

AGROFORESTERIE & ELEVAGE

Fiche technique n°2

Cette fiche est destinée aux conseillers agroforesterie / élevage / fourrage



novembre 2024



Avec
la contribution
nancière du compte
'affectation spéciale
développement
agricole et rural
CASDAR





Sommaire

Introduction

Qualité fourragères de certaines espèces ligneuses

Mûrier blanc

Caroubier

Vigilance ligneux toxiques et maladies

Densité et Ecartement

Protection des plants contre :

les rongeurs/petit gibier

les cervidés

les animaux domestiques

Annexe

Bibliographie

Introduction

Cette note vient en complément de la fiche technique n°1 de 2023 qui présentait une vision générale et amenait quelques points de réflexion sur la conception d'un système agroforestier en élevage.

La note N°2 vient approfondir certains points de la fiche numéro 1. Elle cible les **essences d'arbres présentes en Corse et en Méditerranée**. Elle met en garde également sur certains ligneux de la fiche 1 qui pourraient entraîner des risques de toxicité pour les ruminants.

Elle aborde de nouveaux points importants tel que la densité de semis et la protection des plants, paramètres importants pour la réussite des projets en agroforesterie intraparcellaire ou la plantation de haie.

Une étude (S. Novak et al, 2020) sur la composition chimique et la digestibilité in vitro des feuilles d'arbres, d'arbuste, de liane et espèces herbacées a été réalisée sur plus de 50 espèces, de 2014 à 2017 au mois d'août dans différentes régions de France. Les résultats ont permis de mettre en évidence la qualité des valeurs nutritives de certains ligneux avec des valeurs comparables à celles des fourrages herbacés classiques.

L'objectif de cette étude est de permettre aux éleveurs des milieux tempérés de réfléchir à de nouvelles ressources fourragères pour compléter la ration des ruminants.

Une sélection des espèces d'arbres adaptées à la Corse a été faite par rapport à la fiche N°1. La composition en minéraux des feuilles de ligneux est détaillée dans le tableau ci-dessous.

Tableau 1 : Composition en minéraux des feuilles d'arbres collectées en août de 2014 à 2017 (sélection faite des espèces adaptées à la Corse (valeurs médianes par espèces) (d'après S. Novak et al, 2020)

Espèces	n	Macro-éléments					Micro-éléments				
		P	Ca	Mg	Na	K	Cu	Fe	Mn	Zn	
		g/kg MS					mg/kg MS				
Arbres	Aulne Corse	12	1,37	15,6	1,76	0,26	11,9	6,9	78,2	205,5	30,4
	Châtaigner	6	1,85	6,11	2,28	0,16	12	7,9	61,1	275,5	29,4
	Noisetier	6	2,07	13,65	2,97	0,17	14,4	5,8	79,1	206,6	17,8
	Figuier	2	1,61	37	7,59	0,24	27,1	4	116	62,3	24
	Frêne commun*	26	1,76	20,1	3,24	0,09	15,6	7,7	84,7	32,9	15,5
	Noyer commun	7	1,7	17,8	2,48	0,1	21,4	4,7	103	234	29,1
	Mûrier blanc	14	2,42	31,35	2,99	0,1	23,7	4,5	65,8	27,5	22,7
	Chêne vert	2	0,97	8,9	1,59	0,08	5,8	4,1	90,4	132,8	21,8
	Chêne liège	2	1,64	8,93	1,32	0,13	8,4	6,7	99,2	240	39,5
	Saule blanc	9	1,92	19,1	2,74	0,04	19,2	6,6	82,5	58,3	58,8
	Cormier	4	2,17	18,65	2,64	0,48	12,1	5,2	89,7	23,2	8,4
	Tilleul grandes feuilles	9	3,11	31,6	4,25	0,19	14	7,8	92,5	36,5	18
	Orme champêtre	12	3,06	20,9	2,66	0,29	14,8	4,7	136,5	46,7	16,1
Arbustes	Prunellier	2	1,38	10,97	2,16	0,19	32,2	4,8	200	144,5	19,7
	Sureau	2	2,67	18,65	8,15	0,1	35,1	4,6	91,3	94,5	41,9

n : nombre de prélèvements pour cette espèce, , NDF/ADF : fibres insolubles dans les détergents neutres/acides, ADL : lignines insolubles dans les détergents acides.



Pour la Corse, choisir le **FRÊNE À FLEUR** (présent sur le territoire) produit localement et non le commun. De plus, ne pas importer de frêne du continent sur l'île car ils sont porteurs de la chalarose (voir paragraphe « maladies »).

MURIER BLANC

Tableau 2 : Rappel sur la composition chimique (en % de MS) et digestibilité enzymatique in vitro des feuilles collectées en août de 2014 à 2017 (valeurs médianes par espèces) (d'après S. Novak et al, 2020) (voir détail note 1)

Espèces	n	Teneur en Matière Sèche (TMS) en % MB	Matière Minérale (MM)	Matière Azotée Totale (MAT)	Concentration en fibres			Teneurs en tanin condensés (TANc)	Digestibilité enzymatique in vitro de la MS (DIGz)
					NDF	ADF	ADL		
% MS									
%									
Mûrier blanc	17	36,5	14,4	15,3	27,4	13,2	3,7	0,2	83,6

n : nombre de prélèvements pour cette espèce, , NDF/ADF : fibres insolubles dans les détergents neutres/acides, ADL : lignines insolubles dans les détergents acides

Il ressort de ces 2 tableaux précédents que le **MÛRIER BLANC** est une valeur sûre pour l'affouragement. En effet, les feuilles de mûrier blanc sont riches en **AZOTE**, très digestibles avec une faible teneur en tanin.

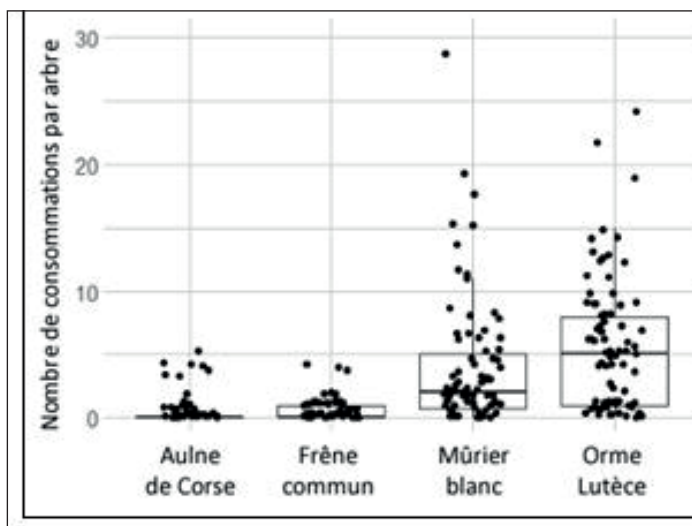
- Le seul point de **VIGILANCE** concerne la teneur en Matière Minérale en % de MS qui est élevée du fait d'un rapport Ca/P déséquilibré (richesse des feuilles en Ca) (voir tableau 1). Cela n'implique pas de risque pour le troupeau et le mûrier blanc reste intéressant pour l'affouragement des femelles en lactation ou allaitante.
- Cependant, les aliments riches en Calcium étant à proscrire en **FIN DE GESTATION** pour éviter la fièvre de lait, la distribution de feuille de mûrier à ce stade physiologique n'est donc pas recommandée.

Tableau 3 : Rendement, valeur nutritive des ligneux fourragers (d'après le projet PATURA 3D, 2021-2022)

		Rendement (g de MS par arbre)	MAT (g/100 d MS)	Digestibilité enzymatique %	Calcium (g/kg MS)
Mûrier blanc	Feuilles	650	15,9	93	18,3
	Pousses	410	6	46,5	6,4

MAT : Matière Azotée Totale ; MS : Matière Sèche

En comparaison, dans cette étude, la teneur en calcium est moins élevée 18,3 g/kg MS contre 31,35 g/kg de MS dans l'essai de S. Novak et al, 2020. Malgré cette variabilité, la richesse des feuilles de mûrier en calcium est avérée.



Pâturage libre sur la parcelle agroforestière en 2021 et 2022 de 24 vaches laitières.

- L'ORME LUTÈCE est le plus appétent malgré sa composition nutritive qui est la plus faible.

- Le **MÛRIER BLANC** est également très apprécié.

- L'HERBE présente sur la parcelle reste l'aliment de prédilection du troupeau même lorsqu'elle était rare (80% du temps d'alimentation des bovins dans l'essai).

« Les jeunes pousses sont systématiquement de moins bonne valeur nutritive que les feuilles » (PATURA 3D, 2021-2022).

CAROUBIER

Tableau 4 : Valeurs moyennes de la teneur en minéraux de la poudre de caroube (M. Kamal E. Youssef et al., 2013)

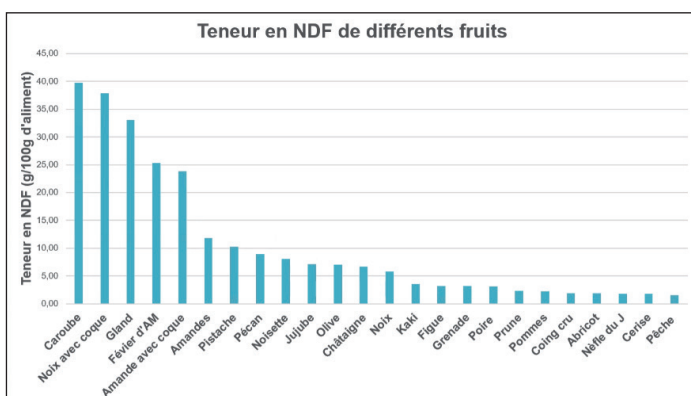
P	Ca	Na	K	Cu	Fe	Mn	Zn	Se	S
g/ kg				mg/kg					
2,26	2,12	0,5	8,64	4,84	381,8	10,24	24,71	9,79	17577,8

Ce tableau permet d’avoir une idée de la qualité nutritionnelle de la poudre de caroube. Dans le cadre d’un affouragement pour les animaux les **gousses** seront directement distribuées sans passer par la transformation qui nécessite du temps et du matériel supplémentaire. La **caroube entière** (pulpe et graine) n’a pas fait, à notre connaissance, l’objet de travaux particuliers.

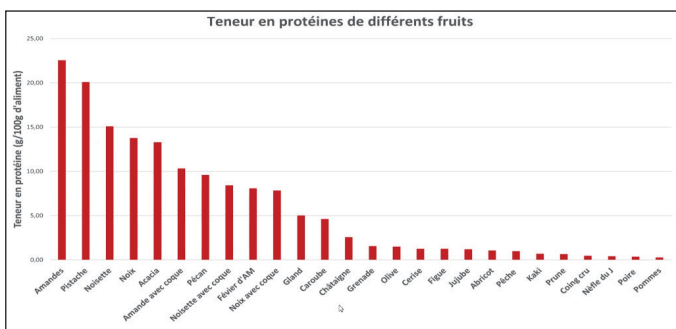
« La **pulpe charnue** est constituée d’environ 50 % de sucres (principalement saccharose, glucose, fructose et maltose), 18 % de cellulose et d’hémicellulose, 16 à 20 % de tanins et 1 à 2 % de protéines.

La caroube de l’espèce *ceratonia siliqua* est riche en calcium, phosphore, potassium, magnésium, et pectine ». (C. Noudjoud, 2020).

La **pulpe** étant issue d’une transformation consistant en l’égrainage des gousses sèches. Une étude sur la caroube entière comme complément au pâturage avant la lutte des brebis en Algérie a conclut que la **caroube était un bon complément énergétique qui pouvait remplacer l’orge en grain** (Mebirouk-boudechiche L. et al, 2014). Attention tout de même aux taux d’incorporation dans la ration.



Source : Graphique Agrooft Scop



Source : Graphique Agrooft Scop

Les fibres au détergent neutre (NDF : Neutral detergent fiber) correspondent à la fibre totale. Ils comprennent la cellulose, l’hémicellulose et la lignine. Plus la teneur en NDF est élevée, plus l’aliment est fibreux. La fibrosité dépend aussi du fourrage lui-même (longueur des fibres, taille des particules...).

Sur le graphique en barre ci-contre, on constate que la gousse de caroube est riche en fibre.

Dans ce graphique, la teneur en protéine de la gousse de Caroube est d’environ 5%.

Elle est comparable à celle du gland. La graine contient plus de protéine que la pulpe.

<p>Production des gousses</p>	<p>Au bout de 6 ans pour les plants issus de semis. Très peu productive jusqu'à l'âge de 7 ans. Les plants bouturés à partir des arbres fruitiers peuvent porter des fruits dès trois à quatre ans. <i>(Source = C. Noudjou, 2020 + fiche présentation arbre)</i></p>
<p>Période de floraison</p>	<p>Août à Octobre ou de Septembre à Novembre en fonction des variétés. La variété <i>C. siliqua</i> floraison principale en septembre-Novembre. (Source : fiche présentation arbre). Attention les pieds mâles sont stériles et improductifs. <i>(Source = C. Noudjou, 2020)</i></p>
<p>Exigences écologique</p>	<p>Adapté à tous les types de sols. Cependant l'arbre craint les sols acides (pH < 6,2) et humides. Concernant la sensibilité au pH cela est à nuancer car le caroubier est présent sur les sols de Balagne à des pH 5,5 – 5,6. Il craint le froid (dommages observés avec températures à -2 ou -4). Sensible aux vents forts, aux pluies d'automne et humidité élevée au printemps. Très sensible aux gelées. Les variétés à fleurs rouges sont plus sensibles au froid. <i>(Source = C. Noudjou, 2020)</i></p>
<p>Ombrage</p>	<p>Largement planté comme arbre d'ombrage <i>(Source : fiche présentation arbre)</i></p>

SYNTHESE

Tableau 6 : Synthèse des caractéristiques du **mûrier blanc** et du **caroubier**

Caractéristiques	Murier blanc (feuilles)	Caroubier (fruit = La caroube)
Climat	<u>m</u> entre 0 et -3 °C	m>0 (ne supporte pas le gel)
Port	Arbre/arbuste	Arbre/arbuste
Feuillage	Caduc	Persistant
Hauteur finale	5 à 7 m, 7 à 15 m	7 m
Sensibilité / maladies arbre	Peu sensible, hôte potentiel de <u>xylella</u>	Peu sensible
<u>pH</u> du sol	De 5,5 à 6 - Assez acide à > 7,5 - Basique	De 6,2 jusqu'à 8,6 (Source = C. <u>Noudjoud</u> , 2020) mais arbre présent en Balagne (pH 5,2-5,6).
Humidité du sol	Assez frais à humide	Assez sec à sec
Arbres légumineux	Non	Oui
Digestibilité	Très bonne	Pas d'info à notre connaissance pour la gousse entière
Risque de toxicité chronique / Précautions	Riche en calcium à proscrire en fin de gestation (4 à 6 semaines avant le vêlage).	Riche en tanins (peut nuire à la digestibilité des fibres et des protéines) mais effet bénéfique à faible dose.
Période fructification	-	N+1 suivant la floraison en été/automne (maturité du fruit)
Intérêt nutritionnel et/ou sanitaire	Riche en azote, en calcium (intérêt pour les femelles en lactation ou allaitantes)	Riche en sucre (intérêt pour l'engraissement et la production laitière)
Croissance (lente ou rapide)	Lente, Moyenne	Lente

(m : la température moyenne des minima du mois le plus froid en °C)

Le **MÛRIER BLANC** est une valeur sûre lorsque l'on souhaite se lancer dans un projet d'agroforesterie en élevage.

Il est proche des **valeurs alimentaires** d'un foin de luzerne et il est adapté et apprécié par toutes les espèces de ruminants (fiche « Le Mûrier Blanc », 2021).

Il peut-être **planté** en bords de rivières, zones de plaines. Il s'adapte aux zones de moyennes montagnes humides et sèches si la température moyenne des minima du mois le plus froid se situe entre 0 et -3 °C.

La **taille** régulière en têtard (tous les 2 ans) permet de faire face à la sécheresse du fait du développement important du système racinaire. Pour les **projets de plantation**, il est important de porter attention au bon accès à l'eau pour cette essence.

Le **CAROUBIER** est un arbre intéressant car il est résistant à la sécheresse, cependant il l'est moins que l'olivier (Baumel, 2020).

Pour les **projets de plantation**, il est important de porter attention au risque de gel.

Les gousses sont très riches en **sucre**. On retrouve dans la bibliographie des données sur la valeur énergétique : feuille de caroubier : 0,25 UF/kg de Matière Sèche (M.S) (Rejeb et al, 1991) / 0,29 UF/kg du M.S (Ouchkif, 1988). Valeur énergétique de la pulpe : 0,6 à 0,9 UF/kg de M.S (Ouchkif, 1988). Nous ne disposons pas de référence concernant l'appétence des feuilles par les animaux.

Les caroubiers sont présents sur le territoire Corse (arbre d'ornement sur les places publiques, vergers abandonnés). « La Balagne représente une des zones de répartition du Caroubier en Corse ». <https://dynamic.cirad.fr/actualites/corse-2016>.



La plantation de Caroubiers dans un projet doit être cadrée du fait du manque de recul sur le risque d'invasion de cette espèce au regard de nos modèles d'élevage (pâturage libre extensif).

A ce jour, nous savons que l'arbre s'est naturalisé dans les Alpes-Maritimes sans pour autant être envahissant.

Dans la bibliographie, nous avons trouvé une seule référence concernant le classement en espèce envahissante (en Californie, la dissémination s'effectue par les animaux via les excréments (<https://www.invasive.org/gist/alert/alrtcera.htm>)).



Ainsi, nous préconisons de l'intégrer dans un premier temps au sein d'exploitations clôturées afin d'avoir du recul sur plusieurs années et de maîtriser le risque en cas de prolifération.

Toxicité sur les LIGNEUX

L'étude de 2023 de B. Portet-Tixidor et S. Novak centrée sur les 71 espèces ligneuses recensés sur le site d'OasYs (dispositifs agroforestiers intégrés dans le système laitier bovin) présente les résultats suivants sur la toxicité de ligneux fourragers vis-à-vis des ruminants (tableau 7).

toxicité : 19 espèces	pommier, cormier, orme de Lutèce, ...
Consommation sans effet pour les ruminants hors bovin : 5 espèces	Bouleau blanc, noyer noir d'Amérique, frêne à fleur févier d'Amérique, micocoulier de Provence.
Consommation sans effet pour les bovins : 18 espèces	Aulne glutineux, charme, frêne commun, prunier domestique, alisier blanc, alisier torminal, orme champêtre, peuplier noir, Erable sycomore, Erable champêtre, Erable de Montpellier, murier blanc, murier noir, tilleuls des bois, tilleuls grandes feuilles...
Consommation sans effet ruminants (tous) malgré présence de tanins : 21 espèces	Noisetier commun, châtaigner, hêtre commun, chêne vert/pubescent/liège..., saule blanc et autres, ...
Risque toxique spécifique (7)	Robinier faux-acacia , baguenaudier, chêne sessile/tauzin/pédonculé, passiflore, paulownia tomenteux.



Foccus sur les TANINS

Liste non exhaustive des plantes riches en tanins

Chêne vert (*Quercus ilex*), chêne pubescent (*Q. pubescens*), chêne liège (*Q. suber*), saule blanc (*Salix alba*), saule pourpre (*S. purpurea*), châtaigner (*Castanea sativa*), Hêtre commun (*Fagus sylvatica*), noisetier (*Corylus avellana*) ...

Facteurs favorisant l'augmentation des concentrations en tanins dans les plantes :

- températures élevées,
- le stress hydrique,
- l'exposition extrême à la lumière,
- sol de mauvaise qualité,
- au moment de la floraison.

Effets bénéfiques des tanins sur la digestion des ruminants à faible dose :

- diminution de la méthanogénèse (production de méthane lors de la digestion des ruminants),
- meilleure digestion protéique,
- propriétés anthelminthiques (vermifuge).

Lorsque la dose de tanin (tanins condensés et tanins hydrolysables) dépasse 50g/kg de MS ingérée, un impact négatif sur l'efficacité alimentaire est observée : diminution de la prise alimentaire, baisse de l'appétence, baisse de la digestion de la matière organique dans le rumen et donc un ralentissement du transit de celui-ci. (B. Portet-Tixidor, S. Novack, 2023)

Les MALADIES

FRÊNE À FLEUR = Le frêne à fleur *Fraxinus Ornus* (essence locale de frêne présente en Corse) est une essence fourragère intéressante pour l'élevage. Cette essence est sensible à la **chalarose** provoquée par le champignon *Chalara fraxinea*, originaire d'Asie de l'Est comme toutes les essences de frêne. Cette maladie étant présente en France métropolitaine et en Europe, l'importation de frêne commun, à fleur ou autre variété est à proscrire pour éviter la propagation de la chalarose en Corse.

Néanmoins, l'utilisation de frêne à fleur produit localement par les pépiniéristes corses dans le cadre du label Corsica Grana (production à partir de graines sauvages locales) peut être intéressante pour les projets de plantations.

ROBINIER FAUX-ACACIA = Dans le cadre de la lutte contre ***Xylella fastidiosa***, la loi interdit l'importation de cette plante en Corse depuis la France métropolitaine. De plus, cette espèce est recensée comme espèce végétale exotique envahissante (EVEE) par le Conservatoire Botanique National de Corse.

ORME CHAMPÊTRE = sensible à la **graphiose**, champignon pathogène de l'orme originaire d'Asie. Pour limiter le risque dans la plantation, il faut prévoir des densités de plantation faibles et bien séparer les plants les uns des autres.



En agroforesterie, le choix de la densité de plantation et de l'écartement entre les linéaires d'arbres doit être mûrement réfléchi afin de ne pas trop impacter la culture en place.

L'intégration de l'arbre va modifier certains paramètres au sein de la parcelle :

- Ensoleillement
- Hygrométrie
- Circulation d'air (haie)
- Compétition racinaire / eau / nutriments (+ élevé en sol peu profond)



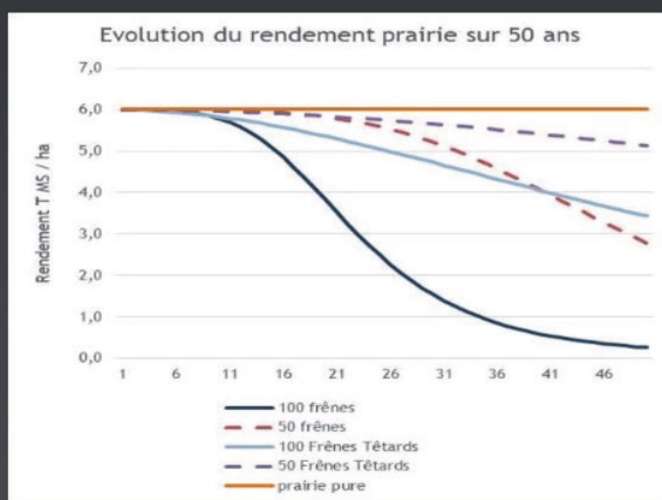
Dans le sud, les recommandations concernant l'ÉCARTEMENT entre les linéaires d'arbres sont de 25 à 35m. (Villarceaux, 2012).

Des DENSITÉS de 40 à 50 arbres/ha semblent être un bon compromis.

Performances fourragères réelles de Lamartine

- ❶ L'impact dépressif des arbres dépend de la densité et de la conduite des arbres
- ❷ Baisse de rendement à partir de la période où les arbres ont leur taille adulte.

Une faible densité accompagnée d'une bonne gestion des houppiers permet une production plus soutenue.



La réduction de la LUMINOSITÉ peut modifier la composition de la prairie fourragère par exemple une baisse des espèces de légumineuses.

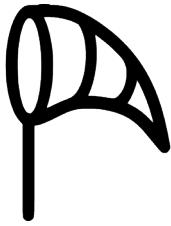
L'ARBRE TÊTARD est le plus adapté pour limiter la concurrence vis-à-vis de la lumière mais cette technique de taille ne convient pas à tous les arbres.

En parallèle, les BIENFAITS DE L'ARBRE sont entre autres : fourniture d'ombrage / ressource fourragère complémentaire pour le troupeau, limitation de l'évapotranspiration de l'herbe et les pertes en eau du sol sous le couvert, qualité de l'herbe améliorée... (Les systèmes agroforestiers, Forêt-entreprise - N° 225 - novembre 2015).

1) Protection contre les rongeurs / petit gibier

- Manchon anti-rongeurs de maille 3 mm, gaine 60 cm de hauteur et 20 à 30 cm de diamètre selon potentiel de pousse/espèces => bon compromis filets contre le soleil et protection vent + 2 tuteurs en bambou. Il faut au préalable perforer la gaine en haut et en bas à environ 5 cm du bord, trou pour passer les tiges de bambou (gain de temps avant le terrain). Perforer à l'aide d'une tige métallique préalablement bien chauffée pour faire fondre le manchon.

Le vent



- + Si peu de vent = autour de la gaine mettre 2 tuteurs en bambou de 90 cm et de diamètre 10/12 mm idéalement. Du diamètre 8/10 mm passe également.
- ++ Si beaucoup de vent = style haie brise vent avec des rafales = 1 tuteur en bambou et 1 en acacia ou châtaigner et le plus solide coté vent et les deux dans l'axe du vent dominant et non perpendiculaire au vent dominant.
- +++ Cas extrême de vent = acheter une agrafeuse à bois pour fixer la gaine au tuteur en châtaigner.

2) Protection contre les cervidés

- Gaine CLIMATIC MIXTE de 120 ou 180 cm de hauteur. 20 cm ou 30 cm de diamètre + 2 tuteurs en châtaigner de 150 à 200 cm de hauteur et de diamètre du tuteur 2,2 x 2,2 ou 3x3 cm, ou si possible avec une section circulaire de 3 cm de diamètre (mais qui est plus cher). (Retourner le haut de la gaine (voir photo)).

Généralités : veiller à bien positionner le tuteur solide selon les vents dominants afin d'éviter "effet voile" et veiller que la protection n'écrase pas les plants. Il est recommandé de fixer la gaine au tuteur avec du fil métallique ou un petit morceau de fil électrique isolé. Sinon, le gibier risque de soulever les gaines.



3) Protection animaux domestiques (bovins/ovins/caprins/porcins/mouflons)

Protecteur cactus format 160*100 + 3 tuteurs fers à béton (du déclassé, ou mieux encore de la récupération), de 10mm ou 12 mm et de 1,50 m de hauteur + agrafes ou fil de fer pour bien fixer le protecteur aux fers à béton.



Espèces	Nom latin
Erable champêtre	<i>Acer campestre L.</i>
Aulne Corse	<i>Alnus cordata (Loisel.)</i>
Châtaignier	<i>Castaena sativa Mill.</i>
Noisetier	<i>Coryllus avellana L.</i>
Figuier	<i>Ficus carica L.</i>
Frêne commun	<i>Fraxinus excelsior L.</i>
Noyer commun	<i>Juglans regia L.</i>
Mûrier blanc	<i>Morus alba L.</i>
Chêne vert	<i>Quercus ilex L.</i>
Chêne liège	<i>Quercus suber L.</i>
Saule blanc	<i>Salix alba L.</i>
Cormier	<i>Sorbus domestica L.</i>
Tilleul	<i>Tilia platyphyllos Scop.</i>
Orme champêtre	<i>Ulmus minor Mill.</i>

Bibliographie

Baumel A. 2020. Du nouveau sur l'histoire du caroubier : Ce que nous dit la phylogéographie des voyages du caroubier autour de la Méditerranée. La Garance Voyageuse, 129.

C. Boyer, 2021 : Fiche Le Mûrier Blanc (Institut de l'Élevage).

Centre d'écodéveloppement de Villarceaux, 2012 : dispositif agroforestier de la bergerie de Villarceaux, résumé du projet, 18 p.

B. Lisan, Fiche présentation arbre : *Ceratonia siliqua*

MEBIROUK-BOUDECHICHE L., BOUDECHICHE L., MIROUD K., BOUHADJA N., La caroube comme complément au pâturage avant la lutte des brebis Ouled Djellal, Renc. Rech. Ruminants, 2014, 21.

G. Mesbahi, S. Novak. 2022 : Rendement, valeur nutritive et appétence des fourrages ligneux. INRAE FERLUS. hal-04165748

C. NOUDJOURD, 2020, Le caroubier : utilisations et intérêt économique mémoire.

Ouchkif, M. (1988) Etude sur le Caroubier. Append Number 8 of Project Oued Srou. MARA (Morocco)-GTZ (Germany), DPA of Khenifra. 42 p.

Les systèmes agroforestiers : diversité des pratiques, intérêts économiques et environnementaux Forêt-entreprise - N° 225 - novembre 2015

B. Portet-Tixidor, Sandra Novak. 2023 : Toxicité des ligneux fourragers vis-à-vis des ruminants. Zootechnie. hal-04514919

S.Novak et al., (2020) : Composition chimique et digestibilité in vitro des feuilles d'arbre, d'arbuste et liane des milieux tempérés en été, Fourrages, 242, 35-47.

Projet PARASOL : Agroforesterie en système d'élevage ovin Etude de son potentiel dans le cadre de l'adaptation au changement climatique 2018 production fourragère herbacée : Impacts des arbres et place des parcelles dans le fonctionnement des systèmes fourragers. Tache 2 sous la responsabilité de Camille Béral (AGROOF SCOP) ; Éric Pottier & Jean-Christophe Moreau (IDELE) ; Donato Andueza (INRA UMRH). Auteurs : Camille Béral (AGROOF SCOP), Donato Andueza (INRA – UMRH), Arthur Rocher (stagiaire AGROOF SCOP), Julien Fradin (IDELE)

Revue fourrage, 2020, 242, 61-69 Vers l'identification d'arbres pouvant servir de ressource fourragère complémentaire pour les ruminants dans les conditions climatiques de l'Auvergne en 2050 A. Wielemans¹, M. Bernard², D. Macheboeuf³, L. Gaillard², C. Serre¹, J. Cartailier¹, G. Charrier¹, J. Torres-Ruiz¹, B. Mouliat¹, J. Ngao¹

Rejeb, M.N., Laffray, D. and Louguet, P. (1991) Physiologie du caroubier (*Ceratonia siliqua* L.) en Tunisie.

Auteur : Emmanuelle Guigues - Chambre d'Agriculture de Corse du Sud (CDA2A)

Contributeurs : Agnès Guillaume (GDS)

Relecture: Fanny Biehlmann (CRA), Marion Valenti (CRA), Carole Anziani (ODARC), Numa Faucherre (Agrooof SCOP)

Mise en page: Sandrine Suissa