



L'état sanitaire du pin sylvestre se dégrade face aux sécheresses successives

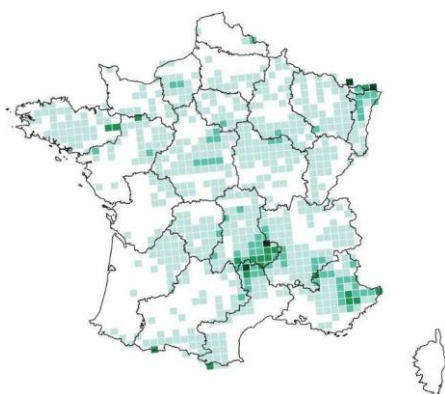
Les observations de dépérissement de pin sylvestre se multiplient depuis quelques années. Alors qu'elles étaient surtout concentrées dans la moitié sud de la France jusqu'à récemment, elles se sont beaucoup développées depuis le printemps 2019 dans la moitié nord. Les sécheresses et fortes chaleurs semblent constituer le facteur déterminant expliquant ces dépérissements et les facteurs biotiques associés sont variables et d'un impact probablement faible sur l'importance des mortalités.

Une essence largement plantée de longue date

Alors que l'aire naturelle du pin sylvestre est limitée en France, et en particulier en plaine (nord de l'Alsace uniquement), l'essence a de longue date été plantée dans une grande partie du territoire, tant en forêt publique qu'en forêt privée.



Aire naturelle du pin sylvestre pour l'ouest de l'Europe (doc Euforgen)



Volume sur pied de pin sylvestre en France, en m3/ha (IGN 2009-2013)

Même si les premiers boisements hors de l'aire naturelle de l'essence date du XVIII^{ème} siècle, l'extension s'est surtout faite pendant la période du FFN, dans la seconde moitié du XX^{ème} siècle. Le pin sylvestre occupe d'après l'IGN plus de 900 000 ha.

Le pin sylvestre est connu pour sa grande rusticité et sa capacité à produire du bois dans des conditions extrêmes : de la plaine à la montagne, des milieux engorgés ou milieux très secs, y compris lorsque ces contraintes se succèdent dans l'année. Il n'y a que les sols à pH élevés qui conviennent mal à l'essence.

Mais derrière ces généralités se cachent des différences notables quant à la capacité de l'essence à vivre voire produire du bois dans des conditions sévères. L'immensité de l'aire naturelle de l'essence engendre une gamme de provenances aux exigences très variables. Malheureusement, il est toujours très difficile de retrouver trace des provenances au moment du diagnostic des signalements de dépérissement. En outre, bon nombre de peuplements sont désormais issus de régénérations naturelles ce qui rend la détermination documentaire de la provenance encore plus ardue.

Aussi, la majorité des dépérissements de pin sylvestre actuellement observés en plaine l'est sur des boisements nouveaux et porte sur un matériel génétique mal connu.

Quelques cas de dépérissements anciens

Des cas de dépérissement de pin sylvestre sont relatés dans les écrits de longue date. Dans les années 1985, en région PACA (partie ouest de la zone du pin sylvestre, avec des forts dégâts sur le Haut-Var), un dépérissement important est apparu suite à des attaques de scolyte acuminé (*Ips acuminatus*) dont les populations se sont développées sur des bris de neige de l'hiver 1986 (Lieutier et al., 1988). Les auteurs indiquent toutefois que le scolyte a trouvé des conditions favorables à son développement car les peuplements concernés étaient fortement affaiblis par un cumul de stress hydrique qui avait débuté en 1980 (seule l'année 1984 a été en excédent pluviométrique).

En forêt domaniale d'Orléans, des dépérissements importants ont affecté les vieux pins sylvestres dans la décennie 1990. Il y est conclu : « la sécheresse de 1989-91 est probablement le facteur déclenchant de ce dépérissement en 1991-92 dans le nord de la France. Dans le cas particulier de la forêt d'Orléans, la présence de vieux arbres, situés dans des sols peu fertiles et hydromorphes, et affaiblis par des défoliations, explique probablement le déclenchement de ce phénomène avant la sécheresse citée ci-dessus » (Piou, 1994). Les défoliations citées sont celles de l'ophyre du pin des années 1984-1985 qui ne se sont jamais reproduite avec une telle acuité depuis.

Des dépérissements affectent le sud de la France depuis 2003

Dans les Préalpes et les Alpes du Sud, le pin sylvestre est spontané et pionnier : il a colonisé les zones abandonnées par l'agriculture à la fin de XIX^{ème} siècle. Il est présent aux étages montagnard (stations sèches non adaptées au sapin et au hêtre) et supra-méditerranéen (avec le chêne pubescent, en ubac à basse altitude), il est très plastique, adapté au froid hivernal et à une certaine sécheresse estivale.

La sécheresse intense qui a marqué le sud-est de la France de 2003 à 2007 a toutefois

fortement impacté les peuplements des Alpes de Haute Provence, Hautes-Alpes et Alpes Maritimes (Normand, 2006).

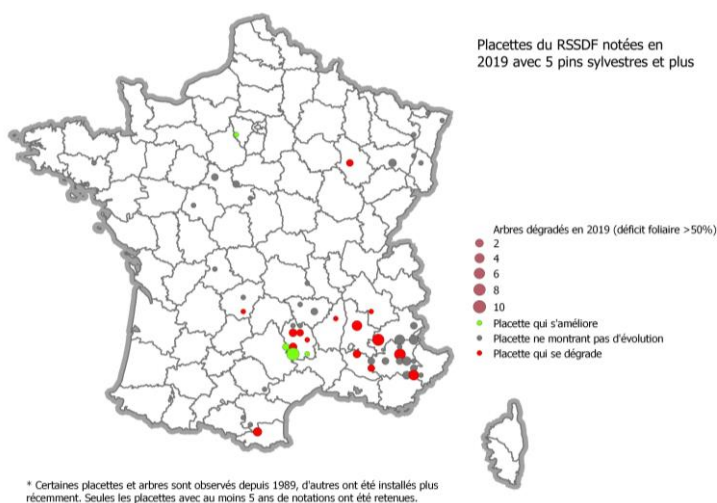
Les facteurs biotiques associés à cette phase de dépérissement étaient clairement identifiés mais « les colonisations de scolytes sont restées marginales » et « les dessèchements de branches ont fait intervenir que marginalement les pathogènes classiques ».

La particularité de ces dépérissements est probablement liée au rôle déterminant du gui qui intervient comme facteur prédisposant aux dépérissements. L'importance de ce parasite est spécifique à cette région, ailleurs il est absent sur pins.

Depuis, et dans cette zone, ces dépérissements perdurent et il est désormais acquis que l'essence va fortement régresser dans la région au profit du pin d'alep et du chêne pubescent à l'étage supra-méditerranéen. Ce phénomène est considéré comme un bon marqueur du changement climatique en région PACA.

Durant cette même période, et malgré les stress climatiques de 2003, 2005 et 2006, il n'a pas été observé de dépérissement majeur dans la moitié nord de la France malgré quelques signalements épars de mortalités expliquées par des facteurs locaux (manque d'éclaircie par exemple).

La carte des placettes du réseau 16 x 16 ci-dessous traduit bien cette situation.



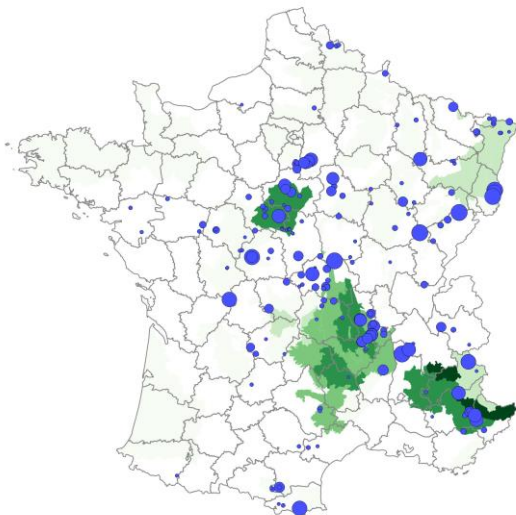
Evolution en 30 ans de l'état des cimes des pins sylvestres sur le réseau 16 x 16 km

Quelle est la situation actuellement ?

Si le sud de la France connaît donc des dépérissements importants de pin sylvestre depuis 2003 (Normand, 2006, Thauvin 2011), c'est désormais la moitié nord de l'hexagone, jusqu'alors épargnée, qui se trouve également confrontée au phénomène.

Alors que les premières mortalités d'arbres isolés sur des stations forestières difficiles ont été signalées dès 2016 dans la partie septentrionale du territoire, le phénomène a pris de l'ampleur à partir du printemps 2019.

Signalements de dépérissements sur pin sylvestre



Signalements spontanés de dépérissements de pin sylvestre entre le 1/1/2019 et le 15/3/2020 par les correspondants-observateurs du DSF
La taille du cercle représente la gravité du cas observé.

Cette situation est tout à fait évolutive puisque le phénomène n'est pas stabilisé et que des nouvelles mortalités d'arbres sont observées régulièrement actuellement.

La carte des signalements traduit bien **le rôle déterminant du climat de ces années dernières** puisque les pinèdes de l'ouest de la France (Normandie, Bretagne, Pays de la Loire, nord de Nouvelle-Aquitaine), moins affectée par les sécheresses, sont jusqu'alors également moins concernées par ces dépérissements.

Pour ces cas récents, il n'a pas été mis en évidence de relation claire avec les sols qui se trouvent majoritairement dans une gamme à faible réserve utile en eau disponible en période estivale (sols sableux et/ou avec plancher argileux favorisant la battance de nappe).

Certaines classes d'âges sont plus atteintes que d'autres (pinède de plus de 30 ans) mais tous les statuts des arbres sont concernés. L'isolement des parcelles et le degré d'ouverture des peuplements semblent aggraver les mortalités, avec un effet lisière remarquable. Il en est de même pour les pins isolés dans des peuplements de chênes ainsi que dans les peuplements mélangés chêne – pin.

Le dispositif Optimix situé en forêt domaniale d'Orléans (https://optimix.inrae.fr/?page_id=25) et qui suit le fonctionnement des écosystèmes de la chênaie pure à la pinède pure en passant par plusieurs situations intermédiaires de mélange devrait permettre d'étayer cette observation.



Des symptômes différents selon la gamme d'organismes qui s'attaque aux arbres affaiblis

La gamme variable de symptômes observés traduit leur rôle assez secondaire dans les processus de mortalité et confirme le **rôle majeur du climat dans l'ampleur du phénomène**. Il est probable que les agents observés sur les arbres dépérissants soient dépendants de l'époque où le seuil de réceptivité des arbres est atteint et de la présence des adultes des différentes espèces d'insectes dans l'environnement à ce moment-là.



Aspect des houppiers dans le cas d'une attaque de bupreste. A ce stade, les insectes ont quitté l'arbre

Même si la hiérarchisation de l'importance des agents biotiques dans les dépérissements actuels n'est pas chose aisée, il est malgré tout probable que la présence **des buprestes** (*Phaenops cynea* le bupreste bleu et *Melanophila* sp.) soit la plus déterminante. Cette présence est signalée dans 20 % des cas environ et concentrée dans les régions Bourgogne-Franche-Comté, Centre-Val de Loire et nord de Nouvelle Aquitaine. Compte tenu de la difficulté à observer les symptômes de cet insecte, ce pourcentage constitue sans conteste un minimum.

En se développant sur les troncs des pins stressés, ces insectes tuent le cambium des arbres et entraînent leur mort. En hiver, lorsque la demande en eau des arbres est faible, l'écorce des arbres tombe fréquemment avant que des symptômes ne soient visibles au niveau des houppiers. Ensuite, le dessèchement des aiguilles se fait progressivement mais de manière homogène dans les houppiers.

Il est probable que le rôle de ce groupe d'insecte ait pris de l'importance ces dernières années, les observations y sont plus fréquentes. Cette augmentation des observations est probablement à relier à celle de l'évolution des températures compte tenu du caractère thermophile des buprestes.



Tronc dont l'écorce se décolle consécutivement à une attaque forte de bupreste ; dans cette situation, les insectes sont partis hiverner ou coloniser d'autres arbres

Cependant, et malgré un processus de mortalité proche de celui des scolytes sur les arbres, ce groupe d'insectes est incontestablement plus secondaire que les scolytes des résineux. Cela signifie que :

- i) ses populations chutent rapidement dès que le niveau de stress des arbres s'abaisse
- ii) même lorsque les populations sont fortes, il n'est pas capable de tuer des arbres sains et non stressés
- iii) il est inutile de chercher à le combattre et limiter le niveau de population dans l'environnement.

Un pourcentage beaucoup plus faible d'arbres montre des symptômes du sphaeropsis des pins (*Diplodia pinea*) : rougissement des houppiers par taches. Champignon endophyte très répandu dans les peuplements, il peut devenir pathogène sous l'effet de différents stress enclenchant un déséquilibre au sein des arbres. En cas de réduction des capacités de défense de l'arbre après un stress hydrique, l'équilibre est rompu et le champignon provoque des nécroses corticales puis le dessèchement des branches ou d'une partie de la cime.

Si le seuil léthal au niveau de l'arbre n'est pas atteint, le phénomène est réversible et l'arbre cicatrise peu à peu les zones nécrosées (faciès chancreux). Le sphaeropsis du pin est un des principaux agents de bleuissement du bois.

Le pathogène *Sclerophoma pythyophyla* est également souvent associé à ces dépérissements.



Symptômes de sphaeropsis du pin dans un houppier de pin sylvestre

Enfin, dans quelques cas, ce sont les scolytes des pins qui sont associés à ces dépérissements : [hylésine](#), [sténographe](#), [acuminé](#), *Hylurgops palliatus* D'autres coléoptères sont également parfois observés : *Rhyncorus porcatus*, le [pissode](#) des pins. Tous ces insectes sont observés à des niveaux de populations faibles et jouent donc un rôle mineur dans le processus de mortalité. Ils sont pour la plupart d'entre eux associés à des champignons, également agents de bleuissement du bois.

Bien évidemment, un cocktail de ces différents symptômes est souvent observé au sein des peuplements. De même, plusieurs agents biotiques sont souvent associés au sein d'un même arbre et le poids relatif de chacun varie d'un arbre à l'autre.

Recommandations techniques et conseils de gestion pour les dépérissements actuels : une situation qui diffère de celle de l'épicéa

Comme il a été montré, le rôle des agents biotiques dans la majorité des dépérissements observés est souvent faible. Actuellement, les cas où les buprestes sont bien présents se multiplient mais le rôle de ces insectes dans le processus de dépérissement est

sans aucune commune mesure avec le cas du typographe chez l'épicéa.

Dans le cas du pin sylvestre, il n'y a pas nécessité de détection et d'exploitation rapide des bois pour limiter le phénomène puisqu'il s'agit avant tout d'une réponse à un stress climatique avec un rôle secondaire des agents biotiques.

Les observations des dépérissements actuels montrent que les bois dépérissants sont rapidement bleus et que le bleuissement intervient souvent avant que les symptômes au niveau du houppier des arbres ne soient visibles. Aussi, la stratégie qui consisterait à exploiter les bois rapidement pour éviter le bleuissement est probablement vaine.

Le niveau de mortalité à venir est dépendant du niveau de stress physiologique actuel des arbres et des conditions climatiques de 2020. Mais il est probable que les mortalités actuelles, conséquences de l'été 2019 se poursuivent au moins dans la première moitié du printemps, lorsque les pins vont débourrer.

Les décisions de gestion doivent être prises avec prudence et le gain risque/bénéfice évalué finement.

Les marquages des éclaircies d'amélioration devraient être suspendus dans les massifs en crise. Le choix des arbres à maintenir est très difficile dans un contexte de début de crise avec un phénomène évolutif où la part des arbres non atteints ne peut être évaluée.

Le passage en coupe pour quelques arbres morts (et souvent avec un bois déjà bleu) n'est pas indispensable voire pourrait être néfaste au peuplement si l'exploitation n'est pas maîtrisée. Les peuplements étant dans un niveau de stress élevé, une coupe un peu forte, un tassement de sol ou tout autre stress supplémentaire peut entraîner une mortalité généralisée du peuplement.

A l'inverse, au-delà d'un certain niveau d'atteinte entraînant la perte de l'ambiance forestière, le maintien d'un peuplement en place est hasardeux. Soumis à une plus forte évapotranspiration et un plus fort éclaircissement, le risque de dégradation du peuplement restant augmente. L'exploitation totale est donc préconisée.

Pour les insectes cambioxyphages comme le bupreste bleu et l'hylésine du pin, la chute d'écorce signe la mort de l'arbre. Les insectes transportant des champignons de bleuissement, les arbres sont dépréciés dès l'atteinte révélée.

Pour le sphaeropsis du pin lorsque les houppiers sont affectés à plus de 60%, il convient d'exploiter rapidement les arbres pour éviter des pertes économiques dues à la dépréciation possible de la qualité du bois (notamment par le bleuissement du bois). Dans ce cas, et contrairement au cas « bupreste », la récolte rapide des bois peut permettre d'exploiter des bois « non bleus ».



Ces événements doivent surtout faire prendre conscience de la sensibilité du pin sylvestre au climat actuel et à venir en France.

Il convient donc désormais d'implanter l'essence en veillant à lui réserver une place raisonnable à l'échelle des massifs forestiers. Le choix des provenances devra être particulièrement soigné et anticiper autant que possible les évolutions climatiques attendues.

La sylviculture devra également tenir compte des observations et de leur évolution : si le rôle défavorable de l'isolement des arbres est confirmé, il devra être intégré dans les guides de sylviculture et leur application.



Rédacteur : F-Xavier Saintonge et le pôle de la santé des forêts Nord Ouest

Bibliographie :

Lieutier F. et al, 1988. *Les attaques de scolytes et le dépérissement du pin sylvestre dans la région PACA*. RFF XL – 3 - 1988

Normand, S 2006. *Dépérissements de pins sylvestres en région Provence Alpes Côte d'Azur, suite à la canicule sécheresse de 2003*. Rapport site internet MAA.

Piou, D 1994. *De nouveaux dépérissements de pin dans le nord de la France. Le cas particulier de la forêt d'Orléans*. RFF XLVI - 5-1994.

Thauvin, G 2011. *Essai de détermination des causes de dépérissements du Pin sylvestre et du Sapin pectiné à l'échelle de la France et des Alpes-Maritimes*. Mémoire de fin d'étude FIF.