



# Le pin sylvestre

(*Pinus sylvestris*)

Le Pin sylvestre, *Pinus sylvestris*, est l'essence résineuse la plus représentée dans les forêts européennes. Cependant, tous les Pins sylvestres d'Europe ne sont pas semblables. Au-delà de différences phénotypiques (= différences visuelles), les populations se différencient également génétiquement. La distribution actuelle du Pin sylvestre dépend fortement des multiples populations refuges génétiquement différenciées. Il apparaît que le Pin sylvestre européen se divise au moins en trois lignées évolutives différentes (Espagne, Centre de l'Europe, Scandinavie). Il existe au moins 150 sous-espèces (variétés, races) décrites.

Dans la région Occitanie, cette essence est particulièrement présente avec un volume de bois estimé à 19 millions de m<sup>3</sup> (2<sup>ème</sup> essence résineuse après le sapin pectiné à 22 millions de m<sup>3</sup>).

Elle s'est plus particulièrement implantée sur les territoires grâce à son caractère pionnier et son fort pouvoir de colonisation des espaces ouverts et laissés à l'abandon. Les phénomènes de déprise agricole, d'exode rural ainsi que les deux guerres mondiales ont contribué à l'arrivée naturelle mais massive du pin sylvestre sur nos territoires.

Plus particulièrement, cette essence s'est imposée sur de vastes surfaces anciennement à vocation pastorale unique comme le plateau de la Margeride, les causses Sauveterre et Méjean en Lozère, les causses du Larzac en Aveyron ou encore le causse Noir entre le Gard et l'Aveyron. On trouve également le pin sylvestre dans la Bouriane, dans le Lot, ainsi que dans d'autres départements, notamment dans les zones de montagne mais de manière plus éparse (Pyrénées-Orientales, Ariège).

Son caractère pionnier et sa frugalité lui ont permis de coloniser de vastes espaces diversifiés et parfois assez pauvres aussi bien sur sols calcaires que sur roches acides.



## Comment le reconnaître ?

Le pin sylvestre est un conifère monoïque sempervirente (qui conserve ses aiguilles en hiver). Il peut atteindre 30 à 35 mètres sur bonne station. Son port est droit. Son feuillage peu dense est regroupé en amas sous forme de nuages de feuillage.



**Aiguilles** - Elles sont regroupées par deux, courtes (4-7 cm) et sont tordues sur elles-mêmes. Leur couleur est caractéristique de cette espèce de pin : vert grisâtre, glauque (vert-bleu).



**Ecorce** - Elle est facilement identifiable par le changement de coloration observable entre le bas du tronc de couleur brun rougeâtre et le haut du tronc et les branches de couleur ocre à saumon.



**Cônes** - Ils sont petits, 3 à 5 cm et pointus lorsqu'ils ne sont pas ouverts. Rattachés au rameau par un court pédoncule, leurs écailles peuvent présenter un aspect crocheteux. Ces cônes tombent au sol.

Ils produisent des graines ailées, très légères, qui sont donc disséminées par anémochorie, rendant sa colonisation spatiale aisée (et participant ainsi à son caractère pionnier).

## Où pousse-t-il ?

### Le climat

Le Pin sylvestre ne craint ni les grands froids, ni les gelées printanières, mais sa branchaison cassante résiste mal à une surcharge importante, due à la neige (en particulier la neige lourde) ou au givre. C'est un arbre qui peut se contenter de trois mois de végétation. Il admet une large fourchette de pluviosité, comprise entre 500 et 1300 mm/an, avec un optimum fixé entre 900 et 1000 mm/an. La réserve en eau effectivement mobilisable par l'arbre est cependant grandement dépendante des conditions édaphiques, mais on le dit de toute façon accommodant quant à l'alimentation hydrique. Il présente par ailleurs une bonne résistance aux sécheresses estivales, mais peut être sensible au vent. Toutefois, concernant la résistance à la sécheresse, d'importants dépérissements ont été constatés après les

étés 2003 et 2005, particulièrement chauds, sur des stations limites.

### La lumière

Il s'agit d'une essence « post-pionnière nomade », on dit généralement qu'elle a besoin de pleine lumière à tous les stades de développement (caractère « héliophile »), une croissance optimale étant favorisée en l'absence de concurrence latérale des houppiers. Les types montagnards seraient cependant plus accommodants à l'ombrage (Boudru, 1986). Une de ses faiblesses, en tant qu'essence pionnière, est qu'elle ne peut se régénérer en présence d'une forte concurrence herbacée au sol.

### Le sol

Le Pin sylvestre est une essence frugale. Elle tolère très bien la pauvreté minérale. Attention, elle peut

présenter des signes de chlorose sur les sols carbonatés mais certaines variétés, présentes sur les causses, semblent adaptées à ce phénomène. Le pin sylvestre tolère moyennement les sols hydromorphes ou compacts (survie mais production moindre) et préfère nettement les sols filtrants. S'il supporte d'être installé sur des sols superficiels, sa production est bien sûr d'autant plus médiocre que l'épaisseur de sol est faible. On peut aussi noter que la lente décomposition de ses aiguilles peut dégrader le sol.

Finalement très peu exigeant quant aux conditions stationnelles, l'arbre s'accommode de toutes les situations topographiques. On retient comme grands atouts sa frugalité et sa rusticité (le problème des bris de neige mis à part), ainsi que sa relative souplesse par rapport à son alimentation hydrique.

## En quelques mots

Altitude		De 400 à 2000 mètres
Climat	Température	Supporte les grands froids
	Pluviosité	Supporte la sécheresse estivale
	Vent	Assez sensible au vent
Sol	pH	Indifférent au pH
	Profondeur	Tolère les sols superficiels



# La sylviculture

## Enjeux et sylvicultures

Pour le pin sylvestre, la principale réflexion tourne autour du stade de développement des peuplements et de la qualité actuelle des bois.

De manière caricaturale, il est possible de distinguer trois grands cas de figure.

### Les perchis et les peuplements composés de petits bois

(dominance d'arbres de 7,5 à 27,5 cm de diamètre)

Il s'agit de parcelles souvent très denses où l'enjeu concerne l'optimisation de la croissance, la réduction des risques par rapport au vent ou à la neige lourde et enfin la structuration de la parcelle (ouverture de cloisonnements) pour favoriser les interventions de sélection à venir.

Il faut envisager une première intervention sylvicole au sein de ces peuplements (soit par travaux : dépressage, soit par une vente lors d'une première éclaircie).



*Peuplement récemment dépressé*

### Les parcelles en production, composées majoritairement de bois moyens (dominance d'arbres compris entre 27,5 cm et 47,5 cm de diamètre)

La question fondamentale consiste à identifier les arbres qui concentrent la valeur du peuplement et à les aider au maximum pour augmenter leur croissance individuelle.



*Futaie régulière au stade « bois moyens » : l'amélioration est encore possible*

### Les parcelles composées essentiellement de gros bois (majorité d'arbres de plus de 47,5 cm de diamètre)

L'enjeu de ces parcelles est souvent centré sur le renouvellement du peuplement, ses modalités et aussi les choix stratégiques de l'avenir de la parcelle : conserver le pin sylvestre ? maintenir un objectif purement sylvicole ou également agricole ? remplacer le pin par une essence plus productive ?



*A ce stade, il est temps de réfléchir à l'avenir de ces gros bois de pin sylvestre*

Au-delà de ces questions essentiellement liées à l'état des lieux effectué dans les peuplements, le propriétaire accompagné de son gestionnaire doit également décider des modalités de mise en œuvre qui vont dépendre de la sylviculture choisie.



## Le traitement en futaie régulière

### La régénération

Le renouvellement des peuplements de pins sylvestres est très rarement assuré par plantations. Dans la grande majorité des cas, les boisements/reboisements, même s'ils sont conduits à 2000 voire 2500 plants/ha donnent régulièrement des résultats médiocres au niveau de la forme des sujets malgré des provenances pourtant sélectionnées.

A l'inverse, la plupart du temps, les régénérations naturelles, lorsqu'elles sont menées correctement sont garantes d'un nombre important de semis qui vont se concurrencer et former un peuplement dense et rectiligne.

Toutefois, pour obtenir cette régénération dense et bien répartie, plusieurs conditions doivent être remplies.

La coupe d'ensemencement doit conserver suffisamment de semenciers (80 à 100/ha). Ils doivent être bien répartis et bien conformés. Ils pourront être récoltés une fois la régénération acquise.

Le sol doit être favorable à la germination des graines de pin sylvestre. Ces dernières, légères, ne peuvent pas bien s'implanter lorsque la végétation concurrente est trop présente (herbacées, genêts, buis...). Il convient alors de réduire la place de ces espèces par des opérations de travail du sol en plein (passage de cover crop) ou localisé en scarifiant le sol sur des plages de sol d'environ 1 m<sup>2</sup> à l'aide du godet d'une pelle mécanique.



*Peuplement de qualité  
géré en futaie régulière*

### L'amélioration

C'est la phase la plus importante car elle permet aux plus beaux arbres sélectionnés par le gestionnaire de se développer sans ralentir leur croissance, et de rester vigoureux.

- **Le dépressage** : cette intervention est pratiquée après régénération naturelle. Elle consiste à réduire la densité des jeunes arbres de moins de 6 mètres de hauteur. Il s'agit de privilégier les tiges les plus vigoureuses en ramenant l'espacement moyen entre les arbres à 3 mètres. Les arbres coupés sont laissés sur place. Les feuillus seront conservés s'ils ne gênent pas des pins vigoureux. Si la densité de la régénération est telle que la parcelle est difficilement pénétrable, un cloisonnement sera réalisé (lagon de 2 mètres de large tous les 6 mètres). Cette intervention qui représente un investissement est malheureusement rarement réalisée dans la pratique.

- **Les éclaircies** : elles interviennent à rotation de 7 à 12 ans selon la station, à partir du moment où les arbres font 20 cm de diamètre. Elles ont pour but de réduire petit à petit la densité du peuplement par exploitation des moins beaux arbres pour que les tiges de meilleure qualité puissent se développer. Chacune des interventions prélève une surface terrière de 7 à 10 m<sup>2</sup>/ha soit un volume de 60 à 80 m<sup>3</sup>/ha. Lorsque le diamètre d'exploitabilité est atteint, le peuplement peut être régénéré. Ce diamètre d'exploitabilité est fixé par le propriétaire ; il sera compris entre 40 cm sur les stations pauvres jusqu'à 60 cm dans les meilleures conditions soit entre 70 et 120 ans.



*Le pin sylvestre supporte mal la concurrence.  
Il convient d'intervenir régulièrement  
en éclaircie*

En  
quelques  
chiffres

Révolution

70 à 120 ans

Diamètre d'exploitabilité

40 à 60 cm

Production moyenne

4 à 5 m<sup>3</sup>/ha/an

## Le traitement en futaie irrégulière

Il peut également être envisageable voire souhaitable dans certaines conditions de mener une autre sylviculture parfois appelée continue, irrégulière, « proche de la nature » ou « Pro Silva ». Ce mode de gestion se caractérise par l'absence de coupes à blanc et une sylviculture d'arbre visant à produire un maximum de bois de qualité (objectif « menuiserie » pour le pin sylvestre).

La gestion en traitement irrégulier de peuplements de pins doit être appréhendée différemment des peuplements composés d'essences d'ombre (sapin, hêtre). En effet, le comportement de l'essence et ses exigences vis-à-vis de la lumière amènent le forestier à travailler avec moins de capital sur pied, c'est-à-dire avec des parcelles présentant moins de volume de bois par hectare. L'objectif double est de permettre la production en continu de bois de qualité tout en assurant le renouvellement progressif par l'arrivée et le développement de la régénération naturelle. Il est donc nécessaire de trouver le juste équilibre entre le peuplement productif et l'arrivée d'une quantité suffisante de lumière. L'ordre de grandeur de capital sur pied permettant cet équilibre dans les peuplements de pin sylvestre, exprimé par la surface terrière, est d'environ 20 à 25 m<sup>2</sup>/ha.



Dans ces conditions, la régénération et l'irrégularisation progressive, conséquences de la sylviculture mise en œuvre, se mettront en place sous forme de bouquets ou « cônes de régénération ». Cf illustration.

Dans la plupart des cas, les sylviculteurs de la région sont au stade où ils amorcent des changements de cap pour leurs peuplements dans une optique d'irrégularisation. On parle alors de conversion vers l'irrégulier. Plus le peuplement est jeune, plus cette conversion est aisée car les arbres réagissent mieux aux éclaircies et le gestionnaire trouvera généralement plus d'arbres de qualité parmi les petits bois.

Les coupes d'amélioration sont marquées sur des critères de qualité des arbres (rectitude, cylindricité, vigueur, absence de branches), quel que soit leur diamètre. Elles concernent donc plutôt des arbres moyens ou gros, généralement moins bien conformés que ceux de petit diamètre. La rotation des coupes (durée entre chaque intervention) est assez courte (6 à 8 ans) de façon à réduire le volume sur pied sans réaliser de prélèvements trop forts qui pourraient déstabiliser le peuplement. Elles prélèvent 20 à 25% volume soit habituellement entre 40 et 70 m<sup>3</sup>/ha.

Lorsque le volume de bois sur pied est compatible avec l'apparition et le développement de la régénération naturelle, c'est que l'équilibre est trouvé. Il convient alors de continuer de réaliser des coupes d'éclaircies modérées qui viseront toujours à favoriser les bois de qualité mais qui ne prélèveront que l'accroissement.

L'exploitation mécanisée est tout à fait compatible avec la sylviculture irrégulière. Les cloisonnements d'exploitation sont également très souvent conseillés pour faciliter la sortie des bois.



### SYLVICULTURE IRRÉGULIÈRE



En  
quelques  
chiffres

Prélèvement lors des coupes	20 à 25% du volume tous les 7 à 10 ans
Volume d'équilibre pour produire et régénérer	200 à 250 m <sup>3</sup> /ha
Surface terrière d'équilibre	18 à 22 m <sup>2</sup> /ha



## Le sylvopastoralisme

Les peuplements de pin sylvestre présentent souvent des couverts assez clairs, compatibles avec le développement d'une strate herbacée abondante. Ainsi, les agriculteurs éleveurs voient un intérêt dans ces peuplements qui peuvent être pâturés par bovins et ovins. En période estivale, la ressource fourragère est préservée par l'ombre des arbres. Ces systèmes sont encore plus utiles lors d'épisodes de sécheresse.

Il est ainsi possible d'imaginer des systèmes mixtes permettant la production de bois et l'activité de pâturage.

### Pâturage en sous-bois ou sylvopastoralisme ?

Si l'activité de « pâturage en sous bois » ne nécessite pas de réelles interventions en dehors de l'aménagement de clôtures pour fermer les parcours, le réel « sylvopastoralisme » doit concilier les approches sylvicole et agricole. Il convient donc de réaliser des éclaircies sylvopastorales, habituellement assez fortes. Elles ont pour objectif de favoriser la production de fourrage par l'arrivée suffisante de lumière tout en conservant les arbres les mieux conformés mais également les plus résistants.

On prélève généralement 30 à 50% du volume à chaque intervention. La rotation entre chaque coupe est allongée et souvent proche de 15 ans.

### Travaux suite à la coupe

Lors d'une coupe de bois, des rémanents (branches et résidus de coupes) peuvent être laissés au sol. Dans des peuplements branchus, ces rémanents peuvent représenter un volume conséquent, gênant le développement de la strate herbacée recherchée. Il faut alors les ranger en tas ou les broyer.

L'exploitation « arbre entier », utilisée lorsque le bois est valorisé en bois énergie permet l'extraction complète de l'arbre, y compris les rémanents. Dans cette optique sylvopastorale, ce mode de récolte des bois peut s'avérer pertinent d'un point de vue technique pour limiter les travaux ultérieurs.

Par ailleurs, il est possible de réaliser une opération d'élagage sur les arbres conservés afin d'améliorer leur qualité et de faciliter la circulation des troupeaux au sein du peuplement.

### Et le renouvellement ?

La vocation des espaces sylvopastoraux reste forestière. Il est donc nécessaire d'assurer le renouvellement des peuplements. Pour cela, il est indispensable de stopper le pâturage pendant un certain temps ou de le cantonner à certains secteurs de la forêt, le temps que la régénération naturelle s'installe. Pour que cette phase perturbe le moins possible l'activité agricole, elle doit être anticipée et réfléchie préalablement.



*Le couvert clair des pins sylvestre permet également le pâturage en sous-bois.  
Penser aux arbres reste cependant primordial*



## Le bois et ses utilisations

Le bois de pin sylvestre présente une large gamme de valorisations potentielles. Ces dernières sont bien évidemment dépendantes de la qualité et des dimensions des arbres.

Les petits bois et les bois de qualité médiocre (*bois tordus, à fortes branches...*) sont classiquement valorisés en bois de trituration pour la papeterie ou en bois énergie, débouché qui s'est assez fortement développé depuis quelques années. Les billes rectilignes, dépassant 20 cm de diamètre qui présentent une branchaison modérée sont utilisées pour le secteur de l'emballage (planches à palette, bois de calage, bois de coffrage). Avec les bois de trituration et bois énergie, le secteur de l'emballage constitue le secteur mobilisant la grande majorité du volume de pin sylvestre présent dans nos forêts.

Le tri des bois permet néanmoins d'optimiser certaines qualités intrinsèques remarquables du bois de pin sylvestre, à savoir sa couleur (rosée à brun rougeâtre), ses très bonnes propriétés mécaniques (notamment lorsque sa croissance est faible et régulière), son faible retrait au séchage, son

usage facile ou encore sa forte capacité d'imprégnabilité. Différentes gammes de produits peuvent alors être envisagées grâce à la ressource pin sylvestre. Les produits bois imprégnés sont régulièrement obtenus à partir de pin sylvestre : aménagements extérieurs pour les jeux de plein air,

tables et bancs de pique-nique, perches et poteaux ou encore rambarde de sécurité.

Enfin, les bois parfaitement rectilignes et sans branches (la qualité la plus noble sur pin sylvestre) peuvent être valorisés en menuiseries de différents choix (lames de terrasse, portes, fenêtres, etc.).

Toutefois, malgré ses très bonnes caractéristiques mécaniques, le pin sylvestre, bois assez lourd (environ 850-900kg/m<sup>3</sup>) n'est que peu utilisé sous forme de charpente actuellement.

On lui préfère le douglas, l'épicéa ou le sapin, essences plus légères et plus faciles à manipuler.

“ *Un bois aux bonnes qualités mécaniques utilisé en trituration, en bois énergie, en emballage et en menuiserie.* ”



**Ses bonnes capacités d'imprégnabilité font du pin sylvestre un bois très intéressant pour les bois fraisés et traités**



**Les arbres de qualité peuvent être valorisés en menuiserie**

## Ses principaux ennemis

Le pin sylvestre est concerné par peu d'ennemis. Les plus fréquents, observés en région aujourd'hui sont :

**Les chenilles processionnaires** (*Thaumetopoea pityocampa* Schiff.), groupées en colonies, s'alimentent des feuilles des pins. Elles tissent leurs nids soyeux, facilement repérables, le plus souvent en haut des houppiers. Ce défoliateur entraîne une perte de production ligneuse sur les individus hôtes mais ne tue généralement pas l'arbre.

**La rouille vésiculeuse** (*Cronartium flaccidum* [Alb. et Schw.]) se développe sur deux hôtes : l'hôte principal est un pin à deux feuilles (c'est le cas du Pin sylvestre), et l'hôte alternant est le dompte-venin (*Vincetoxicum officinale*). Cette rouille est à l'origine de chancres qui fragilisent les individus hôtes, allant parfois jusqu'à entraîner des bris de cime. Ces chancres sont observés aussi bien sur les Causses qu'en Margeride.

**Les hylésines** (*Tomicus piniperda* L.) sont des scolytes, ravageurs sous-corticaux qui s'attaquent aux conifères. Les hylésines peuvent attaquer ponctuellement des individus de Pin sylvestre. Les dégâts peuvent être plus intenses si les peuplements sont fragilisés, comme ce fut le cas à la suite de la tempête Klaus. Les galeries médullaires, creusées dans les pousses par les adultes, entraînent le dessèchement des bourgeons et perturbent la croissance de l'arbre (on observe le rougissement des rameaux). Les galeries maternelles et larvaires détruisent les parties vivantes de l'écorce, bloquent la circulation de la sève et favorisent la pénétration de champignons à l'origine du bleuissement du bois.

**Le sphaeropsis** (*Sphaeropsis sapinea*) : ce champignon infecte les jeunes pousses des pins en y développant son mycelium et provoque leur dessèchement dans un délai de 8 à 10 jours. En fin d'été, des fructifications noires apparaissent à la base des aiguilles mortes.

Les températures élevées et l'humidité estivale favorisent le développement de sphaeropsis même si l'infection des pousses débute au printemps. Les attaques surviennent généralement dans des peuplements qui ont connu un stress (grêle, gel, sécheresse) ou qui ne sont pas dans de bonnes conditions de stations.

**Le gui** (genre *Viscum*) : attiré par la lumière et la chaleur, le gui se développe particulièrement bien sur les jeunes rameaux de la cime des arbres. Les individus affaiblis entre autres par la sécheresse ou des attaques d'insectes, sont particulièrement menacés et peuvent être concernés par ce parasite qui peut entraîner une diminution de la croissance, la création de cavités, voire contribuer au dépérissement de l'arbre.

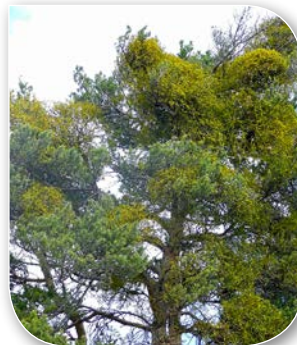
**Les pourritures de cœur** : des champignons divers peuvent affecter la qualité du bois des pins sylvestre. On les retrouve plus particulièrement sur des arbres assez âgés (120-140 ans). Aucun signe extérieur n'est visible mais lorsque l'arbre est coupé, le cœur de l'arbre (duramen) est parfois altéré. Il convient de prendre cette éventualité en compte dans les peuplements anciens car ces pourritures peuvent occasionner des purges et donc une perte de valeur.



Nid de chenilles processionnaires en cime



Hylésine et galerie creusée



Gui parasitant le houppier d'un pin sylvestre



Pourriture de cœur pouvant toucher les vieux pins sylvestre



378, rue de la Galéra  
Parc Euromédecine 1  
34097 Montpellier cedex 5  
Tél. 04 67 41 68 10

7, chemin de la Lacade  
31320 Auzeville-Tolosane  
Tél. 05 61 75 42 00



Avec le concours  
de la Région  
Occitanie