

Tout Personnel

Juin 2022 - n° 307

**Introduction d'essences exotiques en forêt :
l'avis de la Société botanique de France**

Fin 2021 la Société botanique de France a publié un livre blanc sur l'introduction d'essences exotiques en forêt. Il apparaît utile de porter cet ouvrage de référence et les informations qu'il contient à la connaissance de tous les personnels. S'agissant d'un document de près de 100 pages hors annexes, le SNUPFEN vous livre un résumé.

Pour les plus disponibles, intéressés ou lecteurs, ce livre blanc est consultable dans son intégralité [ICI](#).

La Société botanique de France

Fondée en 1854 et reconnue d'utilité publique en 1875, cette association a pour but de soutenir études et travaux en botanique, d'apporter une information validée scientifiquement au grand public, de représenter et défendre la recherche et le développement des sciences botaniques auprès des instances françaises ou européennes. Plus d'information sur <https://societebotaniquedefrance.fr>

Ce livre blanc a bénéficié des contributions de plusieurs professeurs du Muséum national d'Histoire naturelle, ingénieur forestier, chercheur à l'INRAE, ethnobotaniste et expert naturaliste.

L'objet de cet ouvrage

L'adaptation de la forêt française aux changements climatiques est une nécessité pour qu'elle puisse continuer à assurer ses fonctions économiques, écologiques et sociétales. Pour relever ce défi, la plantation d'essences plus tolérantes à la chaleur et à la sécheresse est encouragée par les pouvoirs publics. Le plan de relance illustre cette actualité.

Les essences préconisées sont pour beaucoup exotiques et majoritairement issues d'autres continents. L'utilisation d'essences exotiques en foresterie est une longue tradition française qui fait débat depuis de nombreuses décennies. **Or le rapport bénéfice/risque de cette pratique n'a jamais été évalué. Pourtant, les retours d'expérience sont souvent décevants, voire alarmants.**

Devant ce constat, la Société botanique de France a souhaité synthétiser l'état des connaissances scientifiques sur les risques associés à l'introduction d'essences exotiques. **Cette synthèse permet d'évaluer le rapport bénéfice/risque de cette pratique et de faciliter la prise de décision du forestier et des pouvoirs publics.**



Les thématiques abordées

Quatre grands chantiers sont présentés dans l'objectif de réduire les risques associés à l'introduction d'essences exotiques en forêt :

- Invasion biologique ;
- Introduction de nouveaux bioagresseurs ;
- Erosion de la biodiversité ;
- Evènements catastrophiques.

Le recours à des essences alternatives et notamment exotiques repose sur un postulat présenté comme une certitude absolue : les essences indigènes en place ne pourront s'adapter assez vite au changement climatique en cours. Ce livre blanc fait état de résultats de recherches en cours qui montrent que les essences indigènes et leurs symbiotes pourraient être capables de s'adapter bien plus vite qu'on ne le pensait jusque-là. Espoir.

L'ouvrage conclut sur des recommandations à l'intention des gestionnaires et des décideurs.

Le risque d'invasion biologique

Comparativement aux milieux ouverts ou aquatiques, assez peu d'espèces sont capables de coloniser les sous-bois. Celles qui y parviennent s'y installent beaucoup plus durablement, avec des impacts sur la biodiversité et le fonctionnement des écosystèmes bien plus importants sur le long terme.

Retours d'expérience :

Dans l'hexagone, on répertorie plusieurs espèces ligneuses invasives en forêt. Certaines se rencontrent sur la quasi-totalité du territoire : cerisier tardif (*Prunus serotina*), robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*), érable negundo (*Acer negundo*), ailante (*Ailanthus altissima*). D'autres sont pour le moment limitées à certaines régions : mimosa (*Acacia dealbata*), chêne rouge (*Quercus rubra*), noyer noir (*Juglans nigra*).

Les DOM sont très durement touchés : l'acacia noir (*Acacia mearnsii*) et le cryptoméria du Japon (*Cryptomeria japonica*) sur l'île de la Réunion, le niaouli (*Melaleuca quinquenervia*) en Guyane, le pin des Caraïbes (*Pinus caribaea*) en Martinique, Guadeloupe et Nouvelle Calédonie, le « cancer vert » (*Miconia calvenscens*) à Tahiti...



Impacts :

L'invasion d'un milieu par une espèce exotique envahissante (EEE) altère le fonctionnement de l'écosystème. Elle provoque dans presque tous les cas un blocage de la régénération forestière qui, au mieux, induit des surcoûts importants et des pertes de production, au pire, fait échouer toute tentative ultérieure de régénération des essences « objectifs ». Elle conduit parfois à l'exclusion complète des espèces indigènes et/ou endémiques du milieu.

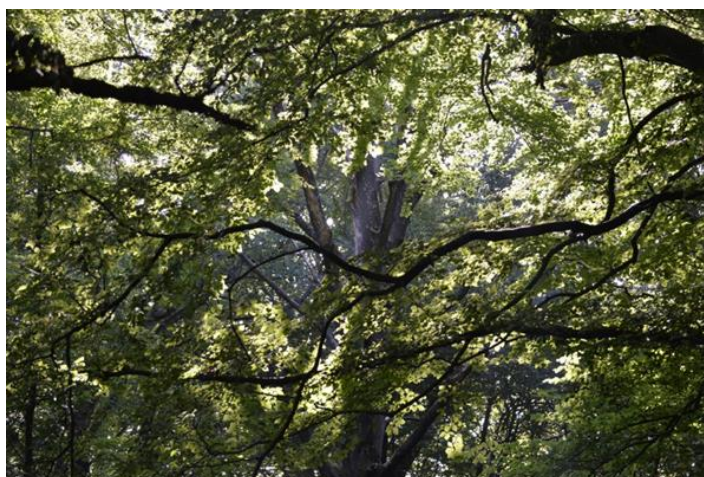
Pour la période 2009-2013, la lutte contre les EEE en France a coûté au moins 19 millions d'euros par an, dont 32 % en métropole et 68 % en outre-mer. Les dommages causés par les EEE en forêt et hors forêt, quelquefois à partir de plantations forestières, viennent doubler ce montant.

Pour nuancer un peu le propos :

Spéciale dédicace à Yann et à tous les fans du robinier à l'ONF : le robinier faux acacia produit un bois de bonne qualité technologique et énergétique et des fleurs attractives pour de nombreux insectes pollinisateurs. Son important appareil racinaire fixant les terrains instables... S'il ne doit pas être forcément banni de nos forêts, il devrait être réservé à des sites à moindre risque de propagation.

Pistes d'action :

Les tentatives d'éradication d'une espèce ligneuse invasive, que ce soit en forêt ou hors forêt, se sont toujours soldées par des échecs, malgré la mise en œuvre de moyens souvent très coûteux (en dehors des cas d'intervention précoce sur des sites au tout début de la colonisation). Le seul moyen efficace pour réduire ce risque est la prévention. Une analyse de risque devrait être conduite sur chaque essence exotique candidate.



Le risque d'introduction de nouveaux bioagresseurs

Symptôme de l'accélération des échanges internationaux, le nombre de bioagresseurs émergents (agents pathogènes, insectes ravageurs, champignons parasites, etc) croît de manière exponentielle depuis près d'un siècle. **La moitié des maladies affectant aujourd'hui la forêt française est imputable à des bioagresseurs exotiques**, souvent introduits accidentellement à la faveur de l'importation de plants (éventuellement du sol entourant les racines), plus rarement de bois, de graines ou d'écorces.

Retours d'expérience :

Parmi les bioagresseurs exotiques citons la graphiose de l'orme (*Ophiostoma ulmi* et *O. novo-ulmi*), le chancre du châtaignier (*Cryphonectria parasitica*), la pyrale du buis (*Cydalima perspectalis*) ou la chalarose du frêne (*Chalara fraxinea*), tous introduits en Europe au cours du XX^e siècle.

Impacts :

Dans les années 1970 la graphiose a touché les différentes espèces d'orme dont l'orme lisse qui était jadis une espèce structurante de la canopée des forêts alluviales. Son dépérissement a entraîné un bouleversement écologique majeur qui a profité au chêne pédonculé et au frêne commun. Ce dernier est à son tour décimé par la chalarose avec un nouveau bouleversement écologique à la clé : le dépérissement

des arbres engendre une arrivée brutale de lumière dans le sous-bois qui profite à quelques espèces sociales capables d'éliminer les espèces végétales de plus petite taille. Dans les forêts riveraines de cours d'eau, la fixation des berges et l'écrêtement des crues sont fortement réduits.

Sur le plan économique, l'impact est majeur puisque ormes et frênes fournissent un bois très prisé. Leur régénération n'étant plus possible, c'est toute la filière bois associée qui est affectée. Si le coût de l'épidémie de chalarose n'a pas été évalué en France, une étude de 2019 l'a estimé à 17,5 milliards d'euros au total pour le Royaume-Uni.

Le châtaignier est aussi victime de plusieurs bioagresseurs exotiques : l'encre, le chancre et un insecte le cynips. Les impacts sont socio-économiques pour les filières bois et châtaigne, mais aussi socio-culturels puisque les châtaigneraies pluri-séculaires ont une grande valeur patrimoniale notamment dans les Cévennes, en Ardèche et en Corse.

Pistes d'action :

Les traitements phytosanitaires sont généralement impossibles car trop lourds et onéreux, et avec trop d'effets nocifs sur l'écosystème et l'environnement. **L'action doit donc être tournée vers la prévention des introductions et la diminution de la vulnérabilité des peuplements.**

La prévention :

Un dispositif global de prévention a été mis en place en Europe fin 2019 pour limiter les introductions de bioagresseurs en prévoyant des quarantaines pour un certain nombre d'organismes reconnus comme à risque important. Cependant, ces dispositifs, ne sont guère efficaces face à des organismes pas encore identifiés (cf. le cas de la chalarose). **Réduire le risque d'importation de bioagresseurs passe donc par la réduction drastique du nombre de plants forestiers introduits depuis des régions extra-européennes.**



La diminution de la vulnérabilité des peuplements :

Un bioagresseur a besoin d'un hôte pour se développer ou se nourrir. Si l'hôte est présent en grande quantité et à proximité, comme dans le cas de peuplements monospécifiques, le bioagresseur peut proliférer et se répandre de proche en proche sans rencontrer d'obstacle : on parle d'effet d'amplification. Au contraire, si l'hôte se présente sous forme d'individus isolés éparpillés dans un peuplement diversifié et hétérogène, le bioagresseur le trouve plus difficilement et meurt parfois au cours de sa quête. Sa propagation s'en trouve considérablement ralentie, voire interrompue : on parle d'effet de dilution.

Ainsi, les dégâts occasionnés par les bioagresseurs sont en moyenne 30 % plus importants en monoculture qu'en peuplement mélangé. Favoriser la diversité des essences au sein des peuplements forestiers est un levier efficace pour contrer une éventuelle épidémie, en réduisant le risque d'infection.

Le risque d'érosion de la biodiversité

L'introduction d'une espèce exotique représente un « choc biotique » pour l'écosystème dans lequel elle est introduite.

Le remplacement d'essences à feuilles caduques par des essences à feuilles persistantes... souvent exotiques modifie les conditions environnementales locales en remplaçant un ombrage saisonnier par un ombrage permanent. Quand une essence produit une litière aux molécules peu biodégradables, voire toxiques (chêne rouge, eucalyptus) pour certains organismes indigènes, la biodiversité est également réduite. C'est le cas encore quand une essence développe des symbioses avec des bactéries du sol capables d'incorporer l'azote de l'air au sol sous forme de nitrates (comme le robinier et les aulnes), ce qui conduit à une eutrophisation du sol.

Dans ces trois situations, la nouvelle interaction mise en place élimine les espèces des sous-bois européens qui n'y sont pas adaptées.

Impacts :

Lorsqu'une essence exotique devient dominante dans la canopée forestière, elle canalise l'essentiel des flux d'énergie (lumière), de l'eau et des nutriments du sol. Cela provoque une réorganisation de l'ensemble de l'écosystème et modifie les propriétés physico-chimiques du sol. **Les plantations exotiques ont par conséquent un impact fort et rapide sur la biodiversité en place.**

Par exemple, sous le couvert de chênes rouges, de noyers noirs, d'eucalyptus ou de résineux exotiques, le sol est souvent nu ou recouvert de litière sans végétation. La dégradation de la biodiversité et des services écosystémiques est aggravée par les méthodes d'exploitation souvent appliquées à ces essences.

On observe souvent une banalisation des flores, fonges et faunes dominées par quelques espèces généralistes au détriment des espèces typiquement forestières.



Les impacts peuvent également concerner les écosystèmes aquatiques lorsque les plantations de certaines essences bordent les cours d'eau et les zones humides. Les espèces produisant des composés toxiques, comme les eucalyptus, exercent une toxicité directe sur la faune et la flore aquatiques. L'absence de sous-étage arbustif et herbacé peut considérablement réduire la fonction de protection de la forêt contre la pollution des eaux par les sédiments issus de l'érosion ou par des polluants chimiques et microbiologiques ruisselant depuis des terres agricoles proches. Les essences à litière difficilement dégradable favorisent une activité de champignons acidifiants qui, sur des substrats cristallins, libèrent de l'aluminium toxique pour la faune et la flore dans les cours d'eau voire dans les nappes d'eau potable.

La diversité génétique peut être affectée quand les espèces exotiques sont du même genre que des espèces indigènes et que des hybridations se produisent (ex : mélèzes). Certains y verront une facilitation de l'évolution adaptative des espèces indigènes, d'autres considèreront qu'il s'agit d'une « pollution génétique » car des adaptations locales peuvent être perdues.

Pistes d'action :

Toute nouvelle plantation étendue, à dominante d'essence exotique, devrait être soumise à une étude d'impact préalable dès lors qu'elle se substitue soit à un peuplement forestier constitué majoritairement d'essences indigènes, soit à un milieu non forestier.

Les plantations monospécifiques sur de grandes surfaces devraient être proscrites. Les essences exotiques ne devraient être plantées qu'en essences d'accompagnement, à condition de ne pas présenter d'autres risques par ailleurs.

Le risque d'évènements catastrophiques

Quand un peuplement d'essences indigènes est remplacé par une plantation d'essences exotiques, le régime naturel de perturbations peut être modifié :

- Du fait de l'inflammabilité de certaines essences exotiques (eucalyptus) ;
- Du fait de la sensibilité aux tempêtes d'essences qui ont évolué dans une région peu ou pas ventée (cas de certains résineux).

Lorsqu'un écosystème est perturbé à une fréquence, une étendue et/ou une intensité croissante(s), son fonctionnement même et les services écosystémiques qu'il délivre sont menacés à moyen terme.

Impacts :

Les incendies de forêts :

Destruction de la biodiversité et des habitats, pollution de l'air, érosion des sols et inondations, émission de gaz à effet de serre... Les impacts sont énormes et les plantations d'essences exotiques parfois fortement inflammables sont régulièrement incriminées dans la fréquence et la gravité des incendies de forêt. Le coût réel des incendies de forêt en France est inconnu. En 2019 un rapport parlementaire chiffrait à 86 millions d'euros par an le coût moyen des seuls moyens aériens mis en œuvre dans la lutte contre les incendies. Or le risque d'incendie est amené à croître très fortement dans les décennies à venir.

Les tempêtes :

Les tempêtes Lothar et Martin de décembre 1999 ont provoqué la chute de 170 millions de mètres cubes d'arbres en 3 jours, dont 75 à 80 % étaient des résineux pour la plupart plantés hors de leur région d'indigénat.

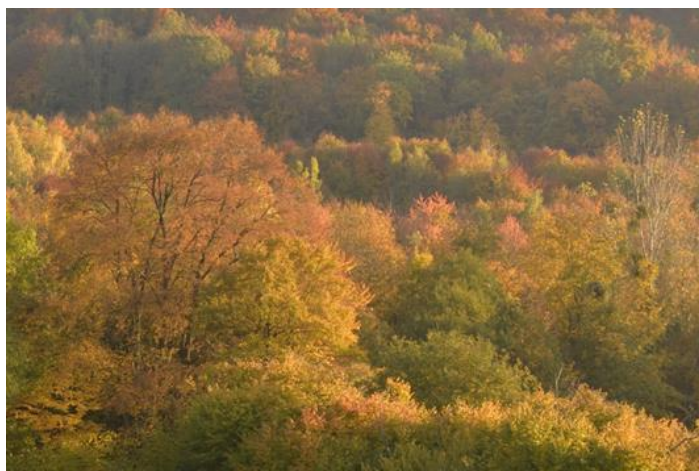
Pistes d'action :

Les dégâts causés par les tempêtes et les incendies dépendent en partie des essences forestières considérées, indépendamment du clivage entre essences indigènes et essences exotiques. Cependant, l'introduction d'essences exotiques à fort risque ne peut que majorer ces dégâts.

Ainsi, les essences exotiques inflammables devraient être proscrites en plantation « en grand »

particulièrement dans les régions où le risque d'incendie est déjà important ou prévu de l'être. Elles devraient être soit évincées des nouvelles plantations, soit strictement réservées à de l'enrichissement sous forme d'individus isolés dans les peuplements. Sont concernées : les eucalyptus, cèdres, calo cèdre, pruche et les pins.

Les mêmes précautions devraient être prises pour les essences exotiques les plus sensibles aux tempêtes dans les régions exposées. C'est le cas en particulier des cèdres, des épicéas et de nombreux résineux.



Les essences indigènes pourraient s'adapter beaucoup plus vite que prévu

Plusieurs éléments interviennent pour permettre à des espèces de s'adapter à un contexte environnemental changeant :

- La plasticité qui permet à un organisme donné de réagir en fonction des conditions environnementales en modifiant sa morphologie et sa physiologie en conséquence ;
- Le polymorphisme constitué des différences génétiques entre individus d'une même population. Pour une espèce donnée, une population d'une grande diversité génétique s'adaptera beaucoup plus facilement qu'une population génétiquement peu diversifiée. A long terme la sélection naturelle ne conserve que les phénotypes et donc les génotypes les plus adaptés.

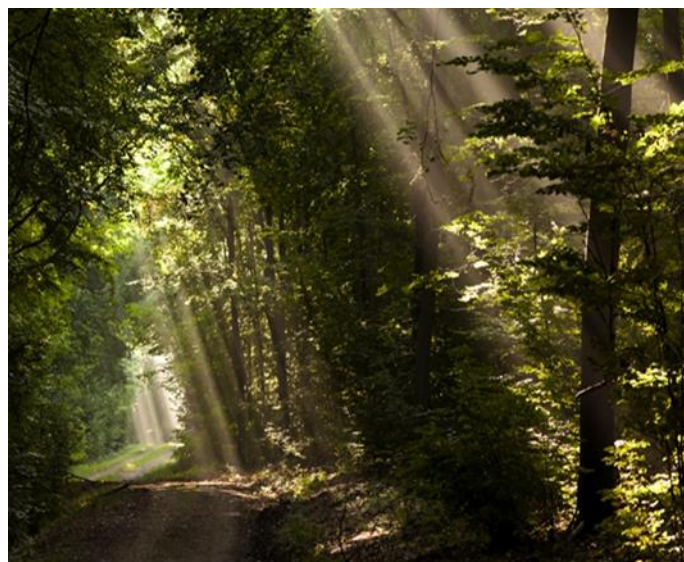
Les changements climatiques actuels se produisent avec une rapidité et une ampleur telles que les limites de ces deux mécanismes pourraient effectivement être dépassées.

Un troisième élément permet une réponse plus rapide que le polymorphisme et plus héréditaire que la plasticité : les mécanismes épigénétiques. Ceux-ci prédisposent des individus à des conditions environnementales qu'ils sont susceptibles de rencontrer grâce à la transmission par les parents de marques induites par l'environnement dans lequel ils ont vécu. Nous passons sur les explications pointues concernant ces mécanismes, et que vous trouverez en pages 82 et 83 du livre blanc, pour aller directement à la conclusion suivante.

Les graines produites une année sont toujours génétiquement différentes de celles de l'année précédente. **Ce phénomène peut théoriquement permettre une adaptation locale rapide aux changements environnementaux pour peu que l'on favorise la régénération naturelle par semis plutôt que la plantation.**

Un quatrième processus, de découverte récente, entre en jeu dans les mécanismes d'adaptation des espèces, qui fait intervenir les symbioses issues d'une coévolution entre la plante et son microbiote (bactéries, champignons, virus, protistes, voire petits animaux), ce dernier contribuant à de nombreuses fonctions vitales. L'évolution ne se limite plus à l'arbre mais s'étend au recrutement de l'ensemble des microorganismes qui interagissent avec lui, définissent son « phénotype étendu » et l'aident à résister à différents stress et perturbations : bioagresseurs, sécheresses... **Ce processus dépend de microorganismes à court temps de génération qui sont donc susceptibles de permettre aux arbres de s'adapter rapidement et localement.**

Tous ces symbiotes peuvent manquer après introduction d'une essence exotique.

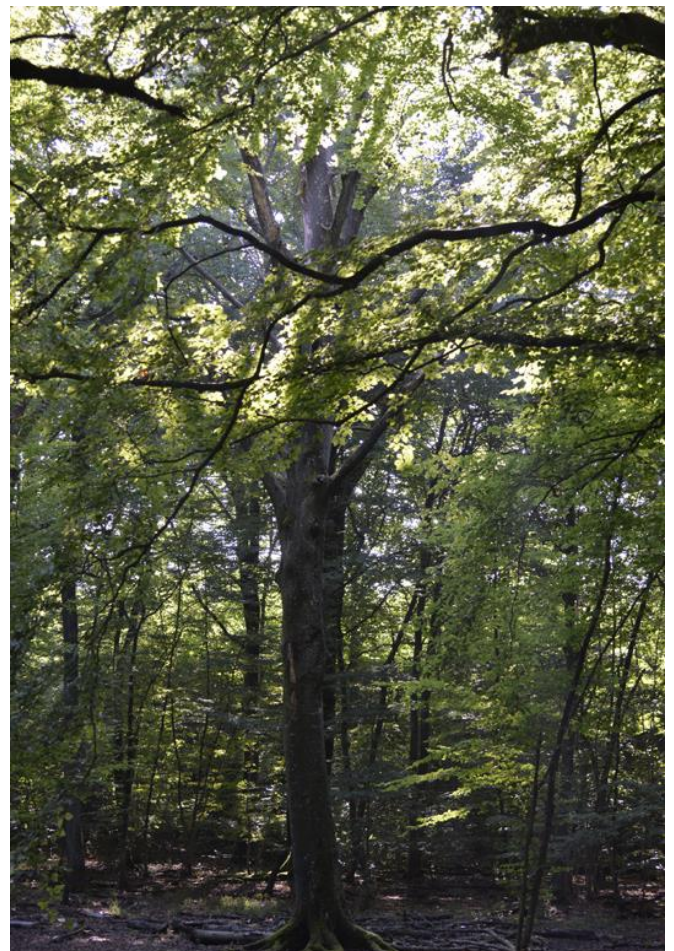


Recommandations à l'intention des gestionnaires

- Réserver chaque essence à des stations présentant les conditions optimales pour elle ;
- Privilégier les mélanges d'essences et la régénération naturelle ;
- Favoriser l'hétérogénéité structurale au sein des peuplements en conservant les sous-étages et en diversifiant les classes de diamètres et les hauteurs des arbres ;
- Préserver l'alimentation hydrique des sols en limitant le tassement des sols ;
- Ménager des lisières étagées et diversifiées ;
- S'inspirer davantage du fonctionnement naturel des écosystèmes forestiers ;
- Favoriser la biodiversité au sein de tous les compartiments de l'écosystème, notamment pour accroître la résilience des forêts et conserver, voire renforcer, leur productivité ;
- Adapter la densité des peuplements au bilan hydrique de la station ;
- Promouvoir des itinéraires techniques moins émetteurs de CO₂, notamment en favorisant un couvert forestier continu du sol et en proscrivant les coupes à blanc qui libèrent le CO₂ piégé dans les sols forestiers ;
- Aider la mise en place d'un équilibre sylvo-cynégétique.

Conclusion du SNUPFEN

« *Toute ma jeunesse j'ai voulu dire JE SAIS. Seulement, plus je cherchais, et puis moins je savais* ». Ainsi parlait Jean Gabin... au siècle dernier. Il faut bien le reconnaître, si on sait des choses on ne mesure même pas l'ampleur de tout ce qu'on ne sait pas. Cela doit nous emmener encore et toujours à l'humilité, à la prudence et à l'espoir. Nos écosystèmes et leurs espèces indigènes n'ont pas fini de nous étonner et de nous émerveiller. Ils sont confiés à notre responsabilité, agissons donc en bonne intelligence avec et pour eux, pour nous.



Crédit photos : Jean-Etienne BEGIN