

Autécologie de l'**ALISIER TORMINAL**

Sorbus torminalis (L.) Crantz

Angl. : Wild service tree

Esp. : Serbal silvestre ; Cat. : Moixera de pastor

All. : Elsbeere

It. : Sorbo ciavardello

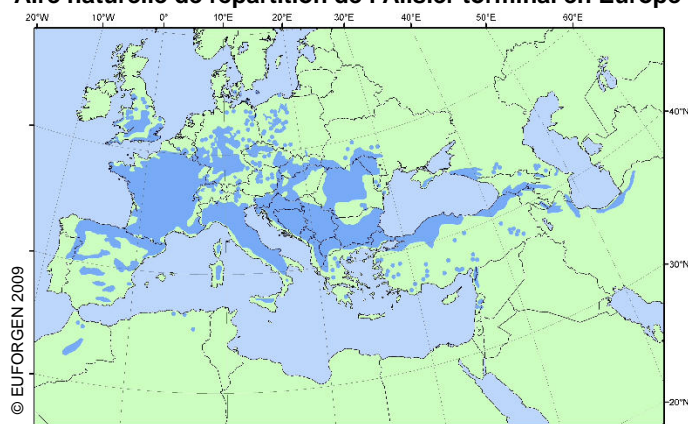


© P. Gomin CNPFP - IDF

DISTRIBUTION GEOGRAPHIQUE

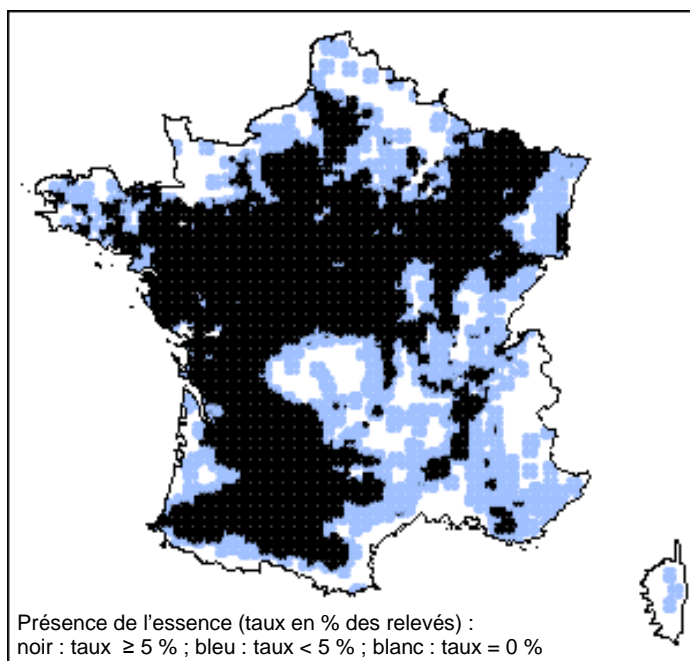
- Espèce **subméditerranéenne** [29].
- Présent dans toute l'Europe tempérée, plus rare dans le Nord.

Aire naturelle de répartition de l'Alisier torminal en Europe



© EUFORGEN 2009

Distribution de l'Alisier torminal en France



© IFN

CLIMAT ET TEMPERAMENT

Conditions bioclimatiques

- Bonne **résistance aux conditions hivernales rigoureuses** [15, 8, 38] ; peu sensible aux gelées tardives, supporte jusqu'à -5 °C en avril [Haralamb 1967 in 22, 8, 15, 19]. Présence parfois de gélivures [15]. A besoin de **chaleur** pendant la saison de végétation [19], ce qui explique la raréfaction de l'Alisier torminal en montagne et dans le nord de la France [8], et sa présence moindre en situations fraîches (ubac, fond de vallon froid), sauf en région méditerranéenne [21, 15].
- **Bonne tolérance à la sécheresse estivale** [38, 22], même jusqu'à 2 mois [Haralamb 1967 in 22, 19], une pluviosité de **600-700 mm/an** étant nécessaire [38, 19, 22].
- Bonne tenue au vent [15, 19, 22].

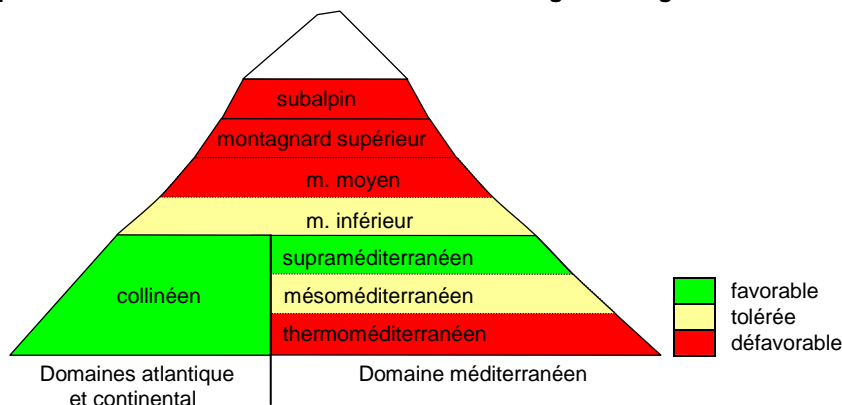
Synthèse des exigences et sensibilités de l'Alisier torminal au niveau bioclimatique

Exigence en chaleur	Sensibilité					
	froid	gelées tardives	gelées précoces	neige collante	vent	sécheresse
Moyenne	Très faible	Moyenne	Faible	-	Faible	Faible

Étages de végétation

- Très large répartition bioclimatique **en France**, depuis l'étage **collinéen** [17, 14, 29, 15, 40] jusqu'au **montagnard**, mais sans dépasser 1000 m [29, 15, 43, 26, 19] ; absent de la façade nord-atlantique [29, 6] ; moins fréquent en région méditerranéenne où il est localisée au **supraméditerranéen** [29, 31].
- **En Espagne**, plutôt présent au **montagnard** jusqu'à 1000 m [19], voire 1300 m en exposition chaude [23].

Répartition de l'Alisier torminal en fonction des étages de végétation



Tempérament

- Espèce **héliophile** [8, 38, 5, 36], **sensible à la concurrence** [17, 8, 26, 11, 38, 19, 5] ; peut supporter un certain couvert [40], d'où son classement parfois en espèce de demi-ombre [15, 23], mais sa croissance est alors très faible [14, 15, 25] et sa forme médiocre [26].
- Ne produit pas de gourmands lors de la mise en lumière [26, 42, 25].
- Espèce phototrope [37].
- Espèce **longévive** [26], jusqu'à 200 ans [37, 17, 33, 4] ou 300 ans [27].
- Croissances en hauteur et diamètre souvent lentes et inférieures à celles des essences dominantes, mais qui se poursuit longtemps, avec une bonne capacité de réaction à l'éclaircie [26, 42].



Sensibilité à la concurrence vis-à-vis de la lumière	Tendance au phototropisme
Moyenne	Moyenne

SOLS

Eau et drainage

Alimentation en eau :

- Espèce **peu exigeante, tolérante à une sécheresse modérée** [35, 15, 8, 22] ; valorise des stations à bilan en eau faible (exposition chaude, sols peu épais ou à forte charge en éléments grossiers) [17, 35, 15, 11] ou des sols à régime hydrique contrasté (alternativement secs puis engorgés selon les saisons) [15, 8, 11, 22], mais les **meilleurs croissances** et formes sont obtenues sur sols à **bonne disponibilité en eau** [24].

Engorgement :

- Préfère les **sols bien drainés** [39], mais **tolère l'engorgement temporaire** [35, 15, 36, 25, 38, 13, 19], même proche de la surface [11] ou intense [8], mais croissance alors ralentie [16]. Parfois considérée comme sensible par certains auteurs [20].

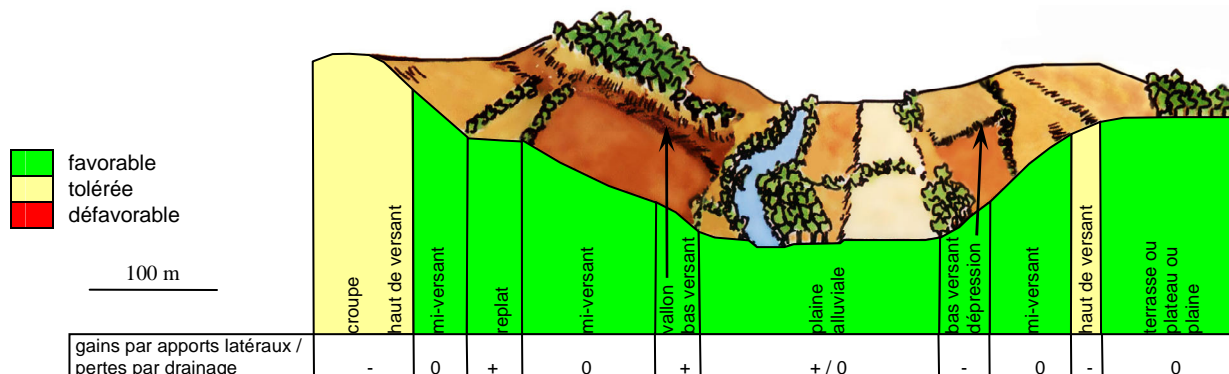
Drainage et excès d'eau (d'après le « Fichier écologique des essences », Ministère de la Région Wallonne, 1991, modifié [20])

	a	b	c	d	h	i	e	f	g
Drainage naturel	excessif	bon	modéré	imparfait	mauvais	très mauvais	partiel	quasi-inexistant	inexistant
nappe temporaire	horizon rédoxique avec taches rouille	absent ou >90-125cm	60-125cm	40-80cm	20-50cm	0-30cm	20-50 cm	0-30 cm	
nappe permanente	horizon réductique avec réduction	pas de nappe	-	-	-	-	> 80 cm	40-80cm	< 40cm

Legende de couleur :

- Vert : favorable
- Jaune : tolérée
- Rouge : défavorable

Situations topographiques favorables à l'Alisier torminal du point de vue de l'alimentation en eau (intervient dans les compensations morpho-pédologiques, à moduler en fonction du climat et du sol)



Texture et matériaux

- **Variés**, aussi bien argileux que limoneux, avec plus ou moins de cailloux [29, 15].
- Une **forte compacité**, un **horizon très argileux et à structure massive limitent la croissance** [20].

Textures favorables au développement de l'Alisier torminal

(intervient dans les compensations morpho-pédologiques, à moduler en fonction des autres caractéristiques stationnelles)

très sableuse S	grossière SA, LS, SL	limoneuse LmS, Lm, Li, LIS	intermédiaire LAS, LSA, LA, AL	argileuse A, AS	très argileuse Alo	favorable
						tolérée
						défavorable

Nutriments

Éléments nutritifs :

- Besoins nutritifs **importants** [8, 20, 19, 22, 23], mais espèce **très plastique** [14, 11] observée sur une large gamme de pH [39] de 3,5 à 8 [12, 15, 19, 22] ; **croissance limitée sur les stations trop pauvres** [39].

Azote et phosphore :

- Espèce **assez plastique** [29, 15, 20], présente sur des humus allant du dysmoder au mull carbonaté [15, 39]. Attention cependant aux formes d'humus à recyclage trop lent, libérant peu d'azote et de phosphore.

Calcaire dans la terre fine :

- Espèce **indifférente** [29, 15, 8, 11, 23, 19].

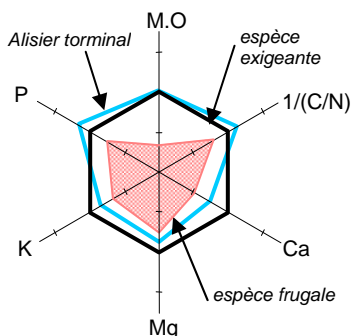
Remarque :

- Par son amplitude écologique très large [14, 15, 26, 20] et sa sensibilité à la concurrence, cette espèce s'exprime plus facilement dans les stations contraignantes qu'elle met assez bien en valeur, mais **elle mérite d'être favorisée dans des stations plus fertiles** [39, 1].
- Espèce considérée parfois comme bimodale¹ [14] avec différents comportements géographiques [29], mais nous pensons que cette répartition stationnelle est liée à sa sensibilité à la concurrence qui exclut l'espèce des milieux les plus productifs.
- Pas de structuration géographique au niveau de la diversité génétique neutre² [6].

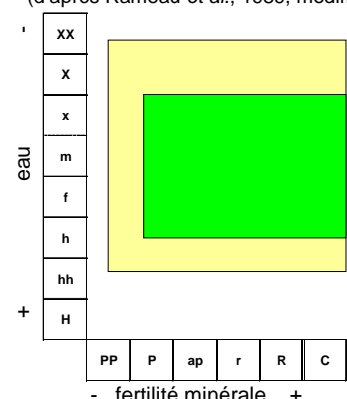
Synthèse des besoins et sensibilité de l'Alisier torminal pour l'eau et les nutriments

Besoins en eau	Moyens
Sensibilité à l'engorgement temporaire	Moyenne
Besoins en éléments nutritifs (Ca, Mg, K)	Faibles
Besoins en azote (et phosphore)	Moyens
Sensibilité au calcaire dans la terre fine	Nulle à très faible

Nutrition minérale de l'Alisier torminal



Ecogramme de l'Alisier torminal (d'après Rameau et al., 1989, modifié)



favorable à la production de bois
amplitude totale de l'espèce

COMPORTEMENT DYNAMIQUE ET PARTICULARITES

- Espèce **postpionnière et nomade** [15, 31], **asociale** [6].
- Espèce dont le renouvellement s'effectue essentiellement par **drageonnage** [26, 37] et sur des distances assez importantes, jusqu'à 20-30 m [37] ; faible capacité à rejeter de souche ; graines disséminées par les oiseaux [14], mais régénération par graines rare [37].
- Possibilités d'hybridation avec l'Alisier blanc [28], donnant des arbres vigoureux de qualité morphologique inférieure [26], de par la tendance à émettre des gourmands, héritée de l'Alisier blanc, mais pouvant donner des billes de qualité [Drapier, comm. pers.].

PRINCIPAUX FACTEURS LIMITANT LA PRODUCTION DE BOIS DE QUALITE

- concurrence vis-à-vis de la lumière
- sol engorgé près de la surface durant une longue période
- bilan global en eau de la station vraiment très faible

1 : bimodale : se dit d'une espèce présentant, à l'égard d'un facteur écologique, deux optima séparés par une zone d'absence ou de fréquence faible (ex. espèce calcaricole dans certaines régions, acidiphile dans d'autres).

2 : diversité génétique neutre : diversité résultant de l'évolution des populations, indépendamment de l'influence du milieu.

Autécologie du **CORMIER**

Sorbus domestica L.

Angl. : Service tree
Esp. : Serbal común ; Cat. : Servera

All. : Speierling
It. : Sorbo domestico

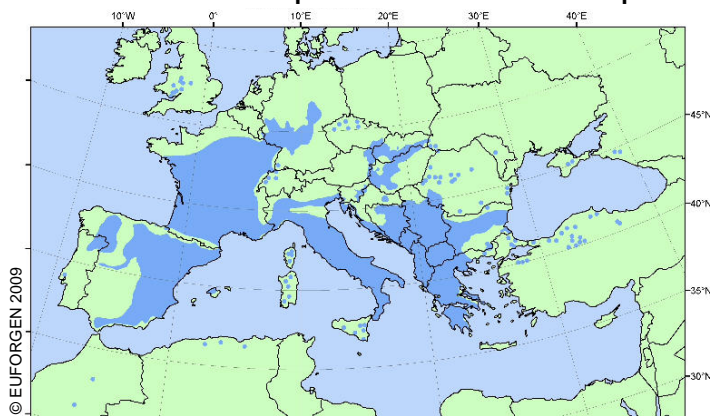


© P. Gomin CNPF - IDF

DISTRIBUTION GEOGRAPHIQUE

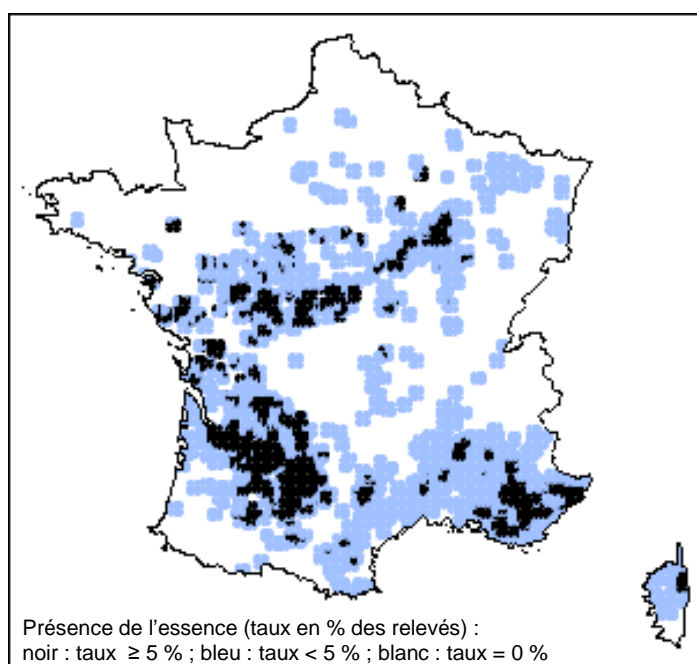
- Espèce **subméditerranéenne** [19, 31].

Aire naturelle de répartition du Cormier en Europe



© EUFORGEN 2009

Distribution du Cormier en France



© IFN

CLIMAT ET TEMPERAMENT

Conditions bioclimatiques

- **Assez exigeant en chaleur** [14, 29, 40, 25, 34], plus que l'Alisier torminal [21].
- **Supporte la chaleur estivale et la sécheresse** [23, 44, 3], surtout sur sols limoneux et argileux [7], une pluviosité minimale de 500 mm/an étant nécessaire [19, 23, 44, 3].
- **Résiste au froid**, jusqu'à -25°C [23] et supporte les **gelées tardives** [34, 3].
- Bonne tenue au vent [21, 2].

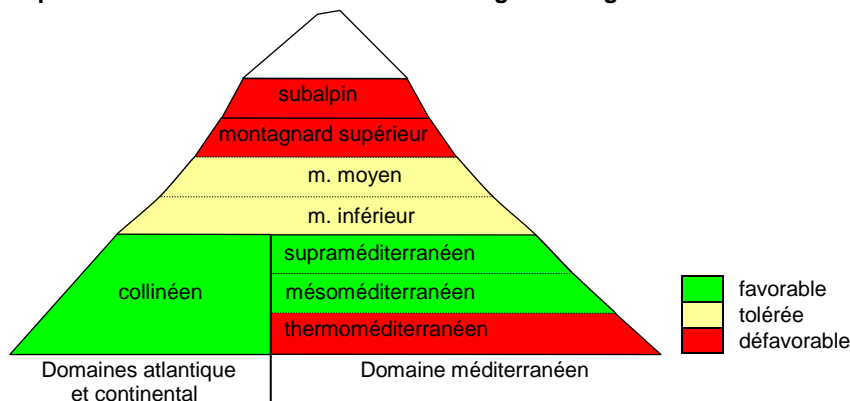
Synthèse des exigences et sensibilités du Cormier au niveau bioclimatique

Exigence en chaleur	Sensibilité					
	froid	gelées tardives	gelées précoces	neige collante	vent	sécheresse
Forte	Très faible	Faible	Faible	-	Faible	Faible

Étages de végétation

- **En France**, présent aux étages **mésoméditerranéen, supraméditerranéen, collinéen, montagnard** jusqu'à 1400 m ; assez commun dans le sud et rare dans le nord de la France [29, 30, 31].
- **En Espagne**, présent surtout dans la **moitié orientale**, ainsi qu'en Castille et Leon, Rioja et Alava [3, 41], jusqu'à des altitudes de 1300 m-1400 m, l'optimum ne dépassant pas **1000 m** [19, 23, 2, 3].

Répartition du Cormier en fonction des étages de végétation



Tempérament

- Espèce **héliophile** [29, 19, 23, 3] ayant besoin de lumière dès le plus jeune âge [40, 25] ; parfois considérée comme de demi-ombre [29], surtout en stations froides [7], car supportant un couvert temporaire et léger, les jeunes cormiers préférant même un léger ombrage au plein ensoleillement [34].
- Espèce non phototrope [34].
- **Craint fortement la concurrence** [9, 34, 3].



Jeune âge

Adulte

Sensibilité à la concurrence vis-à-vis de la lumière	Tendance au phototropisme
Forte	Nulle à très faible

SOLS

Eau et drainage

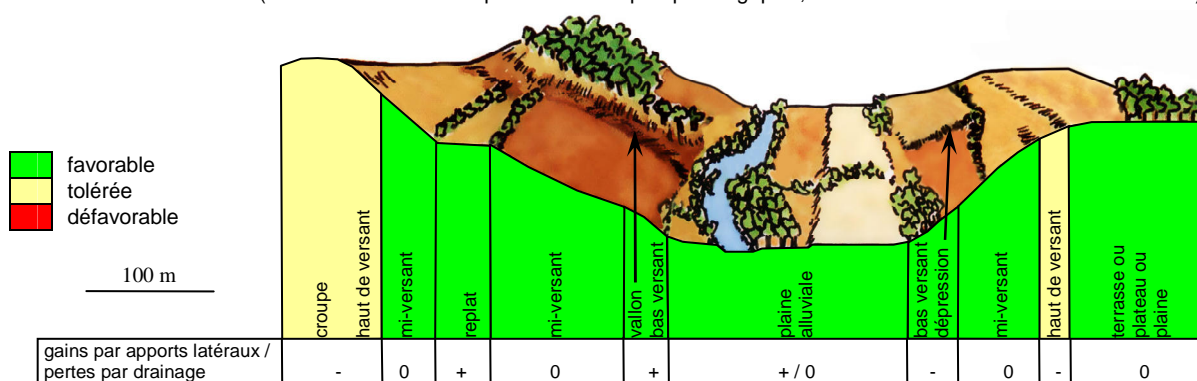
Alimentation en eau :

- Espèce **peu exigeante** [29, 34, 19, 23,], encore moins que l'Alisier torminal [9]. Valorise des stations à bilan faible [25] (par ex. exposition chaude, sol peu épais ou à forte charge en éléments grossiers). Adaptée aux sols argileux à régime hydrique contrasté [11].

Engorgement :

- Considéré comme **tolérant aux sols à régime hydrique contrasté** [Drapier, comm. pers., 19, 44].

Situations topographiques favorables au Cormier du point de vue de l'alimentation en eau (intervient dans les compensations morpho-pédologiques, à moduler en fonction du climat et du sol)



Texture et matériaux

- **Variés** [29] ; espèce tolérant les sols à texture lourde, argileux ou limoneux [9, 34, 19, 44, 3].

Textures favorables au développement du Cormier

(intervient dans les compensations morpho-pédologiques, à moduler en fonction des autres caractéristiques stationnelles)

très sableuse S	grossière SA, LS, SL	limoneuse LmS, Lm, Li, LIS	intermédiaire LAS, LSA, LA, AL	argileuse A, AS	très argileuse Alo	favorable
						tolérée
						défavorable

Nutriments

Eléments nutritifs :

- Espèce **frugale** [29, 23], poussant sur des sols variés [34] et sur une large gamme de pH [19, 23, 44, 2], mais assez exigeante dans un objectif de production [40, 25].
- En Espagne, sur stations sèches, préfère les sols riches à pH basique [19, 7].

Azote et phosphore :

- Espèce présente sur des humus allant du **moder au mull carbonaté** [29]. Attention cependant aux formes d'humus à recyclage trop lent, libérant peu d'azote et de phosphore.

Calcaire dans la terre fine :

- Espèce **indifférente** [29, 44, 3, 41].

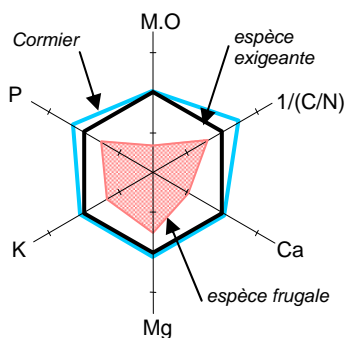
Remarque :

- Espèce à très grande amplitude écologique, qui s'exprime plus facilement dans les stations contraignantes qu'elle met assez bien en valeur ; mais elle mérite d'être favorisée dans des stations plus fertiles [9], car nous pensons que sa répartition stationnelle est surtout liée à sa sensibilité à la concurrence qui l'exclut des milieux les plus productifs.

Synthèse des besoins et sensibilité du Cormier pour l'eau et les nutriments

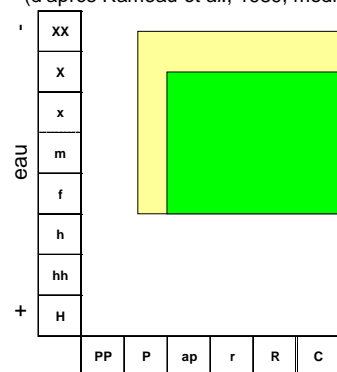
Besoins en eau	Faibles
Sensibilité à l'engorgement temporaire	Moyenne
Besoins en éléments nutritifs (Ca, Mg, K)	Moyens
Besoins en azote (et phosphore)	Moyens
Sensibilité au calcaire dans la terre fine	Nulle à très faible

Nutrition minérale du Cormier



Ecogramme du Cormier

(d'après Rameau *et al.*, 1989, modifié)



- fertilité minérale +

■ favorable à la production de bois
■ amplitude totale de l'espèce

COMPORTEMENT DYNAMIQUE ET PARTICULARITES

- Espèce **postpionnière et nomade** [30].
- Forte croissance en hauteur dans le jeune âge [34].
- **Drageonne peu** [9].
- Espèce **longévive** : 150 à 200 ans, jusqu'à 400 ans [34].
- Ne s'hybride pas avec les autres Sorbiers [28].

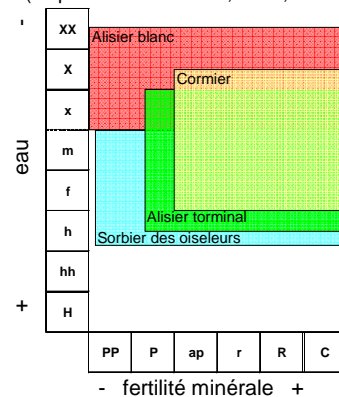
PRINCIPAUX FACTEURS LIMITANT LA PRODUCTION DE BOIS DE QUALITE

- concurrence vis-à-vis de la lumière
- pauvreté minérale et forme d'humus à recyclage lent (moder)
- topoclimat froid

Autécologie des AUTRES SORBIERS

L'**Alisier blanc** (*Sorbus aria*) et le **Sorbier des oiseleurs** (*Sorbus aucuparia*) sont des essences **très rustiques**, adaptées à des conditions variées de sol et de climat. En revanche, elles ont **besoin de lumière** dès les premières années et sont très peu compétitives en présence d'autres espèces. Leur potentiel productif est inférieur à celui du Cormier ou de l'Alisier torminal car conditionné par les environnements rudes dans lesquelles ils apparaissent. Néanmoins, leur utilisation sur des zones de montagne de bonne qualité peut augmenter leur valeur économique, ajoutée à leur grande valeur d'un point de vue de la restauration.

Ecogramme des Sorbiers
Situations favorables à la production de bois
(d'après Rameau *et al.*, 1989, modifié)



ALISIER BLANC

Sorbus aria (L.) Crantz

Angl. : Whitebeam
Esp. : Mostajo ; Cat. : Moixera vera

All. : Mehlbeerbaum
It. : sorbo montano



© P. Gonin CNPF - IDF

Espèce européenne à tendance **subméditerranéenne** [32]. L'Alisier blanc est présent en France des étages **collinéen à montagnard** entre 100 et 1700 m, mais il est moins fréquent dans la moitié ouest du fait de son affinité continentale [10, 32]. Présent en Espagne surtout en zone de **montagne**, entre 600 et 1700 m [19, 23].

Parmi les sorbiers, l'Alisier blanc est **le plus rustique**. Il **résiste bien aux contraintes thermiques** des milieux montagnards et au froid ; il a une **large amplitude trophique** : les sols calcaires lui conviennent mieux, mais il tolère les sols acides et est indifférent à la présence de carbonates [9, 19, 23], ce qui conduit même à individualiser deux ensembles de populations, d'une part sur sols riches ou carbonatés, d'autre part sur sols pauvres [32]. C'est une espèce **xérophile** qui peut se développer sur sols secs [19, 32], mais qui est **absente des stations hydromorphes**, même temporairement, en particulier sur sols lourds [9, 19].

C'est une espèce **thermophile et héliophile** [19, 32, 23], qui **crain la concurrence** ce qui la confine souvent à des stations peu fertiles alors qu'il pourrait valoriser de meilleures stations [9, 19]. Elle supporte le vent [19].

La qualité de son bois est légèrement inférieure à celle du Cormier ou de l'Alisier torminal et son intérêt économique est limité par ses difficultés à former une bille de dimensions suffisantes pour le bois d'œuvre.

SORBIER DES OISELEURS

Sorbus aucuparia L.

Angl. : Mountain Ash
Esp. : Serbal de cazadores ; Cat. : Moixera de guilla

All. : Eberesche Vogelbeerbaum
It. : Sorbo degli uccellatori



© P. Gonin CNPF - IDF

Espèce **eurasiatique à tendance subocéanique** [32], présente dans toute l'Europe jusqu'en Scandinavie, mais limitée aux **montagnes** dans le sud [10]. En France, le Sorbier des oiseleurs est très commun en montagne jusqu'à 2000 m et il n'est présent au collinéen que dans les stations plus favorables, fraîches et humides, souvent acidiphiles [32, 10]. Présent en Espagne surtout en montagne [19, 23, 44].

Le Sorbier des oiseleurs a besoin d'une certaine **humidité** et d'une **bonne répartition des précipitations** tout au long de l'année [10, 19, 32], avec au moins 500 mm/an [19] à 700 mm/an [32]. Il a une large amplitude trophique au montagnard, mais il est acidiphile au collinéen [9, 32]. Il ne supporte pas l'engorgement [19, 44].

C'est une essence **héliophile** [10, 19, 32, 23, 18], qui supporte le vent et le froid [19].



■ Fiche réalisée dans le cadre du projet européen interreg 4a « Pirinoble » (www.pirinoble.eu) associant quatre partenaires français et espagnols : CNPF - Institut pour le Développement Forestier (IDF), Centre Régional de la Propriété Forestière de Midi-Pyrénées (CRPF), Centre Tecnològic Forestal de Catalunya (CTFC), Centre de la Propriété Forestale (CPF).

■ Auteurs : **Laurent Larrieu (CRPF Midi-Pyrénées/INRA Dynafor)**, **Pierre Gonin (IDF)**, **Jaime Coello (CTFC)**, avec la contribution d'Eric Bruno (IGN) pour les cartes de distribution française.

■ Remerciements à Miriam Piqué, Teresa Baiges Zapater, Jacques Becquey, Hugues Claessens, Nicolas Drapier, Gérard Dumé, Christian Gauberville et Georg Josef Wilhelm pour leur relecture.

■ Fiches autécologie avec références bibliographiques et Guide de lecture (*Forêt-entreprise* n° 203, 2012, p. 5-8) disponibles sur internet www.foretpriveefrancaise.com et www.pirinoble.eu.

■ Référence de la fiche : **Larrieu L., Gonin P., Coello J.**, 2012 - Autécologie de l'Alisier torminal (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz), du Cormier (*Sorbus domestica* L.) et des autres sorbiers. *Forêt-entreprise* n° 205, 2012, p. 5-11

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES – SORBIERS

- 1 Boulet-Gercourt B., Drapier N., Larrieu L., 2000 – Le Groupe « Fruitiers et autres feuillus précieux » en Lorraine. *Forêt Entreprise*, n° 133, 2000/3, p. 30-33
- 2 Cisneros O, Martinez V., Montero G., Alonso R., Turrientes A., Ligos J., Santana J., Llorente R., Vaquero E., 2009. *Plantaciones de frondosas en Castilla y León - Cuaderno de campo*. Cesefor, FAFCYLE, INIA, JCYL, 74 p.
- 3 Cisneros O, Turrientes A., Santana J., Ligos J., Montero G., 2009 - *Especies forestales: Acerolo, jerbo, serbal (sorbus domestica L.)*. *Navarra Forestal*, 24, p. 18-22
- 4 Crave MF., 1995 - Sylviculture du merisier, graines et clones. *Forêt-Entreprise*, n° 101, p. 36-38
- 5 Démesure B. - *Alisier torminal*. Orléans : CGAF (Conservatoire Génétique des Arbres Forestiers), 2 p.
- 6 Démesure B., Oddou S., Le Guerroué B., Lévêque L., Lamant T., Vallance M., 2000 – L'alisier torminal : une essence tropicale qui s'ignore ? *Bulletin technique ONF*, n° 39, janv. 2000, p. 51-61
- 7 Diez J., Oria de Rueda J.A., 2008 - *Guía de Arboles y Arbustos de Castilla y Leon*. Ediciones Cálamo, S.L., 2^{ème} éd., 400 p.
- 8 Drapier N., 1993a – Écologie de l'Alisier torminal. *Rev. For. Fr.* XLV, 3-1993, p. 229-242
- 9 Drapier N., 1993b – Écologie et intérêt sylvicole de divers Sorbus en France. *Rev. For. Fr.* XLV, 3-1993, p. 345-354
- 10 Drapier N., 1993c - Les Sorbus en France : caractères botaniques et généralités. *Rev. For. Fr.* XLV, 3-1993, p. 207-215
- 11 Drapier N., 1999 – *L'Alisier torminal : écologie et sylviculture*. Document dactylographié. 2 p.
- 12 Favre d'Anne E., 1990 - *L'alisier torminal (Sorbus torminalis Crantz)*. *Synthese bibliographique. Recherche sur la densité du bois*. ENGREF, Nancy, 1990, 35 p.
- 13 Garcia J., Allue C., 2002 - *Flora ilustrada del Centro y Norte de la Península Ibérica – Castilla y León y Territorios limítrofes*. Junta de Castilla y León, 2002, 510 p.
- 14 Jacamon M., 1984 – *Guide de dendrologie ; tome II : Feuillus*. Nancy : Engref. 256 p.
- 15 Lanier L., Rameau J.C., Keller R., Joly H.-I., Drapier N., Sevrin E., 1990 - L'Alisier torminal (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz). *Rev. For. Fr.* XLII, 1-1990, p. 13-34
- 16 Lévy G., Le Goff N., Girard S., Lefèvre Y., 1993 – Potentialités de l'Alisier torminal sur sols à hydromorphie temporaire : comparaison avec les Chênes pédonculé et sessile. *Rev. For. Fr.* XLV, 3-1993, p. 243-252
- 17 Mauranges P., 1981 – *L'alisier torminal (Sorbus torminalis Crantz)*. Engref. 39 p.
- 18 Millan J., Lafuente E., Garcia M., Diez R., Galve D., Gonzalo G., Cisneros O., Gonzalez M., Broto M., De la Fuente J., Bonilla L., Diez E., De Pedro R., 2009 - *Caracterización físico-mecánica de la madera de Sorbus aucuparia*. SECF 5° Congreso Forestal Español
- 19 Montero G., Cisneros O., Canellas I., 2002 - *Manual de selvicultura para plantaciones de especies productoras de madera de calidad*. Ediciones Mundi-Prensa, Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA), 284 p.
- 20 MRW (Ministère de la Région Wallonne), 1996 – *Le fichier écologique des essences*. Namur : MRW, t3 : Fiches des essences, 205 p.
- 21 Nicloux C., 1988 – *Potentialités des stations forestières des plateaux calcaires de Lorraine et des marnes du Keuper du plateau lorrain pour l'Alisier torminal. Notes sur le Sorbier domestique*. Nancy : CRPF Lor.-Als., fév. 1988, 54 p. + annexes
- 22 Nicolescul V.N., Hochbichler E., Coello J., Ravagni S., Giulietti V., 2009 - *Ecology and silviculture of wild service tree (Sorbus torminalis (L.) Crantz) : a literature review*. Poster (Disponible sur internet : http://www.valbro.uni-freiburg.de/re_posters_frei.php)
- 23 Oria de Rueda A., Martinez de Azagra A., Alvarez A., 2006 - Botánica forestal del género *Sorbus* en España. *Investigación Agraria: Sistemas y Recursos Forestale*, fuera de serie, p. 166-186
- 24 Paganova V., 2007 - Ecology and distribution of *Sorbus torminalis* (L.) Crantz. in Slovakia. *Horticulture Science*, 34 (4), 2007, p. 138-151

- 25 Pichard G., 2000 – *A la découverte des fruitiers forestiers de Bretagne*. Rennes : CRPF de Bretagne. déc. 2000, 18 p.
- 26 Pleines, V., 1994 – Comportement écologique et sylvicole de l'Alisier torminal dans quatre régions de Suisse. *Rev. For. Fr.* XLVI, 1-1994, p. 59-68
- 27 Pokorny J., 1990 - *Arbres*. Librairie Gründ, Paris, 1990, 142 p.
- 28 Prat D., Daniel C., 1993 – Variabilité génétique de l'Alisier torminal et du genre *Sorbus*. *Rev. For. Fr.* XLV, 3-1993, p. 217-228
- 29 Rameau J.C., Mansion D., Dumé G., 1989 – *Flore Forestière Française ; tome 1 : plaines et collines*. Institut pour le Développement Forestier, 1785 p.
- 30 Rameau J.C., Mansion D., Dumé G., 1993 – *Flore Forestière Française ; tome 2 : montagnes*. Institut pour le Développement Forestier, 2421 p.
- 31 Rameau J.C., Mansion D., Dumé G., Gauberville C., 2008 – *Flore Forestière Française ; tome 3 : Région méditerranéenne*. Institut pour le Développement Forestier, 2426 p.
- 32 Rasse N., Santi F., Dufour J., Gauthier A., 2005 – Adaptation et performance de merisiers testés dans et hors de leur région d'origine. Conséquences pour l'utilisation des variétés. *Rev. For. Fr.* LVII, 3-2005, p. 277-288
- 33 Roper P., 1993 - The distribution of the Wild Service Tree, *Sorbus torminalis* (L.) Crantz, in the British Isles. *Watsonia*, 19, 1993, p. 209-229
- 34 Rudow A., 2001 – *Cormier, Sorbus domestica L.*. Chaire de sylviculture EPFZ, Direction fédérale des forêts OFEFP, 8 p. (SEBA, Projet Favoriser les essences rares)
- 35 Sauvé A., 1985 – L'Alisier torminal en Poitou-Charentes. *Forêt entreprise* n° 28, juin 1985, p. 20-22
- 36 Savill P.S., 1991 - *The silviculture of trees used in British forestry*. CAB International, Wallingford, 1991, 143 p.
- 37 Schwab P., 2001a – *Alisier, Sorbus torminalis (L.) Crantz*. Chaire de sylviculture EPFZ, Direction fédérale des forêts OFEFP, 8 p. (SEBA, Projet Favoriser les essences rares)
- 38 Sepulchre F., 2000 - *État des connaissances de Sorbus torminalis (L.) Crantz*.
- 39 Sevrin E., 1992 - L'alisier torminal – *Sorbus torminalis* (L.) Crantz - Qualité du bois, conditions de croissance. *Forêt entreprise* n° 87, 1992/7, p. 14-25
- 40 Stanescu V., Sofletea N., Popescu O., 1997 – *Flora forestiera lemnoasa a Romaniei*. Editura Ceres. 451 p.
- 41 Turrientes A., Ligos J., Cisneros O., Alonso R., 2009 - *Sorbus domestica L. como alternativa para forestación de tierras agrarias en Castilla y León*. SECF, 5° Congreso Forestal Español, 9 p.
- 42 Wilhelm G.J., Ducos Y., 1996 – Suggestions pour le traitement de l'Alisier torminal en mélange dans les futaies feuillues sur substrats argileux du Nord-Est de la France. *Rev. For. Fr.* XLVIII, 2-1996, p. 137-143
- 43 Wohlgemuth Th., 1993 – Répartition et affinités phytosociologiques de *Sorbus torminalis* (L.) Crantz en Suisse. *Rev. For. Fr.* XLV, 3-1993, p. 375-382
- 44 Zabalza A., 2006 - El serbal común y el serbal de cazadores. *Navarra Forestal*, 14, p. 18-21