

Pseudotsuga menziesii (Mirb.) Franco

Douglas vert

Douglas-Fir

Caractéristiques générales de l'espèce

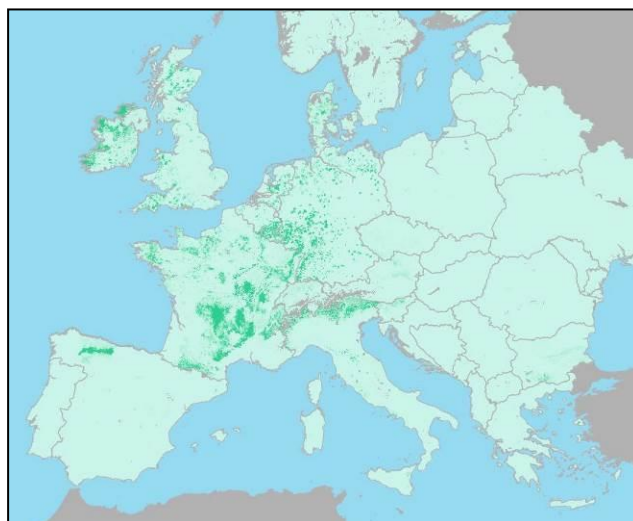
Aire naturelle



L'aire naturelle du douglas vert s'étend sur plus de 2 000 kilomètres le long de la côte ouest des États-Unis, de la Californie à l'Alaska, du niveau de la mer jusqu'à 1 500 m d'altitude. Compte tenu de cette amplitude géographique, les conditions climatiques au sein de l'aire naturelle de l'espèce sont très variables.

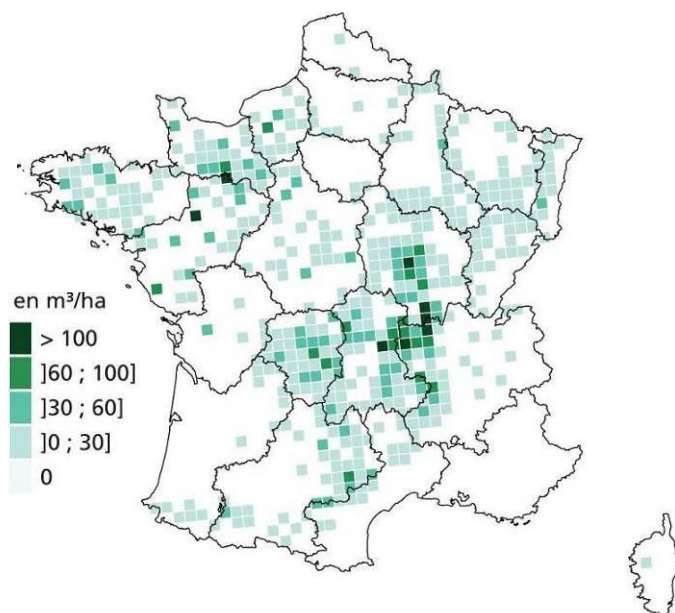
En Europe

Le douglas a été introduit en Grande-Bretagne par David Douglas en 1827, mais il n'est utilisé massivement en plantations que depuis le début du XX^{ème} siècle. Aujourd'hui, on le trouve dans la plupart des pays d'Europe centrale et occidentale. Les trois quarts des surfaces couvertes en Europe par des peuplements de douglas sont situés en France et en Allemagne.



Aire naturelle du douglas, en Amérique du Nord
(Little Jr, 1971, Atlas of United States trees, USGS)

Aire de distribution actuelle du douglas en Europe
(Brus, D.J., G.M. Hengeveld, D.J.J. Walvoort, P.W. Goedhart, A.H. Heidema, G.J. Nabuurs, K. 2011. Statistical mapping of tree species over Europe. European Journal of Forest Research 145-157)



En France

Le douglas a été introduit en France dans de nombreuses régions, principalement dans le Massif central, le Morvan, les Vosges, la Bretagne et la Normandie.

Il représente un volume d'environ 107 millions de m³ de bois sur pied et il est l'essence principale sur 400 000 hectares de forêts.

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

Version du 03/08/2016. 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 boisements et ne concernent pas la régénération naturelle.

Auteurs principaux de l'ensemble de la fiche : Jean-Charles Bastien (INRA), Gwenael Philippe (Irstea), Yves Rousselle (ONF)
Coordination de la rédaction : Nicolas Ricodeau et Éric Collin (Irstea)

Autécologie de l'essence :

Le douglas vert est une espèce assez exigeante en lumière mais résistant bien au froid hivernal et aux gelées de printemps. Il est assez exigeant en eau (au moins 700mm de pluviosité annuelle avec un optimum entre 800 et 1200mm ; pluviosité estivale optimale supérieure à 400mm, mais jamais inférieure à 200mm) et il est sensible au vent et à la neige (casse des branches). C'est une essence adaptée au climat tempéré (isothermes entre 8 et 11°C). En montagne, on limite donc son expansion aux altitudes moyennes (1400m maximum dans les Pyrénées et la Corse, 1000m dans le reste de la France) en privilégiant les expositions abritées pour lesquelles l'enneigement et le vent sont moins contraignants. Il ne tolère pas le calcaire actif ni les sols superficiels, compacts, argileux, ou présentant un excès d'eau marqué en hiver. En conditions favorables, le douglas croît très vite et supplante toutes les autres espèces forestières (hormis le mélèze dans le jeune âge). En France, il a été planté en plaine en remplacement du hêtre, du chêne sessile ou du châtaignier dans les contextes les plus acides. En montagne, il remplace ou accompagne le sapin pectiné, le hêtre ou encore l'épicéa commun.

Très sec						
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 définis dans la Flore forestière française, tome 1. Rameau et al. 1989

Auteur principal : François Lebourgeois (LERFOB)

Sensibilité aux maladies et aux 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.

En France, le douglas est une essence introduite. De ce fait, il est confronté à un cortège de ravageurs et pathogènes européens avec des sensibilités variables mais sans réelle gravité. Plusieurs bioagresseurs du douglas ont été introduits depuis son aire d'origine sans provoquer non plus de dégâts majeurs.

Cortège de ravageurs peu dommageables :

Le **cortège de scolytes sous-corticaux** s'attaquant au douglas est constitué de scolytes inféodés aux pins (*Ips acuminatus*), aux épicéas (*Pityogenes chalcographus*) mais surtout aux sapins (*Pityokteines spp.*). Ces ravageurs n'occasionnent que des dommages limités. Dans un contexte d'affaiblissement, ils peuvent amplifier le phénomène et provoquer des mortalités dont l'intensité dépend du contexte sylvicole de la parcelle et de son proche environnement.

L'hylobe est un ravageur classiquement identifié dans les itinéraires de reconstitution de l'essence. Cette problématique est bien intégrée par le gestionnaire qui réalise, dès qu'il y a un risque, des traitements préventifs en pépinière ou lors de la plantation. La pression du ravageur est plus liée au contexte sylvicole d'une zone qu'à des paramètres climatiques. Les défoliateurs (charançons phyllophages) n'occasionnent que des dégâts discrets.

Cortège pathologique à surveiller :

Différents pathogènes s'attaquent au douglas, et parmi ceux-ci la **rouille suisse** (*Phaeocryptopus gaeumannii*). Ce champignon endophyte, favorisé par des étés humides, peut provoquer des pertes foliaires significatives en sortie d'hiver. Ce phénomène n'est pas identifié comme un facteur déclenchant de dépérissement, mais il peut être à l'origine de pertes de croissance.

Le fomès (*Heterobasidion spp.*) fait partie des problèmes émergents. Le diagnostic est difficile, et sa présence est préoccupante dans le Sud de la France (altérations des systèmes racinaires, facteur prédisposant aux dépérissements). Le traitement des souches lors des éclaircies doit être intégré à l'itinéraire technique. Dans un contexte de stress climatique accru, il est possible que ce pathogène soit un facteur clé quant à l'avenir des peuplements.

D'autre part, la sensibilité pendant la phase d'installation au phénomène de « **rougissement printanier** » est connue en moyenne montagne. Les dommages peuvent affecter 50 % des tiges d'un peuplement. Ce phénomène est lié à des conditions climatiques hivernales ou printanières particulièrement douces. La période de sensibilité des plantations au

phénomène est réduite (âge compris entre 4 et 10 ans). Une implantation correcte des plants et une gestion dynamique de la végétation d'accompagnement peuvent limiter les dégâts et les rendre acceptables par le gestionnaire.

Auteurs principaux : DSF et IDF (J.L. Flot, D. Piou, O. Baubet, B. Boutte, L.-M. Nageleisen, F.-X. Saintonge et C. Robin)

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 douglas se révèle relativement sensible aux à-coups climatiques et de nombreux dommages leurs sont attribués. En ce qui concerne la sécheresse, le douglas est capable de transpirer et de photosynthétiser à des potentiels hydriques faibles. Cela lui permet, lors des sécheresses modérées (déficit pluviométrique peu important ou réserve en eau du sol suffisante) de poursuivre sa croissance. Certaines provenances, notamment du Sud des États-Unis, ont développé des mécanismes d'adaptation à la sécheresse. D'autre part, leur débourrement précoce peut être considéré comme une stratégie d'évitement car ces provenances sont capables de produire les jeunes pousses alors que l'eau ne constitue pas encore un facteur limitant. Ces provenances méridionales seraient néanmoins plus vulnérables que les autres si l'eau venait à manquer au printemps lors de l'élongation des pousses. Le choix des provenances mérite donc une attention particulière selon la station, en zone de sécheresse potentielle et en fonction de la profondeur de sol. D'autre part, il ne faut pas négliger le risque de dégâts dus au froid. Les automnes doux et tardifs allongent la saison de végétation et retardent la mise en place des mécanismes d'acclimatation au froid. Les plants peuvent alors être surpris par les premières gelées, et ce risque serait plus élevé avec les provenances du Sud des États-Unis (Bradley St Clair, 2006).

Il est rappelé que parmi les facteurs permettant une meilleure résilience des peuplements, la fertilité azotée a un effet positif sur la croissance : il est donc important, sur sols pauvres, de ne pas la réduire par des révolutions trop courtes (<40 ans).

Les changements climatiques risquent de s'accompagner d'autres modifications du fonctionnement de l'écosystème forestier, notamment l'apparition ou la progression de maladies et ravageurs habituellement pas ou peu présents dans la région de plantation.

Il est possible que dans quelques décennies, le douglas vert puisse être utilisé à plus haute altitude qu'aujourd'hui, notamment au-delà de 1000m d'altitude.

Ref. : J. Bradley St Clair, 2006. Genetic variation in fall cold hardiness in coastal Douglas-fir in western Oregon and Washington. Can. J. Bot. 84: 1110-1121

Description des matériels de base

Les matériels forestiers de reproduction (MFR) sont issus des matériels de base. Ces derniers sont, pour le douglas, des peuplements homologués en catégorie « sélectionnée » ou des vergers à graines produisant des variétés homologuées en catégories « qualifiée » ou « testée ». 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 dans le cas des peuplements sélectionnés.

Peuplements sélectionnés de douglas vert :

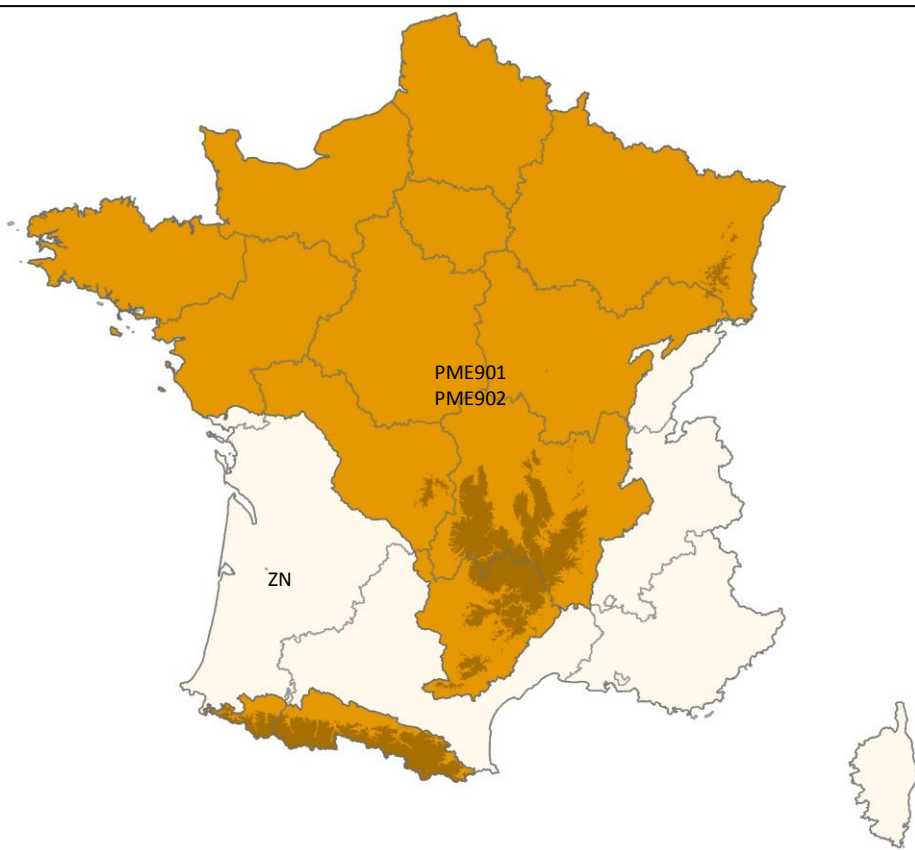
Les tests de comparaison de provenances installés en France comprennent des provenances américaines et françaises. Ces dernières proviennent en majorité des départements du Rhône et de Saône-et-Loire. Aucune structuration n'étant mise en évidence au sein des peuplements français, une seule région de provenance France (PME901) est définie pour la zone de plaine et moyenne montagne. Elle comprend le Massif central et son pourtour, les Pyrénées et le Nord de la France. Pour répondre à une demande de reboisement en altitude (au-dessus de 800 m) et en l'absence provisoire de résultats sur l'adaptation des vergers à graines à cette altitude, il a été décidé de définir une région de provenance d'altitude (PME902) qui regroupe tous les peuplements sélectionnés situés au-dessus de 800 m, en faisant l'hypothèse qu'une certaine adaptation spécifique à ce milieu s'est développée.

Carte des régions de provenance

Régions de provenance

PME901 France basse altitude
PME902 France altitude
ZN Zone sans récolte

— Limite des régions de provenance
— Limite des régions administratives



Vergers à graines de douglas vert :

Programme d'amélioration génétique :

Conduit par l'INRA, FCBA et l'ONF, il a pour but de produire des variétés améliorées destinées au reboisement à basse et moyenne altitude (< 1000 m), dans des régions où les précipitations sont supérieures à 700 mm. La sélection porte sur l'adaptation au milieu, la croissance, la rectitude du fût, la branchaison et la qualité du bois. Le programme d'amélioration a commencé par une évaluation des populations de l'aire naturelle. Des arbres remarquables d'origine française ou américaine ont ensuite été sélectionnés au sein des meilleures provenances ou descendance, en forêt ou dans des tests génétiques, puis multipliés par greffage ou bouturage pour être installés dans des vergers à graines.

Matériels de base en production :

Darrington-VG (PME-VG-001)

Ce verger a fait l'objet en 2006 d'une admission définitive en catégorie testée pour la tardiveté de débourrement, la branchaison, la fourchaison et la rectitude du tronc. Les constituants du verger Darrington-VG sont originaires de la région de provenance américaine 403 (Darrington aire naturelle) qui présente, dans les tests de comparaison de provenances, une excellente plasticité et un bon compromis forme vigueur. Sa croissance moyenne est compensée par une bonne forme et une densité du bois relativement élevée.

La Luzette-VG (PME-VG-002)

Ce verger a fait l'objet en 2010 d'une admission définitive en catégorie testée pour la tardiveté de débourrement et la croissance en hauteur et circonférence. Par ailleurs, une éclaircie génétique réalisée en 2007 améliore légèrement la forme (réduction de fourchaison et de branchaison) sans perte sur la vigueur ni sur le débourrement. Les composants du verger La Luzette sont originaires de nombreuses provenances américaines (Washington essentiellement) et françaises, ce qui garantit une large base génétique. Dans les tests de comparaison de provenances, les performances de La Luzette sont assez proches de celles de Darrington-VG en termes de résistance aux gelées de printemps et de forme, mais le verger La Luzette est plus vigoureux que Darrington-VG, au moins dans le jeune âge.

Washington-VG (PME-VG-003)

Ce verger est composé de 289 clones originaires de 97 provenances de l'ouest de l'État du Washington en basse altitude (large base génétique). Ces clones sont issus d'une sélection très intensive (5/1000) réalisée après 3 années de croissance en pépinière, portant sur la tardiveté du débourrement, l'absence de fourchaison et la vigueur.

France1-VG, France2-VG et France3-VG (PME-VG-004, -007 et -008)

Ils sont issus de 24 peuplements sélectionnés français situés en Saône-et-Loire, Rhône, Loire et Hérault. La méthode de sélection a privilégié l'espérance de gain génétique sur la vigueur, la tardiveté de débourrement et l'angle de branche en conservant la rectitude du fut. Les ortets (arbres plus) ont été sélectionnés sur des caractères d'adaptation (tardiveté du débourrement végétatif), de vigueur et de forme (rectitude du tronc, angle d'insertion des branches), dans trois tests de descendances de demi-frères (Peyrat-le-Château et Faux la Montagne (Haute Vienne) pour France1-VG, St Girons (Ariège) pour France2-VG et Epinal (Vosges) pour France3-VG). Au printemps 2016, le verger France3-VG a bénéficié d'une éclaircie sylvicole et génétique destinée à réduire la concurrence entre les arbres et à éliminer les ramets des clones très précoces ou présentant des défauts trop marqués de branchaison.

Washington2-VG (PME-VG-005)

Ce verger se compose de clones sélectionnés dans un test planté en Dordogne (Cendrieux) comparant 26 provenances IUFRO, originaires du versant ouest de la chaîne des Cascades de l'État du Washington (États-Unis). Ces provenances étaient elles-mêmes structurées en 370 descendances maternelles. La sélection combinant la performance des descendances et des individus a procuré un gain sur la vigueur (hauteur et circonférence évaluées respectivement à 12 ans et 16 ans) et sur la tardiveté de débourrement, sans perte sur la densité du bois. La forme de l'arbre (fourchaison, flexuosité, angle de branche) a été contrôlée au moment de la sélection des ortets. Par rapport aux provenances d'origine, les gains génétiques espérés dans le compromis de sélection sont les suivants :

- Hauteur totale : +12%
- Circonférence : +19%
- Tardiveté du débourrement : +58% (environ +6 jours par rapport à la date moyenne de débourrement des populations incluses dans le test de descendances de Cendrieux).

Californie-VG (PME-VG-006)

Les provenances américaines retenues pour la sélection des individus sont originaires de la zone sud de l'aire du douglas vert (Californie). Les ortets ont été sélectionnés dans quatre tests de provenances situés dans le Var et les Hautes-Alpes, à des altitudes comprises entre 540 et 1200 m. La sélection a été réalisée à des âges compris entre 8 et 16 ans, qui permettent d'évaluer de façon fiable les caractères de vigueur et de forme.

Comparaison des matériels améliorés disponibles :

Depuis 1993, une quarantaine de tests ont été installés par Irstea, l'INRA et l'ONF (hors tests de descendances et de démonstration). Ils se situent dans les principales régions de boisement en douglas (Massif central et Est de la France) mais aussi, pour les installations les plus récentes, dans des régions méridionales sujettes à stress hydriques et dans des stations d'altitude.

Les tests d'évaluation permettent d'ores et déjà de classer les produits des vergers français pour la tardiveté de débourrement (Philippe G. *et al.* 2012. Sciences eaux et territoires, Cahier spécial, p.12-19). On distingue, dans un ordre croissant de tardiveté :

- 1) Californie-VG (très précoce),
- 2) France2-VG et France1-VG, qui se situent au niveau de la provenance témoin Washington 403,
- 3) France3-VG,
- 4) Darrington-VG,
- 5) Washington-VG et La Luzette-VG,
- 6) Washington2-VG, particulièrement tardive.

Les trois derniers vergers sont donc à utiliser en priorité dans les stations sujettes aux gels de printemps. Il faudra proscrire l'utilisation du verger Californie (et des vergers « France » dans une moindre mesure) dans les stations où les gelées tardives de printemps sont fréquentes.

Par ailleurs, si l'on excepte Darrington-VG, et surtout Californie-VG qui présente une faible croissance initiale, la plupart des variétés sont plus vigoureuses que Washington 403 au stade juvénile.

Tableaux descriptifs des matériels de base :

Peuplements sélectionnés :

Code RP/MFR	Nom de la région de provenance	Nombre de peuplements ¹	Surface totale des peuplements ¹ (ha)	Observations - Avantages - Risques
PME901	France basse altitude	45	277,22	
PME902	France altitude	8	42,89	les peuplements sont situés entre 800 et 1300m d'altitude

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

Vergers à graines :

Code MFR	Nom du verger	Catégorie	Commune	Surface (ha)	Date de plantation	Améliorateur / Gestionnaire / Experimentateur	Date de première admission	Origine des matériels	Critères de choix des matériels d'origine	Nombre de composants	Observations - Avantages - Risques
PME-VG-001	Darrington-VG	Testée	Lavercaillère (46)	13,76	1978 et 1990	INRA / GIE semences forestières / INRA, Irstea, ONF, IDF	1988	USA (Darrington, WA)	Tardiveté de débourrement et qualité du bois	70	
PME-VG-002	Luzette-VG	Testée	Souceyrac (46)	34,5	1981		2003	USA (États de Washington et Oregon), France et Canada (Colombie Britannique).	Vigueur, tardiveté de débourrement et forme après éclaircie	226	
PME-VG-003	Washington-VG	Qualifiée	L'Isle-sur-Tarn (81)	4	1984 et 1987		2005	USA (État de Washington)	Tardiveté de débourrement et vigueur juvénile	289	
PME-VG-004	France 1-VG	Qualifiée	Calviac (46)	6,5	1990-91		2006	Saône-et-Loire, Rhône, Loire et Hérault	Tardiveté de débourrement, vigueur, contrôle de la flexuosité, rectitude du tronc et angle de branchaison	110	
PME-VG-005	Washington 2-VG	Qualifiée	L'Isle-sur-Tarn (81)	8,5	1983		2007	USA (État de Washington)	Vigueur, tardiveté de débourrement, forme (fourchaison, rectitude du tronc, angle de branchaison), contrôle de la densité du bois	135	
PME-VG-006	Californie-VG	Qualifiée	St-Denis-Catus (46)	5,5	1986-92		2007	USA (État de Californie essentiellement)	Vigueur, forme (fourchaison, rectitude du tronc, angle de branchaison)	116	Faible vigueur initiale, sensibilité aux gelées tardives
PME-VG-007	France 2-VG	Qualifiée	Lavercaillère (46)	5,1	1989		2007	Saône-et-Loire, Rhône, Loire et Hérault	Tardiveté de débourrement, vigueur, contrôle de la flexuosité, rectitude du tronc et angle de branchaison	138	
PME-VG-008	France 3-VG	Qualifiée	Calviac (46)	9,9	1988-89		2010			129	

Conseils d'utilisation des MFR

Le tableau ci-dessous présente les conseils d'utilisation par grandes régions écologiques (GRECO) et sylvoécorégions (SER). Ces régions sont visualisables sur <http://inventaire-forestier.ign.fr/cartoser/carto/officherCarto>

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.

Dans toutes les zones de (re)boisement, on privilégiera les MFR issus de vergers à graines. Cependant, les produits du verger Californie se distinguent par un débourrement précoce et une croissance médiocre au stade juvénile (5 ans). Les autres variétés doivent donc lui être préférées dans la plupart des stations. Californie reste néanmoins recommandé en milieux xériques – zone méditerranéenne et sud du Massif central hors risques de gelées tardives – pour deux raisons : (i) l'origine de ses composants pourrait lui conférer une meilleure résistance aux déficits hydriques estivaux et (ii) le différentiel de croissance entre Californie et les autres variétés s'amenuise à mesure que le climat devient chaud et aride. On observe une tendance inverse pour la variété Darrington, qui n'est pas recommandée en premier choix dans les milieux chauds et secs.

À basse et moyenne altitude, les tests de comparaison de provenances ont montré le bon comportement de certains matériels originaires de l'État de Washington et d'autres provenances présentes dans les vergers Darrington-VG, La Luzette-VG, Washington-VG et Washington2-VG. Les vergers La Luzette-VG et Darrington-VG, qui ont fait la preuve de leur supériorité dans de nombreux tests, constituent des valeurs sûres. Ceux-ci sont donc conseillés en tout premier choix, mais d'autres vergers tels que Washington2-VG sont aussi prometteurs d'après leurs performances juvéniles. Les MFR issus des peuplements sélectionnés français se caractérisent par une forte croissance, mais aussi un débourrement précoce : ils ne sont à utiliser que dans les zones où le risque de gelées tardives est faible. De plus, leur branchaison est en général médiocre et leur taux de fourchaison plus élevé. On leur préférera les vergers France1, France2 et France3-VG, constitués à partir de sélections réalisées dans les peuplements français sur la vigueur et la tardiveté du débourrement.

En altitude, il existe trop peu de tests âgés pour donner des conseils très précis. Cependant, étant donné leur forte diversité génétique, les vergers peuvent être utilisés avec prudence au-delà de 1000 m d'altitude : l'augmentation de l'altitude doit être compensée par une meilleure protection du site ; une installation en situation exposée au vent par exemple est à proscrire. Par ailleurs, les résultats de la recherche montrent qu'un peuplement peut développer une adaptation spécifique à un site en un faible nombre de générations. On peut donc penser que, malgré la récente introduction du douglas, les peuplements d'altitude ont subi une pression de sélection ; les MFR issus de la région de provenance PME902-France altitude sont donc conseillés au-dessus de 800 m. Cependant, les peuplements de cette région de provenance fructifient peu ou sont peu récoltés, et la quantité de plants en pépinière est toujours limitée. Pour prévenir tout problème d'approvisionnement, il est vivement conseillé d'anticiper le reboisement et de prévenir suffisamment à l'avance son pépiniériste pour que des plants soient disponibles.




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

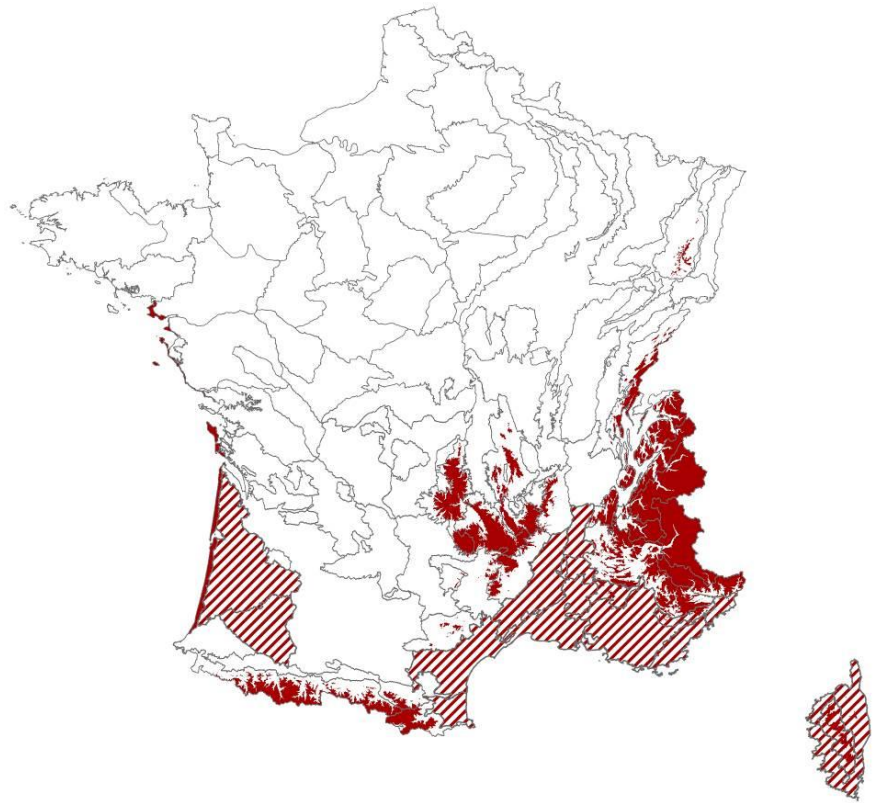
Tableau des conseils d'utilisation :

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	A22	Bocage armoricain	PME-VG-001, PME-VG-002, PME-VG-003, PME-VG-004, PME-VG-005, PME-VG-007, PME-VG-008	T Q Q Q	PME901, PME-VG-006	S, Q	Attention, le verger Californie PME-VG-006 est très sensible aux gelées tardives
		A30	Bocage vendéen	PME-VG-001, PME-VG-002, PME-VG-003, PME-VG-004, PME-VG-005, PME-VG-007, PME-VG-008	T Q Q Q	PME901	S	
		-	Toutes les autres	PME-VG-001, PME-VG-002, PME-VG-003, PME-VG-004, PME-VG-005, PME-VG-007, PME-VG-008	T Q Q Q			
B	Centre-Nord semi-océanique	B33	Perche	PME-VG-001, PME-VG-002, PME-VG-003, PME-VG-004, PME-VG-005, PME-VG-007, PME-VG-008	T Q Q Q	PME901, PME-VG-006	S, Q	Attention, le verger Californie PME-VG-006 est très sensible aux gelées tardives
		B44	Beauce					
		B61	Baugeois-Maine					
		B62	Champagne-Gâtine tourangelle					
		B70	Sologne-Orléanais					
		B81	Loudunais et Saumurois					
		B82	Brenne et Brandes					
-	Toutes les autres							
C	Grand Est semi-continentale	-	Toutes	PME-VG-001, PME-VG-002, PME-VG-003, PME-VG-004, PME-VG-005, PME-VG-007, PME-VG-008	T Q Q Q	alt. inférieure à 800m : PME901 alt. supérieure à 800m : PME902	. S . S	
D	Vosges							
E	Jura							
F	Sud-Ouest océanique	F11	Terres rouges	PME-VG-001, PME-VG-002, PME-VG-003, PME-VG-004, PME-VG-005, PME-VG-007, PME-VG-008	T Q Q Q Q	PME901, PME-VG-006	S, Q	Attention, le verger Californie PME-VG-006 est très sensible aux gelées tardives
		F12	Groies					
		F13	Marais littoraux					
		F14	Champagne charentaise					
		F15	Périgord					
		F30	Coteaux de la Garonne					
		F40	Causse du Sud-Ouest					
		F22	Dunes atlantiques					
F21	Landes de Gascogne	-		PME-VG-001, PME-VG-002, PME-VG-003, PME-VG-004, PME-VG-005, PME-VG-006, PME-VG-007, PME-VG-008, PME901	T Q Q Q S		Attention, le verger Californie PME-VG-006 est très sensible aux gelées tardives	
F52	Collines de l'Adour							
-	Toutes les autres	PME-VG-001, PME-VG-002, PME-VG-003, PME-VG-004, PME-VG-005, PME-VG-007, PME-VG-008	T Q Q Q	PME901	. S . S			
G	Massif central	G50	Ségala et Châtaigneraie auvergnate	PME-VG-001, PME-VG-002, PME-VG-003, PME-VG-004, PME-VG-005, PME-VG-007, PME-VG-008	T Q Q Q	alt. inférieure à 800m : PME901, PME-VG-006 alt. supérieure à 800m : PME902	. S, Q . S	Attention, le verger Californie PME-VG-006 est très sensible aux gelées tardives
		G80	Haut-Languedoc et Lézou	PME-VG-001, PME-VG-002, PME-VG-003, PME-VG-004, PME-VG-005, PME-VG-007, PME-VG-008	T Q Q Q	alt. inférieure à 800m : PME901 alt. supérieure à 800m : PME902	. S . S	
		-	Toutes les autres	PME-VG-001, PME-VG-002, PME-VG-003, PME-VG-004, PME-VG-005, PME-VG-007, PME-VG-008	T Q Q Q			
H	Alpes	-	Toutes	PME-VG-001, PME-VG-002, PME-VG-003, PME-VG-004, PME-VG-005, PME-VG-007, PME-VG-008	T Q Q Q			
I	Pyrénées	-	Toutes	PME-VG-001, PME-VG-002, PME-VG-003, PME-VG-004, PME-VG-005, PME-VG-007, PME-VG-008	T Q Q Q			
J	Méditerranée	-	Toutes	PME-VG-001, PME-VG-002, PME-VG-003, PME-VG-004, PME-VG-005, PME-VG-007, PME-VG-008	T Q Q Q			
K	Corse	-	Toutes	PME-VG-001, PME-VG-002, PME-VG-003, PME-VG-004, PME-VG-005, PME-VG-007, PME-VG-008	T Q Q Q			

Carte des conseils d'utilisation pour des projets de plantation de douglas :

Zones géographiques dans lesquelles :

-  des MFR de douglas vert sont conseillés,
-  le douglas vert 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 douglas vert n'est conseillé :
 - dans la sylvoécocorégion F22 Dunes atlantiques,
 - au-dessus de la limite altitudinale définie par l'autécologie (1400m dans les Pyrénées et la Corse, 1000m dans le reste de la France).



Attention, les conseils d'utilisation sont également soumis à l'autécologie du douglas vert, décrite en deuxième page.

Carte des conseils d'utilisation du douglas vert