Dit artikel buigt zich over deze talrijke vragen.

ESSENCES D'ICI ET D'AILLEURS : UNE LONGUE HISTOIRE

Dans l'inconscient collectif, la forêt inspire souvent une idée d'éternité et d'immuabilité. Pourtant, il n'en est rien : la forêt a toujours changé, ce n'est qu'une question de temporalité.

Sur une large échelle de temps, ces évolutions sont liées à des phénomènes naturels tels que la dérive des continents ou les glaciations qui ont modelé les forêts à l'échelle des temps géologiques. Ainsi, la position dominante du hêtre dans nos régions ne date que de 3000 à 4000 ans, bien peu de choses comparativement aux 400 millions d'années qui nous séparent de l'apparition des premiers arbres !

Sur une échelle plus « courte », une espèce animale très récente a particulièrement impacté son milieu, y

compris les forêts : l'Homme, par le biais de ses multiples civilisations ! De surexploitations en reboisements, il a profondément modifié non seulement les surfaces, mais aussi les compositions des forêts.

L'histoire européenne, notamment, regorge d'exemples, heureux et malheureux, d'introduction d'espèces, notamment végétales, dans les forêts et ailleurs.

Que seraient nos paysages et notre alimentation sans maïs, haricot, tomate, froment, platane, peuplier, pomme de terre... ? Toutes ces plantes ne sont pas originaires du continent européen mais contribuent pourtant largement à ses paysages et à son économie.

A contrario, les conséquences désastreuses de l'introduction de la renouée du Japon, de la berce du Caucase ou encore de la balsamine de l'Himalaya ne sont plus à prouver.

Dans nos forêts aussi de nombreuses essences sont le fruit d'introductions et, si un châtaignier, d'introduction ancienne, ne pose de souci à personne, le cerisier tardif peut poser d'importants problèmes de gestion.

Il nous paraît important ici de définir certains termes¹.

- Indigène ou autochtone : qualifie un taxon, une population ou une communauté animale ou végétale reconnue originaire du territoire où il se trouve actuellement. (Remarque : la notion de territoire administratif (région, pays) n'est ici évidemment pas pertinente).
- Exotique ou allochtone : qualifie un taxon, une population ou une communauté animale ou végétale introduite volontairement ou involontairement en dehors de son aire de répartition naturelle.

¹ Définitions extraites de « Vocabulaire forestier. Écologie, gestion et conservation des espaces verts », Christian Gauberville, Yves Bastien - CNPF-IDF - 2011.

LA FAIBLE DIVERSITÉ D'ESSENCES EN EUROPE

Les forêts européennes sont habitées par un faible nombre d'essences en comparaison au continent nord-américain ou asiatique par exemple. La relative pauvreté de nos peuplements s'explique notamment par les glaciations successives (la dernière s'achève il y a environ 12.000 ans) qui ont considérablement appauvri notre flore. En effet, sous l'effet des refroidissements et réchauffements du climat, les espèces ont migré respectivement vers le sud ou vers le nord. Toutefois, ces migrations naturelles se sont vues contrariées par la configuration des chaînes de montagnes (Pyrénées, Alpes) et de la mer Méditerranée qui étaient autant d'obstacles que nombre d'espèces n'ont pu franchir. C'est ainsi que l'Europe a perdu le Liquidambar, le tulipier, les sequoias et d'autres essences toujours présentes en Asie ou en Amérique du Nord (dont l'orientation nord-sud des chaînes montagneuses n'a pas entravé la migration des espèces).

- **Naturalisée** : qualifie une espèce allochtone installée dans une autre région que son aire d'origine, en étant capable de s'y reproduire durablement et de se propager spontanément, intégrant ainsi l'écosystème en place (ex. : le robinier, *Robinia pseudoacacia*).
- **Espèce envahissante** : espèce prenant localement une place pouvant être jugée excessive au sein d'un écosystème, en relation avec un pouvoir dynamique localement supérieur aux autres (ex. : l'érable sycomore, en formant des faciès denses et purs, peut être considéré comme envahissant au sein d'une hêtraie à aspérule).
- **Espèce invasive** : espèce allochtone qui, du fait de l'absence de son cortège de régulateurs, présente des stratégies de reproduction particulièrement efficaces et forme localement des populations à caractère envahissant. Elle peut avoir des impacts importants sur les écosystèmes qu'elle colonise : substitution aux espèces autochtones qu'elle contribue à raréfier ou à faire disparaître, blocage par son couvert dynamique de certains écosystèmes (ex. : les renouées asiatiques, *Reynoutria japonica* et *Reynoutria sachalinensis*).

Ces définitions évoquent une situation relativement figée et rigide. Or, comme indiqué plus haut, l'aire de répartition d'une essence varie au cours du temps en fonction des variations du climat (par exemple, les aires de répartition naturelle des chênes verts et pubescents

régressent actuellement dans le Sud de l'Europe tandis qu'elles s'étendent au nord). L'échelle de temps envisagée ne doit donc pas nous faire considérer l'état actuel des forêts comme définitif, d'autant plus dans le contexte que nous connaissons actuellement.

INTÉRÊTS ET RISQUES

D'INTRODUCTION

DE NOUVELLES

ESSENCES/PROVE-

NANCES

Une liste de recommandations a été émise par un panel d'experts¹ pour adapter la forêt aux changements

¹ Voir : « Le changement climatique et ses impacts sur les forêts wallonnes. Recommandations aux décideurs, propriétaires et gestionnaires ». Document téléchargeable sur <http://biodiversite.wallonie.be/servlet/Repository/changements-climatiques-brochure-recommandations-2017.pdf?ID=38830>

RÉGRESSION ET DISPARITION D'ESSENCES INDIGÈNES

Certaines essences, sans être nécessairement menacées d'extinction, voient leur gamme de stations favorables se réduire sous l'effet des changements climatiques. Ainsi, le hêtre, essence feuillue indigène dominante de nombreux habitats forestiers, ne trouve plus aujourd'hui dans les régions de basse altitude les conditions optimales à sa croissance et il dépérit dans les stations les plus sèches. Hélas, il n'y a pas que les aléas climatiques qui peuvent malmener notre capital en diversité d'essences. Les maladies nouvelles, parfois importées, menacent également. Les plus jeunes forestiers ne connaissent plus l'orme. Cette essence, autrefois fort répandue en Europe, a été décimée par une maladie fongique, la graphiose, depuis les années 1970. L'espèce a, en effet, pratiquement disparu de nos forêts et on en a oublié l'usage en sylviculture. Espérons que les programmes de recherche en cours permettront aux forestiers de ne pas connaître une histoire similaire avec notre frêne commun, exposé à la chalarose

On assiste donc, sous l'effet combiné des crises climatique et sanitaire, à un appauvrissement progressif de la gamme des essences indigènes disponibles, à la simplification subséquente des écosystèmes et de leur fonctionnement et à la perte de la biodiversité associée.

climatiques et la rendre plus résiliente. On y retrouve notamment les points suivants :

1. adapter strictement les **essences à la station** et la sylviculture à l'essence;
2. assurer une bonne structure des sols par **des techniques d'exploitation adaptées**;
3. maintenir des populations du **gibier en équilibre** avec la capacité d'accueil de la forêt;
4. **diversifier** les essences et maximiser la diversité génétique;
5. favoriser la **migration assistée** d'essences et de provenances méridionales.

L'introduction de nouvelles essences/provenances s'inscrit clairement dans les deux dernières recommandations. L'objectif ultime de toutes ces mesures est de maintenir des forêts saines et multifonctionnelles dans un contexte de changements climatiques, tant dans sa dimension de production que de régulation et de services culturels.

Ce type d'introduction doit tenir compte des risques d'impacts négatifs sur l'écosystème d'accueil. Ces impacts peuvent être d'ordre biologique (compétition et suppression d'espèces indigènes), structurel (ex : déstabilisation des berges par la renouée du Japon), économique (ex. : coût de la lutte contre le cerisier tardif dans les régénérations), paysager...

Une nouvelle essence qui se propagerait efficacement dans le paysage pourrait entraîner une perte de biodiversité liée à sa capacité à éliminer d'autres et à son incapacité à héberger la faune et la flore locale. La perte de biodiversité pourrait s'accompagner de perturbations du fonctionnement de l'écosystème et aboutir à la perte de services écosystémiques associés.

Aussi, il est légitime et primordial de s'interroger sur le potentiel de nuisance d'une nouvelle essence avant



Chêne chevelu dans une parcelle test de *Trees for Future*

de la déployer à large échelle. L'introduction d'une nouvelle essence, comme de n'importe quelle nouvelle espèce, doit donc faire l'objet d'une analyse de risque et d'une évaluation de la balance risque/bénéfice.

QUELLE STRATÉGIE CHOISIR ?

Deux visions font débat : le recours accru à la régénération naturelle pour favoriser certains phénomènes adaptatifs (mutations, sélection) ou l'introduction de nouvelles essences/provenances pour en favoriser d'autres (flux de gènes et hybridation principalement). Il existe des tenants exclusifs de la première solution et d'autres de la

seconde. **Selon la SRFB, le débat est ailleurs : il porte principalement sur la vitesse d'adaptation naturelle des forêts vis-à-vis de la rapidité des changements climatiques qui impactent ces mêmes forêts.**

En réalité, rien n'empêche de combiner plusieurs approches et il nous semble déraisonnable de miser sur une seule, quelle qu'elle soit. Il paraît sage de privilégier l'une et/ou l'autre approche en fonction du contexte et de régler le curseur en fonction des enjeux spécifiques liés aux peuplements à renouveler. En tout état de cause, quelles que soient la ou les options choisies par le gestionnaire, l'incertitude reste importante. C'est la diversité des scénarios choisis à

l'échelle globale (régénération naturelle, plantation, type de mélange, choix des essences et provenances locales ou nouvelles) qui permettra de maximiser les chances de conserver une forêt résiliente.

VERS UNE APPROCHE DIFFÉRENCIÉE

Pour considérer l'introduction d'une nouvelle essence comme potentiellement problématique, il faut que sa dispersion soit difficilement contrôlable dans le milieu dans lequel on l'introduit ET que son arrivée dans l'écosystème en perturbe significativement le fonctionnement.

Les niveaux de risque, tant du point de vue d'une perturbation de l'écosystème que d'une dispersion excessive, dépendent notamment de l'origine de l'essence. En effet, une espèce introduite peut devenir invasive dans son nouvel environnement lorsque ce dernier est dépourvu des pathogènes et prédateurs qui la régulent dans son aire d'origine (*Enemy release hypothesis*¹). Par conséquent, une essence originaire du Sud de l'Europe, ayant co-évolué avec les herbivores, les insectes, les bactéries et les champignons présents en Europe, aura une probabilité moindre de devenir problématique en étant introduite chez nous qu'une essence d'Asie orientale ou d'Amérique du Nord, car cette dernière arriverait dans un environnement dépourvu de son cortège d'organismes régulateurs. À l'inverse et pour les mêmes raisons, le potentiel biologique (capacité à héberger la biodiversité indigène) est plus élevé pour les essences européennes que pour les essences d'autres continents (par exemple : le chêne pubescent ou

VERS UNE DÉFINITION CONTINENTALE DE L'INDIGÉNAT ?

Les essences indigènes ont, par leur longue existence sur un territoire donné, tissé une multitude d'interactions avec la faune et la flore locales. Ce sont toutes ces interactions qui offrent à l'écosystème forestier toute sa complexité et qui donnent leur valeur biologique aux forêts anciennes sub-naturelles¹. Une essence est dite indigène si elle est naturellement (sans intervention récente ou ancienne², directe ou indirecte de l'homme) présente dans un territoire donné. La notion d'indigénat dépend donc de l'échelle géographique considérée. Une essence naturellement présente à Rochefort doit-elle être considérée comme indigène en Famenne, en Wallonie, en Belgique, en Europe occidentale ? La décision est relativement arbitraire mais peut potentiellement influencer grandement la politique forestière, particulièrement en termes législatifs. Ainsi, une essence considérée comme indigène en Flandre (ex. : le pin sylvestre³) et qui peut, par conséquent, faire l'objet de plantation sur tout ce territoire, y compris en Natura2000 et dans les forêts anciennes sub-naturelles, peut être considérée comme non-indigène en Wallonie, ou inversement. Dans le cas du pin sylvestre, par exemple, une définition nationale de l'indigénat changerait assurément la donne.

Considérant que les frontières administratives, nationales comme régionales, ne sont pas transposables aux espèces biologiques, y compris les arbres, et considérant les changements climatiques qui modifient progressivement les enveloppes climatiques des essences, ne serait-il pas plus pertinent de considérer l'indigénat au niveau continental ? En effet, au cours des périodes glaciaires et interglaciaires, il est vraisemblable que les essences aient été mises en contact les unes avec les autres. On peut donc considérer que les essences du Sud de l'Europe ont un historique d'interactions avec les espèces de la faune et de la flore locales.

Dans les politiques d'introduction d'essences nouvelles, une essence comme le chêne de Hongrie (*Quercus frainetto*) ne devrait-elle pas être considérée comme indigène en Europe et par conséquent ne pas être soumise aux mêmes restrictions qu'une essence d'origine asiatique (ex : frêne de Mandchourie) ou nord-Américaine (ex. : séquoia sempervirent) qui n'a pas d'historique d'interactions avec la faune et la flore locales et qui présente, a priori, un potentiel biologique plus faible et un risque invasif plus élevé ?

¹ Sub-naturel : qualifie une végétation qui offre des caractères certains de naturalité, masquant cependant, souvent incomplètement, les traces d'activités anthropiques anciennes (agropastorale, exploitation de matériaux, etc.). Source : Vocabulaire forestier. Écologie, gestion et conservation des espaces verts, Christian Gauberville, Yves Bastien - CNPF-IDF - 2011.

Lire à ce propos l'article de Thierry Kervyn, Marc Herman et Jean-Pierre Scohy « L'ancienneté des forêts de Wallonie. Un coup d'œil dans le rétro, pour mieux envisager la suite » publié dans *Silva Belgica* 2/2021. PDF disponible à la demande à silva.belgica@srfb-kbbm.be

² Sans définition précise de temps : voir bas de page suivant.

³ Le caractère indigène du pin sylvestre en Belgique est encore débattu actuellement. Il aurait été semé pour la première fois en Belgique en 1675, en Campine. Source : Fichier écologique des essences.

¹ Keane & Crawley. Exotic plant invasions and the enemy release hypothesis. *Trends in Ecology and Evolution*. 2002;17:164-170.

le chêne de Hongrie sont capables d'héberger davantage les espèces animales, fongiques et végétales associées à nos chênes indigènes que les chênes américains).

Considérant ce qui précède, on comprend que l'approche peut être différenciée en fonction de la nature de l'essence considérée, de l'écosystème dans lequel on l'introduit et de la manière dont on l'introduit (sur quelle surface, en mélange, en enrichissement de régénération naturelle, ou en monospécifique...).

La forêt belge et plus généralement d'Europe du Nord-Ouest, présente différents faciès et toutes les forêts ne concentrent pas les mêmes enjeux. Ainsi, on ne doit pas considérer de la même manière l'adaptation des forêts anciennes sub-naturelles, protégées ou non, et celle des forêts plus récentes plantées au 20^e siècle en feuillus ou en résineux sur des terres agricoles ou des landes. Les premières présentent un intérêt patrimonial fort. Elles concentrent l'essentiel de la biodiversité typiquement forestière et leur adaptation devra préserver au maximum leur fonctionnement et leur structure. Les secondes sont des forêts plus « cultivées » dont les intérêts patrimoniaux et de biodiversité sont moindres. Leur adaptation visera à maintenir une production durable de bois, tout en augmentant la résilience des peuplements face aux aléas climatiques et sanitaires, en s'appuyant sur des techniques sylvicoles adéquates bénéfiques également aux autres fonctions de la gestion durable des forêts.



Rameau de *Quercus frainetto* (chêne de Hongrie)

© waldwiese

FORÊTS ANCIENNES SUB-NATURELLES

Dans les forêts anciennes sub-naturelles, l'enjeu majeur est de maintenir l'intégrité de ces forêts, les espèces animales et végétales qu'elles abritent, leur structure, leur diversité génétique, leur fonctionnement et leur productivité. Dans un contexte de climat stable, la régénération naturelle des essences en place, pourvu qu'elles soient en station¹, est souvent la meilleure solution pour satisfaire tous ces enjeux. Dans un contexte de climat changeant, en revanche, la régénération naturelle pourrait ne pas suffire pour assurer la résilience des peuplements sur le long terme.

Ainsi, pour le renouvellement des forêts anciennes sub-naturelles, on pourrait adopter une approche progressive en fonction d'un diagnostic préalable.

1. Si les essences en place sont en station, que le pronostic pour leur avenir est bon (voir par exemple, les

¹ Il n'est pas rare, par exemple, que le chêne pédonculé ait été favorisé à tort sur des stations où son alimentation en eau n'est pas satisfaisante, ce qui explique en partie, les dépérissements de chênes observés aujourd'hui.

cartes de compatibilité climatique de Climescence²), que les arbres adultes sont de bonne qualité et ne présentent pas de symptômes de dépérissement, alors la **régénération naturelle seule** reste une option tout à fait valable. On veillera toutefois à conduire cette régénération de manière à maintenir les essences les plus résistantes aux sécheresses (augmenter la proportion de chêne sessile dans les hêtraies par exemple) et les essences rares (alisier, merisier...).

2. Si les essences en place se portent actuellement bien mais que le pronostic climatique à leur égard est incertain, **l'introduction**, par point d'appui par exemple (Klumps), d'individus de **même espèce** mais de **provenance plus méridionale** (ex. : chêne sessile du Sud de la France, hêtre commun d'Italie...) au sein de la régénération naturelle pourrait être envisagée pour renforcer les gènes du peuplement et augmenter ses capacités de sélection (naturelle et via le martelage) d'individus robustes et adaptés. C'est ce qu'on appelle la migration assistée de provenances.

² <https://climescences.fr/>

FORÊTS SUB-NATURELLES SUR STATIONS CONTRAIGNANTES

Dans le contexte des forêts sub-naturelles sur des stations contraignantes, les enrichissements pourraient s'envisager selon trois axes distincts.

1. L'enrichissement par des essences indigènes ne pose pas de réel problème pour peu que l'on respecte l'adéquation essence/station.
2. L'introduction de nouvelles provenances d'essences indigènes ou de nouvelles essences biologiquement similaires à nos indigènes ou ayant une limite nord d'aire de répartition naturelle proche (hêtre commun du Sud du Massif central, chêne pubescent, chêne chevelu, pins méditerranéens européens...) mérite également d'être envisagée, tout en pesant raisonnablement le pour et le contre. Par exemple, l'avantage des chênes blancs européens (chêne pubescent, chêne de Hongrie, chêne tauzin) est qu'ils peuvent se croiser avec les chênes blancs du nord (sessile et pédonculé). Considérer ce phénomène comme de la pollution génétique serait ignorer l'histoire récente des forêts européennes. En effet, toutes ces essences étaient, il y a environ 10.000 ans (un battement de cils à l'échelle de l'évolution biologique), concentrées et en contact dans de petits territoires du Sud de l'Europe (les fameux refuges glaciaires : péninsule ibérique, Italie et Balkans). L'hybridation des chênes du sud avec nos chênes locaux devrait plutôt être vue comme un avantage, puisqu'elle aurait le mérite de combiner les gènes de résistance à la sécheresse avec ceux de la résistance au froid. Par ailleurs, comme mentionné précédemment, les espèces de chênes européens ont co-évolué avec la faune et la flore du continent. Par conséquent, au sein du genre *Quercus*, le potentiel d'accueil de la biodiversité des chênes européens introduits est le plus proche de celui de nos chênes indigènes.

Il pourrait être également intéressant de diversifier les essences secondaires en gardant en point de mire le critère de proximité géographique afin de limiter les risques d'invasion et de maximiser le potentiel biologique. Ainsi, à côté des merisiers, alisiers et autres tilleuls à petites feuilles indigènes, pourraient être introduites des essences comme le noisetier de Byzance (*Corylus colurna*) ou le frêne à fleurs (*Fraxinus ornus*), par exemple.

Ces enrichissements se feraient en quantité et proportion modérées pour assurer un bon mélange entre essences indigènes belges et essences / provenances européennes.

La SRFB se positionne pour une diversification des forêts anciennes en vue de maintenir (ou restaurer) avant toute chose le bon fonctionnement de ces écosystèmes.

3. L'introduction d'essences exotiques asiatiques, nord-américaines ou d'ailleurs nous semble par contre prématurée dans le contexte de forêts anciennes. Des recherches approfondies sur leurs divers impacts potentiels sur l'écosystème et l'ampleur de ceux-ci doivent être menées avant d'opérer des introductions significatives de ces essences, d'autant que les deux autres options offrent déjà de nombreuses possibilités d'adaptation et de résilience.

3. Dans les stations les plus contraignantes dans lesquelles les essences en place risquent d'être en grande difficulté (chênaie sessile sur sol filtrant, hêtraie de plaine, frênaie chararosée...) et où des dépérissements sont déjà constatés, il conviendrait d'utiliser la régénération naturelle avec prudence, en favorisant les essences moins représentées mais mieux adaptées (exemple : le chêne sessile dans la frênaie) et de compléter celle-ci par des **enrichissements** d'essences potentiellement mieux adaptées aux nouvelles/futures conditions. Celles-ci pourraient être des essences indigènes peu fréquentes (tilleul à petites feuilles, érable plane, alisier...), des essences indigènes de provenances méridionales ou encore des essences nouvelles. Cependant, compte tenu de la grande valeur patrimoniale et environnementale des forêts anciennes sub-naturelles, l'introduction de provenances méridionales et de nouvelles essences induit de fortes réticences, qui se traduisent du point de vue législatif par certaines limitations.

FORÊTS RÉCENTES (ENRÉSINÉES OU NON)

Dans les forêts récentes, majoritairement résineuses (et donc déjà largement dominées par des essences exotiques), et essentiellement monospécifiques, la diversité des essences est actuellement faible (épicéa, Douglas, mélèzes et pins principalement) et l'enjeu de production est prépondérant. La biodiversité abritée dans ces peuplements, outre quelques espèces inféodées aux vieux résineux (roitelet huppé, chouette de Tengmalm...) est principalement associée aux zones ouvertes que sont les coupes rases dans lesquelles les espèces des anciennes landes (callune, bruyère quaternée...) peuvent continuer à prospérer. Ici, l'enjeu majeur est de maintenir une production de bois de qualité, principalement pour la trans-



Pins maritimes installés dans une parcelle test de *Trees for Future*

formation locale, tout en s'efforçant d'augmenter la diversité et la résilience des peuplements. Cela passe par la diversification des essences. Outre la réduction observée de la prépondérance de l'épicéa dans nos massifs forestiers, notamment sur les stations qui ne lui conviennent plus, et son remplacement progressif par les autres essences résineuses usuelles (Douglas, mélèzes, pins), on observe aussi une tendance à diversifier les parcelles, notamment après coupe sanitaire (scolyte), et à y tester d'autres essences, des mélanges et des itinéraires innovants. Les parcelles mises à disposition de *Trees for Future*, sont d'ailleurs majoritairement des coupes sanitaires d'épicéas.

La SRFB propose de privilégier des expériences nouvelles dans les forêts récentes où l'écosystème a été appauvri par d'anciennes pratiques agricoles. Cela laisse plus de place à l'audace et à l'expérimentation et il nous semble que les restrictions en matière d'utilisation d'essences exotiques nouvelles devraient être moindres ici que dans les forêts anciennes sub-naturelles.

Ainsi, dans les forêts récentes, résineuses ou feuillues, le renouvellement des peuplements, et particulièrement lorsque la transformation (changement d'essence) fait suite à un problème sanitaire, devrait pouvoir s'appuyer sur toute la gamme des introductions, moyennant quelques précautions spécifiques :

- utiliser des provenances méridionales d'essences indigènes ou exotiques déjà présentes au Fichier écologique des essences (ex.: Douglas d'origine californienne¹);
- utiliser des essences méridionales proches biologiquement d'essences indigènes (ex.: chêne de Hongrie vis-à-vis du chêne pédonculé) ou d'essences exotiques présentes au Fichier écologique des essences (ex. : sapins méditerranéens vis-à-vis du sapin pectiné et/ou du sapin de Vancouver);
- utiliser des essences nouvelles, notamment des essences résineuses d'origine américaine, nord-africaine ou asiatique, mais triées sur le volet et uniquement sur de petites surfaces. Ces plantations doivent se faire à titre expérimental et de manière très contrôlée (voir également ci-après).
- respecter toutes les législations en la matière, notamment en termes de surface d'installation comme le mentionne l'article 40 du code forestier².

En termes de schéma d'implantation, on peut bien sûr procéder, comme dans les forêts anciennes sub-naturelles, par enrichissement ponctuel de la régénération naturelle. Toutefois, des plantations en plein de ces nouvelles essences, éventuellement en mélange avec d'autres aux traits fonctionnels complémentaires, constituent une bonne option (îlots d'avenir au sens de la forêt mosaïque³).

1 Les Douglas belges sont originaires de l'état de Washington.

2 Art. 40 : « A l'exception des régénérations artificielles le long d'allées ou sur des surfaces inférieures à cinquante ares d'un seul tenant par tranche de cinq hectares de bois et forêts d'un même propriétaire, toute régénération artificielle au moyen d'essences qui ne sont pas en conditions optimales ou tolérées, selon le Fichier écologique des essences édité par le Gouvernement, est interdite, sauf dérogation arrêtée par le Gouvernement. »

3 www.foretmosaïque.be

Pour les essais d'essences nouvelles originaires d'autres continents, une évaluation approfondie (en amont des essais et pendant les essais) est requise avant tout déploiement à grande échelle. Dans le cadre de *Trees for Future*, sur base de la littérature disponible et de l'expérience accumulée dans les arboretums historiques, plusieurs essences potentiellement prometteuses au départ ont été écartées. Nous pouvons citer, par exemple, le frêne de Mandchourie, potentiellement envahissant et porteur sain de la chalarose, ou le cyprès de Lawson dont le caractère potentiellement envahissant a été mis en évidence récemment¹.

Les essences sélectionnées qui auraient passé ces premières vérifications mais qui se révéleraient malgré tout invasives, au sein ou à partir de la parcelle test, doivent naturellement être abandonnées et la parcelle détruite.

L'importance en superficie de ces essais de nouvelles essences devrait s'amplifier dans les prochaines années. Ainsi, en France, où il existe une politique volontariste d'installation d'îlots d'avenir en forêt publique, l'objectif à 20 ans est d'atteindre une couverture forestière de ceux-ci égale à 0,5% de la superficie totale des forêts. En France, la superficie pour ces îlots est de l'ordre de deux hectares, elle est limitée à 0,5 hectare en Wallonie.

CONCLUSIONS

La migration assistée de provenances et d'essences d'origine méridionale et l'introduction d'essences originaires d'autres continents sont des stratégies d'adaptation des forêts aux changements climatiques parmi d'autres. Elles viennent en complément de méthodes comme le recours accru à la régénération naturelle, la sylviculture dynamique, le respect des sols ou la sylviculture mélangée à couvert continu...

Si on ne peut exclure raisonnablement tout risque d'invasion ou d'impact négatif sur le fonctionnement des écosystèmes liés à ces introductions, l'approche proposée par la SRFB dans cet article minimise autant que possible ces risques. Elle a le mérite de proposer une piste pour l'adaptation des forêts aux changements climatiques en vue de maintenir des écosystèmes en bon état de fonctionnement. En cette matière, il est, selon nous, plus risqué de continuer la gestion «comme d'habitude» plutôt que d'expérimenter l'enrichissement de la forêt avec de nouvelles essences et nouvelles méthodes.

La mission des forestiers d'aujourd'hui n'est plus de maintenir prioritairement l'intégrité des associations forestières typiques (la hêtraie à luzule par exemple) mais avant tout de maintenir la structure et le fonctionnement de nos forêts. En conséquence, elles pourront continuer d'exister et d'assurer l'essentiel de leurs fonctions sociales, environnementales et économiques.

À propos des introductions de nouvelles essences ou provenances, **la SRFB considère trois catégories d'essences/provenances nouvelles avec chacune son niveau de risques associés et sa stratégie de déploiement.**

- **Provenances méridionales d'essences indigènes** : risques négligeables (exemple : chêne sessile du Sud de la France). Elles devraient pouvoir être utilisées en enrichissement de plantations et de régénérations naturelles de provenances locales de même espèce dans toutes les situations, y compris en forêts anciennes sub-naturelles. Elles augmenteraient ainsi la diversité génétique globale du futur peuplement.

- **Essences européennes d'origine méridionale** : risque faible (exemple : chêne pubescent, pin maritime...). Ces essences sont biologiquement proches de nos essences indigènes (certaines peuvent même s'hybrider avec elles), leur potentiel biologique est similaire et le risque d'invasion très limité. L'introduction de ces essences en enrichissement est peu risquée et devrait être favorisée, y compris pour la diversification des forêts anciennes sub-naturelles si les essences indigènes en place sont en limite de station.

- **Essences originaires d'autres continents** : risque potentiel plus élevé (entre autres son caractère invasif) et potentiel biologique plus faible (pas d'historique de coexistence avec la faune et la flore indigènes). La SRFB recommande de **ne pas introduire ces essences en forêt ancienne sub-naturelle** et de les réserver à des reboisements de forêts récentes, idéalement en mélange. Pour les essences nouvelles non encore testées en milieu forestier en Belgique ou en régions voisines, les plantations sont à réaliser dans le cadre d'essais bien cadrés (par exemple *Trees for Future*). Les parcelles seront bien identifiées afin de surveiller leur comportement sur le long terme, avant un éventuel déploiement plus important et, le cas échéant, de pouvoir les détruire facilement.

¹ Fanal A., Mahy G., Monty A. & Fayolle A. (2021) Les conifères exotiques en forêt wallonne : état des lieux dans les arboretums forestiers. *Forêt.Nature* 161 : 41-48

En conclusion, ce sont bien le savoir-faire forestier et les connaissances scientifiques qui font toute la différence entre l'audace et l'inconscience lors de l'introduction de nouvelles essences ou provenances en réponse aux changements climatiques. Nous vivons une période de fortes incertitudes et il nous semble important d'ouvrir

le champ des possibles, de savoir se remettre en question et prendre des risques mesurés. Dans cette optique, nous plaçons pour une combinaison des stratégies plutôt que leur opposition, pour la nuance plutôt que le dogmatisme. Les nouvelles essences/provenances ont leur place dans une approche globale de l'adaptation de nos forêts

aux changements climatiques, pour peu qu'elles soient utilisées en toute conscience des risques et bénéfices potentiels.

PROJET KLIMAATBOMEN

Fin 2022, l'ANB (*Agentschap voor Natuur en Bos*), l'administration forestière flamande, a publié un appel à projet intitulé « Opmaak van een lijst en begeleidend document met aangepaste boomsoorten en herkomsten voor Vlaanderen in functie van klimaatsverandering ».

Celui-ci visait à mandater un ou plusieurs organismes pour réaliser une recherche à propos de l'adaptation des forêts flamandes aux changements climatiques et constituer une liste d'essences et de provenances (indigènes et exotiques) aptes à assurer la continuité du couvert forestier et de ses multiples fonctions.

La SFRB a répondu à cet appel avec l'équipe du professeur Bart Muys de la KULeuven et le Bosgroep Zuyd Nederland (Pas-Bas). C'est notre consortium qui a remporté le marché. L'approche originale que nous proposons a, en effet, retenu l'attention du jury.

L'approche développée par les partenaires est innovante dans le sens où elle se base sur la notion de traits fonctionnels (au sens de Christian Messier). La liste d'essences et provenances proposée reprendra des espèces présentant des traits fonctionnels qui sont aujourd'hui manquants ou qui vont potentiellement disparaître dans certains écosystèmes forestiers car associés aujourd'hui à des essences sensibles aux changements climatiques. Au sein du projet, la KULeuven assurera la partie strictement scientifique, avec l'analyse des modèles climatiques et des bases de données de traits fonctionnels. Le Bosgroep consultera les experts hollandais et allemands tandis que la SFRB aura pour tâche de rassembler les expériences d'experts belges et français. Elle réalisera également à cette occasion une analyse approfondie des données accumulées dans son réseau d'arboreta de *Trees for Future*.

Ce projet a débuté en décembre 2022 pour une durée de 1 an. Nous vous le présenterons plus en détails dans un prochain numéro du *Silva belgica*

Eind 2022 heeft het ANB, het Vlaams Agentschap voor Natuur en Bos, een projectoproep uitgeschreven getiteld "Opmaak van een lijst en begeleidend document met aangepaste boomsoorten en herkomsten voor Vlaanderen in functie van klimaatsverandering".

Bedoeling was om één of meerdere organismen te mandateren om aan onderzoek te doen rond de aanpassing van de Vlaamse bossen aan de klimaatsverandering en om een lijst op te stellen van (inheemse en uitheemse) soorten en herkomsten geschikt om verder de bosbedekking in Vlaanderen en de talrijke functies die het vervult te garanderen.

De KBBM is ingegaan op deze projectoproep samen met het team van Professor Bart Muys van de KULeuven en de Bosgroep Zuyd Nederland en het is ons consortium dat de opdracht in de wacht heeft gesleept. We hebben een originele benadering voorgesteld die inderdaad de aandacht van de jury heeft getrokken.

De door de partners ontwikkelde benadering is vernieuwend in de zin dat zij gestoeld is op het begrip van de functionele kenmerken (zoals gehanteerd door Christian Messier). De voorgestelde lijst van soorten en herkomsten zal soorten vermelden met functionele kenmerken die vandaag ontbreken of die mogelijk zullen verdwijnen in bepaalde bosesystemen omdat zij vandaag soorten in zich verenigen die gevoelig zijn voor klimaatsverandering. De KULeuven zal het zuiver wetenschappelijke deel van het project op zich nemen met de analyse van de klimaatmodellen en de databanken van functionele kenmerken. De Bosgroep zal het advies inwinnen van de Nederlandse en Duitse experts, terwijl de KBBM tot taak zal hebben om de ervaringen van de Belgische en Franse experts te verzamelen. Ze zal bij die gelegenheid ook een diepgaande analyse maken van de binnen haar netwerk van arboretums van *Trees for Future* bijeengebrachte gegevens.

Dit project gaat van start in december 2022 en heeft een duur van 1 jaar. We zullen het u gedetailleerder presenteren in een volgend nummer van *Silva Belgica*.

ESSENCES EXOTIQUES ET BIODIVERSITÉ FORESTIÈRE

par Thomas Brusten, CNPF-IDF et Yann Dumas, INRAE

Les essences exotiques peuvent-elles s'intégrer dans les forêts sans compromettre le bon fonctionnement des écosystèmes ? Quelles sont leurs influences sur la biodiversité forestière ? Quelles préconisations suivre en cas d'introduction ?

QUELQUES NOTIONS

IMPORTANTES

BIODIVERSITÉ ET RÔLE DES ESSENCES FORESTIÈRES

La **diversité des espèces** (diversité taxonomique) est la forme la plus évidente de la biodiversité. Ce dernier terme englobe également la **diversité génétique** (diversité au

sein de chaque espèce), celle des **écosystèmes** et celle des **fonctions** assurées par les groupes d'espèces constituant ceux-ci. Les arbres, par leurs propriétés physiques (architecture, rugosité de l'écorce, accueil de dendromicrohabitats...), chimiques (composition des feuilles, du bois, des racines et de la litière...) et biologiques (caractère décidu ou sem-

pervirent¹, floraison, fructification...), structurent les écosystèmes forestiers et influencent la biodiversité associée.

Les forêts hébergent une forte diversité d'espèces avec un niveau de dépendance très variable vis-à-

¹ Décidu : qui se détache et tombe après son développement complet.

Sempervirent : se dit d'espèces dont les feuilles ne tombent pas toutes après la fin de chaque saison de végétation

Résumé

Les peuplements d'essences indigènes constituent globalement le support d'une biodiversité plus riche que ceux d'essences exotiques. Ces relations sont toutefois très complexes et dépendent des groupes d'espèces étudiés, de la nature des essences forestières, de facteurs locaux et temporels ainsi que de la sylviculture pratiquée. L'introduction d'essences exotiques peut être compatible avec les objectifs de préservation ou de restauration de la biodiversité à condition de mettre en place une planification et une gestion forestière intégrant étroitement ces enjeux.

Samenvatting

Bestanden van inheemse boomsoorten vormen globaal gezien de basis van een rijkere biodiversiteit dan bestanden van uitheemse soorten. Deze relaties zijn echter heel ingewikkeld en zijn afhankelijk van de bestudeerde groepen van boomsoorten, van de aard van de boomsoorten, van plaats- en tijdfactoren en van de toegepaste vorm van bosbouw. Het introduceren van uitheemse soorten kan verenigbaar zijn met het streven naar het behoud of herstel van de biodiversiteit, op voorwaarde dat wordt voorzien in een planning en een bosbeheer die nauw aansluiten bij deze twee doelstellingen.

vis des essences forestières. Certaines, qualifiées de **généralistes**, affectionnent une grande variété d'essences, qu'elles soient indigènes ou exotiques, feuillues ou résineuses. D'autres, les **spécialistes**, sont parfois associées à une essence particulière, ou plus généralement à un ensemble d'essences (genre, famille...).

LES THÉORIES DES ÎLES ET DE LA COÉVOLUTION

Les cortèges d'espèces associés aux essences exotiques sont globalement plus pauvres et constitués davantage d'espèces généralistes que ceux liés aux essences indigènes. Ce constat s'explique par deux théories.

- **La théorie des îles**, même si les échelles de temps sont différentes, aide à la compréhension des phénomènes mis en jeu : une nouvelle essence, telle une île à sa formation, gagne en espèces associées avec le temps et ce d'autant plus qu'elle est proche d'autres îles. Pour l'essence introduite, cette « distance » aux essences locales peut à la fois être géographique et génétique. Par exemple, un chêne pubescent du Sud de la France, introduit dans une chênaie sessiliflore du centre du pays, aura rapidement davantage d'espèces associées qu'un séquoia introduit dans cette même chênaie et a fortiori s'il est isolé dans une plaine agricole.
- **La théorie de la coévolution** : les espèces locales, végétales ou animales, ont évolué durant de longues périodes avec les essences forestières autochtones. La diversité taxonomique qui leur est associée est donc élevée et constituée pour partie d'espèces spécialistes. Pour les essences exotiques, ces mécanismes d'évolution n'ont eu que peu de temps pour s'appliquer, et ce d'autant plus qu'elles ont été introduites récemment. Pour cette raison et par convention, les

néophytes (essences exotiques introduites après 1500) sont distinguées des **archéophytes** (essences introduites avant 1500), comme par exemple en France, le noyer commun.

La biodiversité associée à une essence, qu'elle soit exotique ou indigène n'est donc pas figée dans le temps. La durée nécessaire à la stabilisation de la diversité taxonomique suite à l'introduction d'une essence est probablement de l'ordre de plusieurs centaines d'années à plus de 1000 ans selon les contextes et les essences¹.

EFFETS SUR LA DIVERSITÉ TAXONOMIQUE

En forêt tempérée, la richesse spécifique en insectes phytophages associée aux essences indigènes est plus élevée que celle associée aux essences exotiques², d'autant plus que celles-ci ont été introduites récemment³. Des relations similaires ont été établies pour les champignons mycorhiziens⁴. Par contre, certains oiseaux, notamment les granivores, sont plus plastiques car dépendants de groupes d'essences mais rarement d'une essence particulière. Quelques-uns font exception, comme la sittelle corse qui se nourrit en hiver quasi exclusivement de graines de pin laricio, et dont la présence est intimement liée à ce pin. Par ailleurs, l'introduction d'essences exotiques peut parfois être bénéfique à certains passereaux. C'est le cas par exemple du bec-croisé des sapins, du roitelet huppé ou de la mésange noire, passereaux liés originellement aux forêts de conifères de montagne, qui ont lar-

gement profité des plantations de résineux (souvent exotiques) en plaine pour y étendre leur aire de répartition.

Au-delà de cette tendance générale en faveur des essences indigènes, les résultats d'études sont très variables selon les essences et les communautés d'espèces évaluées, notamment du fait, d'une part, des propriétés physiques, chimiques et biologiques des arbres déjà évoquées et, d'autre part, des rapports de spécialisation plus ou moins étroits entre ces communautés d'espèces et les essences.

Deux exemples :

- **une synthèse bibliographique⁵** conclut que la richesse floristique et les communautés d'arthropodes sont similaires sous douglas et sous des conifères indigènes, au contraire de la diversité en champignons qui est plus réduite sous douglas, bien que des champignons mycorhiziens généralistes semblent s'adapter rapidement à cette essence⁶;
- **en Grande-Bretagne, une autre étude⁷** compare la richesse spécifique de différents groupes taxonomiques (lichens, bryophytes, champignons, plantes vasculaires, invertébrés et oiseaux) dans des peuplements d'essences indigènes (pin sylvestre, chêne pédonculé) et exotiques (épicéa de Sitka, épicéa commun) à différents stades de croissance. Les résultats sont hétérogènes : la richesse totale en espèces indigènes ne varie pas significativement selon l'indigénat des essences et, pour certains groupes, les espèces indigènes sont même plus nombreuses sous les essences exotiques.

Pour conclure, comparer la biodiversité taxonomique sous essences indigènes et exotiques est très déli-

1 Strong, 1979; Brändle et al., 2008.

2 Kennedy & Southwood, 1984.

3 Brändle et al., 2008.

4 Newton & Haigh, 1998.

5 Schmid et al., 2014.

6 Le Tacon et al., 2001.

7 Quine et Humphrey, 2010.



© Louis Amandier © CNPF

Sur le mont Ventoux, certaines cédraies présentent une plus grande diversité d'oiseaux que les forêts d'essences indigènes (chênaies, hêtraies, pinèdes).

UN TRISTE SILENCE SOUS LES CONIFÈRES EXOTIQUES ? ATTENTION AUX PRÉJUGÉS...

L'avifaune du mont Ventoux a été étudiée en détail par Blondel (1976). L'auteur observe qu'avec 35 espèces inventoriées, les communautés d'oiseaux les plus riches sont situées dans des forêts à structure complexe dominées par le cèdre (essence exotique, introduite dans ce secteur à partir de la seconde moitié du XIX^e siècle pour reconstituer un couvert forestier). Ces cédraies avec un sous-étage de feuillus autochtones sont probablement un des milieux les plus favorables aux oiseaux en région méditerranéenne. D'autres études ornithologiques, notamment dans le Morvan¹ ont montré que les modifications de l'avifaune imputées aux enrésinements de douglas sont essentiellement liées au caractère équienné² de ces peuplements. Il s'agit donc avant tout, dans ces deux exemples, d'un effet dû à la sylviculture et non à l'essence en tant que telle.

Contrairement à certaines idées préconçues, des forêts issues de plantation de conifères exotiques peuvent donc être très favorables à l'avifaune, comme à d'autres groupes taxonomiques, à condition par exemple d'y favoriser, par la gestion, des peuplements d'arbres âgés (allongement de la durée des révolutions ou maintien de vieux arbres), diversifiés (en structure et en mélange, notamment avec des feuillus autochtones), et relativement ouverts.

¹ Marion et Frochet, 2001.

² Qualifie un peuplement forestier dont les arbres ont sensiblement le même âge.

cat. Outre les effets prépondérants liés à la gestion forestière (peuplement monospécifique ou mélangé, équienné ou d'âges multiples, ouvert ou fermé...), cette comparaison dépend aussi de l'essence exotique et de sa date d'introduction, des caractéristiques des arbres (mort ou vivant, petit ou gros...), et des cortèges d'espèces évaluées (champignons, plantes, insectes, oiseaux...).

EFFETS SUR LA

DIVERSITÉ GÉNÉTIQUE

L'hybridation entre espèces est fréquente chez les plantes. En forêt, c'est par exemple la norme chez les chênes caducifoliés indigènes. Si, pour eux, les hybridations interspécifiques ne causent pas d'inquiétudes particulières (les chênes ont évolué ensemble sur le continent et ont donc une biodiversité associée très similaire), c'est moins le cas s'il s'agit

QUE NOUS DIT L'INDICE DE BIODIVERSITÉ POTENTIELLE (IBP) ?

L'IBP est un outil qui permet d'évaluer la capacité d'accueil d'un peuplement forestier pour les êtres vivants et d'identifier les points d'améliorations possibles lors des interventions sylvicoles. Dans l'IBP (v3.0), pour tenir compte de cette complexité, la notion d'essence autochtone n'est intégrée que dans un seul des 10 facteurs, et s'intéresse au nombre d'essences autochtones et à leur abondance relative dans le peuplement :

- les scores les plus faibles (0 à 2) ne dépendent que du nombre d'essences autochtones (incluant les archéophytes), indépendamment de la présence d'essences exotiques ;
- le meilleur score (5) n'est donné que si :
 - les essences autochtones sont nombreuses (au moins 5 essences ou 3 au subalpin) ;
 - et si celles-ci sont suffisamment représentées dans le peuplement, c'est-à-dire avec un couvert supérieur à 50 % (même si elles sont en sous-étage d'un peuplement d'essences exotiques).

L'IBP considère donc qu'un **peuplement dominé par des essences exotiques présente potentiellement une biodiversité taxonomique importante à condition notamment que la gestion forestière y favorise des essences indigènes diverses.**

Ce critère doit bien sûr être analysé au regard des autres facteurs de l'IBP. Les forêts issues de plantation présentent souvent des attributs de maturité (bois morts, très gros bois vivants, arbres porteurs de dendromicrohabitats...) peu marqués et donc une moindre capacité d'accueil de la biodiversité. L'IBP confirme donc la nécessité de bien distinguer l'effet de l'origine de l'essence en tant que telle (exotique ou indigène) de ceux, nombreux, liés à la sylviculture.

<https://www.cnpf.fr/nos-actions-nos-outils/outils-et-techniques/ibp-indice-de-biodiversite-potentielle>



d'essences exotiques avec des indigènes. Ce point fait actuellement débat dans la communauté forestière car ces hybridations peuvent être interprétées positivement comme un renforcement de la diversité génétique et de la vigueur des essences indigènes (effet hétérosis), ou négativement, par l'altération du patrimoine génétique local.

Le renforcement génétique fait aujourd'hui l'objet d'une stratégie d'adaptation des forêts : **la migration assistée**. Elle consiste à accélérer le déplacement d'essences (ou d'écotypes) potentiellement mieux adaptés aux climats futurs, dans des milieux se trouvant en dehors de leurs aires de répartition originelles pour que les forêts menacées par le changement climatique soient plus résilientes. On expérimente ainsi dans le Sud de la France l'introduction d'espèces de sapins issues de la Méditerranée orientale (Grèce, Turquie...), potentiellement plus résistantes aux sécheresses estivales et pouvant s'hybrider avec le sapin pectiné. Il s'agirait donc, dans ce

cas, de renforcer la résilience des sapinières locales, déperissantes dans de nombreux massifs de basse altitude, grâce à l'hybridation avec des sapins exotiques.

Dans certains cas, notamment pour sauvegarder des populations d'espèces ou d'écotypes relictuels¹, il est évident que les ressources génétiques locales doivent faire l'objet d'une vigilance et d'une protection particulière. C'est par exemple le cas du pin de Salzmann, sous-espèce endémique du pin noir, à aire de répartition très étroite sur le pourtour méditerranéen et dont les hybridations avec le pin noir d'Autriche ou le pin laricio de Corse ou de Calabre sont à éviter. Mais, dans de nombreux territoires forestiers et notamment face à l'urgence climatique, la migration assistée, encadrée par des essais et protocoles

¹ Qui étaient antérieurement plus répandus, et dont la persistance n'a été possible que grâce à l'existence de conditions stationnelles favorables (par exemple topoclimatiques).

scientifiques, apparaît comme une solution d'adaptation importante, parmi d'autres.

EFFETS SUR LA QUALITÉ DES ÉCOSYSTÈMES

L'intégrité dendrologique, c'est-à-dire la composition en essences forestières faisant naturellement partie du cortège d'un habitat, favorise son bon fonctionnement et donc un bon état de conservation de l'écosystème. Pour préserver la fonctionnalité des habitats, en cas d'introduction d'essences exotiques, il est donc toujours conseillé de procéder par enrichissement (en mélange ou en bouquets), en conservant des essences indigènes. D'une manière générale, **la préservation des écosystèmes forestiers rares, menacés ou à haute valeur patrimoniale, est primordiale et l'introduction d'essences exotiques y est donc à éviter.**



Certaines forêts de douglas, en particulier celles à structure variée et à sous-bois comportant plusieurs essences indigènes, abritent potentiellement une grande diversité d'espèces.

Dans certains cas, la plantation d'essences, parfois exotiques, a permis de restaurer sur le long terme une biodiversité importante dans des écosystèmes non forestiers dégradés.

Deux exemples :

- en France à partir de 1860, plus de 300.000 ha de boisements ont été favorisés par la loi sur la restauration des terrains en montagne (RTM)¹. Ceux-ci se sont largement appuyés sur l'introduction de résineux peu exigeants (pins, mélèzes, sapins...), essences s'accommodant bien des sols érodés et appauvris suite au déboisement puis à de nombreuses années de surpâturage. La dynamique forestière qui y était bloquée où très ralentie, a depuis repris son cours, en mêlant progressivement à ces

résineux des essences feuillues indigènes (hêtre, chêne, bouleau...);

- le Danemark, dès 1850, a été l'un des premiers pays à stabiliser ses dunes littorales en les reboisant. Comme pour les RTM, on a d'abord utilisé des conifères frugaux, en particulier des pins. Ces plantations couvrent actuellement environ 30.000 ha, soit 7% de la superficie forestière du pays. Outre leurs fonctions physiques (stabilisation des sols) et récréatives, des suivis de la biodiversité ont montré une colonisation de ces milieux par de nombreuses espèces végétales et animales, parfois rares ou menacées à l'échelle nationale².

Par ailleurs, certaines essences exotiques supportant des climats plus chauds et secs que ceux observés en France font partie du panel de solutions possibles pour adapter les écosystèmes forestiers au changement climatique. Dans certaines grandes forêts de plaine où les essences indigènes dépérissent (chênaies, hêtraies...), il s'agit même déjà de réfléchir au maintien à long terme de la couverture boisée, et indirectement donc de la capacité d'accueil de la biodiversité forestière.

N.B. : les conséquences négatives sur les écosystèmes forestiers liées au caractère envahissant de certaines essences exotiques ne sont pas traitées dans cet article.

¹ Voir par exemple : Pardé, 1998.

² Wilkie, 2002.

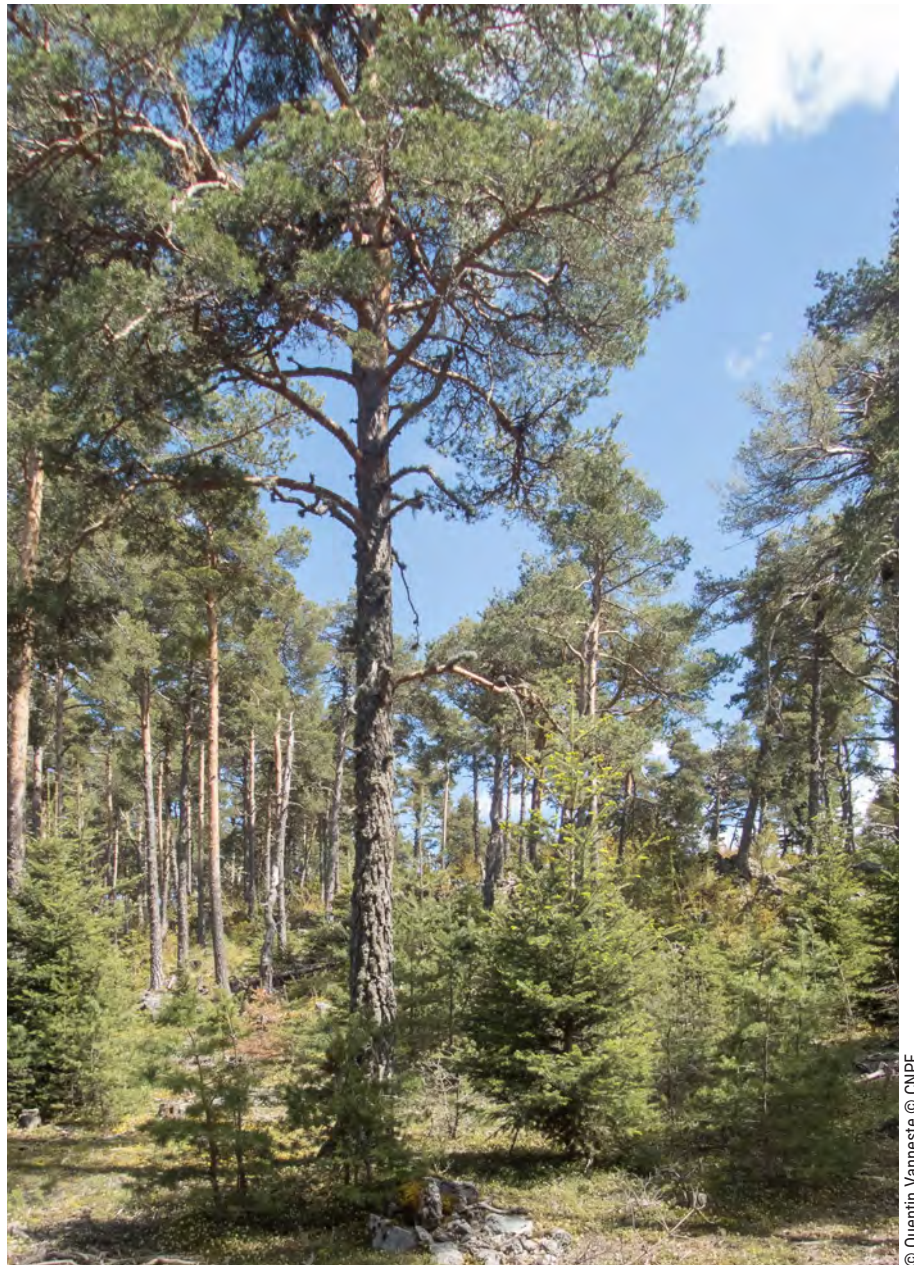
QUELLES CONDITIONS POUR BIEN INTÉGRER LES ESSENCES EXOTIQUES ?

1/ **Identifier et préserver les habitats forestiers rares, particulièrement menacés** (forêts alluviales, forêts de ravins, forêts d'essences relictuelles...), **patrimoniaux** (faciès typiques d'habitats naturels à bon état de conservation ou abritant une biodiversité remarquable...) ainsi que les **biotopes associés particuliers** (mares, milieux humides, zones rocheuses...). L'introduction d'essences exotiques y est déconseillée car elle peut altérer le bon fonctionnement de ces écosystèmes à haute valeur biologique.

2/ **Favoriser des essences dont le genre est indigène.** De par leur proximité génétique, les essences d'un même genre hébergent une proportion importante d'espèces similaires. Cette recommandation peut toutefois être remise en cause par les risques liés à l'hybridation entre essences exotiques et locales (cas par exemple des sapins méditerranéens évoqués précédemment) ou ceux liés à la sensibilité aux bioagresseurs indigènes déjà établis sur des espèces locales.

3/ **Préserver les essences et écotypes locaux.** Leur maintien dans l'étage dominant (en mélange intime ou par bouquets) ou en accompagnement (en sous-étage et dans les lisières par exemple) est toujours favorable à la biodiversité taxonomique d'un peuplement.

4/ **Favoriser une diversité verticale** (à plusieurs strates, peuplements d'âge et de hauteur variés) **ou horizontale** (alternance de clairières, trouées, lisières...). Des peuplements d'essences exotiques gérés de fa-



© Quentin Vanneste © CNPF

Le sapin de Céphalonie, introduit ici sous l'abri des pins sylvestres, est une essence exotique originaire de Grèce, s'hybridant naturellement avec le sapin pectiné.

çon dynamique et intégrant des facteurs clés de la biodiversité forestière sont bien éloignés des déserts biologiques parfois caricaturés.

5/ **Conserver et favoriser les attributs de diversité et de maturité forestière.** Ils améliorent toujours la capacité d'accueil de la biodiversité taxonomique : bois mort sur pied et au sol, très gros bois vivants et arbres porteurs de dendromicrohabitats... Ainsi, la valeur écologique d'un peuplement exotique peut être enrichie par une sylviculture appro-

priée et un diagnostic fin des éléments favorables à la biodiversité, comme on peut le faire avec l'IBP¹.

CONCLUSION

Les essences exotiques sont globalement moins favorables à l'accueil de la biodiversité que les essences indigènes. Cela ne présage cependant pas de la biodiversité

¹ Voir encadré consacré à l'IBP.



© Gilles Bossuet © CNPF

Dans les Alpes, le pin noir d'Autriche a très souvent été utilisé pour restaurer un couvert forestier sur des sols calcaires érodés. Une végétation forestière associant des essences indigènes (hêtre, sapin, épicéa...) se développe maintenant sous ceux-ci.

observée qui dépend de nombreux facteurs liés aux essences, à leur environnement et aux pratiques de gestion forestière (structure et régénération des forêts, mélanges d'essences, préservation des attributs de maturité...).

La comparaison de la biodiversité taxonomique entre une forêt sub-naturelle d'essences indigènes et un boisement après coupe rase sera généralement en défaveur de la plantation, que celle-ci soit réalisée avec des essences exotiques ou indigènes. Ce cas particulier d'introduction d'essences exotiques en forêt est souvent critiqué, et à juste titre donc en ce qui concerne la réduction immédiate de la biodiversité. Est-ce toutefois une raison suffisante pour ostraciser les essences exotiques? Dans un article de synthèse sur ce sujet, Stephens et Wagner (2007) concluent que l'amélioration de la biodiversité est

un objectif qui peut être accompli grâce à une gestion forestière appropriée, qui inclut l'utilisation de plantations. Il reste indispensable que l'introduction d'essences exotiques soit toujours réfléchiée en fonction des contextes locaux (stations et enjeux patrimoniaux, sensibilités climatiques et aux bioagresseurs), non généralisée et évitée sur certains milieux sensibles ou à haute valeur écologique. Par ailleurs, la sylviculture de ces peuplements d'exotiques doit favoriser la diversité des espèces par des préconisations appropriées.

Enfin, la mortalité des essences indigènes étant exacerbée par les changements climatiques¹, il est urgent d'engager une réflexion sur l'adaptation à long terme des écosystèmes forestiers. À cette fin, le

recours à des essences exotiques supportant mieux les conditions climatiques auxquelles nos forêts seront confrontées, et associées à une gestion forestière intégrant les enjeux liés à la préservation de la biodiversité, fait pleinement partie du panel de solutions possibles.

Bibliographie

- Blondel J., 1976. L'influence des reboisements sur les communautés d'oiseaux, l'exemple du Mont Ventoux. *Annales des Sciences forestières*, 33 (4), 221-245.
- Brändle M., Kühn I., Klotz S., Belle C. & Brandl R., 2008. Species richness of herbivores on exotic host plants increases with time since introduction of the host. *Diversity and Distributions*, 14 (6), 905-912.
- Kennedy C. E. J. & Southwood T. R. E., 1984. The number of species of insects associated with British trees: a reanalysis. *Journal of Animal Ecology*, 53, 455-478.

¹ Taccoen et al., 2019.

- Le Tacon F., Selosse M.-A. & Gosselin F., 2001. Biodiversité, fonctionnement des écosystèmes et gestion forestière. Deuxième partie : interventions sylvicoles et biodiversité. *Revue Forestière Française*, 53 (1), 55-80.
- Marion P. & Frochet B., 2001. L'avifaune nicheuse de la succession écologique du sapin de douglas en Morvan (France). *Revue d'Écologie (Terre Vie)*, 56, 53-79.
- Newton A. C. & Haigh J. M., 1998. Diversity of ectomycorrhizal fungi in Britain: a test of species-area relationship, and the role of host specificity. *New Phytologist*, 138, 619-627.
- Pardé J., 1998. Il y a 100 ans, Prosper Demontzey (1831- 1898) et l'essor de la RTM. *Revue Forestière Française*, vol. 1, 3, p. 277-282.
- Quine C. P. & Humphrey J. W., 2010. Plantations of exotic tree species in Britain: irrelevant for biodiversity or novel habitat for native species? *Biodiversity and Conservation*, 19 (5), 1503-1512.
- Schmid M., Pautasso M. & Holdenrieder O., 2014. Ecological consequences of Douglas fir (*Pseudotsuga menziesii*) cultivation in Europe. *European Journal of Forest Research*, 133, 13-29.
- Stephens S. S. & Wagner M. R., 2007. Forest plantations and biodiversity: a fresh perspective. *Journal of Forestry*, 105 (6), 307-313.
- Strong D. R., 1979. Biogeographical dynamics of insect-host plant communities. *Annual Review of Entomology*, 24, 89-119.

FORÊT-ENTREPRISE N°265 PROPOSE UN DOSSIER SPÉCIAL SUR LES ESSENCES EXOTIQUES EN FORÊT

Qu'est-ce qu'une essence exotique ? Quels intérêts ? Quels risques ? Pourquoi et comment les intégrer dans nos forêts ?

Ce dossier complet passe en revue leur histoire et leur place dans nos territoires, leurs particularités, leur évaluation vis à vis de la biodiversité et du changement climatique actuel... pour évaluer l'intérêt de les introduire et dans quelles conditions.

Un numéro indispensable, qui dresse un tableau objectif de la situation.

Un dossier coordonné par Philippe Riou-Nivert du CNPF-IDF.

Vous pouvez acquérir ce numéro spécial et consultez son sommaire sur <https://www.foretpriveefrancaise.com/>

- Taccoen A., Piedallu C., Seynave I., Perez V., Gégout-Petit A., Nageleisen L.-M., Bontemps J. D., Gégout J.-C., 2019. Background mortality drivers of European tree species : climate change matters. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 286 (1900).
- Wilkie M.-L., 2002. De la dune à la forêt : la diversité biologique dans les plantations établies pour lutter contre les sables mouvants. *Unasylva*, 209 (53), 64-69.

Sources

Cet article est extrait de Forêt-entreprise n° 265, CNPF-IDF (voir encadré ci-dessus)



ICI

VOTRE ANNONCE PUBLICITAIRE

Retrouvez nos tarifs d'insertion sur notre site Internet www.srfb.be/silva-belgica/ ou contactez notre secrétariat au 02 223 07 66