

# *Pinus cembra* L.

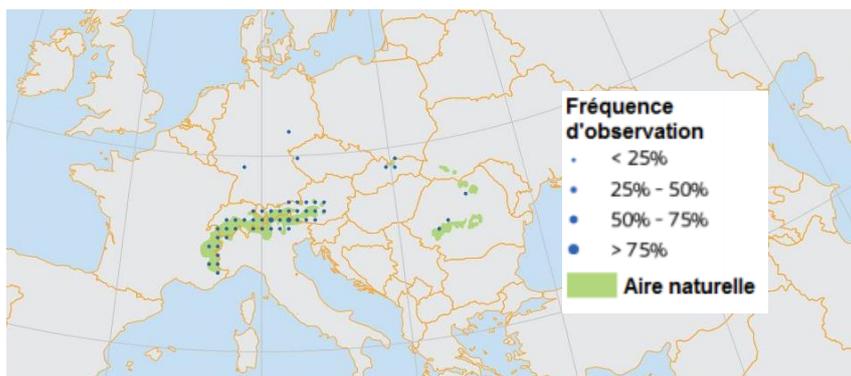
## Pin cembro, Arolle

### Swiss stone pine, Arolla

## Caractéristiques générales de l'espèce

### Aire naturelle

L'aire de répartition du pin cembro se situe dans les Alpes aux étages subalpin et montagnard. On le trouve également dans les Carpates. Il est très proche morphologiquement et phylogénétiquement du pin de Sibérie (*Pinus sibirica*).



Carte de distribution naturelle du pin cembro (European Atlas of Forest Tree Species, 2016)

### Répartition du pin cembro en France

En France, il est assez rare à l'état naturel, présent uniquement dans les Alpes internes et dans la partie orientale des Alpes intermédiaires, entre 1 400 m et 2 500 m d'altitude.

Le pin cembro subit la concurrence du pâturage, qui lui ravit des stations optimales à des fins de production animale.

Version du 01/03/2021. Tous les conseils d'utilisation prennent en compte le changement climatique et les résultats de la recherche à la date de la rédaction, dans un contexte de forte incertitude sur les évolutions du climat et des aires de répartition des espèces. Il convient de s'assurer d'utiliser la dernière version, publiée sur le site du Ministère de l'agriculture.

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 : Benjamin Dauphin, Felix Gugerli (WSL Suisse)  
Coordination de la rédaction : Nicolas Ricodeau, Pauline Del Ben (INRAE)

## Autécologie de l'essence

C'est un conifère d'altitude : il s'agit de l'arbre le mieux adapté au froid d'Europe, qui peut supporter des froids hivernaux jusqu'à -43°C, et des températures négatives en été sans dommages. Il est cependant sensible aux gelées de printemps, et les couches de neige persistantes le rendent vulnérable aux maladies. On le rencontre à partir de 1400 m d'altitude jusqu'à 2500 m, aux étages montagnard et subalpin qui correspond à son optimum. Dans ces conditions, cette espèce postpionnière peut entrer en compétition avec l'épicéa (*Picea abies*) et le mélèze (*Larix decidua*), dont la vigueur est réduite, et former des peuplements purs aux plus hautes altitudes. On peut également le trouver en mélange avec le sapin (*Abies alba*), le pin mugo (*Pinus mugo*) et le pin à crochets (*Pinus uncinata*). Hors de son optimum, il est un faible compétiteur à cause de sa croissance lente. Cette essence protège les pentes sujettes aux avalanches, aux mouvements de terrain et à l'érosion du sol.

Ce conifère est un arbre de demi-ombre, qui croît dans les stations à exposition fraîche (de nord à ouest) et ventées, comme les ubacs de haut de versant. Il croît sur les sols siliceux acides, meubles et pourvus d'un humus épais, mais accepte aussi les sols plus basiques, superficiels et les éboulis rocheux. La roche mère lui importe peu et on le trouve sur une variété de matériaux, le plus souvent non sableux. Ses graines sont dispersées en partie grâce à une relation mutualiste avec le cassenoix moucheté (*Nucifraga caryocatactes*), qui les récolte et ne les récupère pas toutes. D'autres animaux y participent également.

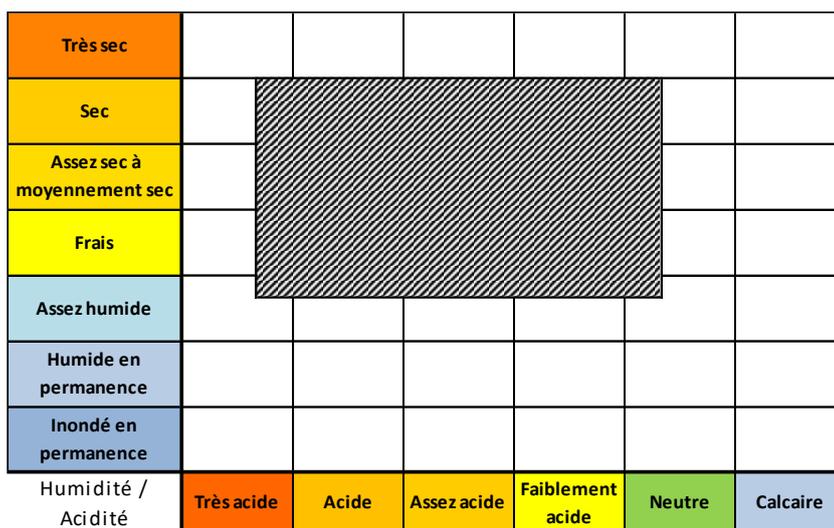


Diagramme de répartition de l'espèce selon les gradients trophiques et hydriques adapté de la Flore forestière française, tome 3. Rameau et al. 2008

Contributeur : François Lebourgeois (Silva)

## Sensibilité 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.*

Vu les conditions climatiques extrêmes dans lesquelles se développe le pin cembro, des dégâts d'origine abiotique sont observés : bris de neige, dégâts de grêle et de vent (volis, chablis).

**Deux défoliateurs sont à l'origine de dégâts visibles : le lophyre roux (*Neodiprion sertifer*),** hyménoptère diprionidé, qui consomme les aiguilles de l'année n-1 et, lorsque le pin cembro est à proximité du mélèze d'Europe, **la tordeuse grise du mélèze (*Zeiraphera diniana*),** observée avec une périodicité régulière dans les Alpes. Dans ce cas, la chenille se distingue par sa forme dite « arolle » : le stade larvaire L5 présente un corps gris jaunâtre, 2 bandes longitudinales et une tête jaune-orangé à brune.

Le pin cembro peut être localement attaqué par différentes espèces de scolytes secondaires : le chalcographe (*Pityogenes chalcographus*), l'acuminé (*Ips acuminatus*), *Hylurgops palliatus* et par des charançons du genre *Pissodes* sp.

**Les pathogènes foliaires, à l'origine de rougissements et de chutes des aiguilles représentent 40% des signalements DSF ; les 3 principales espèces sont : *Sclerophoma pityophylla*,** pathogène des aiguilles et des rameaux, *Lophodermium* sp. (dont le rouge cryptogamique des pins : *L. seditiosum*) et *Gremmeniella abietina* (chancre scléroderrien ou dépérissement des rameaux du pin). Ces pathogènes peuvent se développer sous la neige : leur croissance est alors favorisée par les températures proches de 0°C, une hygrométrie élevée et par le repos hivernal de l'arbre qui ne peut pas réagir aux attaques des champignons. Les parties atteintes (rameaux bas) finissent par dépérir ; en cas d'attaques

répétées sur des semis, ces agents pathogènes limitent la progression naturelle du pin cembro dans les secteurs concernés.

Le pin cembro, espèce à 5 aiguilles, est peu sensible à la rouille vésiculeuse des rameaux : *Cronartium ribicola* car, en tant qu'espèce euro-asiatique (comme *Pinus peuce* et *Pinus wallichiana*), il aurait co-évolué avec la rouille contrairement aux pins américains (*Pinus strobus*, *Pinus monticola*, *Pinus flexilis*...). Il est à noter que *Cronartium kamtschaticum*, espèce très proche de *C. ribicola*, présente en Russie asiatique et au Japon sur *Pinus cembra* var. *sibirica* et sur *Pinus pumilia*, est classée organisme de quarantaine en Europe au titre des espèces de *Cronartium* non européennes.

Contributeur : 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 cembro résiste à la sécheresse lorsqu'il est dans des stations adéquates (altitudes hautes de son aire de répartition). On peut supposer qu'à cause de cette caractéristique, ce pin risque de migrer en altitude, et de voir son aire de répartition réduite. De plus, il ne produit des cônes matures qu'à l'âge de 40 ou 60 ans.

À cause de sa mauvaise tolérance à la concurrence, il est poussé vers les altitudes les plus hautes, et malheureusement il est plus difficile d'y trouver des humus adéquats à sa croissance. Son aire va progressivement se réduire et ses populations vont se fragmenter. Il est donc particulièrement menacé face au changement climatique.

## **Description des matériels de base**

*Les matériels forestiers de reproduction (MFR) sont issus des matériels de base. Pour le pin cembro, ces derniers sont des sources de graines de catégorie identifiées. 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.*

Étant donné la faible étendue de son aire de répartition, le peu de reboisements en vue de la production de bois et l'absence de données sur la diversité génétique de l'espèce, une seule région de provenance est créée dans les Alpes internes.

Provenances des graines : il est recommandé que les graines utilisées pour de nouvelles plantations proviennent d'un grand nombre d'arbres mères de populations locales, si possible de la même zone géographique. Le but étant de conserver une diversité génétique locale tout en maximisant le succès des arbres plantés.

### Carte de la région de provenance

Région de provenance	
PCE501	Alpes internes
ZN	Zones sans récolte
—	Limite des régions de provenance
—	Limite des régions administratives



## Conseils d'utilisation des MFR

Dans le tableau suivant, chaque provenance est conseillée en fonction de ses exigences pédoclimatiques et du changement climatique, à l'échelle des sylvoécorégions. Celles-ci sont visualisables sur [www.geoportail.gouv.fr/](http://www.geoportail.gouv.fr/)

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 pin cembro est une espèce autochtone dans les Alpes internes. Il est conseillé d'utiliser du matériel de la région de provenance locale, adapté aux conditions climatiques de la région.

Dans les Alpes, il faudra favoriser les peuplements denses et étendus afin de maximiser la résilience de l'espèce. De plus, l'abandon des terres agro-pastorales d'altitude pourrait libérer des stations favorables à la plantation.

Avec le réchauffement climatique, la migration vers des altitudes plus hautes exclut les possibilités de stations favorables dans les autres massifs.

Pour être sûr d'obtenir les plants de la provenance voulue, l'idéal est de passer un contrat de culture avec un pépiniériste.

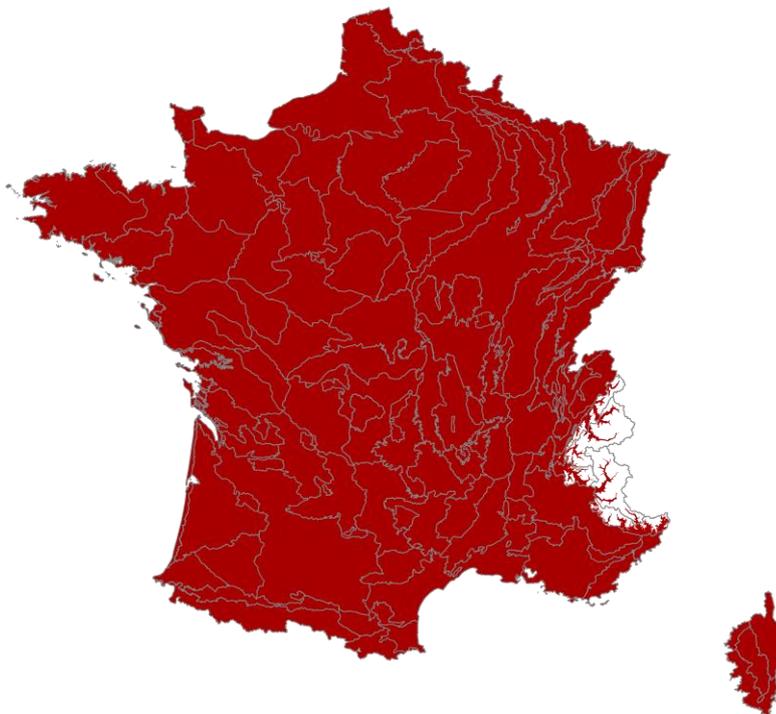
## Tableau des conseils d'utilisation

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-continentale	-	Toutes	-				
D	Vosges	-	Toutes	-				
E	Jura	-	Toutes	-				
F	Sud-Ouest océanique	-	Toutes	-				
G	Massif central	-	Toutes	-				
H	Alpes	H21	Alpes externes du Nord	altitude inférieure à 1900 m : aucune	I	altitude supérieure à 1400 m : PCE501	I	L'exposition nord est préférable
		H22	Alpes internes du Nord					
		H41	Alpes intermédiaires du Sud	altitude supérieure à 1900 m : PCE501				
		H42	Alpes internes du Sud					
		-	Toutes les autres SER	-				
I	Pyrénées	-	Toutes	-				
J	Méditerranée	-	Toutes	-				
K	Corse	-	Toutes	-				

## Carte des conseils d'utilisation pour des projets de plantation de pin cembro

Zones géographiques dans lesquelles :

-  des MFR de pin cembro sont conseillés (au-dessus de 1900 m dans les Alpes),
-  le pin cembro n'est globalement pas conseillé, mais certains MFR sont utilisables si le diagnostic local conclut à la possibilité de recourir à cette espèce (entre 1400 et 1900 m dans les Alpes),
-  aucun MFR de pin cembro n'est conseillé dans ces sylvoécotons.



Carte des conseils d'utilisation du pin cembro

**Attention, les conseils d'utilisation sont également soumis à l'autécologie du pin cembro, décrite en deuxième page.**

### Références :

- Dauphin, B., Rellstab, C., Schmid, M., Zoller, S., Karger, D. N., Brodbeck, S., Gugerli, F. (2020). Genomic vulnerability to rapid climate warming in a tree species with a long generation time. *Global Change Biology*, 27(6), 1181-1195.
- Dauphin, B., Wüest, R. O., Brodbeck, S., Zoller, S., Fischer, M. C., Holderegger, R., Gugerli, F., Rellstab, C. (2020). Disentangling the effects of geographic peripherality and habitat suitability on neutral and adaptive genetic variation in Swiss stone pine. *Molecular Ecology*, 29(11), 1972-1989.
- Ulber, M., F. Gugerli and G. Bozic. (2004). EUFORGEN Technical Guidelines for genetic conservation and use for Swiss stone pine (*Pinus cembra*). International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy.