



Quercus robur L.

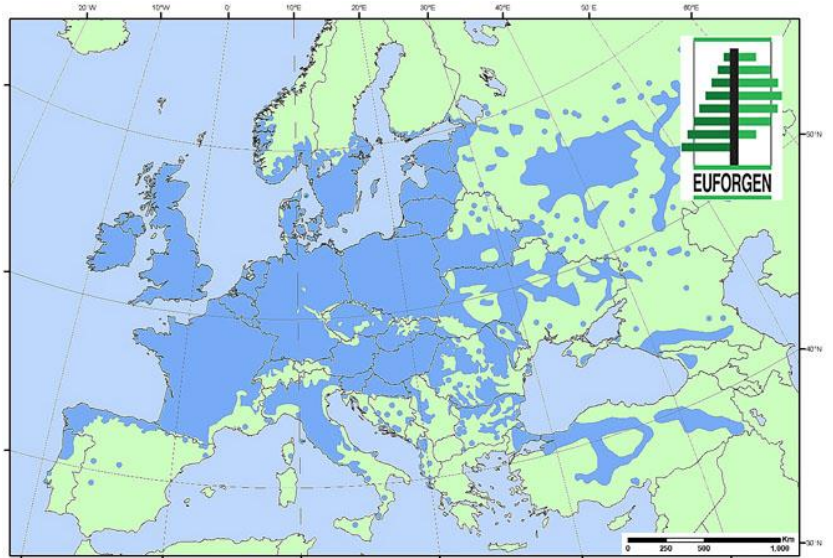
Chêne pédonculé

Pedonculate Oak

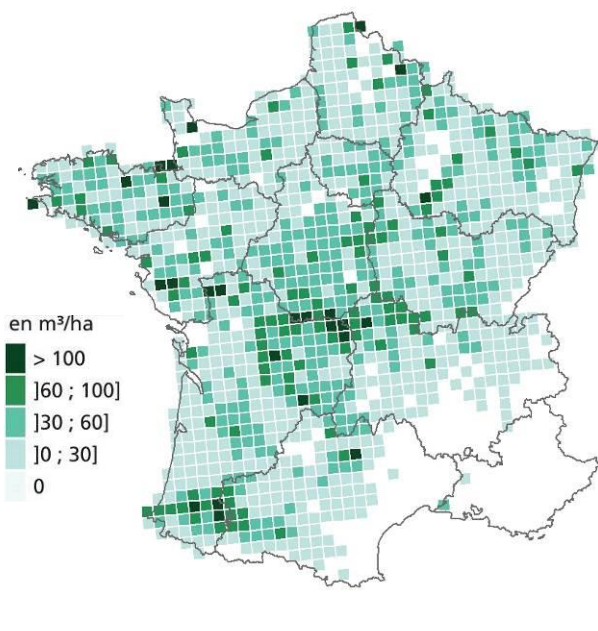
Caractéristiques générales de l'espèce

Aire naturelle

Le chêne pédonculé occupe la plus grande partie de l'Europe tempérée depuis l'Oural et la Volga jusqu'à l'Océan Atlantique. Au nord, on le trouve jusqu'au 60° parallèle. Au sud, sa limite se situe sur les hauts plateaux de la péninsule ibérique. Durant la dernière période glaciaire, les aires naturelles des chênes se sont réduites à la péninsule ibérique, au centre de l'Italie et au sud de la péninsule balkanique. En moins de 7000 ans, les chênes ont recolonisé leur aire de répartition actuelle. L'hybridation interspécifique a constitué pour cela un mécanisme clé, en permettant la migration rapide de l'espèce post-pionnière (*Q. petraea*) à travers l'espèce pionnière (*Q. robur*). Ces mouvements ont profondément structuré la répartition de la diversité génétique mais il est probable que la variation géographique actuelle des caractères adaptatifs résulte davantage de pressions de sélection locales récentes et de l'impact de l'homme (transferts de graines et plants, sylviculture).



Carte de distribution naturelle du chêne pédonculé (EUFORGEN 2008)



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

Répartition en France

Le chêne pédonculé est commun partout en plaine, sauf en région méditerranéenne. En montagne, on le rencontre de l'étage collinéen à l'étage montagnard, jusqu'à 1300 m dans les Pyrénées.

La ressource française en chêne pédonculé représente environ 300 millions de m³ de bois sur pied et il constitue l'essence principale sur 2,1 millions d'hectares de forêts.

Version du 20/04/2016. 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 reboisements et ne concernent pas la régénération naturelle.

Auteur principal de l'ensemble de la fiche : Alexis Ducouso (INRA)
Coordination de la rédaction : Nicolas Ricodeau, Éric Collin et Anne Pierangelo (Irstea)

Autécologie de l'essence

Le chêne pédonculé est très présent dans la moitié nord de la France à l'étage collinéen (< 600 m), particulièrement dans les vallées, les zones dépressionnaires humides ou encore les fonds de vallons. C'est une essence plutôt thermophile à fortes affinités océaniques. L'aire du chêne pédonculé correspond aux isothermes compris entre 8 et 12°C. Dans le jeune âge, le chêne pédonculé est très exigeant vis-à-vis de la lumière et ne tolère pas la concurrence des autres espèces. C'est une espèce post-pionnière nomade, qui colonise très vite les milieux ouverts ou abandonnés. Cette particularité explique sa présence hors de son optimum stationnel et est en lien avec les dépérissements observés en France. Le chêne pédonculé exige plus de 600 mm de pluviosité pendant la saison de végétation, mais dès qu'elle dépasse les 700 à 750 mm, la hêtraie de plaine se substitue à la chênaie. Concernant les conditions édaphiques, le chêne pédonculé se rencontre dans les contextes calcicoles, neutroclines voire acidiclinales mais présente une nette préférence pour les contextes riches chimiquement. Il est ainsi plus exigeant que le chêne sessile concernant la fertilité chimique des sols. De la même façon, sa croissance dépend fortement de l'approvisionnement local en eau et il est plus sensible à la sécheresse que le chêne sessile. En revanche, il tolère l'engorgement permanent. Sur les sols à engorgement temporaire marqué, sa régénération est nettement plus facile que celle du sessile. Cependant, une fois installé (après 15 à 30 ans), sa croissance lui est inférieure.

Très sec						
Sec						
Assez sec à moyennement sec	Toléré 					
Frais						
Assez humide	Optimal					
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 1. Rameau et al. 1989

Auteur principal : François Lebourgeois (LERFoB)

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.

Les défoliations printanières dues aux **insectes phyllophages** ont pour origine de multiples espèces dont les principales sont la tordeuse verte, la cheimatobie, la processionnaire du chêne et le bombyx disparate. La répétition de ces phénomènes sur quelques années peut initier dans certaines conditions des processus de dépérissement. Au terme de ce processus, des insectes opportunistes comme les **cambiophages** (agriles, scolytes) et les **xylémophages** (cérambycides), peuvent profiter de l'affaiblissement des arbres pour les coloniser.

Le **bupreste** des branches du chêne profite du réchauffement climatique pour étendre son aire de présence vers le nord. Il pourrait devenir un problème en cas de pullulation dans les plantations et les jeunes peuplements (gaulis perchis) mais il se maintient en général dans le houppier des grands arbres sans grand dommage.

Parmi les champignons foliaires, le complexe d'espèces regroupées sous la dénomination d'"**oïdium du chêne**" représente un facteur important pour l'activité photosynthétique du chêne. L'oïdium impacte significativement la croissance de jeunes plants et des régénérations naturelles, exacerbant dans ces dernières la concurrence en augmentant parfois fortement les mortalités. Après défoliation en début de printemps (par des chenilles ou un gel tardif), l'oïdium peut contribuer activement à la destruction du feuillage d'arbres adultes au cours de l'été et être la cause d'un affaiblissement prononcé des individus colonisés. Dans certains cas, il s'est révélé être un des acteurs importants dans les dépérissements (facteur déclenchant).

L'**armillaire** couleur de miel est un parasite de faiblesse omniprésent dans les chênaies, souvent impliqué comme facteur aggravant dans les phases finales de dépérissement. Sa fréquence de signalement pourrait donc augmenter si les dépérissements sont plus fréquents.

La **collybie à pied en fuseau**, pourridié primaire à l'origine d'une lente érosion racinaire est également largement répandu dans les chênaies françaises, en particulier sur les sols non hydromorphes.

Le chêne pédonculé est relativement sensible à l'agent de la **maladie de l'encre** (*Phytophthora cinnamomi*) qui provoque à la fois une lente érosion des racines fines, des nécroses racinaires et des chancres suintants sur le tronc d'adultes. Ce dernier symptôme n'est observable que dans le sud-ouest de la France compte tenu des capacités limitées de survie hivernale de *P. cinnamomi* dans les tissus corticaux. L'impact racinaire sur chêne pédonculé pourrait en revanche se révéler important compte tenu des mentions de plus en plus fréquentes de ce parasite dans toute la moitié ouest de la France.

Plusieurs pathogènes exotiques bien identifiés font peser des menaces sur la chênaie européenne, avec des risques sans doute bien supérieurs, à court et moyen terme, aux risques liés aux changements climatiques. Il a été démontré la forte sensibilité du chêne pédonculé à l'agent du **flétrissement américain du chêne** (Oak Wilt) du à *Ceratocystis fagacearum*.

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

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.

Chez le chêne pédonculé, les déficits hydriques printaniers et estivaux sont les principaux facteurs déclenchants des dépérissements, en particulier sur sol à engorgement temporaire. L'augmentation probable de la fréquence et de l'intensité de cet aléa incite à exclure le chêne pédonculé des sols à faible réserve en eau ou à engorgement temporaire. L'âge des arbres est un facteur prédisposant important, les risques concernant particulièrement les tiges surannées. Le chêne pédonculé peut également, en cas de stress hydrique, perdre des rameaux feuillés en cours de saison de végétation (décurtation). Ce phénomène contribue à l'éclaircissement du houppier et peut diminuer notablement la ramification fine, avec des conséquences plus durables sur la croissance qu'une simple chute de feuilles. Le chêne pédonculé ne s'est en revanche pas montré particulièrement sensible aux canicules. En cas de forte chaleur, il peut perdre tout ou partie de son feuillage sans être réellement affecté l'année suivante.

Malgré un débourrement moins précoce que la plupart des essences forestières, le chêne pédonculé est sensible aux gelées tardives. Cependant, du fait de son développement polycyclique, la destruction du feuillage en début de printemps a globalement peu de conséquences sur la mise en place du feuillage et la vitalité de l'arbre. En cas de froid hivernal intense et dans certaines conditions stationnelles (texture sableuse et engorgement hivernal), il convient de noter la sensibilité du chêne pédonculé à la gélivure des troncs. Enfin, un ennoisement printanier durable (plusieurs semaines) au moment du débourrement s'est révélé être un facteur déclenchant de certains dépérissements, en particulier sur les sols acides à engorgement temporaire.

En ce qui concerne les insectes ravageurs, la coïncidence phénologique nécessaire entre l'hôte et l'insecte pour de nombreuses espèces pourrait être perturbée par le réchauffement climatique. Ce déphasage entre l'éclosion des œufs du parasite et le débourrement de son hôte pourrait limiter ou au contraire aggraver les pullulations. En outre, les hivers doux peuvent être à l'origine d'une meilleure survie hivernale des parasites (cas de la processionnaire du chêne dans la partie septentrionale de son aire) et pourraient favoriser le maintien durable de populations épidémiques. Certaines espèces, comme le bupreste des branches du chêne, profitent également du réchauffement climatique pour étendre leurs aires de présence vers le nord.

Description des matériels de base

Les matériels forestiers de reproduction (MFR) sont issus des matériels de base. Dans le cas du chêne pédonculé, 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.

Très peu de données sur la diversité génétique du chêne pédonculé sont disponibles. En effet, seuls quelques peuplements sont représentés dans certaines études sur le chêne sessile. À l'échelle européenne, les études montrent que la diversité génétique nucléaire réside principalement au sein des populations et que la différenciation inter-populations est faible. Il est donc difficile de baser les régions de provenance sur cet aspect. Le chêne pédonculé

trouvant son optimum dans les vallées, sept régions de provenance ont été définies à partir des bassins hydrographiques : les vallées du Rhin (QRO202), de la Saône (QRO203), le bassin de la Loire aval associé à celui de la Seine aval (QRO100), le bassin de l'Adour (QRO361), le bassin nord de la Garonne (QRO301) ; les plateaux du Nord-Est forment une région avec les bassins de la Meuse et de la Moselle (QRO201) ; le Massif central constitue la dernière région de provenance (QRO421).

Remarque : Les chênes blancs (pédonculé, sessile et pubescent) forment un complexe d'espèces qui échangent fréquemment des gènes (hybridation). Quel que soit le marqueur moléculaire utilisé pour l'estimer, la différenciation entre espèces n'est guère plus grande que celle présente au sein des espèces.

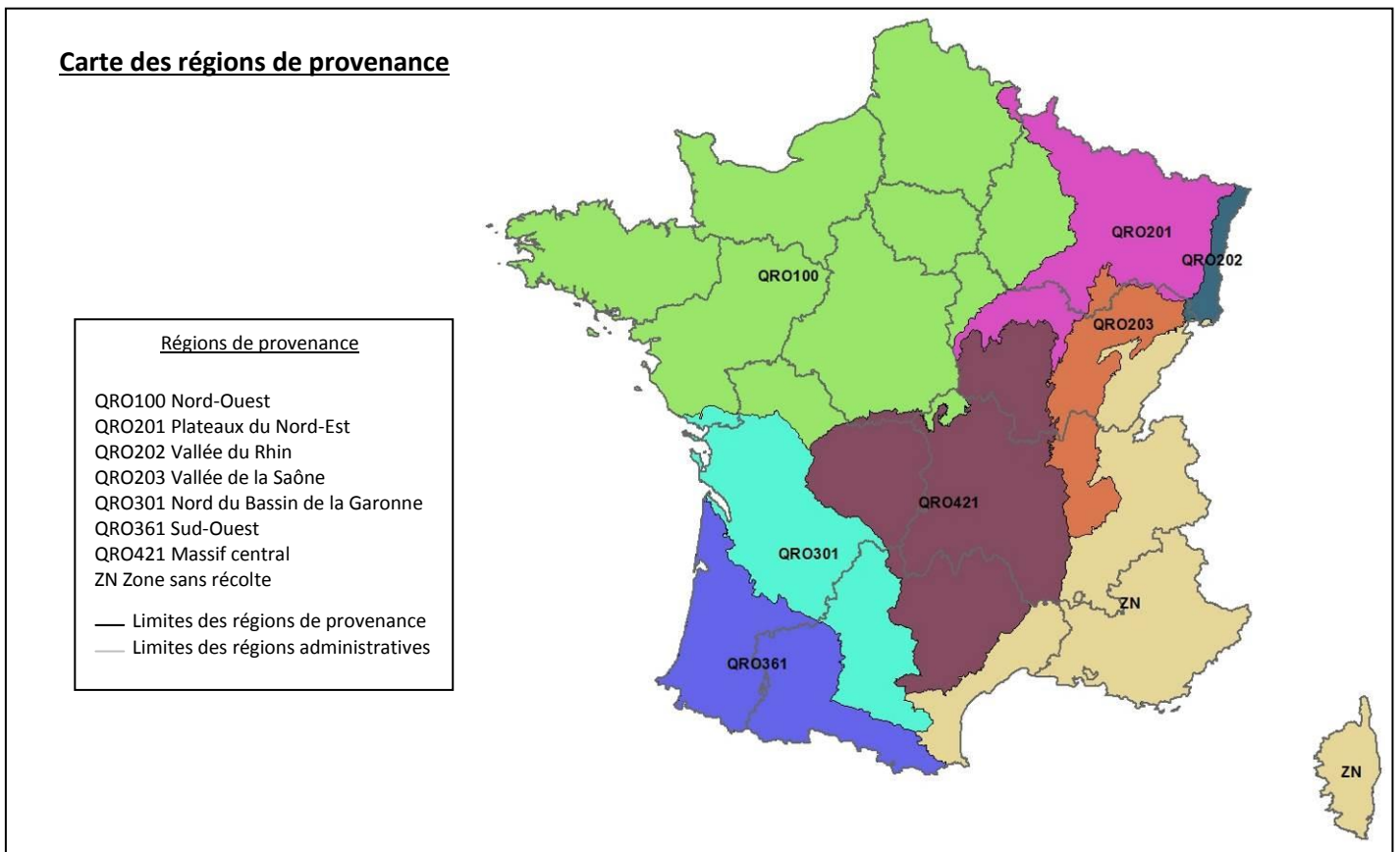


Tableau descriptif des matériels de base

Code RP/MFR	Nom de la région de provenance	Nombre de peuplements ¹	Surface totale des peuplements ¹ (ha)
QRO100	Nord-Ouest	11	443,27
QRO201	Plateaux du Nord-Est	14	476,22
QRO202	Vallée du Rhin	3	53,11
QRO203	Vallée de la Saône	30	1 073,44
QRO301	Nord du Bassin de la Garonne	4	10,47
QRO361	Sud-Ouest	23	306,97
QRO421	Massif Central	5	31,48

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 regroupent les régions forestières **nationales** et sont groupées dans les grandes régions écologiques (GRECO). Leur description complète est consultable sur <http://inventaire-forestier.ign.fr/spip/spip.php?article686>.

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.

Face aux effets supposés du changement climatique, et en l'état des connaissances actuelles, il est prématuré de recommander avec force la "migration assistée" de matériels issus de régions connaissant de fortes températures moyennes et d'importants déficits hydriques. Néanmoins le recours à d'autres régions de provenances peut être intéressant en termes de recombinaison génétique et de facilitation des processus d'adaptation à l'échelle d'un massif forestier. Ainsi, pour un site donné, il est recommandé d'utiliser en majorité les matériels de la région de provenance du site et en partie les matériels de la ou des région(s) de provenance voisine(s) plus chaude(s), potentiellement mieux adaptés au futur climat du site. Ces matériels sont indiqués avec un astérisque*.

Attention, compte tenu de la forte sensibilité à la sécheresse du chêne pédonculé, les conseils d'utilisation qui suivent ne sont valables que pour des projets de reboisement dans des stations adaptées à l'essence : fonds de vallée et zones dépressionnaires humides. En dehors de ces conditions, les plantations de chêne pédonculé ne sont pas conseillées.

Tableau des conseils d'utilisation

Zones d'utilisation		Matériels conseillés		Autres matériels utilisables			
GRECO	SER	Nom	Cat.	Nom	Cat.		
code	Nom	code	Nom	code	Nom		
A	Grand Ouest cristallin et océanique	-	Toutes les SER	QRO100	S	QRO301*	S
		B23	Mosan, Thiérache et Hainaut	QRO100, QRO201	S		
B	Centre-Nord semi-océanique	B51	Champagne humide				
		B53	Pays-Fort, Nivernais et plaines pré-morvandelles	QRO100, QRO421	S		
		B61	Baugeois-Maine				
		B62	Champeigne-Gâtine tourangelle				
		B70	Sologne-Orléanais				
		B81	Loudunais et Saumurois	QRO100	S	QRO301*, QRO421*	S
		B82	Brenne et Brandes				
		B91	Boischaut et Champagne berrichonne				
		B92	Bourbonnais et Charolais	QRO421	S	QRO203	S
-	Autres SER	QRO100	S				
C	Grand Est semi-continental	C20	Plateaux calcaires du Nord-Est	Avant-Monts Jurassiens, Côteaux pré-jurassiens, Beaujolais viticole et côtes de Bourgogne, Plateau Haut-Saônois : QRO203 Plaines pré-morvandelles : QRO421 Autres régions forestières nationales : QRO201	S S S	Avant-Monts Jurassiens, Côteaux pré-jurassiens, Beaujolais viticole et côtes de Bourgogne, Plateau Haut-Saônois : QRO421* Plaines pré-morvandelles : QRO201 Autres régions forestières nationales : QRO203, QRO421, QRO100	S S S
		C30	Plaines et dépressions argileuses du Nord-Est	Bassigny Amance et annexes : QRO203 Autres régions forestières nationales : QRO201	S S	Bassigny Amance et annexes : QRO421* Autres régions forestières nationales : QRO203, QRO421*, QRO100	S S
		C41	Plaine d'Alsace	QRO202	S	QRO203* 817-07 Oberrheingraben	S S
		C42	Sundgau alsacien et belfortain	Sundgau : QRO202 Autres régions forestières nationales : QRO203	S S	Sundgau : QRO203* 817-07 Oberrheingraben Autres régions forestières nationales : QRO421*	S S S
		C51	Saône, Bresse et Dombes	QRO203	S	QRO421*	S
		C52	Plaines et piémonts alpins	Plateaux et collines du bas Dauphiné, Basse vallée de l'Ain et plaine du Bas Dauphiné, Agglomération lyonnaise : QRO203 Autres régions forestières nationales : néant	S .	Plateaux et collines du bas Dauphiné, Basse vallée de l'Ain et plaine du Bas Dauphiné, Agglomération lyonnaise : QRO421* Autres régions forestières nationales : QRO203	S S
		-	Autres SER	QRO201	S	QRO100	S
D	Vosges	D11	Massif vosgien central	QRO201	S	QRO203*	S
		D12	Collines périvosgiennes et Warndt	Collines sous-vosgiennes sud : QRO203 Autres régions forestières nationales : QRO201	S S	Collines sous-vosgiennes sud : QRO201, QRO202 Autres régions forestières nationales : QRO203*	S S
E	Jura	-	Toutes les SER	-		QRO203	S

*provenance adaptée à une démarche d'anticipation sur le changement climatique.


Tableau des conseils d'utilisation (suite)


GRECO		Zones d'utilisation		Matériels conseillés		Autres matériels utilisables	
code	Nom	SER	Nom	Nom	Cat.	Nom	Cat.
F	Sud-Ouest océanique	F13	Marais littoraux	Au nord des Sables-d'Olone : QRO100 Au sud des Sables d'Olone : QRO301	S S	Au nord des Sables-d'Olone : QRO301, QRO361* Au sud des Sables d'Olone : QRO361*	S S
		F14	Champagne charentaise	QRO301	S	QRO361*	S
		F21	Landes de Gascogne	QRO361	S	QRO301	S
		F22	Dunes atlantiques	Dunes d'entre Loire et Gironde, au nord des Sables d'Olone : QRO100 Dunes d'entre Loire et Gironde, au sud des Sables d'Olone : QRO301 Dunes littorales de Gascogne : QRO361	S S S	Dunes d'entre Loire et Gironde, au nord des Sables d'Olone : QRO301*, QRO361* Dunes d'entre Loire et Gironde, au sud des Sables d'Olone : QRO361* Dunes littorales de Gascogne : QRO301	S S S
		F23	Bazadais, Double et Landais	QRO301	S	QRO361*	S
		F30	Coteaux de la Garonne	Astarac, Gascogne centrale, Lannemezan, Gascogne orientale : QRO361 Autres régions forestières nationales : QRO301	S S	Astarac, Gascogne centrale, Lannemezan, Gascogne orientale : QRO301 Autres régions forestières nationales : QRO361*	S S
		F51	Adour atlantique	QRO361	S		
		F52	Collines de l'Adour	QRO361	S		
		-	Autres SER	QRO301	S	QRO421, QRO361*	S
G	Massif central	G11	Châtaigneraie du Centre et de l'Ouest	Hauteurs de Gatine : QRO100 Bassin de Brive : QRO301 Autres régions forestières nationales : QRO421	S S S	Hauteurs de Gatine : QRO421, QRO301* Bassin de Brive : QRO421, QRO361* Autres régions forestières nationales : QRO301*	S S S
		G12	Marches du Massif central				
		G13	Plateaux limousins				
		G21	Plateaux granitiques ouest du Massif central	QRO421	S	QRO301*	S
		G30	Massif central volcanique				
		G50	Ségala et Châtaigneraie auvergnate				
		G60	Grands Causses	QRO421	S	QRO301*, QRO361*	S
		G70	Cévennes				
		G80	Haut-Languedoc et Lézou	QRO421	S	QRO203, QRO301*	S
-	Autres SER	QRO421	S	QRO203, QRO301*	S		
H	Alpes	H10	Préalpes du Nord				
		H21	Alpes externes du Nord	-		QRO203	S
		H22	Alpes internes du Nord				
		-	Autres SER				
I	Pyrénées	I12	Pyrénées cathares	QRO361	S	QRO301	S
		I13	Corbières	Corbières occidentales : QRO301 Corbières méridionales : néant	S .	Corbières occidentales : QRO361	S
		I22	Pyrénées catalanes	Fenouilledes, Aspres : néant Autres régions forestières nationales : QRO361	. S		
		-	Autres SER	QRO361	S		
J	Méditerranée	J10	Garrigues	Bas-vivarais : QRO421 Autres régions forestières nationales : néant	S .	Bas-vivarais : QRO361*	S
		J21	Roussillon	Conflent, Vallespir : néant Autres régions forestières nationales : QRO361	. S		
		J22	Plaines et collines rhodaniennes et languedociennes	Avant-Monts du Languedoc : QRO421 Autres régions forestières nationales : néant	S .	Avant-Monts du Languedoc : QRO361*	S
		-	Autres SER				
K	Corse	-	Toutes les SER	-			


*provenance adaptée à une démarche d'anticipation sur le changement climatique.

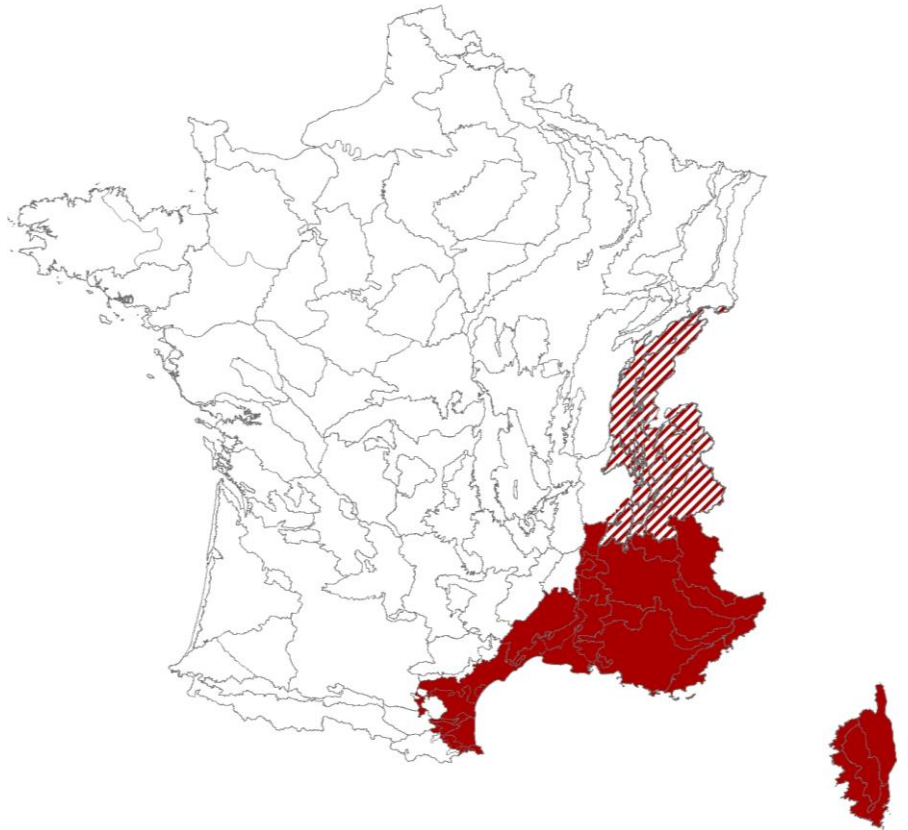
Carte des conseils d'utilisation pour des projets de plantation de chêne pédonculé

Zones géographiques dans lesquelles :

 des MFR de chêne pédonculé sont conseillés (en fonds de vallée et zones dépressionnaires humides uniquement),

 le chêne pédonculé 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 chêne pédonculé n'est conseillé.



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

Carte des conseils d'utilisation du chêne pédonculé