

***Castanea sativa* Mill.**

Châtaignier

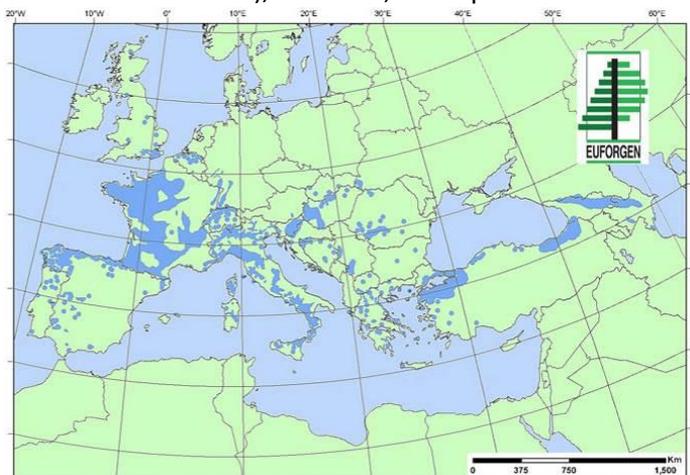
Sweet Chestnut

Caractéristiques générales de l'espèce

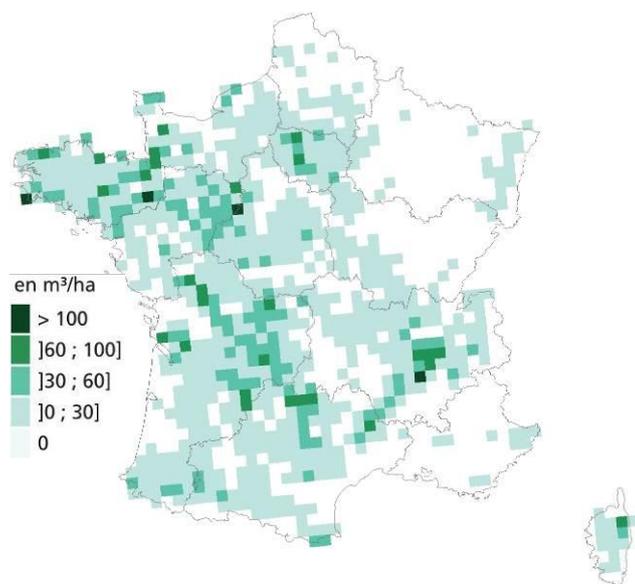
Aire de distribution

Alors qu'au tertiaire (entre -25 et -2 millions d'années en particulier), les ancêtres du châtaignier étaient présents sur la quasi-totalité des terres émergées de l'hémisphère nord, les périodes glaciaires du quaternaire les ont quasiment fait disparaître. Seule l'espèce *Castanea sativa* a pu survivre sur le continent européen dans des zones particulièrement favorables. Ainsi, lors du dernier maximum glaciaire, il y a 18 000 ans environ, l'espèce était présente dans plusieurs refuges dont les principaux étaient situés sur le pourtour de la mer noire (en Géorgie et au nord-ouest de l'Anatolie), en Italie (dans l'arrière-pays de la côte tyrrhénienne et en Vénétie), en Corse, ainsi qu'en bordure de la mer Cantabrique (du pays basque français aux Asturies espagnoles). De nombreux autres refuges, de moindre importance, ont également été identifiés. En France, en plus de la Corse et du Pays Basque, plusieurs éléments indiquent la présence de châtaigniers pendant cette période en Dordogne, dans les Cévennes et très probablement dans le sud du département de l'Isère (Krebs *et al.*, 2004).

Aujourd'hui, le châtaignier se rencontre dans tout le sud de l'Europe, du Portugal au Caucase, et jusqu'au nord de la Grande-Bretagne. Son aire phytogéographique est délimitée au nord par le 52^e parallèle et au sud par la mer Méditerranée, ce qui n'empêche pas la présence de quelques îlots en dehors de ce domaine.



Carte de distribution du châtaignier en Europe (EUFORGEN 2008)



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

Répartition du châtaignier en France

Même si le châtaignier a été cultivé depuis l'époque romaine autour du bassin méditerranéen, c'est surtout à partir du Moyen Âge qu'il s'est largement répandu en France. L'espèce se rencontre aujourd'hui sous forme de peuplements spontanés ou d'anciennes plantations dans la moitié sud et le Nord-Ouest, au niveau des étages supra-méditerranéen et collinéen. Il est absent du Nord-Est, où les gelées tardives limitent son implantation, mais bien présent en Alsace.

La surface de la châtaigneraie forestière française est estimée à 732 000 ha. Il s'agit de la 3^e essence feuillue du pays, dont le stock de bois sur pied est estimé à 126 millions de m³. La France détient ainsi la moitié de la surface mondiale de châtaignier à vocation bois (par opposition aux châtaigneraies à vocation fruit).

Version du 09/11/2016. 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, des pathogènes 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.

Auteurs principaux de l'ensemble de la fiche : Sabine Girard, Jean Lemaire, Gilles Pichard (CNPF), Teresa Barreneche et Cécile Robin (INRA)

Coordination de la rédaction : Nicolas Ricodeau, Eric Collin et Anne Pierangelo (Irstea)

Autécologie de l'essence

Le châtaignier est une essence craignant les températures très basses dont l'aire de répartition est caractérisée par des climats doux aux gelées automnales et printanières peu fréquentes. Il est ainsi absent des régions où la température moyenne annuelle est inférieure à 9°C ou supérieure à 13°C. Sensible aux gelées tardives, il est à proscrire dans les « trous à gelées ». Un régime pluviométrique annuel supérieur à 900 mm et des températures maximales estivales inférieures à 25°C sont particulièrement favorables à sa croissance. Pour une production forestière de qualité, une pluviométrie annuelle d'au moins 600 mm et un déficit hydrique climatique estival¹ inférieur à 220 mm sont nécessaires. Un sol épais, une position topographique en bas de versant ou une exposition nord peuvent compenser des précipitations moindres. En France continentale, l'espèce fructifie annuellement jusqu'à 800 m d'altitude et jusqu'à 1200 m en Corse. Concernant les conditions édaphiques, le châtaignier trouve ses limites sur les sols argileux compacts peu aérés, les sols engorgés et les sols carbonatés (intolérance au CaCO₃ dans la terre fine dit « calcaire actif »). Son optimum correspond à des sols faiblement ou moyennement acides (pH 4,5 à 6,5) offrant une texture limono-sableuse ou limoneuse bien structurée. Dans ces conditions, sa sensibilité à la sécheresse est modérée dès lors que la réserve utile en eau du sol est supérieure à 100 mm. Par ailleurs, la production de bois d'œuvre doit être associée à une alimentation minérale suffisante. Bien qu'étant plutôt héliophile, l'espèce est sujette aux brûlures du soleil, notamment sous climat méditerranéen et tant que son rhytidome n'est pas formé, soit jusqu'à 25/35 ans.

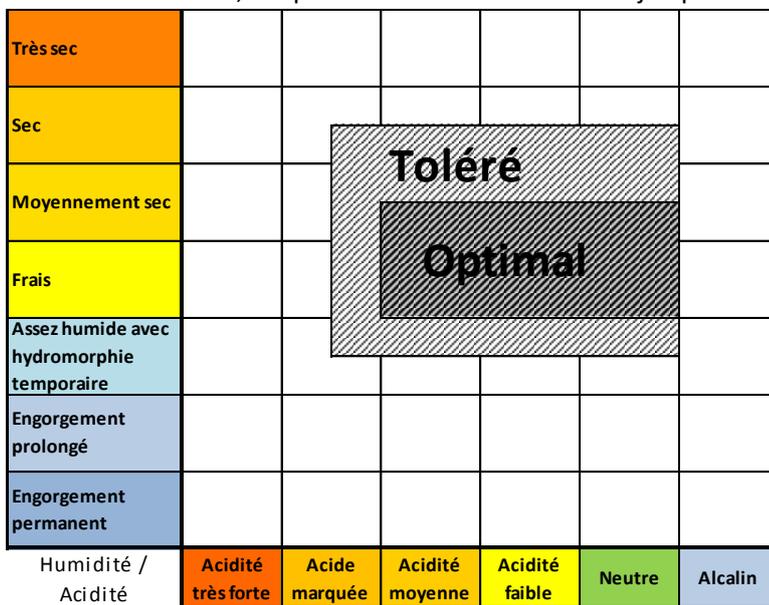


Diagramme de répartition de l'espèce selon les gradients trophiques et hydriques

Auteurs principaux : François Lebourgeois (LRFoB), Jean Lemaire et Gilles Pichard (CRPF)

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.

Peu vulnérable aux bioagresseurs autochtones, les problèmes sanitaires du châtaignier sont principalement liés à des parasites introduits. Le plus ancien est la maladie de l'encre, provoquée par *Phytophthora cinnamomi* et *P. cambivora*, à l'origine de mortalité racinaire provoquant le dépérissement et la mort des arbres. La maladie est présente sur l'ensemble du territoire à l'exception de l'Alsace et du nord des Alpes.

L'agent du chancre du châtaignier, le champignon *Cryphonectria parasitica*, détecté pour la première fois dans les années 1950, s'est généralisé dans un premier temps à la moitié sud de la France, où il a provoqué d'importantes mortalités. Depuis les années 1990, du fait du transport de matériel contaminé et par dissémination naturelle, il a progressé dans toute la moitié nord. Aucune région n'est désormais indemne. Cependant dans toute la moitié sud, une faible sévérité de la maladie est observée du fait de la présence d'un virus responsable d'une diminution de la virulence des souches de *C. parasitica*, appelée hypovirulence. La progression naturelle du virus pourrait limiter l'impact du chancre dans la moitié nord de la France.

Détecté en France pour la première fois en 2007, le cynips du Châtaignier (*Dryocosmus kuriphilus*) s'est rapidement propagé à une grande partie du territoire. Son impact en forêt est encore mal évalué, mais ses pullulations entraînent des défoliations significatives. La rapide expansion d'un insecte parasitoïde spécifique (*Torymus sinensis*), introduit à titre de lutte biologique, permet d'espérer une amélioration prochaine de la situation.

Les régions de provenances sont donc quasiment toutes affectées par les principaux parasites du châtaignier, ou risquent fort de l'être à terme. En l'état actuel de la connaissance, il n'est pas fait état d'une sensibilité différentielle de certaines d'entre elles face à l'un ou l'autre de ces agents sauf au Pays Basque où les hybrides naturels de *C. sativa* et *C. crenata* (châtaignier asiatique) sont peu sensibles à l'encre et au chancre.

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

¹ Le déficit hydrique estival correspond à la quantité d'eau qui fait défaut aux arbres (ici entre les mois de juin et d'août) pour compenser leurs pertes par évapotranspiration.

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.

Les études réalisées en France sur le châtaignier montrent que le risque de dépérissement est très élevé lorsque le déficit hydrique entre les mois de juin et août dépasse 220 mm (Lemaire, 2014). Dans ces zones, il est préconisé de ne pas reboiser avec cette essence à moins d'effets de compensation importants : versant nord, bas de versant, réserve utile supérieure à 150 mm. *A contrario*, avec le réchauffement du climat, le châtaignier peut désormais trouver de bonnes conditions de croissance dans des zones jadis trop froides pour lui, on l'observe d'ailleurs aujourd'hui à des altitudes plus élevées que par le passé. Sous réserve d'un sol propice à l'espèce, il peut ainsi être proposé, en mélange notamment, à des altitudes plus élevées (si la température moyenne annuelle est supérieure à 9 °C) et en plaine dans les climats plus continentaux de l'est de la France.

L'impact du changement climatique sur le développement des maladies et ravageurs de l'espèce est difficile à évaluer, car ses effets sont directs ou indirects, et parfois opposés. *C. parasitica* et *P. cinnamomi* étant des espèces thermophiles et *P. cinnamomi* étant très sensible aux gels hivernaux, le réchauffement climatique pourrait favoriser leur conservation et multiplication. La diminution des précipitations devrait par contre s'accompagner d'une transmission réduite de ces deux agents pathogènes, mais par ailleurs les sécheresses augmentent la sensibilité des châtaigniers aux maladies. Ainsi les simulations faites à l'aide du logiciel CLIMEX ne prédisent pas de modifications importantes de l'aire de répartition et de l'impact des deux principales maladies du châtaignier (Desprez-Loustau *et al.* 2007).

Description des matériels de base

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

Peuplements sélectionnés de châtaignier

Des études enzymatiques réalisées sur des populations de châtaignier représentatives d'une grande partie de son aire ont montré que la diversité neutre la plus importante se trouve dans l'est de la Turquie, et qu'elle diminue progressivement vers l'ouest (Machon *et al.*, 1996, Fernandez-Lopez et Alia, 1999). Plusieurs groupes génétiques ont été identifiés à l'échelle européenne : au nord-est de la Turquie, en Grèce, en Italie et enfin dans le nord-ouest de l'Espagne. Ces zones pourraient correspondre aux principaux refuges glaciaires de l'espèce (Mattioni *et al.*, 2008). En France continentale, le Sud du département de l'Isère a également été identifié comme refuge glaciaire probable, de même que la Dordogne avec toutefois une moindre certitude (Krebs *et al.*, 2004).

Au niveau adaptatif, les populations sont géographiquement structurées à l'échelle européenne, notamment pour le débourrement et la croissance (Pliura and Eriksson, 2002 ; Lauteri *et al.*, 1998, 2004, Fernandez-Lopez *et al.*, 2005). Au niveau français, les rares études réalisées en génétique (Frascaria, 1993, Barenesche *et al.*, 2006) ne concernent qu'une partie de la ressource française et ne permettent pas d'établir une structuration géographique de la diversité génétique à l'échelle du territoire. Les régions de provenances ont donc été constituées principalement sur la base de grandes régions bioclimatiques.

Dans la moitié nord de la France, le massif armoricain (**CSA101**) a été séparé du Bassin parisien (**CSA102**) du fait d'un substrat géologique différent. L'Alsace (**CSA201**), dont la ressource est isolée du reste du territoire constitue une région de



Châtaignier remarquable en peuplement sélectionné

provenance à part entière, tout comme la Corse (CSA800). Le Sud-Est à influence méditerranéenne (CSA741) a été individualisé. En plus de ses spécificités climatiques, cette région de provenance présente des souches du champignon responsable du chancre, et du virus qui en limite l'impact, différentes de celles présentes dans le sud-ouest du pays (comm. pers. C. Robin). Le reste du territoire a été séparé en deux régions de provenance : Centre-Est (CSA901) au climat continental et Sud-Ouest (CSA902) à influence atlantique, permettant de tenir compte de la localisation des refuges glaciaires. Concernant la région CSA902, des allèles spécifiques du châtaignier asiatique *Castanea crenata* ont été détectés dans les populations basques françaises (Barreneche *et al.*, 2006) ; aucun peuplement porte-graines ne sera donc sélectionné dans ce secteur de manière à éviter la diffusion de matériel susceptible d'être hybride (pollution génétique).

Le châtaignier ne se développant pas sur les sols calcaires, les plateaux du Nord-Est, le Jura et les Alpes du Sud sont exclus des régions de provenance.

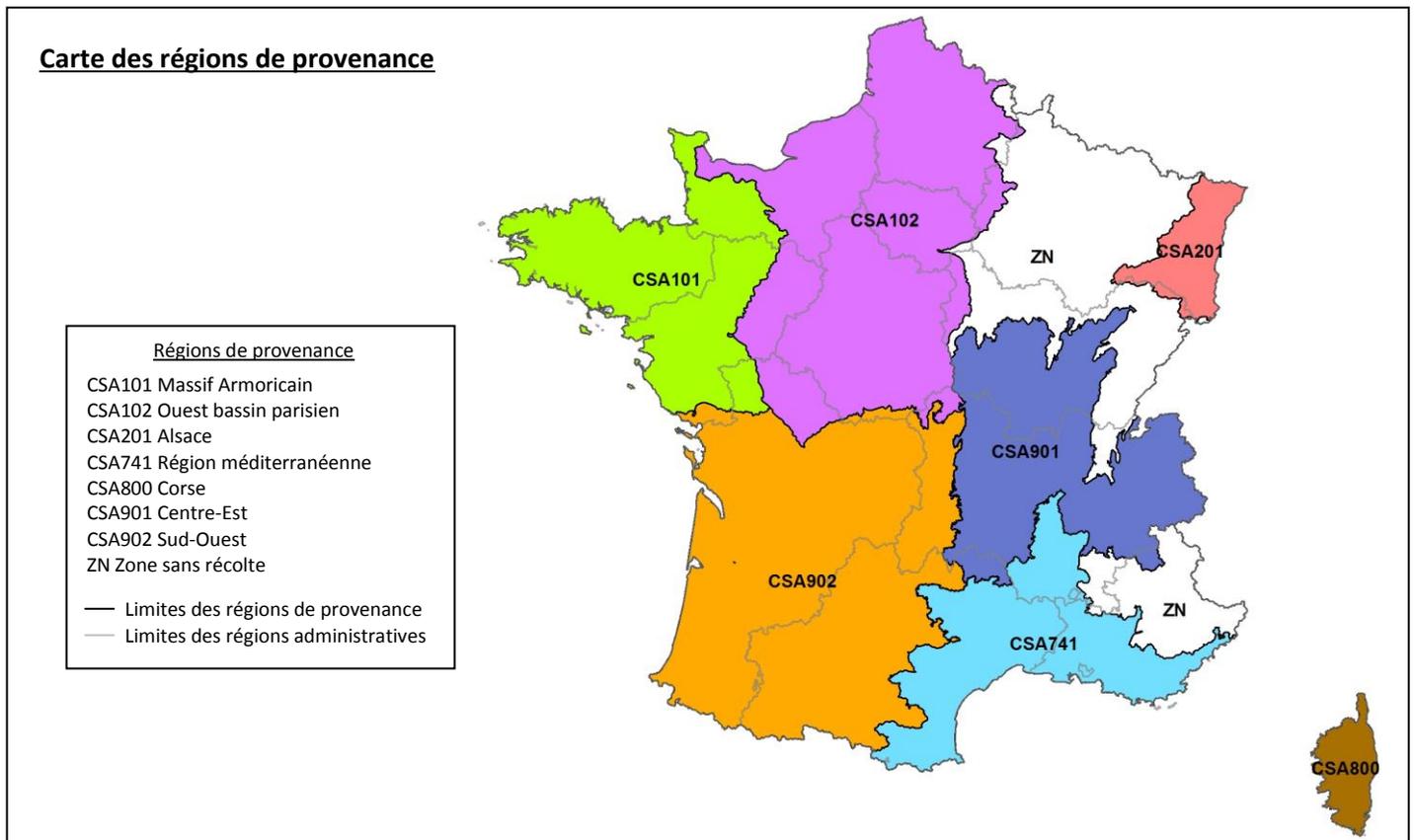


Tableau descriptif des matériels de base

Code RP/MFR	Nom de la région de provenance	Nombre de peuplements ¹	Surface totale des peuplements ¹ (ha)
CSA101	Massif armoricain	11	81,81
CSA102	Ouest bassin parisien	23	418,97
CSA201	Alsace	2	2,52
CSA741	Région méditerranéenne	5	20,24
CSA800	Corse	pas de peuplements sélectionnés en 2016	
CSA901	Centre-Est	3	11,38
CSA902	Sud-Ouest	2	8,05

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). Ces régions sont visualisables sur <http://inventaire-forestier.ign.fr/cartoser/carto/afficherCarto>

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.

Naturalisé depuis plusieurs siècles, le matériel français a sans doute développé une certaine adaptation aux conditions locales, notamment climatiques. C'est pourquoi il est conseillé d'utiliser en priorité la région de provenance locale. Dans un contexte de changement climatique, d'autres matériels potentiellement mieux adaptés aux conditions climatiques futures peuvent également être utilisés. Ces matériels sont indiqués dans le tableau par un astérisque (*). Compte tenu des dépérissements de châtaignier observés à basse altitude dans les régions sous influence méditerranéenne, la plantation de châtaignier y est déconseillée en dessous de 600 m.

Pour obtenir des plants des provenances CSA201-Alsace, CSA901-Centre-Est et CSA902-Sud-Ouest, il est recommandé 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							
code	Nom	code	Nom	Nom	Cat.	Nom	Cat.	
A	Grand Ouest cristallin et océanique	A30	Bocage vendéen	CSA101	S	CSA102, CSA902*	S	
		-	Autres SER	CSA101	S	CSA102	S	
B	Centre-Nord semi-océanique	B23	Mosan, Thiérache et Hainaut	Hainaut et Thierarche : CSA102 Autres régions forestières nationales : néant	S	Hainaut et Thierarche : CSA101 Autres régions forestières nationales : CSA102	S S	
		B43	Champagne crayeuse	-		CSA102	S	
		B51	Champagne humide	Puisaye : CSA102 Autres régions forestières nationales : néant	S	Puisaye : CSA101, CSA901* Autres régions forestières nationales : CSA102	S S	
		B52	Pays d'Othe et Gâtinais oriental	Puisaye, Gatinais : CSA102 Autres régions forestières nationales : néant	S	Puisaye, Gatinais : CSA101, CSA901* Autres régions forestières nationales : CSA102	S S	
		B53	Pays-Fort, Nivernais et plaines pré-morvandelles	Région Bourgogne : CSA901 Région Centre : CSA102	S S	Région Bourgogne : CSA102 Région Centre : CSA101, CSA901*	S S	Pour les provenances CSA901 et CSA902, il est conseillé de passer un contrat de culture avec un pépiniériste.
		B62	Champeigne - Gâtine tourangelle					
		B70	Sologne-Orléanais					
		B81	Loudunais et Saumurois	CSA102	S	CSA101, CSA902*	S	
		B82	Brenne et Brandes					
		B91	Boischaut et Champagne berrichonne					
		B92	Bourbonnais et Charolais	CSA901	S	CSA902	S	
-	Autres SER	CSA102	S	CSA101	S			
C	Grand Est semi-continental	C20	Plateaux calcaires du Nord-Est	Plaines pré-morvandelles, Beaujolais viticole et côtes de Bourgogne : CSA901 Autres régions forestières nationales : néant	S	Plaines pré-morvandelles, Beaujolais viticole et côtes de Bourgogne : CSA902 Avants-Monts jurassiens, Coteaux pré-jurassiens, Plateau Haut-Saônois : néant Autres régions forestières nationales : CSA102	S S	Pour les provenances CSA901 et CSA902, il est conseillé de passer un contrat de culture avec un pépiniériste.
		C41	Plaine d'Alsace	CSA201	S			Pour la provenance CSA201, il est conseillé de passer un contrat de culture avec un pépiniériste.
		C42	Sundgau alsacien et belfortain	Sundgau : CSA201 Autres régions forestières nationales : néant	S			
		C51	Saône, Bresse et Dombes	Diverticule Nord-Est (vallées de l'Ognon, de la Lanterne et affluents) : néant Autres secteurs de la SER : CSA901	S	Diverticule Nord-Est (vallées de l'Ognon, de la Lanterne et affluents) : néant Autres secteurs de la SER : CSA902	S	Pour les provenances CSA901 et CSA902, il est conseillé de passer un contrat de culture avec un pépiniériste.
		C52	Plaines et piémonts alpins	CSA901	S	CSA902	S	
-	Autres SER	-			CSA102	S		

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

En italique : autres matériels utilisables à n'utiliser qu'en cas de pénurie du matériel principal.

Tableau des conseils d'utilisation (suite)

Zones d'utilisation			Matériels conseillés		Autres matériels utilisables		Observations - Avantages - Risques
GRECO code	SER code	Nom	Nom	Cat.	Nom	Cat.	
D Vosges	D11	Massif vosgien central	CSA201	S			Pour la provenance CSA201, il est conseillé de passer un contrat de culture avec un pépiniériste.
	D12	Collines périvosgienne et Warndt	Collines sous-vosgiennes Est, collines sous-vosgiennes Ouest, Voge : CSA201 Autres régions forestières nationales : néant	S .			
E Jura	E10	Premier plateau du Jura	Entre Jura et Savoie : CSA901 Autres régions forestières nationales : néant	S .	Entre Jura et Savoie : CSA902	S	Pour les provenances CSA901 et CSA902, il est conseillé de passer un contrat de culture avec un pépiniériste.
	E20	Deuxième plateau et Haut-Jura	-				
F Sud-Ouest océanique	F13	Marais littoraux	Au nord des Sables-d'Olonne : CSA101 Au sud des Sables-d'Olonne : CSA902	S S	Au nord des Sables-d'Olonne : CSA102, CSA902* Au sud des Sables-d'Olonne : CSA901	S S	
	F22	Dunes atlantiques	-				
	-	Autres SER	CSA902	S			
G Massif central	G11	Châtaigneraie du Centre et de l'Ouest	Régions Pays de la Loire et Poitou Charente : CSA101 Autres régions : CSA902	S S S	Régions Pays de la Loire et Poitou Charente : CSA102, CSA902* Autres régions : CSA901	S S S	Pour les provenances CSA901 et CSA902, il est conseillé de passer un contrat de culture avec un pépiniériste.
	G22	Plateaux granitiques du centre du Massif central	CSA901	S	CSA902	S	
	G30	Massif central volcanique	Deves, Mezenc-Meygal et Sucs : CSA901 Autres régions forestières nationales : CSA902	S S	Deves, Mezenc-Meygal et Sucs : CSA902 Autres régions forestières nationales : CSA901	S S	Les limites altitudinales peuvent localement être modulées en fonction des conditions stationnelles (position topographique, exposition, profondeur de sol).
	G42	Monts du Vivarais et du Pilat	Altitude inférieure à 600 m : néant	.			
	G60	Grands Causses	Altitude supérieure à 600 m : CSA741	S			
	G70	Cévennes					
	G80	Haut-Languedoc et Lézou	Altitude inférieure à 600 m : néant Altitude supérieure à 600 m : CSA741	.			
	G90	Plaines alluviales et piémonts du Massif central	CSA901	S	CSA902	S	Pour les provenances CSA901 et CSA902, il est conseillé de passer un contrat de culture avec un pépiniériste.
-	Autres SER	CSA902	S	CSA901	S		
H Alpes	H30	Alpes externes du Sud	-				Pour les provenances CSA901 et CSA902, il est conseillé de passer un contrat de culture avec un pépiniériste.
	H41	Alpes intermédiaires du Sud	Bas-Drac - Trièves - Beaumont, Valgaudemar, Champsaur : CSA901 Autres régions forestières nationales : néant	S .	Bas-Drac - Trièves - Beaumont, Valgaudemar, Champsaur : CSA902	S	
	H42	Alpes internes du Sud	-				
	-	Autres SER	CSA901	S	CSA902	S	
I Pyrénées	I12	Pyrénées cathares					Les limites altitudinales peuvent localement être modulées en fonction des conditions stationnelles (position topographique, exposition, profondeur de sol).
	I13	Corbières	Altitude inférieure à 600 m : néant Altitude supérieure à 600 m : CSA741	.			
	I22	Pyrénées catalanes					Pour les provenances CSA901 et CSA902, il est conseillé de passer un contrat de culture avec un pépiniériste.
	-	Autres SER	CSA902	S	CSA901	S	
J Méditerranée	J10	Garrigues	Altitude inférieure à 600 m : néant	.			Les limites altitudinales peuvent localement être modulées en fonction des conditions stationnelles (position topographique, exposition, profondeur de sol).
	J21	Roussillon	Altitude supérieure à 600 m : CSA741	S			
	-	Autres SER	-				
K Corse	-	Toutes les SER	CSA800	I			

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

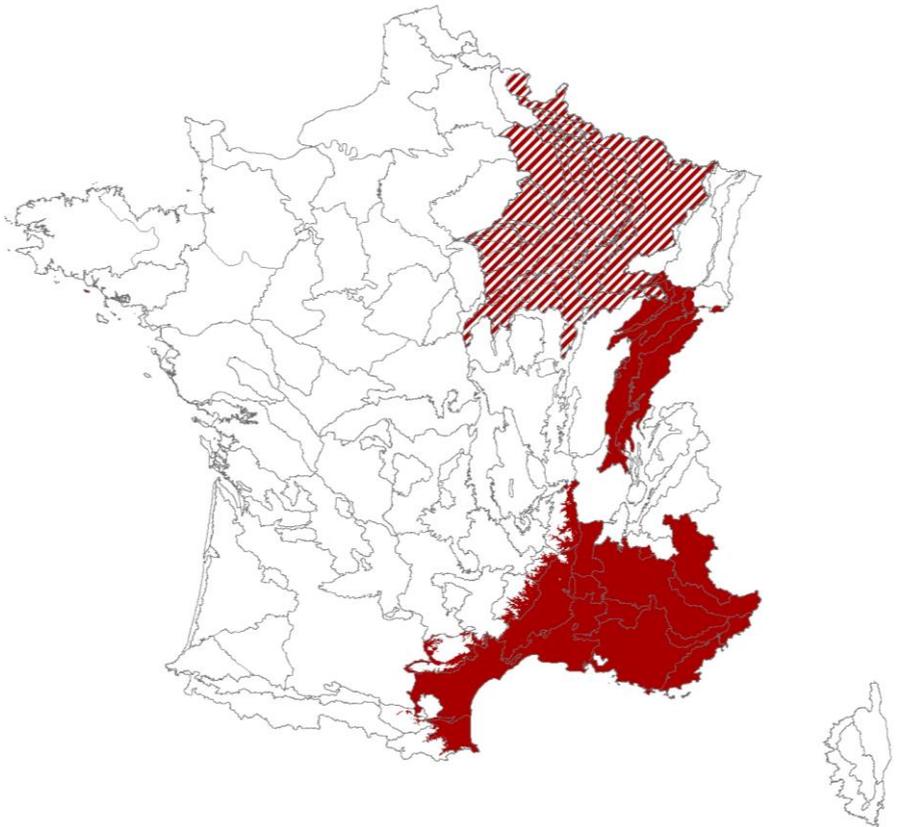
En italique : autres matériels utilisables à n'utiliser qu'en cas de pénurie du matériel principal.

Carte des conseils d'utilisation pour des projets de plantation de châtaignier

Zones géographiques dans lesquelles :

-  des MFR de châtaignier sont conseillés,
-  le châtaignier n'est globalement pas conseillé (substrat calcaire), mais certains MFR sont utilisables si le diagnostic local conclut à la possibilité de recourir à cette espèce,
-  aucun MFR de châtaignier n'est conseillé.

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



Carte des conseils d'utilisation du châtaignier