



**HAL**  
open science

## Chêne sessile et chêne pédonculé face au changement climatique : quels choix sylvicoles ?

Thierry Sardin, Christine Micheneau, Loïc Nicolas, Stéphane Claude, Didier François

### ► To cite this version:

Thierry Sardin, Christine Micheneau, Loïc Nicolas, Stéphane Claude, Didier François. Chêne sessile et chêne pédonculé face au changement climatique : quels choix sylvicoles ?. Rendez-vous Techniques de l'ONF, 2022, 76, pp.18-25. hal-04001871

**HAL Id: hal-04001871**

**<https://hal.science/hal-04001871v1>**

Submitted on 23 Feb 2023

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# Chêne sessile et chêne pédonculé face au changement climatique : quels choix sylvicoles ?

**Les effets du changement climatique se font durement ressentir dans certaines chênaies, en particulier pour le chêne pédonculé mais pas seulement. Pour autant « le chêne » reste une essence majeure de production et, si proches soient-ils, les deux grands chênes - sessile et pédonculé - ne sont pas égaux devant les sécheresses ou chaleurs intenses. D'où la nécessité, notamment pour les peuplements où ils sont mélangés, de stratégies sylvicoles nuancées et bien comprises.**

Les deux grands chênes que sont le chêne sessile et le chêne pédonculé couvrent plus d'un million d'hectares en forêt publique française, soit près de 30% de la forêt publique métropolitaine. Le chêne pédonculé, réputé plus sensible aux sécheresses, connaît des dépérissements récurrents depuis plusieurs décennies alors qu'il représenterait près de 40 % de ces chênaies.

Les connaissances sur l'écologie des chênes proviennent des travaux d'écophysiologie, de l'analyse des aires de répartition actuelle, des connaissances en phyto-écologie et phytosociologie ainsi que des retours d'expérience des crises sanitaires passées.

Cet article fait le point des connaissances sur les aptitudes des deux chênes à résister au changement climatique, discute sur les interprétations qui ont pu être parfois un peu rapides ou simplistes selon la nature des travaux scientifiques d'où elles sont tirées, et donne des grandes recommandations en termes de choix de l'essence objectif.

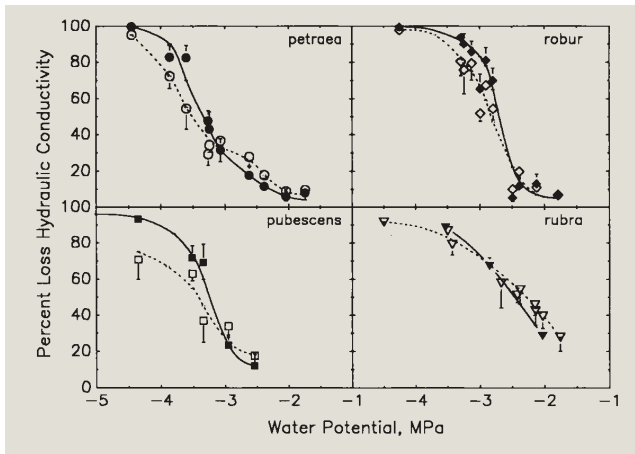
Remarque : ne sont pas évoqués ici les récents travaux du projet de recherche Treepeace (2014-2020) sur l'évolution génétique des chênes européens (dont les apports restent encore très académiques), sauf à la marge pour ce qui concerne les aspects écophysiologiques qui y ont été approfondis.

## Point sur l'écologie de chênes, certitudes et incertitudes

### Les travaux d'écophysiologie

Les travaux d'écophysiologie qui se penchent sur le fonctionnement des deux chênes en conditions contrôlées montrent que les différences sont ténues. Le plus connu est celui qui a mis en évidence une meilleure résistance du chêne sessile à la cavitation (Bréda *et al.*, 1993), phénomène assimilable à une embolie chez les végétaux, mais avec un écart jugé faible par rapport au pédonculé. Cependant des travaux similaires incluant aussi le chêne pubescent (Cochard *et al.*, 1992) montrent que ce dernier est légèrement plus résistant que le chêne sessile avec un écart encore moindre : le potentiel hydrique auquel l'essence voit 50% de perte de conductivité hydraulique est de -2,7 MPa pour le chêne pédonculé et proche de -3,3 MPa pour les deux autres chênes (Fig. 1).

Pourtant la supériorité du chêne pubescent pour résister à la sécheresse par rapport au chêne sessile ne fait aucun doute et n'est jamais remise en cause. Ces résultats écophysiologiques méritent donc d'être interprétés avec prudence, en parallèle avec d'autres critères, et probablement en distinguant la résistance à la canicule et la résistance à la sécheresse. Les travaux d'écophysiologie évolutive réalisés dans le cadre du projet Treepeace (2016-20) ont confirmé le peu de différence pour la résistance à la cavitation entre le chêne sessile et le chêne pédonculé. Pour répondre à la question de la moindre résistance du chêne pédonculé au stress hydrique, les chercheurs émettent l'hypothèse qu'elle serait la conséquence d'une transpiration cuticulaire supérieure (transpiration toujours active une fois les stomates fermés).



↑ **Figure 1.** Vulnérabilité à la cavitation des pétioles (symboles pleins) et rameaux d'un an (symboles creux) des chênes sessile (petraea), pédonculé (robur), pubescent (pubescens) et du chêne rouge d'Amérique (rubra). (Extrait de Cochard et al. 1992).

L'embolie est estimée au travers de son effet sur la conductivité hydraulique (l'axe vertical donne le pourcentage évalué d'axes présentant une perte de conductivité en fonction du potentiel hydrique appliqué donné sur l'axe horizontal).

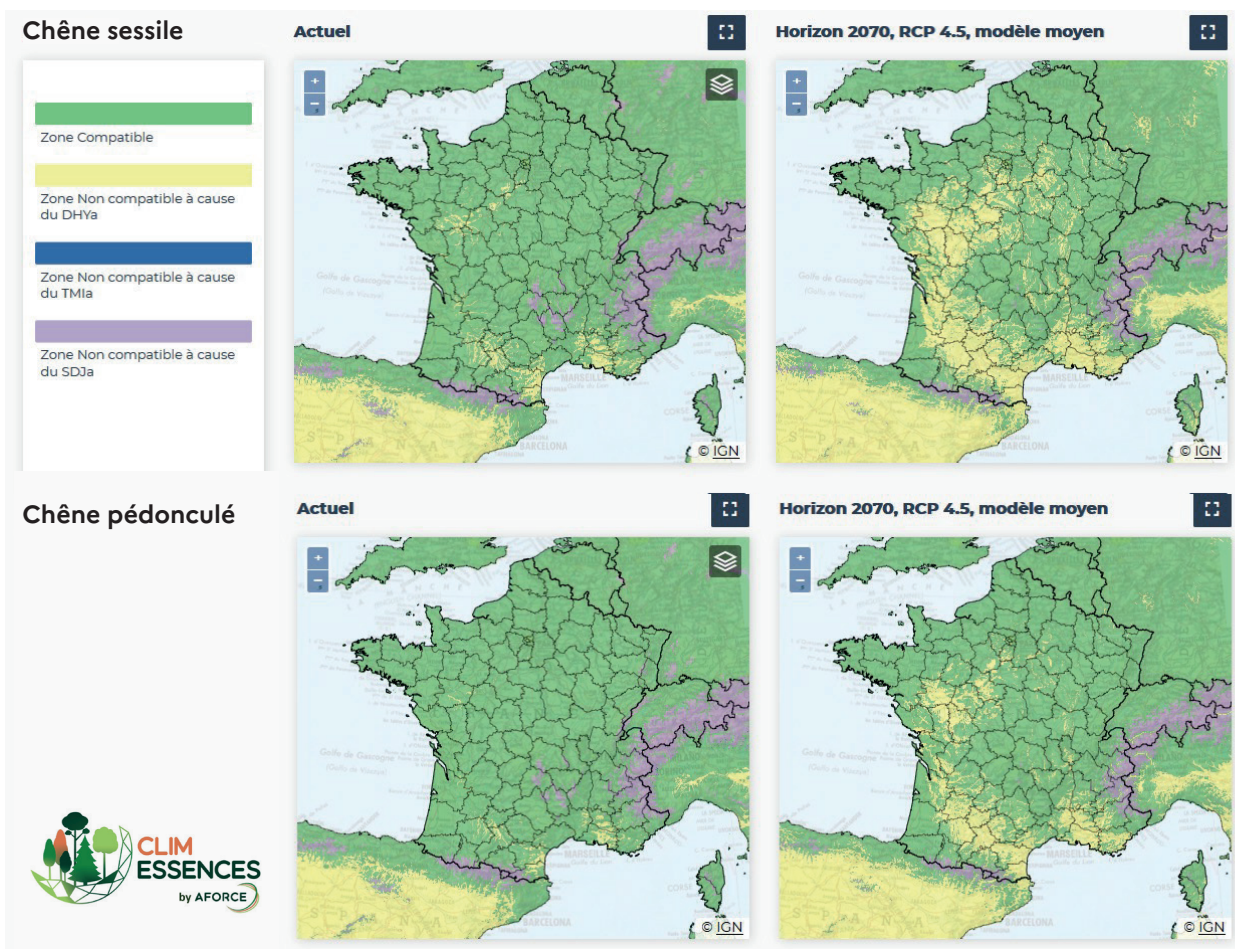
## L'analyse des aires de répartition

Une autre façon d'évaluer la résistance des espèces à la sécheresse est d'analyser leur extension géographique selon des critères climatiques. Cette analyse est proposée par l'outil ClimEssences, via le modèle IKS qui est le « cœur » de cet outil.

IKS est un modèle de **compatibilité climatique**, c'est à dire une représentation simplifiée des liens entre une espèce et le climat, qui permet, connaissant le climat d'un lieu pour une période de référence, d'évaluer si ce lieu est climatiquement favorable à l'espèce pour cette même période. En pratique, IKS décrit le climat selon trois critères (variables climatiques) qui correspondent à des **facteurs limitants** pour les arbres :

- le déficit hydrique annuel (limitation par la sécheresse) ;
- la température minimale annuelle (limitation par le froid hivernal) ;
- la somme des degrés jours annuelle (limitation par le manque de chaleur/énergie).

Puis il utilise la distribution actuelle des espèces pour calculer sur ces 3 critères (période climatique de référence 1961-1990) les seuils limites qui caractérisent leur **enveloppe de compatibilité climatique**. Ces seuils peuvent ensuite être appliqués aux simulations du climat futur.



↑ **Figure 2.** Cartes de compatibilité climatiques fournies par l'outil ClimEssences (mode expert) pour les chênes sessile et pédonculé, pour la période « actuelle » et à l'horizon 2070.

L'aire de compatibilité climatique du chêne sessile apparaît plus réduite que celle du chêne pédonculé sur le critère du déficit hydrique (DHYa). Le chêne pédonculé aurait donc une limite de déficit hydrique annuel légèrement supérieure à celle du chêne sessile ? Une information à relativiser ! (voir le texte)



Ainsi, ClimEssences permet de comparer les cartes de compatibilité climatique des chênes sessile et pédonculé (Fig. 2). Or selon cette analyse, le chêne pédonculé serait légèrement plus tolérant au déficit hydrique annuel que le chêne sessile !

Mais là encore il convient d'être prudent car, si puissant soit-il, le modèle IKS a des limites (dûment explicitées sur le [site ClimEssences](#)). En particulier, les seuils d'IKS caractérisent l'aire de présence effective des espèces selon une approche par quantile englobant 97,5% de la distribution de l'espèce considérée (de façon à écarter les points extrêmes, possiblement non fiables). Or c'est un fait avéré que le chêne pédonculé a été très largement favorisé par l'homme (privilegié pour ses fructifications abondantes, semé et planté au 19<sup>e</sup> siècle à partir d'individus isolés ou des haies de bocage, favorisé par la sylviculture très claire du taillis-sous-futaie...). Et ce d'autant plus facilement que, du fait de son caractère pionnier, il peut s'installer bien au-delà des marges où il est écologiquement à l'aise (quitte à dépérir ensuite). Dans la mesure où cela s'est massivement produit, même dans des secteurs (comme le bassin ligérien) à faible pluviométrie et net déficit hydrique estival, ce phénomène a pu augmenter artificiellement le seuil de déficit hydrique calculé pour le chêne pédonculé.

D'autre part, le modèle IKS se base, pour le critère de déficit hydrique annuel, sur un modèle de réserve utile maximale du sol à l'échelle du km, qui tient donc assez mal compte du potentiel local des stations. Or c'est un critère essentiel pour les exigences autécologiques respectives des deux chênes.

### Les connaissances en éco phytosociologie

D'un point de vue phyto-écologique et phyto-sociologique, les associations naturelles du chêne pédonculé sont au moins mésophiles (Chênaies pédonculées à Stellaire holostée), souvent sur sol à engorgement temporaire (Chênaies pédonculées à Molinie) et dans leur optimum sur des stations hygroclines (comme les Chênaies pédonculées à Primevère), voire franchement hygrophiles (Chênaie-Frênaie-Ormaie). La répartition souhaitable des deux chênes obéit donc à une logique stationnelle fondamentale que le changement climatique va certes accuser, mais pas remettre en cause.

D'un point de vue phyto-écologique, il est significatif que les peuplements de chêne pédonculé les plus performants (hauteur dominante à un âge donné, accroissement) se trouvent toujours dans des stations bien alimentées en eau, ce qui est traduit par des groupes phyto-écologiques bien connus, avec des espèces hygroclines ou hygrophiles.

De plus, il faut aussi tenir compte de l'objectif de production : les chênes pédonculés hors de leurs stations optimales poussent moins vite que les chênes sessiles dans ces conditions et présentent une forte hétérogénéité de leur qualité.

Par ailleurs des travaux déjà anciens et non remis en cause (Thèse de Becker, 1969 en forêt de Charmes (88), et études de 1970 en forêt de Mondon (54)) montrent notamment que sur les sols à engorgement temporaire de l'Est de la France, donc avec un déficit hydrique estival et un excès d'eau hivernal, les performances du chêne pédonculé (couple Ho, âge) sont nettement inférieures à celles du chêne sessile dans les mêmes conditions édaphiques.



↑ Chêne pédonculé en forme en FD de Longchamp (Côte d'Or)

© Didier François / ONF



## Les retours d'expérience

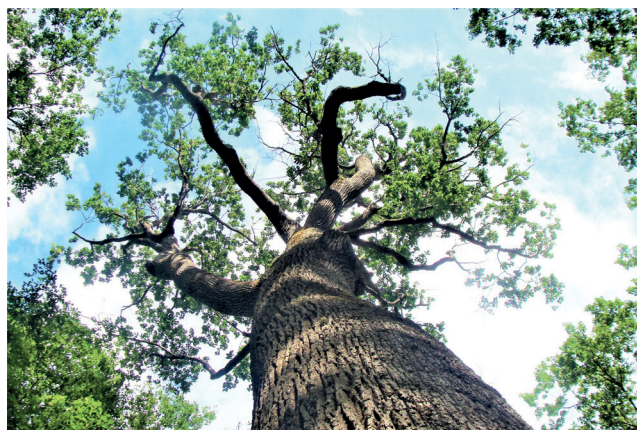
Les retours d'expérience de gestion montrent une supériorité sans équivoque du chêne sessile à la compétition. Dans les peuplements mélangés, la concurrence entre les deux espèces désavantage nettement le chêne pédonculé et, dans les peuplements purs, ce dernier supporte mal la concurrence intraspécifique (la densité naturelle y est plus faible que pour le chêne sessile), surtout lorsque l'alimentation en eau se réduit.

Par ailleurs, les dépérissements de chêne de grande ampleur observés dans le secteur ligérien et bien documentés sont assez éloquentes.

Sur le massif de Tronçais par exemple, une première vague de dépérissement a eu lieu à la fin des années 70 suite à la sécheresse de 1976. L'étude de ce dépérissement assez localisé, déclenché par le stress hydrique, a montré que le chêne pédonculé était bien plus touché que le sessile et que la station était aussi un facteur prédisposant. Cependant, après des sécheresses et périodes caniculaires répétées de 2018 à 2020, on observe un dépérissement plus généralisé sur le massif et qui affecte aussi assez largement le chêne sessile, même si le pédonculé reste plus sensible. Le chêne pédonculé apparaît donc particulièrement sensible à la sécheresse dans des conditions de stations contraignantes mais, en conditions extrêmes de déficit hydrique, il a une réaction et une fragilité partagées avec le sessile (voir encadré 1).

Le massif de Vierzon a lui aussi connu des dépérissements répétés. Comme d'autres (dont Tronçais), il a fait l'objet au 19<sup>e</sup> siècle d'un gros effort de reconstitution en chêne, sessile et pédonculé indistinctement, jusque sur des stations inadaptées. Au début du 20<sup>e</sup> siècle, une première vague de dépérissement du chêne pédonculé a mis en évidence sa fragilité sur les stations difficiles (où on renonce alors au chêne). Après une nouvelle vague de graves dépérissements du chêne pédonculé dans les années 1980, liée aux sécheresses mais aussi en partie à une sylviculture inadaptée (peuplements trop denses pour le pédonculé), on cherche à le remplacer par le chêne sessile, avec de nombreux échecs.

À partir de 2000, les dépérissements de Vierzon sont chroniques et s'intensifient avec les sécheresses de 2018 à 2020, entraînant aussi des dégâts sur le chêne sessile. Comme pour le massif de Tronçais, le sessile garde un petit avantage en conditions climatiques « normales » mais, face à des situations vraiment dégradées de déficit hydrique (qui pourraient devenir « la norme »), les deux espèces souffrent et ne peuvent être considérées comme essence objectif que transitoirement (voir encadré 2).



© Rémi Rouvière / ONF

↑ Chêne pédonculé remarquable dépérissant en Tronçais (2019)



© Giada Conestanti

↑ Chêne sessile en difficulté (en 2018) en FD de Vierzon



© Olivier Baubet / DSF

↑ Mortalité dans la chênaie (en 2021) en Tronçais

## 1 - Le dépérissement du chêne à Tronçais

Le massif domanial de Tronçais réputé pour ses futaies de chênes sessile à grain fin, est aussi emblématique de l'histoire des chênaies du bassin ligérien. Il est issu des efforts des forestiers du 19<sup>e</sup> siècle qui ont reconstitué en grande partie ces massifs surexploités et appauvris par l'industrie consommatrice de charbon de bois. La stratégie de l'époque était simple : favoriser le chêne où cela était possible et combler les vides, c'est-à-dire à leurs yeux la majorité des surfaces. Pour les situations trop défavorables, l'idée était d'implanter des résineux pour recréer « un climat forestier » et pouvoir plus tard transformer ces peuplements en chênaie. En 1914, plus de 70% des peuplements de chênes du massif étaient âgés de moins de 100 ans, ce sont ces mêmes futaies régulières qui arrivent aujourd'hui à maturité.

La présence du chêne pédonculé est connue depuis longtemps dans ce massif à dominante sessile, mais les forestiers n'ont, pendant longtemps, pas cherché à le distinguer systématiquement dans les aménagements et moins encore à préconiser pour lui une sylviculture adaptée. C'est dans l'aménagement de 1869 que figure pour la première fois la mention « chêne pédonculé et chêne sessile », attribuée à 8% des parcelles tandis que, pour les autres, il n'est question que de « chêne ». Mais la place du pédonculé était sûrement plus prégnante, compte-tenu des usages pastoraux du massif et du bocage voisin. L'aménagement actuel indique une proportion de chêne pédonculé, en mélange avec le sessile, de 5 à 10%. Ce qui est encore probablement sous-estimé, car les inventaires DEPERIS de 2020 donnent plutôt une valeur de l'ordre de 15%.

L'origine des chênes en Tronçais n'a pas été précisément tracée, mais les divers documents disponibles (description de parcelles dans les aménagements successifs, livrets journaliers des préposés des Eaux & Forêts), montrent l'utilisation des ressources locales : régénération naturelle pour les peuplements les plus vieux dans la partie centrale du massif, récoltes de graines in situ pour des semis assistés et pour la production de plants dans les pépinières fixes ou volantes. Ainsi, la répartition entre sessile et pédonculé est anthropique ; il s'agissait de profiter du matériel sur pied fructifère sans distinction d'espèce, pour planter et semer du chêne dès que possible sur une gamme de sols très large, y compris des sols défavorables.

C'est à la suite de la grande sécheresse de 1976 que le chêne pédonculé a montré ses limites sur sols hydromorphes et acides. Le dépérissement a été constaté à partir de l'été 1978 (houppiers clairs au feuillage étioilé) puis s'est amplifié de 1979 à 1981 : médiocrité ou absence de débourrement, suivie de mortalité. Un dépérissement localisé au cœur du massif, dans une zone basse mal drainée du plateau autour du Rond de la Cave, avec des sols acides à forte hydromorphie assez superficielle (pseudogleys podzoliques).

Les peuplements touchés étaient des jeunes futaies de 90 à 110 ans, issues du reboisement d'anciens vides (landes acides pâturées) au 19<sup>e</sup> siècle mais aussi, probablement, de régénération naturelle des peuplements décrits en 1869 comme mélange de sessile et de pédonculé. Sur les 600 ha fragilisés dans ce secteur, 250 environ ont été parcourus en coupe rase pour une récolte de l'ordre de 70 000 m<sup>3</sup>, mais il est probable que le stress hydrique ait aussi affecté de façon plus diffuse des arbres installés sur les stations analogues dispersées dans le massif.

Les études conduites à l'époque par l'INRA-CNRF (Becker et Levy, 1982) sur le dépérissement sévère et localisé de Tronçais, ont mis en évidence le facteur déclenchant, le stress hydrique, les facteurs prédisposants, essence (chêne pédonculé) et station (pseudogley podzolique), et les facteurs aggravants (Armillaire, Collybie). En conséquence, les surfaces rasées ont été reboisées essentiellement en pin sylvestre, et certaines zones sont restées hors sylviculture (Lande humide à *Erica tétralix*).

Mais dernièrement, les peuplements issus des phases de renouvellement du 19<sup>e</sup> siècle ont cruellement souffert des sécheresses et périodes caniculaires répétées de 2018 à 2020. Contrairement à l'épisode de 1976, les dégâts ont été très rapides (apparition des symptômes, mortalités) et répartis sur l'ensemble du massif. La place du hêtre, principale essence accompagnatrice, est remise en question. Et quant aux chênes, les résultats des diagnostics Dépéris de 2020 et du martelage en feuilles (repérage des sujets dépérissants) montrent que le chêne sessile est aussi affecté, même si le pédonculé reste plus sensible.

## 2 - Le dépérissement du chêne à Vierzon

Comme Tronçais, la forêt de Vierzon a été reconstituée au 19<sup>e</sup> siècle, très probablement à partir des ressources en graines locales de chênes sessile et pédonculé, avec pour le second des récoltes de glands dans le bocage environnant. À grand renfort de moyens humains et financiers, l'administration des Eaux & Forêts a planté et semé de vastes surfaces de landes humides autrefois pâturées, dont probablement plus de 20% ne convenaient pourtant pas aux chênes, sessile ou pédonculé.

Ensuite, la sylviculture n'a pas distingué les deux espèces et, jusque dans les années 1990, le chêne pédonculé a été géré comme du sessile en dépit de leurs autécologies très différentes. Forte densité de semis, dégagements drastiques vis-à-vis de l'accompagnement, interventions trop tardives en dépressage et première éclaircie, prélèvements trop timides... autant de contraintes supplémentaires pour les peuplements lorsqu'ils sont exposés au déficit hydrique marqué !

Les chênes sessile et pédonculé sont tous deux présents sur le massif, mais le pédonculé occupe dans la plupart des cas les zones les moins bien drainées, avec des sols hydromorphes acides à nappe temporaire proche de la surface. Dans ces stations, la molinie recouvre très largement les sols et bloque les régénérations naturelles. Cependant le boisement des vides n'est plus un objectif en soi, et surtout pas à n'importe quel prix.

Le dépérissement récurrent des chênes, les échecs répétés de régénérations et de boisements, une meilleure réflexion des choix d'essence en fonction des stations et des milieux à protéger ont ébranlé la volonté du « tout chêne ». Et la longue série d'épisodes délétères dont ont souffert les peuplements depuis le début du 20<sup>e</sup> siècle a conduit les aménagistes à réduire non seulement la place du chêne pédonculé mais aussi celle du sessile : une situation à envisager désormais sous le prisme du changement climatique.

Suite aux premières vagues de dépérissement du pédonculé dans les années 1920 et 1940, l'aménagement de 1948 préconise des enrésinements partiels avec le renouvellement des peuplements dépérissants par plantation en parquets de pin laricio de Corse, pin sylvestre et chêne sessile. La révision du document en 1963 renforce cette politique d'enrésinement, avec plantation de sapin grandis, sapin de Nordmann et Douglas en plus des pins sylvestre et laricio et un recours significatif au semis de pin maritime. Mais, face au risque d'incendies printaniers et au coût des travaux, l'aménagement de 1978 amorce l'abandon des enrésinements au profit d'un boisement par le chêne sessile en substitution du chêne pédonculé et du pin sylvestre. Cependant les sécheresses de 1976, 1982, 1985 déclenchent une nouvelle vague de grave dépérissement du pédonculé, et les efforts de reboisements en chêne sessile sont pour la plupart des échecs...

À partir de 2000 on constate une recrudescence du dépérissement consécutive à de fortes attaques d'oïdium en 1998 et 1999 sur le pédonculé, avec des mortalités massives. Une gestion de crise inédite se met en place : blocage des ouvertures nouvelles en régénération dans les chênaies, appui du DSF pour former les gestionnaires au diagnostic fin des peuplements impactés, priorité à la récolte des bois dépérissants de qualité merrain. Il en résulte en 2003 l'exploitation de 75 000 m<sup>3</sup>, soit 3 fois la possibilité annuelle du massif. Mais la crise devient chronique : les phases d'insolation et de sécheresse subies en 2003 puis de 2018 à 2020 (forts déficits hydriques couplés aux températures extrêmes) ont encore provoqué des récoltes massives de chênes dépérissants, des pédonculés mais aussi des chênes sessiles !

L'inadaptation du chêne pédonculé sur les sols les plus contraignants de Vierzon n'est plus à démontrer. Les conditions qui ont autrefois permis son installation (régularité des précipitations, notamment) sont derrière nous. En conditions climatiques « normales » actuelles, le sessile garde un petit avantage, mais face à des situations vraiment dégradées de déficit hydrique, les deux espèces ont un comportement comparable. Pour les peuplements en place, fragilisés mais en capacité de réagir il faut poursuivre la sylviculture selon les recommandations des guides, en veillant bien à ce que le capital sur pied soit modéré. Mais vis-à-vis du changement climatique, c'est probablement une situation de transition.



## Recommandations sylvicoles pour l'adaptation des chênaies au changement climatique

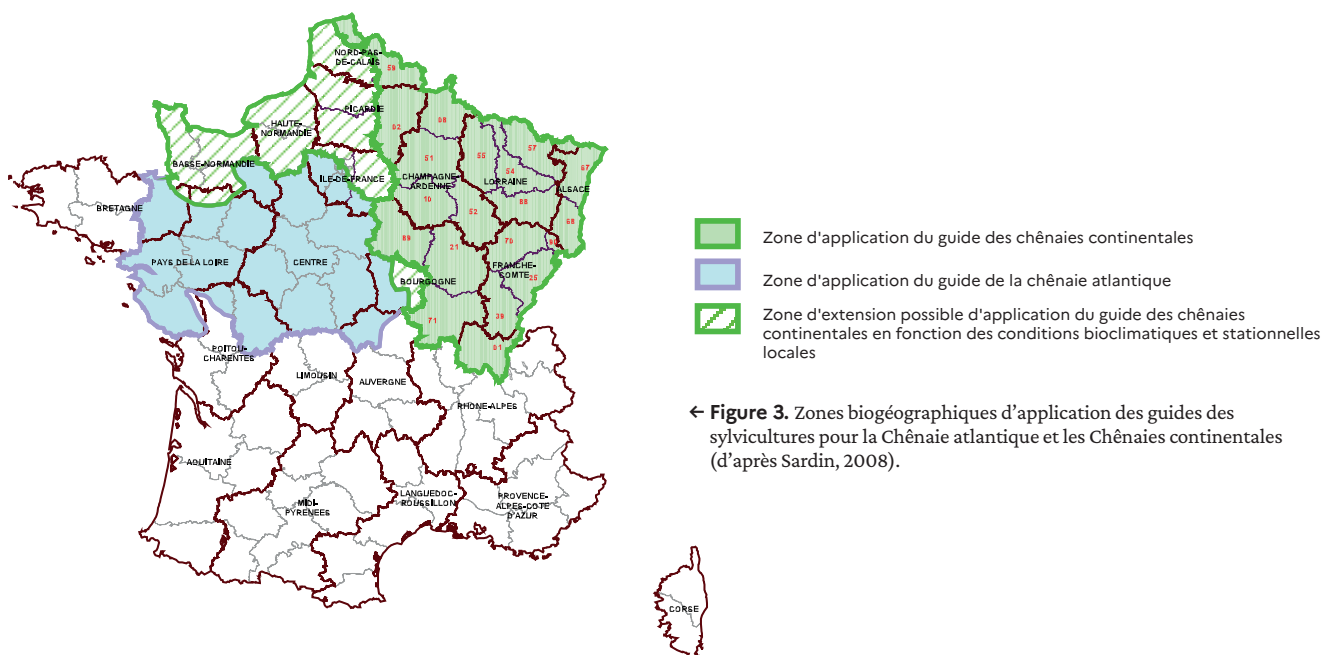
Vers le début des années 2000 une recommandation générale au niveau national était d'inciter, pour les chênaies pédonculées sur stations considérées comme limite, à la transformation (raisonnée) en chêne sessile. Cette préconisation un peu abrupte a d'ores et déjà été corrigée dans les derniers cadrages de l'ONF relatifs aux sylvicultures des chênaies : Directive d'Application Territoriale n° 8300-20-DIA-EAM-011 de 2020 pour la chênaie atlantique et plus précisément le bassin ligérien ; *Mémento pratique - Travaux* paru en 2019 pour les chênaies continentales.

**Pour la chênaie atlantique** (cf. carte Fig. 3), une autre considération importante est intervenue dans la nécessaire modification des recommandations initiales : c'est que le chêne sessile se trouve dans le bassin ligérien en zone la plus sèche de son aire de répartition. C'est pourquoi les deux exemples de dépérissement évoqués ont montré que, face aux conditions extrêmes de déficit hydrique qui s'y produisent désormais, le chêne sessile est également très fragile sur le bassin ligérien. Aussi, si l'on doit transformer des peuplements de chêne pédonculé (ou autre), le recours à une essence tierce, mieux adaptée que le chêne sessile, est souvent préférable.

C'est ainsi qu'en chênaie atlantique (où le chêne pédonculé est en station sur 3% des surfaces et présent sur 15% du bassin ligérien), de nouvelles dispositions peuvent remettre en question les choix d'essences objectif réalisés lors des révisions d'aménagement pour les parcelles à régénérer. L'état sanitaire, le type de station, la proportion de chaque essence doivent guider les choix d'itinéraires lors de l'enclenchement de la régénération. Une clé d'appui à la décision, désormais intégrée à la directive territoriale, aide le gestionnaire dans ces choix depuis 2018 pour les chênaies du secteur ligérien.

**Pour les chênaies continentales** (cf. carte Fig. 3), l'élaboration du *Mémento* de 2019 a été l'occasion de revoir à la hausse le nombre de stations où le chêne pédonculé pouvait être choisi comme essence objectif en tenant compte des effets du changement climatique. C'est ainsi qu'en chênaie continentale on estime à 20% la part des chênaies qui mérite d'être conservée en pédonculé. Mais il reste des peuplements de chêne pédonculé sur des stations où il souffrira plus tôt et plus vite de sécheresse que le chêne sessile, sauf peut-être à viser des peuplements très clairs comme le permettait le taillis-sous-futaie (7-10 m<sup>2</sup>/ha de surface terrière après coupe), traitement qui l'a favorisé bien au-delà de son optimum écologique.

La transformation des peuplements de pédonculé en sessile reste une option nécessaire mais certainement pas systématique. Le chêne pédonculé sur une station riche et bien alimentée en eau est même plus performant que le chêne sessile avec son âge d'exploitabilité moindre, atout important en climat changeant. L'introduction de chêne sessile doit être considérée comme possible pour diversifier un massif où le pédonculé couvre de grandes surfaces d'un seul tenant et pour remplacer le chêne pédonculé quand il est hors station (chêne continentale acidophile). Dans ce cas, le recours à la plantation de chêne sessile par placeaux dans une matrice de chêne pédonculé est une solution à tester (pour concentrer la maîtrise de la dynamique des recrus de chêne pédonculé sur une surface limitée) et une alternative à la plantation en plein, toujours possible. Néanmoins il faut garder à l'esprit que cette solution revient à installer une chênaie mixte et qu'il conviendra de suivre avec assiduité les chênes sessiles pour leur assurer de bonnes conditions de développement, l'idée étant que les futurs arbres-objectifs seront à recruter dans ces placeaux (en vérifiant soigneusement l'espèce).



← **Figure 3.** Zones biogéographiques d'application des guides des sylvicultures pour la Chêne atlantique et les Chênaies continentales (d'après Sardin, 2008).



**Quel que soit le contexte biogéographique**, la conduite des peuplements mélangés sessile/pédonculé, doit continuer de privilégier le chêne sessile dans la plupart des cas. Au-delà du choix de l'espèce et de la transformation des peuplements, il est capital pour assurer la plus grande longévité des peuplements en place et leur résilience aux sécheresses et canicules d'y appliquer les sylvicultures adaptées à l'essence objectif, notamment en phase juvénile. Il est en effet fondamental d'engager les chênaies pédonculées sur la bonne trajectoire sylvicole, plus claire en termes de densité que celle du chêne sessile, via le dépressage et les premières éclaircies.

Dans ces peuplements mixtes, les sylviculteurs devront donc s'attacher à bien identifier les deux espèces afin de pouvoir faire leurs choix en conséquence, ceci en s'appuyant sur l'identification une bonne fois pour toutes des arbres objectif en choisissant des chênes sessiles (ONF, 2008).

## Conclusion

Le chêne sessile résiste mieux que le chêne pédonculé aux épisodes de sécheresses, il doit donc avoir la préférence des sylviculteurs dans les peuplements mélangés installés. Pour autant le chêne pédonculé n'est pas exclu des essences objectif sur le territoire métropolitain. Sur les stations considérées aujourd'hui comme optimales pour lui, il peut être reconduit pour une nouvelle révolution, sa croissance très rapide étant un avantage indéniable face au changement climatique. À condition toutefois de lui appliquer la sylviculture qui lui est dédiée, notamment en phase juvénile (dépressage et premières éclaircies dynamiques). Ces stations optimales se rencontrent principalement dans les quarts nord-est et sud-ouest de la France.

Cependant, face au changement climatique, le choix des deux chênes comme essence objectif doit être réétudié par rapport aux pratiques antérieures, comme d'ailleurs pour l'ensemble des essences. Le chêne pédonculé ayant la particularité d'avoir été installé ou favorisé très largement grâce à son caractère pionnier, bien au-delà de son optimum écologique, la recommandation a été dans un premier temps de le remplacer par le chêne sessile lors des phases de renouvellement. Cette idée doit être abandonnée partout où le chêne sessile est d'ores et déjà en limite de son aire actuelle, ce qui est le cas pour une grande part de la chênaie ligérienne. L'adaptation des peuplements de chêne pédonculé au changement climatique dans ce contexte doit consister à les enrichir ou les transformer avec d'autres essences, encore plus résistantes aux sécheresses que le chêne sessile.

La transformation (totale ou par enrichissement) d'une chênaie pédonculée en chênaie sessiliflore reste cependant envisageable dans les situations où les outils sylvo-climatiques indiquent la compatibilité climatique probable du chêne sessile à la fin du siècle.

**Thierry Sardin<sup>1</sup>, Christine Micheneau<sup>2</sup>, Loïc Nicolas<sup>3</sup>, Claude Stéphane<sup>4</sup>, Didier François<sup>5</sup>**

1. ONF, DT-Midi-Méditerranée, expert national sylvicultures

2. ONF, Département Recherche-Développement-Innovation

3. ONF, DT-Centre-Ouest-Aquitaine, pôle RDI Boigny

4. ONF, Agence Bourgogne-Est, service forêt

5. ONF, DT Bourgogne-Franche-Comté, pôle RDI Dole

## RÉFÉRENCES

- Becker M., Lévy G., 1982. Le dépérissement du chêne en forêt de Tronçais Les causes écologiques. Annales des sciences forestières, vol. 39 (4), pp.439-444
- Breda N. Cochard H., Dreyer E., Granier A., 1993. Field comparison of transpiration, stomatal conductance and vulnerability to cavitation of *Quercus petraea* and *Quercus robur* under water stress. Ann Sci For vol. 50(6) pp. 571-582
- Cochard H., Granier A., Bréda N., 1992. Vulnerability to air embolism of three European oak species (*Quercus petraea* (Matt) Liebl, *Q pubescens* Willd, *Q robur* L). Ann Sci For 49(3), pp. 225-233
- ONF, 2008. Chêne sessile ou chêne pédonculé : faire la différence. Document interne. 12 p.
- ONF, 2019. Chênaies continentales : mémento pratique de travaux sylvicoles. Document interne. 101 p.
- Sardin T., 2008. Guide des sylvicultures : chênaies continentales. Paris : ONF. 455 p.
- ONF DT COA, 2020. Clé d'aide à la décision pour les peuplements mélangés chêne pédonculé/chêne sessile ou chêne/hêtre – bassin ligérien. Directive d'application territoriale, 8300-20-DIA-EAM-011