

ARBRES ET FORÊTS : BIODIVERSITÉ ET SERVICES FOURNIS. DES ENJEUX PARFOIS PARADOXAUX POUR UNE SANTÉ GLOBALE

TREES AND FORESTS: BIODIVERSITY AND SERVICES. SOMETIMES PARADOXICAL ISSUES FOR GLOBAL HEALTH

Philippe REIGNAULT ¹ 

Manuscrit initial reçu le 10 avril 2025, manuscrit révisé reçu le 15 avril 2025 et accepté le 22 avril 2025, révision éditoriale le 23 avril 2025

Communication présentée le 18 octobre 2024 lors des journées HUMANIMAL « Relations humain-animal : mêmes maladies, même environnement et même sensibilité? ». Ces journées ont été soutenues par le DIMIHEALTH 2.0, région Île de France.

Mots-clés : santé des végétaux, *One Health*, organismes nuisibles

Keywords: *plant health, One Health, pests*

INTRODUCTION

La santé des végétaux en général, et celle de ceux qui composent la forêt en particulier, est un enjeu complémentaire très fort de la santé humaine, de la biodiversité animale et des équilibres microbiens. Elle est aussi exemplaire de la complexité croissante des problèmes qui se posent à nous et, par conséquent, des solutions qu'il nous faut trouver.

Un détour artistique permettant d'illustrer l'importance constante de notre rapport à la forêt peut être fait via la littérature. L'Enfer de Dante commence à l'entrée « d'une forêt obscure », « au milieu du chemin de notre vie » : le narrateur s'est retrouvé dans ce lieu « car la voie étroite était perdue » et exprime un message fort sur le lien entre la vie et les forêts. Dans les Mémoires d'outre-tombe de Chateaubriand, on trouve ce passage qui commence par : « Vous saviez où vous étiez né, vous saviez où était votre tombe, et en pénétrant dans la forêt, vous pouviez dire : beaux arbres qui m'avez vu naître, bientôt vous me verrez mourir. » La phrase la plus célèbre vient ensuite : « L'homme n'a pas besoin de voyager pour s'agrandir ; il porte avec lui l'immensité. », puis : « Asseyez-vous sur le tronc de l'arbre abattu au fond des bois : si dans l'oubli profond de vous-même, dans votre immobilité, dans votre silence, vous ne trouvez pas l'infini, il est inutile de vous égarer aux rives du Gange. ». Plus récemment, dans son essai « Écrire », Marguerite Duras souligne que « Ça rend sauvage l'écriture. On rejoint une sauvagerie d'avant la vie. Et on la reconnaît toujours, c'est celle des forêts, celle ancienne comme le temps. », puis : « La forêt est un refuge pour les femmes ». On imagine une forêt à la fois consolatrice et inspiratrice.

1- Directeur du Laboratoire de la santé des végétaux et Directeur de la Santé des végétaux, Anses, 7 rue Jean Dixmèras, Angers, France
Courriel : philippe.reignault@anses.fr



LE DÉCOR ET LES ACTEURS DE LA SANTÉ DES ARBRES ET DES FORÊTS

Le bilan annuel de l'Institut Géographique National (IGN) montre que l'état de la forêt en France métropolitaine est aujourd'hui paradoxal. Le taux de boisement évolue avec une dynamique assez positive : entre le début des années 70 et aujourd'hui, l'augmentation du taux de couverture du territoire est significative. Actuellement, avec plus de 17 millions d'hectares au niveau de l'Hexagone et de la Corse, la forêt représente le 2^e mode d'occupation du territoire, juste après l'agriculture.

Mais la mortalité est elle aussi en augmentation : elle a doublé sur la période récente et concerne plus de 0,5 % du volume total des arbres. On observe également un ralentissement de la croissance des arbres, estimé à 4 %, avec pour corollaire une diminution par deux de leur capacité à fixer le carbone. Paradoxalement, le stock de carbone forestier a augmenté de 17 % sur la période 2009-2023, principalement en raison de la densification de la forêt française. Une approche multi-échelles est donc nécessaire pour avoir une vision fidèle de cette forêt.

Des déterminants essentiels de la santé des arbres sont les micro-organismes : des épiphytes et des endophytes, sans véritable impact en première approche, des agents pathogènes telluriques ou aériens, et enfin des micro-organismes bénéfiques. Parmi ceux-ci, les symbiotes : champignons impliqués dans les symbioses mycorhiziennes, bactéries fixatrices d'azote pour les familles botaniques concernées, ou encore symbiotes qui, par leur interaction avec la plante, vont stimuler son immunité. Par ailleurs, les animaux, notamment des arthropodes, dont des insectes, peuvent être des ravageurs ou des vecteurs de maladies.

Certaines maladies font partie depuis longtemps de nos écosystèmes. D'autres se sont installées récemment. C'est le cas de la chalarose du frêne, qui, en quelques années, a quasiment décimé les populations de frênes sur un grand quart nord est du territoire hexagonal. Certains organismes nuisibles sont présents, mais de façon restreinte, au sein de foyers, ou encore sont identifiés lors d'incursions ou d'interceptions¹. L'inventaire est assez étoffé : la bactérie *Xylella fastidiosa*, les agents responsables des mille chancres du noyer, du chancre coloré du platane, de la maladie de la suie de l'érable, pour ne citer que les principaux (Anses, 2021). Ces bioagresseurs expriment d'autant plus facilement leur nuisibilité que leurs plantes hôtes sont exposées à des conditions environnementales et pédoclimatiques extrêmes. Globalement, les mouvements de végétaux sont le premier facteur d'introduction de nouveaux organismes nuisibles, et le dérèglement climatique génère souvent des conditions plus propices à leur établissement et à leur impact, ce qui pose la question des choix sylvicoles pour l'avenir de la forêt.

Des campagnes de communication existent, révélant la nécessité d'une prise de conscience du rôle majeur des activités humaines dans l'introduction d'organismes nuisibles. Nous tous – producteurs, consommateurs, vendeurs, échangeurs – sommes avant tout des citoyens, pleinement responsables d'éviter une circulation non voulue d'organismes qui ne posent parfois pas de problème dans leur aire d'origine, mais qui, dans nos environnements, sous nos climats ou dans nos conditions agro-écologiques, peuvent devenir absolument dévastateurs. L'Organisation européenne et méditerranéenne de protection des plantes (OEPP, 2013) a lancé une campagne d'information il y a quelques années. Plus récemment, l'agence sanitaire européenne (EFSA, 2023) a lancé sa propre campagne de communication et le relais a été pris en France par le ministère chargé de l'Agriculture (ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté alimentaire, 2024). Il faut insister : lors de déplacements, il ne faut rapporter aucun végétal, cette attitude étant très risquée et, finalement, irresponsable.

UN EXEMPLE EMBLÉMATIQUE : LE CHÂTAIGNER

Le châtaignier, arbre à vocation notamment forestière, est malheureusement un bon exemple de tous les dangers sanitaires successifs qui peuvent s'abattre sur une essence. En France, il représente 4 % des essences forestières, avec une forte localisation en Bretagne, dans le Bassin parisien, dans le Massif Central, et dans les régions méditerranéennes, dont la Corse. Environ 50 % du bois de châtaignier produit dans l'Union européenne est d'origine française. Le châtaignier produit en sylviculture est en grande partie issu de la culture fruitière. Par conséquent, les stations au sein desquelles se trouvent ces châtaigniers ne correspondent pas à « l'auto-écologie de l'arbre », avec un environnement ou des conditions pas toujours adaptées, favorisant la perte de vitalité de l'arbre, son dépérissement, jusqu'à sa mort parfois. À ces conditions défavorables s'ajoutent des facteurs déclenchants, comme, par exemple, plusieurs années de sécheresse, et des facteurs aggravants, comme les bioagresseurs mentionnés plus haut. Les vagues successives de maladies ou de ravageurs sur le châtaignier rappellent d'une certaine façon celles que la vigne a connues en France à la fin du 19^e siècle : le chancre du châtaignier, provoqué par le champignon *Cryphonectria parasitica* ; la maladie de l'encre, causée par des oomycètes – autres micro-organismes filamenteux – du genre *Phytophthora* ; le petit insecte hyménoptère nommé le cynips du châtaignier (*Dryocosmus kuriphilus*).

1- L'incursion désigne la présence d'une population isolée d'un organisme nuisible, récemment détectée dans une zone donnée qui n'est pas associée à une marchandise identifiée et dont les caractéristiques ne justifient pas la mise en place d'une gestion de foyer. L'interception désigne la présence d'un organisme de quarantaine sur une marchandise (un végétal, un lot de végétaux, des produits végétaux) pour laquelle il est estimé que la contamination est antérieure à l'arrivée du végétal à l'endroit où il a été découvert officiellement contaminé et reste circonscrite à la marchandise (Source : Instruction technique du MASA DGAL/SDSPV/2023-48 du 18/01/2023).



QUELS SONT LES RISQUES ACTUELS ET À VENIR ?

La bactérie *Xylella fastidiosa* est arrivée en France en 2015 ; elle avait été détectée au Laboratoire de la santé des végétaux en 2012 sur des plants de caféiers ornementaux importés d'Équateur. Cet exemple est révélateur du niveau de risque généré par certains usages des plantes ou certaines origines. Depuis 2015, toute la Corse et un grand arc méditerranéen sont concernés par la présence de cette bactérie. À la même période, elle s'est disséminée et a décimé des milliers d'hectares de cultures d'oliviers dans la région des Pouilles en Italie. Plus de 600 espèces de plantes peuvent être impactées et, en ce qui concerne la forêt, plusieurs espèces de chêne, notamment le chêne vert, sont sensibles à cette bactérie. Au sein de l'espèce *Xylella fastidiosa*, toutes les sous-espèces ne possèdent pas la même spécificité d'hôte et n'attaquent pas les mêmes plantes. De plus, au sein d'une sous-espèce, des *sequence types*, c'est-à-dire des génotypes particuliers, n'auront pas le même impact. Il est donc important de sérier les échelles pour une vision complète et bien différenciée des impacts en fonction des différents niveaux taxonomiques. Ainsi, des discussions sont en cours sur des évolutions réglementaires afin d'adapter la gestion sur le terrain en fonction, non pas de l'espèce, mais de la sous-espèce, voire du *sequence type*.

Un autre exemple soulève les paradoxes possibles des aspects liés à la biodiversité en contexte sanitaire : celui du nématode du pin, dont l'arrivée sur le territoire est crainte depuis plus de 15 ans. *Bursaphelenchus xylophilus* est un ver microscopique présent dans la péninsule ibérique, qui se nourrit de bois de pin, notamment le pin mort ou dépérissant. Les incendies de forêt massifs survenus en 2017 au Portugal ont abouti à la production d'énormément de bois mort et, par conséquent, à la prolifération à grande échelle de ce nématode. La présence du massif des Landes de l'autre côté des Pyrénées génère naturellement un niveau de vigilance très important. Le nématode est transmis par un insecte vecteur, le capricorne *Monochamus galloprovincialis*, qui se trouve être un indicateur de la biodiversité et est listé dans les espèces soumises à un risque – très relatif – de disparition. Il en découle donc un paradoxe lié aux deux natures de cet insecte. Dans le cadre de travaux d'expertise, l'Anses a évalué l'impact des mesures réglementaires appliquées dans la péninsule ibérique pour limiter la propagation de la maladie due au nématode du pin. La réglementation préconise de procéder à des coupes rases sur 500 mètres autour du foyer pour l'éradiquer. L'expertise a montré que cette mesure permet au mieux de diminuer de 11 % les transmissions. Si l'on voulait effectivement éradiquer par cette approche, des coupes rases avec des rayons jusqu'à 38 km seraient nécessaires, ce qui correspondrait à des milliers d'hectares. Afin de préserver les populations forestières, l'Anses a donc proposé des pistes d'amélioration des mesures de lutte comme, par exemple, le piégeage de masse de l'insecte vecteur, la lutte chimique appliquée de façon très localisée, avec des micro-injections dans les arbres qui sont spécifiquement concernés par la maladie. Enfin, la base d'une gestion efficace réside dans l'application d'une surveillance adaptée pour une bonne anticipation (Anses, 2015).

LES APPORTS DE LA RECHERCHE À LA SANTÉ DES ARBRES DES FORÊTS

Nos activités de recherche permettent de progresser d'une surveillance ciblée à une surveillance « générique », qui aura vocation à s'adapter à l'augmentation des flux d'organismes disséminés. Le projet intitulé « SORE In SPORE », mené par le Laboratoire de la santé des végétaux, repose sur la capacité des insectes d'un certain environnement à transporter les spores des champignons de cet environnement à la surface de leur cuticule. Les insectes sont piégés, on isole l'ADN à leur surface, et on dresse le répertoire des espèces de champignons ainsi identifiées. Si des « organismes nuisibles réglementés de quarantaine » sont trouvés, des mesures de gestion sur le terrain peuvent alors être appliquées.

Un dernier exemple montre que la distinction entre santé humaine et animale d'une part, et santé végétale d'autre part, n'est pas aussi pertinente qu'on pourrait le penser a priori. La maladie de la suie de l'érable est provoquée par le champignon *Cryptosporium corticale*, connu au départ comme un endophyte, et se développant sans conséquence à l'intérieur de l'arbre. Lorsque des conditions de stress environnemental apparaissent, le champignon bascule vers un mode de vie parasite et provoque le dépérissement de l'arbre, avec une production en très grande quantité de spores à l'aspect poudreux et noir, qui ont vocation à se disséminer dans l'environnement. L'inhalation de ces spores peut provoquer chez les individus les plus sensibles des pathologies comme l'asthme ou comme la granulomatose pulmonaire.

CONCLUSIONS

Une réflexion sur la pluralité des enjeux de biodiversité est incontournable pour la santé des forêts : biodiversité désirée des plantes souhaitées et pourvoyeuses de services écosystémiques, et biodiversité redoutée, notamment celle des espèces invasives et des organismes nuisibles.

Selon l'approche intégrée *One Health*, toute compartimentation entre les santés humaine et animale et la santé dite « environnementale » doit s'effacer définitivement, en accord avec la définition OHHLEP, qui reconnaît que la santé des humains, des



animaux domestiques et sauvages, des plantes et de l'environnement au sens large (y compris les écosystèmes), est étroitement liée (OHHLEP, 2022). L'ensemble de la biosphère forme effectivement un tout au sein d'un environnement dont toutes les composantes sont interdépendantes, sans oublier le compartiment microbien dont le caractère essentiel est désormais compris.

REMERCIEMENTS

Je remercie, au sein du Laboratoire de la santé des végétaux de l'Anses, mes collègues des unités « Bactériologie, virologie, détection des OGM » (site d'Angers), « Expertise sur les risques biologiques » (site d'Angers), « Nématologie » (site de Rennes), et « Mycologie » (site de Nancy), pour les partages d'information.

RÉFÉRENCES

- Anses. Évaluation des mesures d'urgence destinées à prévenir la propagation du nématode du pin dans l'Union européenne. 2015. Disponible à : <https://www.anses.fr/fr/system/files/SVEG2014sa0103Ra.pdf> (consulté le 01.10.2024)
- Anses. Santé des végétaux. 2021. Disponible à : <https://www.anses.fr/fr/thematique/santé-des-végétaux> (consulté le 01.10.2024)
- EFSA. PlantHealth4Life. 2023. Disponible à : <https://www.efsa.europa.eu/en/plh4l> (consulté le 01.10.2024)
- IGN. Inventaire forestier. Disponible à : <https://inventaire-forestier.ign.fr/> (consulté le 01.10.2024).
- Ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté alimentaire. Préserver la santé des plantes. 2024. Disponible à : <https://agriculture.gouv.fr/preserver-la-sante-des-plantes> (consulté le 01.10.2024)
- OEPP. Don't risk it! 2013. Disponible à : https://www.eppo.int/RESOURCES/eppo_publications/don_t_risk_it (consulté le 01.10.2024)
- One Health High-Level Expert Panel (OHHLEP), Adisamito WB, Almuhairi S, Behraves CB, Bilivogui P, Bukachi SA *et al.* One Health: A new definition for a sustainable and healthy future. *PLOS Pathogens*. 2022; 18:e1010537. <https://doi.org/10.1371/journal.ppat.1010537>

