

Pinus halepensis Mill.

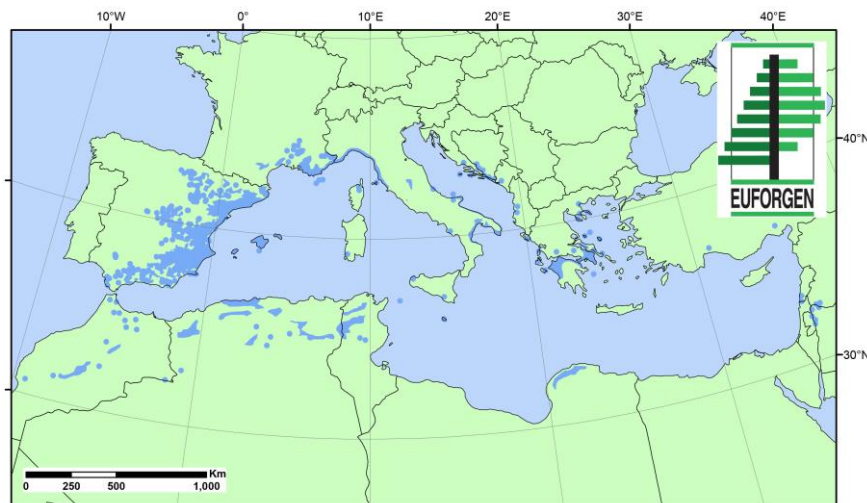
Pin d'Alep

Aleppo pine

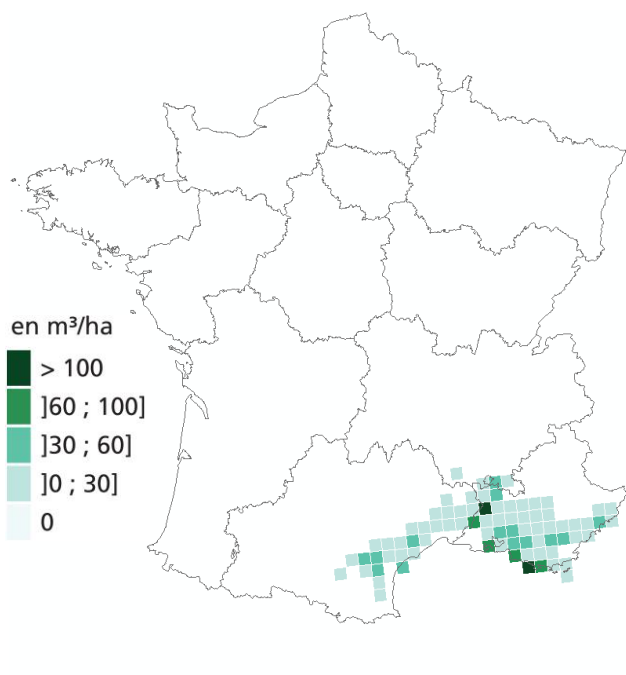
Caractéristiques générales de l'espèce

Aire naturelle

L'aire de répartition du pin d'Alep est circumméditerranéenne, essentiellement de la Grèce au Maghreb. Elle couvre plus de 3,5 millions d'hectares. C'est une des essences résineuses les plus tolérantes à la sécheresse.



Carte de l'aire de répartition naturelle du pin d'Alep (EUFORGEN, 2008)



Volume sur pied de pin d'Alep en France, en m³/ha (IGN 2013-2017)

Répartition en France

En France, il s'étend sur tout le littoral méditerranéen. Il est très fréquent à l'est du Rhône où il s'enfonce à l'intérieur des terres en suivant les principales vallées, notamment celle de la Durance jusqu'à Sisteron et celle du Rhône jusqu'à Montélimar. Il n'est pas autochtone en Corse où sa présence est très anecdotique.

La ressource française en pin d'Alep représente environ 18,5 millions de m³ de bois sur pied et il constitue l'essence principale sur environ 258 000 hectares de forêts. Du fait de son caractère colonisateur, de la déprise agricole, et des plantations (bois de mine ou restauration de terrains dégradés), la superficie couverte a été multipliée par 5 depuis le 19^{ème} siècle.

Version du 28/02/2019. Les informations et préconisations contenues dans cette fiche sont celles qu'il était possible de formuler à la date de rédaction, dans un contexte de forte incertitude sur les évolutions du climat et des aires de répartition des espèces. Il convient donc de s'assurer qu'aucune version plus récente n'a été publiée.

NB : les préconisations de cette fiche ne s'appliquent qu'aux reboisements et ne concernent pas la régénération naturelle.

Contributeurs principaux de l'ensemble de la fiche : Bruno Fady, Nicolas Martin, Christian Pichot (INRA) et Michel Vennetier (Irstea)

Coordination de la rédaction : Nicolas Ricodeau (Irstea)

Autécologie de l'essence en France

Le pin d'Alep est une essence spontanée qui a été très fortement favorisée par l'homme suite à l'exploitation des peuplements de chênes au XIX^{ème} siècle, et à la déprise rurale à la fin du XIX^{ème} siècle et tout au long du XX^{ème} siècle. Le pin d'Alep est actuellement présent dans l'étage bioclimatique du chêne vert et une partie de celui du chêne pubescent (mésoméditerranéen). Concernant le régime thermique, le pin d'Alep est limité par les froids hivernaux (absent ou très rare dans les zones pour lesquelles la moyenne des températures minimales de janvier est inférieure à zéro) mais tolère très bien les fortes chaleurs estivales (moyenne des températures maximales de juillet pouvant dépasser les 30°C). Le pin d'Alep supporte bien une certaine continentalité c'est-à-dire de fortes amplitudes thermiques entre l'hiver et l'été. Enfin, cette espèce semble être capable de résister à des gels importants (jusqu'à -15 à -20°C) s'ils sont de très courte durée et s'il a eu le temps de s'acclimater à la période hivernale (gels précoces). Concernant le régime pluviométrique, le pin d'Alep semble très tolérant avec une amplitude variant de moins de 400 mm annuels à plus de 1000 mm. Il pousse dans une très large gamme de conditions pédologiques : sols carbonatés développés sur matériaux marneux, sols calcaires, argileux, gréseux... et plus rarement sur sols acides. On le rencontre généralement en dessous de 600 m d'altitude, et jusqu'à 800 m, voire 900 m dans certains massifs côtiers en versant chaud.

| | | | | | | |
|-----------------------------|------------|-------|----------------|------------------|--------|----------|
| Très sec | | | Optimal | | | |
| Sec | | | | | | |
| Assez sec à moyennement sec | | | | | | |
| Frais | | | | | | |
| Assez humide | | | | | | |
| Humide en permanence | | | | | | |
| Inondé en permanence | | | | | | |
| Humidité / Acidité | Très acide | Acide | Assez acide | Faiblement acide | Neutre | Calcaire |

Diagramme de répartition de l'espèce selon les gradients trophiques et hydriques
Adapté de la Flore forestière française, tome 3. Rameau et al. 1989

Contributeur principal : François Lebourgeois (UMR Silva)

Sensibilités aux maladies et ravageurs

Un peuplement forestier situé dans une station adaptée aux exigences de l'espèce et géré selon les préconisations des guides de sylviculture présentera une moindre vulnérabilité à certains aléas sanitaires.

Au delà des dégâts d'origine abiotique (bris de neige, froid hivernal, gelées tardives), les deux principaux problèmes phytosanitaires du pin d'Alep (40 % des 900 signalements DSF sur la période 1989-2017) sont l'**hylésine destructeur** (*Tomicus destruens*) et la **maladie chancreuse des rameaux** (*Crumenulopsis sororia*).

Le **tramète des pins** (*Phellinus pini*), la **cicadelle des aiguilles des pins** (*Haematoloma dorsata*) et la **processionnaire du pin** (*Thaumetopoea pityocampa*) complètent le panorama des problèmes sanitaires sur cette essence.

- **L'hylésine destructeur**, coléoptère sous-cortical de 4 à 6 mm de longueur, est un ravageur de faiblesse qui peut devenir épidémique sur les pins suite à des chablis ou des périodes de sécheresses successives. Insecte méditerranéen et atlantique de plaine, c'est un des rares scolytes au développement larvaire hivernal (à partir de 6°C). Il entraîne la mortalité des arbres atteints de manière isolée ou sous forme de petits foyers visibles au cours de l'hiver et au printemps ainsi que le rougissement apical des pousses en été (forage des adultes).

- **La maladie chancreuse des rameaux** est à l'origine de nécroses sur les rameaux qui provoquent le rougissement et la chute des aiguilles par bouquets puis le dessèchement progressif des rameaux. Les arbres atteints présentent un feuillage anormalement rougeâtre, clairsemé et de nombreux rameaux morts. Son développement est lié à la pluviosité importante en été et en automne qui favorise la phase de contamination du champignon. C'est une des principales causes du déficit foliaire des houppiers de pin d'Alep, notamment dans les situations les plus humides de la zone méditerranéenne. Malgré des fortes attaques observées certaines années, des cas de mortalité restent rares et limités à des sujets dominés, des semis ou à des plants.

- **Le tramète des pins** : cet agent de pourriture blanche du cœur est détecté sur les arbres blessés, les arbres chauffés par le feu ou les pins qui ont été gemmés. Ses fructifications sur le tronc sont discrètes (polypores de couleur brune) mais il est présent de manière significative en zone méditerranéenne : le taux de pins d'Alep atteints d'une pourriture de cœur sur les placettes de l'IFN 2005-2014 est de 3,6% sur 1 400 arbres sondés (supérieur à l'épicéa commun dont le taux est de 2,7%). Au delà du dégât technologique, la pourriture de cœur fragilise les arbres et peut être à l'origine de chablis ou de volis lors de coups de vents.

- **la ciccadelle des aiguilles des pins** : cet homoptère piqueur-suceur de 7 à 8 mm de long, aux élytres rouges avec 3 taches noires, effectue des piqûres alimentaires sur les aiguilles provoquant leur changement de coloration. Sur les aiguilles roussies, des plages brunâtres très discrètes sont visibles correspondant à ces piqûres alimentaires. Les dégâts ont lieu avant l'apparition de la pousse de l'année, celle-ci n'est donc pas atteinte. La perte foliaire occasionnée, spectaculaire les années de fortes attaques, ne remet pas en cause la pérennité des arbres, elle constitue, tout au plus, un facteur d'affaiblissement. Lorsque le feuillage est entièrement roux, l'impact est essentiellement paysager.

- **la processionnaire du pin** affecte le pin d'Alep à un niveau relativement faible et préfère d'autres espèces si elle a le choix.

Pinus halepensis fait partie des espèces de pins présentant une certaine sensibilité à *Gibberella circinata*, agent du chancre suintant des pins, organisme de quarantaine en Europe. Toutefois, le plan de surveillance mis en place depuis 2007 dans le sud de la France par le Ministère de l'Agriculture n'a pas permis de le détecter dans les peuplements forestiers ni sur les cônes des pins échantillonnés dans les vergers à graines et les peuplements classés porte-graines.

Contributeur principal : Bernard Boutte (DSF)

Effets supposés du changement climatique sur les boisements

Le choix d'une essence de reboisement doit être raisonné en fonction des contraintes climatiques qui apparaîtront successivement durant la vie du boisement. Malgré les incertitudes sur les modèles climatiques, il est nécessaire d'anticiper au mieux les effets directs et indirects des changements climatiques tels que la fréquence accrue et la durée plus longue des sécheresses ou l'augmentation des températures.

Le pin d'Alep est capable de pousser et de survivre dans des conditions particulièrement variées de station et de climat. Il est capable de développer un système racinaire jusqu'à 10 m de profondeur et il a une stratégie d'évitement de la sécheresse en fermant rapidement ses stomates en cas de sécheresse et en les rouvrant immédiatement pour profiter des courtes périodes de pluie. Il a globalement la capacité génétique de s'adapter à des conditions plus draconiennes que celles qui règnent en France actuellement ou qui y régneront dans les prochaines décennies. Néanmoins, on peut noter que l'allongement observé de la saison de végétation, conduisant à une forte activité en hiver dans des zones de gel potentiel, peut avoir un impact sur la santé des arbres (dégâts de gel sur des rameaux en croissance) et sur l'épuisement de leurs réserves. Des mortalités non négligeables ont été observées en 2016-2017 dans des peuplements adultes denses en Provence et sur des jeunes individus dans les zones côtières. Mais malgré ces quelques craintes sur la productivité, le pin d'Alep restera certainement l'une des seules espèces autochtones capable de former des peuplements forestiers hauts et denses à basse altitude en France méditerranéenne d'ici la fin du 21^{ème} siècle. Une sylviculture plus dynamique (réduction de la densité des peuplements adultes), pourrait limiter les risques de dépérissement lors des sécheresses extrêmes et diminuer les impacts des incendies.

Description des matériels de base

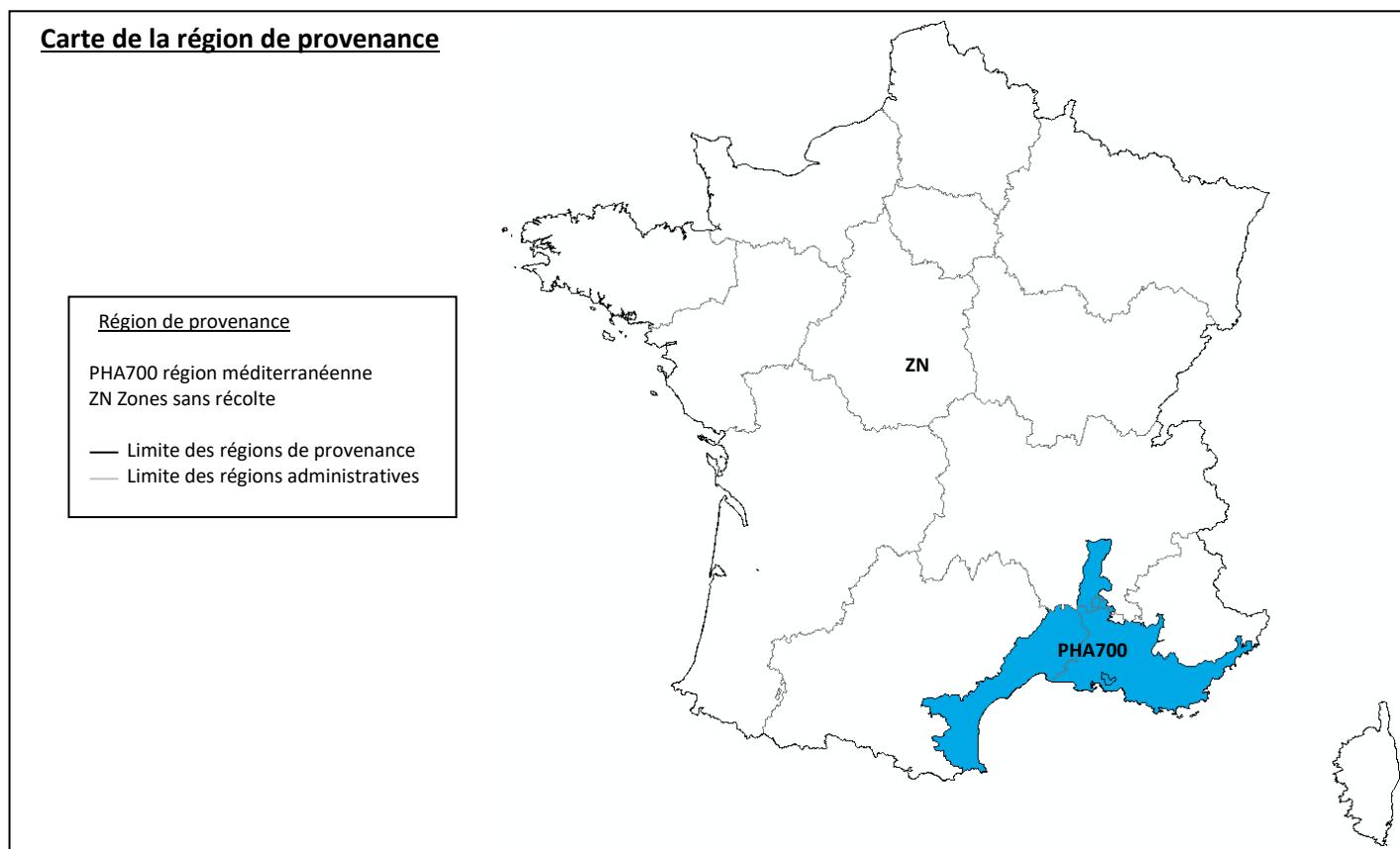
Les matériels forestiers de reproduction (MFR) sont issus des matériels de base. Dans le cas du pin d'Alep, ces derniers sont des peuplements sélectionnés. Leur code d'identification peut indifféremment se rapporter au matériel commercialisable (MFR), au matériel de base dont il est issu, ou à sa région de provenance.

En France, deux tests de comparaison de provenances issues de toute l'aire naturelle du pin d'Alep ont été installés en 1976 dans deux sites proches de Marseille : Vitrolles et Ceyrestes.

Malheureusement, le site de Vitrolles a été détruit par un incendie et une seule provenance française était présente dans ces test, ce qui ne permet pas de conclure sur l'éventuelle diversité génétique du pin d'Alep en France. En ce qui concerne la diversité des marqueurs biochimiques, deux études concernent la ressource française : une étude enzymatique sur 5 peuplements de Provence-Alpes-Côte-d'Azur et une étude terpénique sur 57 provenances de l'aire naturelle (dont 6 françaises). Ces études n'ont pas montré de différences significatives entre les différentes provenances françaises. Des études utilisant des marqueurs ADN sont en cours.

Par conséquent, une seule région de provenance a été créée en région méditerranéenne **PHA700**. Les provenances françaises sont plus adaptées au froid que les provenances étrangères, plus méridionales, et parmi les peuplements français, la tolérance au froid pourrait varier selon un gradient d'altitude et d'éloignement de la mer.

Carte de la région de provenance



Tableaux descriptifs des matériels de base

| Code RP/MFR | Nom de la région de provenance | Nombre de peuplements ¹ | Surface totale des peuplements ¹ (ha) |
|-------------|--------------------------------|------------------------------------|--|
| PHA700 | Région méditerranéenne | 19 | 199,51 |

¹ Le nombre et la surface des peuplements sélectionnés sont susceptibles d'être révisés chaque semestre.

Conseils d'utilisation des MFR

Le tableau ci-dessous présente les conseils d'utilisation par sylvoécorégions (SER). Celles-ci sont groupées dans les grandes régions écologiques (GRECO). Ces régions sont visualisables sur <https://www.geoportail.gouv.fr/>. Dans ce tableau, la colonne « **Matériels conseillés** » indique les MFR les plus appropriés dans les SER considérées. La colonne « **Autres matériels utilisables** » liste les MFR utilisables en cas de pénurie du matériel conseillé, et ceux utilisables en second choix, selon le diagnostic local de la station, qu'il s'agisse de MFR utilisés dans une région où la plantation de cette essence n'est globalement pas conseillée ou de MFR introduits à des fins de diversification génétique.




Le Sud-Est de la France correspond à la limite septentrionale de l'aire du pin d'Alep avec pour corollaire une contrainte de tolérance au froid. Le test de comparaison de provenances issues de toute l'aire naturelle du pin d'Alep et du pin brutia, installé dans deux sites proches de Marseille, montre l'intérêt de la provenance française présente dans les dispositifs, notamment en terme de résistance au froid et de croissance. Dans la région méditerranéenne française, il ne sera donc conseillé que la région de provenance française.

Tableau des conseils d'utilisation

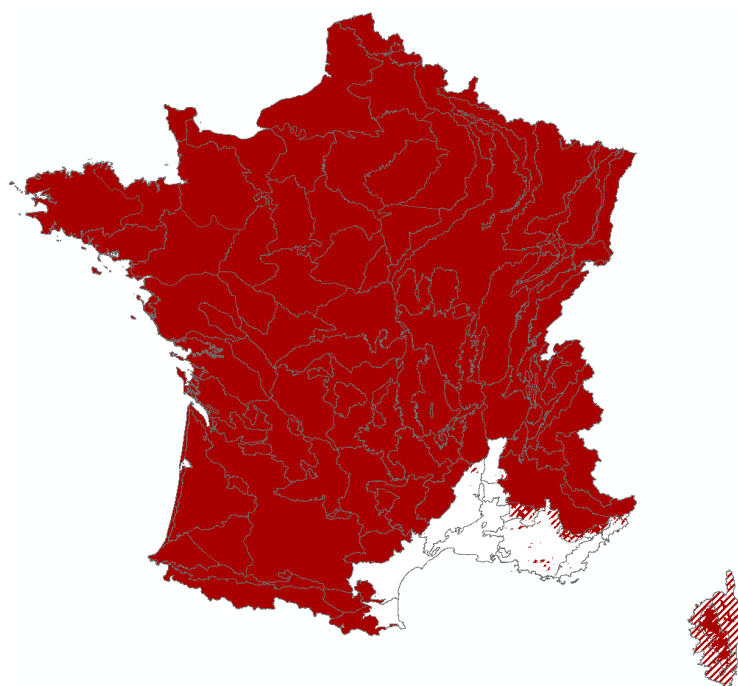
| Zones d'utilisation | | | | Matériels conseillés | | Autres matériels utilisables | | Observations - Avantages - Risques |
|---------------------|-------------------------------------|------|--------|---|----------|---|----------|--|
| GRECO | | SER | | Nom | Cat. | Nom | Cat. | |
| code | Nom | code | Nom | | | | | |
| A | Grand Ouest cristallin et océanique | - | Toutes | | | | | |
| B | Centre-Nord semi-océanique | - | Toutes | | | | | |
| C | Grand Est semi-continental | - | Toutes | | | | | |
| D | Vosges | - | Toutes | | | | | |
| E | Jura | - | Toutes | | | | | |
| F | Sud-Ouest océanique | - | Toutes | | | | | |
| G | Massif central | - | Toutes | | | | | |
| H | Alpes | - | Toutes | | | | | |
| I | Pyrénées | - | Toutes | | | | | |
| J | Méditerranée | - | Toutes | alt. Inférieure à 600m : PHA700 | S | alt. entre 600 et 900m : PHA700 | S | au dessus de 600m, les versants sud doivent être privilégiés |
| K | Corse | - | Toutes | - | | alt. Inférieure à 900m : PHA700 | S | |

Carte des conseils d'utilisation pour des projets de plantation de pin d'Alep

Zones géographiques dans lesquelles :

-  des MFR de pin d'Alep sont conseillés,
-  le pin d'Alep n'est globalement pas conseillé, mais certains MFR sont utilisables si le diagnostic local conclut à la possibilité de recourir à cette espèce,
-  aucun MFR de pin d'Alep n'est conseillé. Les limites altitudinales (600 et 900m) sont également représentées.

Attention, les conseils d'utilisation sont également dépendants de l'autécologie du pin d'Alep, décrite en deuxième page.



Carte des conseils d'utilisation du pin d'Alep