

Arbres et buissons fourragers dans l'alimentation des ruminants

1

Contenu

Introduction	1
Mise en place et gestion des arbres fourragers	2
Utilisation des structures ligneuses	
Agencement	
Protections	
Valorisation du fourrage	
Les arbres fourragers dans l'alimentation des ruminants	6
Un fourrage complémentaire appétent et bien consommé	
Une diversité d'espèces ligneuses disponibles	
Choix des espèces	
Conséquences de l'utilisation des arbres et buissons fourragers	14
Sur le bien-être animal et les performances des animaux	
Sur les ressources herbagères	
Sur la qualité du lait	
Sur la production de méthane	
Cadre légal pour l'utilisation des arbres fourragers	17
Conclusion	17
Sources bibliographiques	18
Glossaire	20

Introduction

Le réchauffement climatique est une réalité en Suisse, où la température moyenne annuelle a augmenté de 2° C depuis 1864. Selon les mesures de protection du climat mises en place, cette hausse des températures pourrait même atteindre 3 à 5° C d'ici la fin du siècle. Ce réchauffement climatique affecte particulièrement les exploitations de ruminants. La croissance de l'herbe varie fortement au cours de la saison de pâture et peut devenir quasiment nulle en cas de sécheresse. En Suisse, les pertes de rendement des surfaces herbagères peuvent atteindre 30 à 40 % lors d'années extrêmes (Calanca et al., 2022). De plus, les animaux doivent supporter des températures très chaudes en été. Dans ces conditions, les exploitations doivent trouver des solutions pour pallier le manque de fourrage et préserver le bien-être des animaux.

Les arbres et buissons fourragers peuvent constituer une source de fourrage complémentaire pour les ruminants. En plus de cette fonction alimentaire, les arbres présentent d'autres avantages pour les exploitations. On peut citer entre autres la réduction de l'érosion (stabilisation du sol), l'augmentation de la matière organique du sol, la création de réservoirs de biodiversité (hébergement de différents organismes vivants) et la régulation du cycle de l'eau. Grâce à leur système racinaire profond, les arbres et buissons résistent plus facilement à la sécheresse. Ils offrent également une protection aux animaux, notamment en cas de fortes chaleurs ou de vent. L'utilisation des arbres et buissons pour nourrir les animaux n'est pas nouvelle et était même courante par le passé. Cette pratique demande toutefois à être adaptée aux systèmes d'élevage contemporains, dans le respect du cadre légal défini en Suisse.

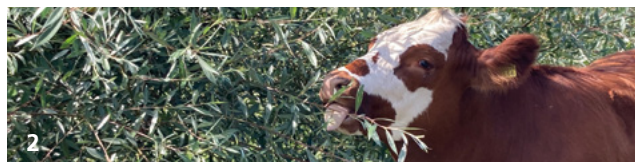
Cette fiche présente l'état des connaissances actuelles sur la mise en place et l'utilisation des arbres et buissons fourragers dans les exploitations de ruminants. Elle s'appuie sur les résultats des essais et expériences faits en Suisse et à l'étranger.

Mise en place et gestion des arbres fourragers

Utilisation des structures ligneuses

Pâturage sur pied

Les animaux pâturent directement les arbres et les buissons. Il est nécessaire de réguler la pression de pâture pour ne pas surexploiter les arbres. L'utilisation directe des haies par les bovins en pâture tournante semble fonctionner, comme le montrent les premières observations issues du dispositif OAsYs (Novak et al., 2020). En revanche, la pâture continue par des génisses ou des vaches taries semble plus difficile à gérer, avec des dégâts sur les arbres et une érosion du sol marquée au niveau du tronc de l'arbre.



2 Pâturage du saule – 3 Pâturage d'une haie fourragère

Distribution en vert/à la rame

Les arbres et buissons sont « fauchés » et distribués aux animaux sur place ou à la crèche. Les branches dépouillées de leurs feuilles peuvent être utilisées pour la production de bois raméal fragmenté (BRF) ou comme bois de chauffage.

- Pâturage des branches directement au sol : une perte de fourrages est possible si certaines branches sont piétinées.
- Distribution à la crèche. Cette méthode serait la plus efficace pour valoriser les arbres, d'après les premières expériences faites en France : 100 % des feuilles seraient consommées.

Pour la pâture sur pied, il faut garder les structures à la portée des animaux. Il est possible de les conduire en **têtard bas** (environ 1 m) ou en **taillis** (taille très près du sol). Pour la distribution en vert, on conduit les arbres en **têtard haut** (2 m ou plus) pour que le feuillage soit hors d'atteinte des animaux.



Distribution de feuilles à la crèche et sur place

Fourrage sec

Les rameaux peuvent également être séchés et stockés pour servir de fourrage en hiver. Ils sont soit :

- coupés, mis en fagots et disposés debout pour sécher ;
- coupés et stockés/séchés avec le foin (couche supérieure dans la cellule de séchage)
- répartis sur l'herbe déjà fauchée au champ : herbe et rameaux sont ensuite récoltés ensemble et aérés dans la cellule de stockage jusqu'à séchage complet.

Dans les deux derniers cas, les feuilles et les branches séchées sont distribuées avec le foin.

Des essais d'ensilage ont également été réalisés en France.

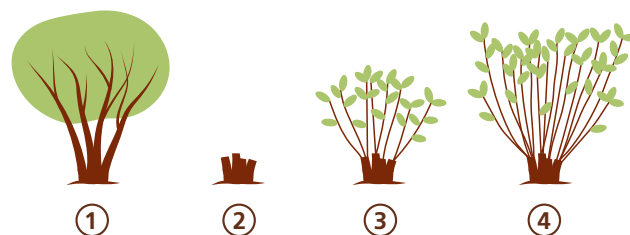
Il est possible de varier les modes de conduite sur une même zone et d'avoir un **mélange de structures basses et hautes** sur la parcelle. Les buissons conduits en taillis seront plus vite utilisables que les têtards mais ils apporteront moins d'ombre sur la parcelle que ces derniers.

Taillis

Création : On procède au premier recépage (première coupe) lorsque le jeune plant est âgé de 2-3 ans ou l'année suivant celle de la plantation (taillis très courte rotation TTCR). On coupe à environ 10 cm du sol en automne. Les rejets vont démarrer de la souche.

Entretien et utilisation : Par la suite, il faudra attendre au minimum une année avant de laisser les animaux pâturer les buissons. La pâture se fait idéalement à la fin de l'été. Un recépage après la pâture est conseillé afin de redonner de la vigueur au taillis.

Il faudra déterminer une fréquence de pâture assez espacée pour permettre aux buissons de se régénérer (pour les TTCR, une coupe est faite tous les 2-3 ans).



- ① Arbre prêt à être taillé
- ② Coupe près de la base en hiver
- ③ Repousses depuis la souche au printemps suivant
- ④ Taillis prêt à être récolté

Source : schéma adapté d'après www.wikiwand.com/fr/Taillis

Têtards

Création : On forme l'arbre têtard à partir d'un jeune arbre à tige bien droite lorsque le diamètre de la tige principale est de 5 à 15 cm (se renseigner selon les espèces). On coupe la tête à hauteur souhaitée (étêtage) et tous les rejets latéraux. Le jeune arbre ressemble à un piquet. Au printemps, on enlève les rejets latéraux pour ne garder que le houppier.

Entretien et utilisation : Par la suite, il faudra choisir la fréquence de taille (têtards bas et têtards hauts) ainsi que celle de pâture (têtards bas). L'entretien peut être effectué à l'aide de machines (photo 8), par exemple lorsque la quantité de fourrage est importante ou lorsque celui-ci doit être distribué à la crèche.

Afin d'éviter toute concurrence racinaire entre les structures arborescentes et les prairies, il est judicieux de procéder chaque année à une taille des racines (photo 7) afin de couper les racines fines et d'inciter les racines plus grosses à pousser en profondeur.

Têtards bas : Première coupe à 1-1,5 m de hauteur. Nécessaire de déterminer une fréquence de pâture sur pied ET de taille.

Têtards hauts : Première coupe à 2 m ou plus. Lors de cette taille et les suivantes, les branches coupées sont mises à disposition des animaux qui peuvent les manger à la rame au sol (sur place) ou à la crèche. Il faudra donc déterminer une fréquence de taille.



Disque pour la taille des racines



Ligne d'arbres têtards



Entretien des arbres avec une épareuse

Création et entretien d'un arbre têtard

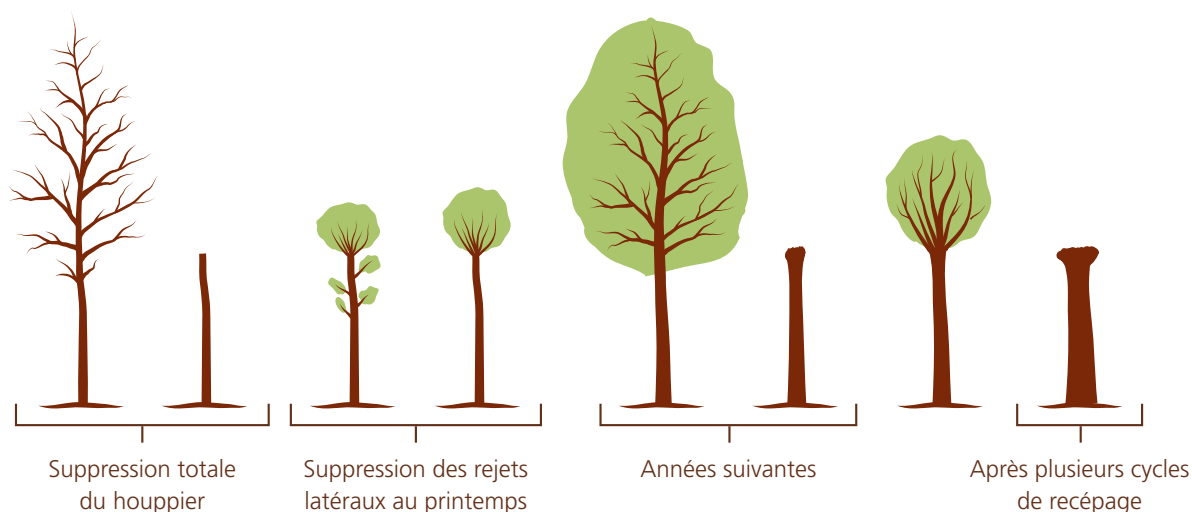


Schéma adapté de « Les trognés, l'arbre paysan aux mille usages » – D. Mansion

Agencement

Les arbres/buissons sont plantés en lignes dans le pâturage. Les espacements entre les éléments linéaires doivent être assez larges pour permettre le passage des animaux en évitant de créer de l'érosion (passages trop étroits, surutilisés).

L'agencement des buissons fourragers doit permettre :

- Un accès facilité pour les animaux : ils doivent pouvoir pâturer toutes les structures prévues à cet effet.
- Aux animaux de se déplacer facilement dans le parc, sans créer d'érosion.
- Le passage de machines de taille et d'entretien si nécessaire.
- La pose de clôtures, si besoin de diviser le parc ou de limiter temporairement l'accès à une zone de l'espace.
- Le bon développement de la strate herbacée.

Ainsi il faut veiller à trouver une juste proportion de structures ligneuses sur la parcelle.



Passage suffisamment large entre les structures ligneuses

L'agencement des structures et leur orientation doivent tenir compte de la situation de la parcelle : pente, risque d'érosion, vent dominant, sécheresse. Il faut penser à la manière dont l'ombre va se projeter.

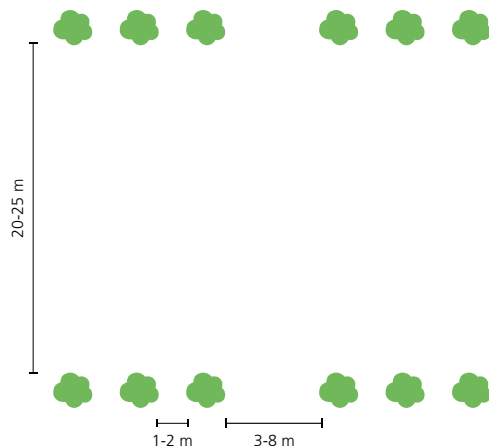
Il est possible de planter des arbres et arbustes fourragers en lignes simples, mais il est préférable de les planter en lignes doubles (schéma page suivante), voire triples (photo 11). Il est toutefois important que les animaux puissent circuler entre les rangées et que le feuillage leur soit accessible. Ou, que dans le cas d'une exploitation mécanique, l'ensemble des éléments ligneux puisse être exploité.



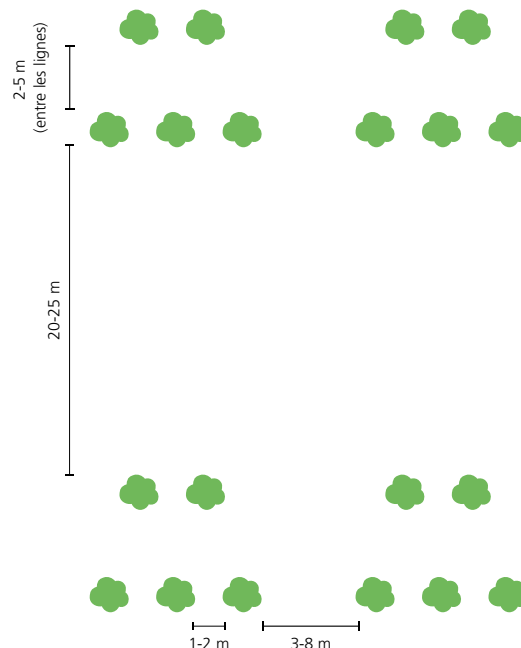
Paillage pour protéger les jeunes plants de la sécheresse

Exemples d'aménagement de haies fourragères

Rangée(s) simple(s)



Rangée(s) double(s)



Plantation en lignes triples



Plantation de haies fourragères en plusieurs rangées

La pâture par blocs d'espèces est également une option intéressante. Dans ce cas, les différentes espèces d'arbustes sont regroupées et non mélangées (photo 13). Les animaux ont leurs préférences, ce qui signifie que toutes les espèces d'arbustes ne sont pas broutées de la même manière. La pâture par blocs (accès à certaines espèces à la fois), telle qu'elle est pratiquée par exemple dans la ferme de Pirmin Adler (www.adlerzart.ch), permet de contrer ce comportement.



Pâture par blocs d'espèces

Protections

À Lusignan, les deux types de protection qui se sont révélés les plus efficaces pour protéger les arbres des bovins sont le fil électrique pour les lignes simples et le grillage à moutons en fer pour les lignes multiples (comportant aussi des lianes). Pour les arbres isolés plantés en bosquet, les manchons grillagés de type cactus® semblent être les plus efficaces. Une protection des arbres (manchons grillagés) contre la faune sauvage est également nécessaire (Novak et al., 2020).



Fil électrique



Grillage à moutons

Valorisation du fourrage

Après la plantation, il faut attendre plusieurs années (2-3 selon espèces plantées) pour permettre aux buissons et arbres de se développer avant de les faire pâturer par les animaux. Cela dépendra des espèces et du type de conduite des buissons.

De manière générale, il n'est pas recommandé de pâturer les ligneux au printemps mais de privilégier la pâture pendant l'été et le début de l'automne. À cette période, les arbres ont déjà transféré la majeure partie des ressources acquises par les feuilles dans leurs racines et la pâture n'affecte pas la survie de l'arbre sur le long terme.

Ainsi :

- Le développement des buissons sera moins impacté.
- La ressource fourragère sera utilisée au moment où l'herbe est plus sèche et moins productive.
- La teneur en tannins hydrolysables sera plus faible (risque de toxicité pour les animaux si ces tannins sont ingérés en grande quantité).

Les arbres fourragers dans l'alimentation des ruminants

Un fourrage complémentaire appétent et bien consommé

L'intérêt des petits ruminants et notamment des chèvres pour les ressources ligneuses est bien connu. S'ils en ont la possibilité, les bovins mangent également des feuilles et des jeunes rameaux.

Selon les observations réalisées sur le terrain en France, la proportion de broussailles dans l'alimentation des animaux pâturant des zones embroussaillées est la suivante (Meuret et Agreil, 2006) :

Chèvre laitière 70 à 100 % > brebis allaitante 20 à 60 % > génisse laitière 10 à 30 % > jument 5 à 20 %.

Les animaux consomment les feuilles, les jeunes rameaux, les fleurs et les fruits. Ils ne consomment pas de bois. Les parties des arbres qui sont consommées ne sont pas plus ligneuses que de l'herbe ou du foin. Le tableau ci-contre montre la teneur en lignocellulose (ADF) des feuilles de chêne en été.

Les broussailles permettent aussi aux animaux de faire des plus grosses bouchées et d'économiser ainsi du temps de pâture.

Feuilles de chêne en été

	Teneur en lignocellulose (ADF) des parties broutées (% matière sèche)
Rameau de 2 ans (boisé)	52 %
Rameau de l'année	50 %
Pétiole*	35 %
Limbe de feuille*	32 %
Moyenne d'un régime à base de feuilles d'arbres	36 %

En comparaison, la teneur en lignocellulose est de 30 % pour une prairie de plaine 2^e cycle et de 40 % pour un foin de luzerne de 2^e cycle.

* Représentent plus de 75 % des parties broutées

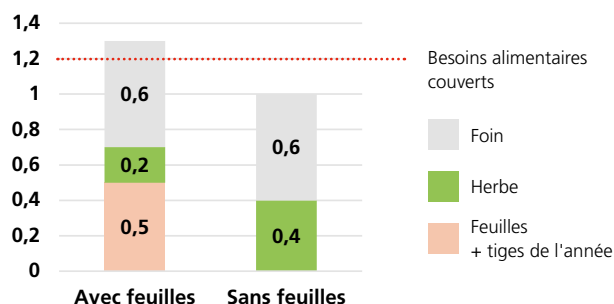
Source : d'après Meuret et Agreil, 2006

Repères de consommation

Lorsque l'herbe est verte et abondante, la complémentation en feuilles n'est pas nécessaire pour couvrir les besoins des brebis allaitantes, quel que soit leur stade physiologique. En revanche, en cas de sécheresse, la complémentation en feuilles permet de couvrir les besoins des agnelles et des brebis non gestantes (ration complétée avec du foin ou 350 g de triticales). Les brebis adultes consomment en moyenne 500 g de MS de ligneux par jour, contre 300 g pour les jeunes animaux (CIIRPO / FEDATEST / EPLEFPA de Brioude Bonnefont 2023, projet Climagrof2).

Couverture des besoins des brebis vides en cas de sécheresse¹

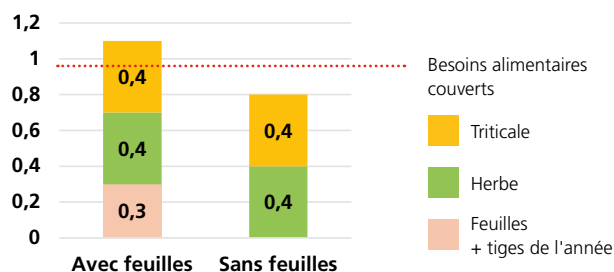
En kg de matière sèche par animal et par jour



¹ Rendement à l'entrée des animaux : 300 kg de MS par ha à FEDATEST

Couverture des besoins des agnelles en cas de sécheresse²

En kg de matière sèche par animal et par jour



² Rendement à l'entrée des animaux : 500 kg de MS par ha à l'EPLFPA de Brioude Bonnefont

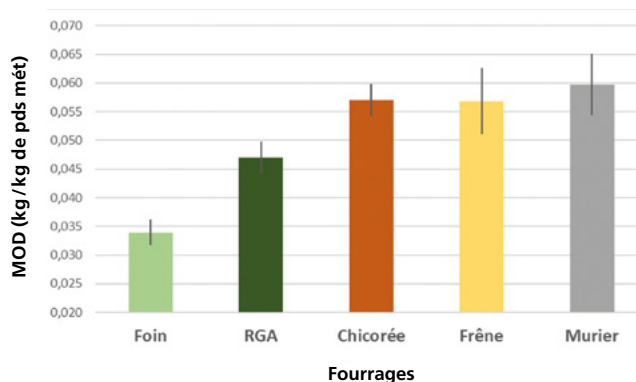
Source : CIIRPO / FEDATEST / EPLEFPA de Brioude Bonnefont 2023, projet Climagrof2

Pour des brebis à faibles besoins (non gestantes ou en milieu de gestation), il faut compter 5 kg de branches coupées par animal et par jour, en complément du foin (Climagrof2). 150 kg de branches coupées fournissent entre 35 et 50 kg de fourrage consommable par les brebis. Pour favoriser une consommation optimale des feuilles par les brebis, une coupe quotidienne est recommandée. En effet, les branches coupées sèchent très rapidement et perdent 30 % d'eau en trois jours, ce qui les rend probablement moins appétentes. Les premières observations du projet Climagrof2 montrent que les brebis consomment moins de feuilles au fil des jours. Cependant, pour des brebis à l'entretien et en bon état corporel, une distribution tous les 3 jours est envisageable et représente un bon compromis entre qualité du fourrage et temps de travail.

Préférences alimentaires

Des essais à caractère exploratoire ont montré que les bédiers consommaient bien les feuilles de frêne et de mûrier blanc (Bernard M. et al., 2018). Ces deux espèces ont de très bonnes valeurs alimentaires, nettement supérieures au foin, notamment pour la digestibilité et la protéine. En comparaison au foin, les bédiers ont ingéré plus de feuilles (+ 45 %, en kg de MS) et moins de parois cellulaires (-25 à 50 %, NDF en g/kg de MS). Les parois constituent le paramètre influençant le plus la capacité d'ingestion. Les niveaux de matière organique digestible ingérée sont très élevés, comparables voire supérieurs aux espèces fourragères les plus performantes (voir graphique ci-dessous).

Matière Organique Digestible Ingérée (kg/kg poids métabolique) des différents fourrages



Source : Bernard M., 2018

Un essai plus récent (Botzas-Coluni J. et al., 2024) a permis de tester l'appétence de différentes espèces d'arbres fourragers en Suisse (projet AgroForageTree). Des feuilles de cinq espèces ont été distribuées alternativement 5 jours par semaine pendant 3 semaines. Le saule marsault a été l'espèce préférée des moutons, suivie du frêne à fleurs, du mûrier blanc et du tilleul à petites feuilles. L'aulne de Corse a été l'espèce la moins appétente. La quantité de feuilles affouragées représentait 20 % de la ration journalière de matière sèche des moutons, soit environ 240 g MS / animal / jour (ration complétée par du foin). En France, les brebis ont préféré manger le frêne plutôt que le noisetier, le saule ou le tremble (CIIRPO / INRAE Theix, projet Climagrof2).

Une diversité d'espèces ligneuses disponibles

Valeurs nutritives

Les feuilles des arbres, comme l'herbe, représentent des sources d'azote, d'énergie et de fibres dans la ration des ruminants. Elles peuvent également apporter d'autres éléments intéressants sur le plan nutritionnel comme les minéraux et les tanins.

Les tableaux en page suivante donnent les valeurs nutritives de sept espèces d'arbres fourragers présentes en Suisse. Les prélèvements ont été effectués en juillet 2023 sur des arbres matures (sauf mention contraire). Les résultats sont similaires à ceux obtenus sur différentes espèces d'arbres fourragers par l'INRAE en France.

Tableau 1 : composition chimique (g/kg MS) de feuilles de ligneux														
Espèces	MS		MA		ADF		ADL		NDF		Sucres		Cendres	
	%		g/kg		g/kg		g/kg		g/kg		g/kg		g/kg	
Érable champêtre <i>Acer campestre</i>	46		143		222		76		308		80		65	
Érable sycomore <i>Acer pseudoplatanus</i>	35		153		227		77		327		90		67	
Cornouiller sanguin <i>Cornus sanguinea</i>	34		130		132		30		175		105		118	
Noisetier commun <i>Corylus avellana</i>	38		162		319		154		457		83		74	
*Frêne à fleurs <i>Fraxinus ornus</i>	44		99		221		63		310		171		56	
Frêne commun <i>Fraxinus excelsior</i>	34		151		320		127		418		59		85	
*Mûrier blanc <i>Morus alba</i>	34		173		108		17		179		118		93	
*Tilleul à grandes feuilles <i>Tilia platyphyllos</i>	40		143		194		84		303		134		93	
*Tilleul à petites feuilles <i>Tilia cordata</i>	38		141		158		65		274		159		77	
*Aulne de Corse <i>Alnus cordata</i>	40		143		433		226		422		107		50	
Saule Blanc <i>Salix alba</i>	39		180		231		104		363		99		79	
Saule marsault <i>Salix caprea</i>	42		158		216		142		307		101		67	
*Saule marsault <i>Salix caprea</i>	36		164		191		84		282		110		57	
Fourrage de référence pour composition botanique dominée par des graminées (G) ou équilibrée (E) au stade phénologique 3.5	G	E	G	E	G	E	G	E	G	E	G	E	G	E
	20	18	142	152	304	283	–	–	496	436	86	86	100	105

*Mesures réalisées sur des jeunes arbres (2-3 ans après plantation)

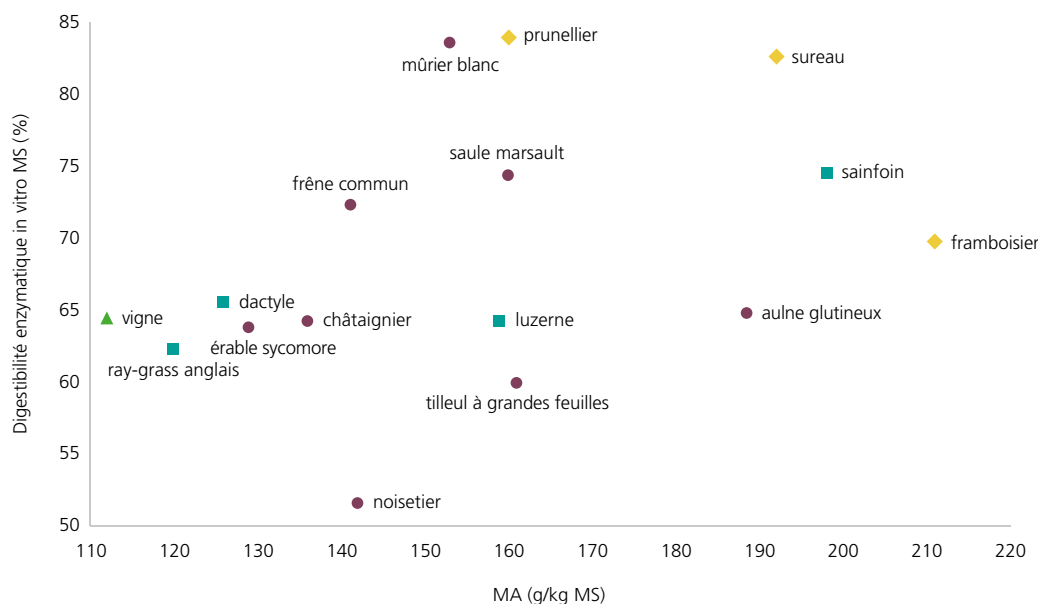
Tableau 2: composition en minéraux de feuilles de ligneux																
Espèces	P		K		Mg		Ca		Cu		Fe		Mn		Zn	
	g/kg		g/kg		g/kg		g/kg		mg/kg		mg/kg		mg/kg		mg/kg	
Érable champêtre <i>Acer campestre</i>	2,1		11,2		2,2		13,7		8,1		95		118		30	
Érable sycomore <i>Acer pseudoplatanus</i>	2,1		10,3		2,2		16		7,9		68		66		29	
Cornouiller sanguin <i>Cornus sanguinea</i>	2,5		8,5		3,9		36,5		6		106		44		17	
Noisetier commun <i>Corylus avellana</i>	2		12,1		2,5		16,6		10,1		133		221		28	
*Frêne à fleurs <i>Fraxinus ornus</i>	1,4		11,4		1,5		11,2		4,6		102		29		14	
Frêne commun <i>Fraxinus excelsior</i>	1,8		12,4		3		22		9,7		64		34		20	
*Mûrier blanc <i>Morus alba</i>	3,5		16,7		2,2		20,2		7,3		151		28		26	
*Tilleul à grandes feuilles <i>Tilia platyphyllos</i>	2,9		13,1		3,4		23,4		7,2		131		41		18	
*Tilleul à petites feuilles <i>Tilia cordata</i>	3,2		11		2,6		19,5		5,5		135		69		20	
*Aulne de Corse <i>Alnus cordata</i>	1,5		8,4		1,7		11,2		7,9		98		77		23	
Saule Blanc <i>Salix alba</i>	2,5		16,2		2,5		15		11,1		95		31		43	
Saule marsault <i>Salix caprea</i>	1,6		8,1		2,1		18,4		6,8		89		57		87	
*Saule marsault <i>Salix caprea</i>	3,2		14,8		1,8		8,2		6,5		111		134		139	
Fourrage de référence pour composition botanique dominée par des graminées (G) ou équilibrée (E) au stade phénologique 3.5	G	E	G	E	G	E	G	E	G	E	G	E	G	E	G	E
	3,7	3,7	27,6	29	1,9	2,1	6,6	8,2	8,3	8,3	125	125	76	76	26	27

*Mesures réalisées sur des jeunes arbres (2-3 ans après plantation)

Source des deux tableaux: Galland S. et al., 2025

La relation entre la valeur azotée (matière azotée) et la valeur énergétique (digestibilité enzymatique in vitro) montre que certaines espèces d'arbres (mûrier blanc, saule marsault) et de buissons (prunellier, sureau) ont des valeurs comparables ou meilleures à celles des espèces herbacées fréquemment pâturées.

Relation entre matière azotée et digestibilité



Source: d'après Novak et al., 2020

Les valeurs nutritives mesurées en Suisse et en France (Galland et al., 2025; Novak et al., 2020) permettent de tirer les conclusions suivantes. Les meilleures espèces ligneuses, en comparaison aux espèces herbacées fréquemment consommées par les ruminants ont:

- des teneurs en matières azotées totales comparables;
- des teneurs en fibres totales (NDF) souvent moins élevées;
- des teneurs en lignine (ADL) généralement un peu plus élevées;
- une digestibilité in vitro comparable ou meilleure;

Les teneurs en tanins condensés des arbres et buissons fourragers sont plus élevées mais avec des teneurs médianes inférieures à 50 g/kg MS, limite au-delà de laquelle les tanins ont des propriétés anti-nutritionnelles.

Les résultats sont variables pour les teneurs en minéraux (macro et micro-éléments), mais pour la plupart des espèces il n'y a pas de risques d'excès (K) ou de toxicité (Mg, Cu).

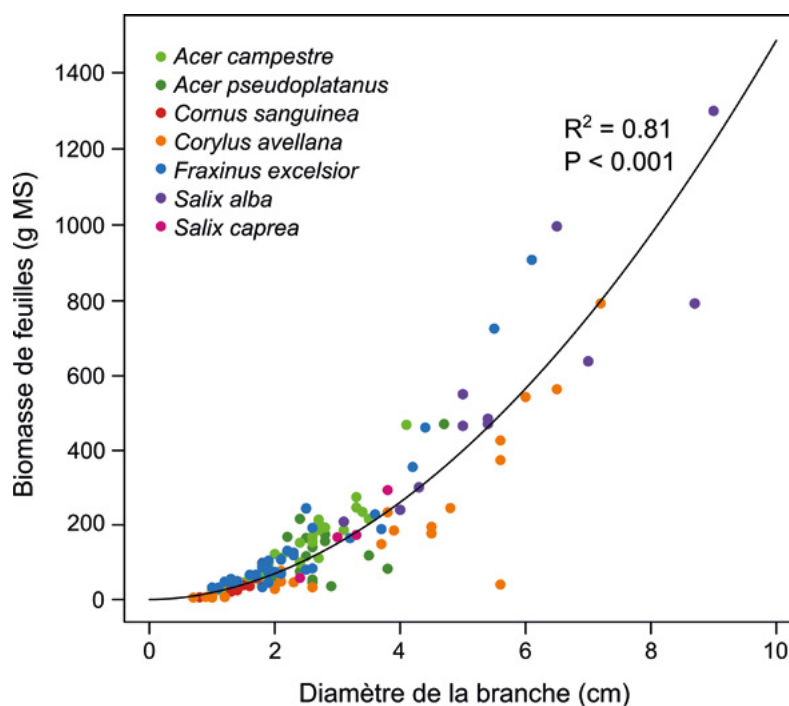
Rendement

Monier et Hekimian (2020) ont montré qu'un frêne commun de 30 ans conduit en têtard pouvait produire 30 kg de MS de feuilles et de rameaux ingérables et nourrir 5 à 7 génisses sur une journée. Galland et al. (2025) ont mis en évidence le lien entre le rendement des arbres fourragers et diamètre de la branche pour différentes espèces. Le diamètre de la branche est en effet un meilleur indicateur que sa longueur pour estimer la biomasse des feuilles. Le rendement fourrager était

fortement lié au diamètre de la branche pour 6 des 7 espèces d'arbres étudiées : érable champêtre, érable sycomore, Cornouiller sanguin, Noisetier commun, Frêne commun, Saule blanc, Saule marsault. Pour la dernière espèce étudiée, l'érable champêtre, la corrélation était moins bonne.

Des branches de 5 cm de diamètre peuvent produire entre 250 et 600 g de MS selon les espèces d'arbres.

Relation entre le rendement fourrager et le diamètre de la branche



Source: Galland et al., 2025

La ferme du Pradel en France a réalisé une nouvelle plantation de mûriers en 2022 (projet Apache): 1500 m² de mûriers blancs répartis tous les 75 cm, avec des inter-rangs de 1,5 m. Des mesures de productivité ont été réalisées entre 2022

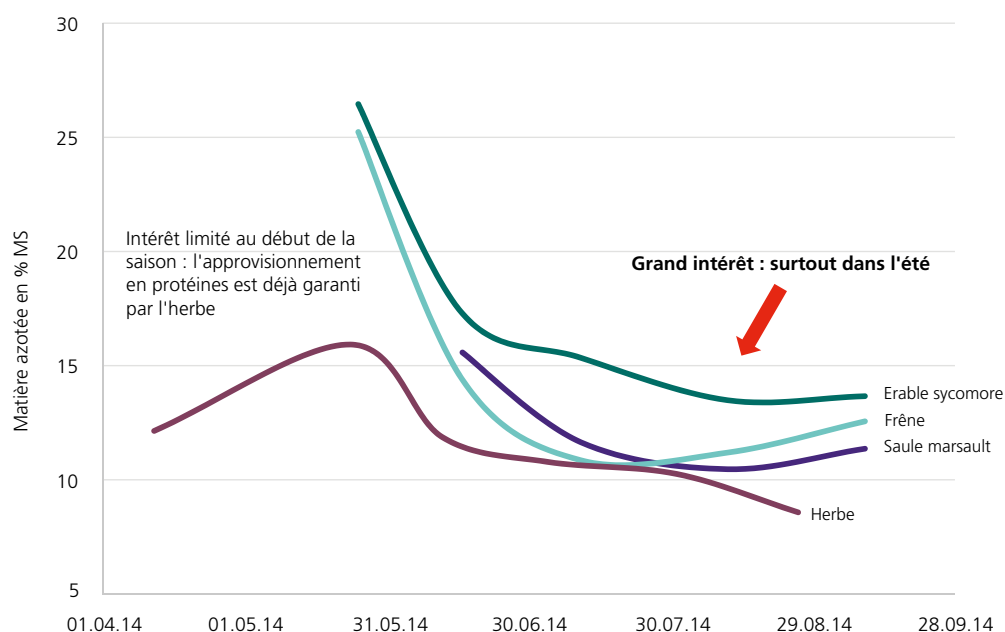
et 2024. Lors du premier passage des chèvres au mois de juillet, la productivité moyenne de la parcelle était de 1 à 1,3 T de MS/ha. Les arbres les plus productifs ont atteint 2,8 à 3 T de MS/ha.

Variabilité saisonnière

Grâce à leur système racinaire profond, les arbres fourragers peuvent résister plus facilement à la sécheresse. Leur valeur nutritive est souvent stable entre l'été et l'automne. Le graphique ci-dessous montre que les feuilles sont surtout intéressantes en

été, lorsque la teneur en protéines de l'herbe diminue (Ravetto Enri et al., 2020). C'est aussi à ce moment que l'herbe peut devenir plus rare dans les pâtures et qu'il est intéressant de disposer d'une source de fourrage complémentaire.

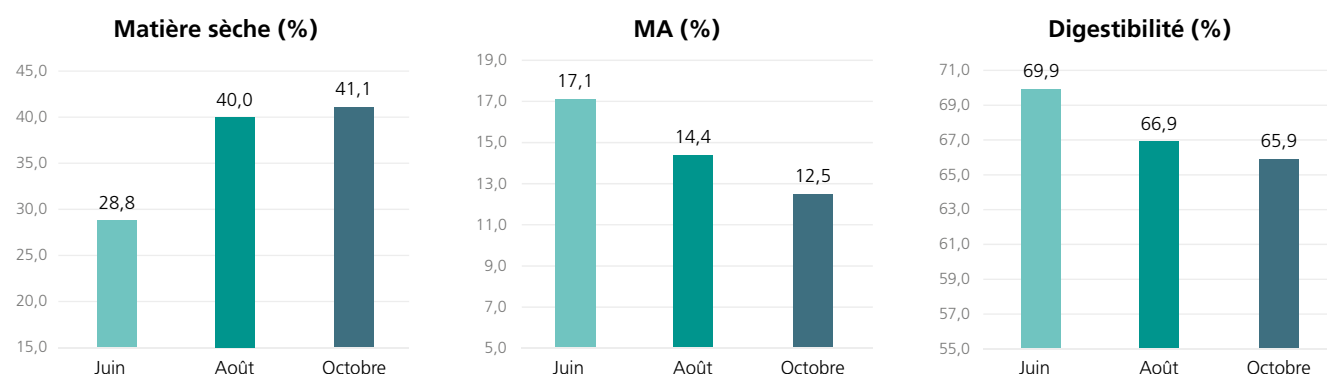
Variabilité saisonnière de la protéine dans les feuilles



Source : d'après un schéma de Massimiliano Probo et d'après Ravetto Enri et al., 2020

La valeur nutritive et la composition des feuilles de ligneux varient au cours de l'année (Emile et al., 2018). Entre juin, août et octobre :

- La MS augmente et la teneur en MA diminue.
- La digestibilité est meilleure au printemps mais elle reste stable entre été et automne.



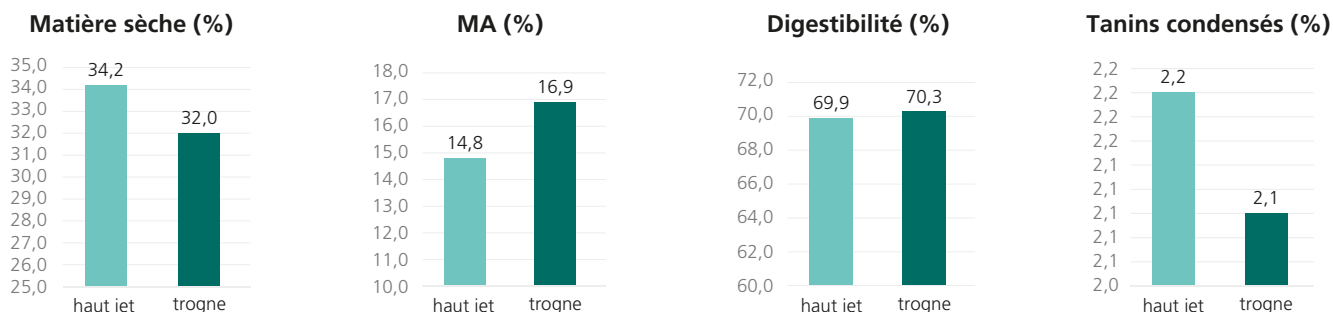
Effet de la date de récolte (3 dates) sur MS, MA et digestibilité des feuilles de ligneux – 35 comparaisons en 2016 – 16 espèces – 258 échantillons. Source : d'après Emile et al., 2018

Des analyses réalisées en 2023 sur des feuilles et tiges de 3 essences en août et septembre ont montré que les teneurs en MA étaient plutôt stables au cours de l'été. En moyenne, la teneur en MA était de 143 g par kg de MS pour le peuplier noir, 135 g pour le noisetier et 125 g pour l'érable champêtre (CIIRPO 2023, projet Climagrof2)

Effet du mode d'exploitation

Le mode d'exploitation des arbres a aussi une influence sur la valeur alimentaire (Emile et al, 2018). Par rapport à un arbre de haut jet, la conduite en trogne (têtard ou cépée) a pour conséquences :

- Une diminution de la MS.
- Une augmentation de la MA.
- Aucun effet sur la digestibilité, les minéraux ou les tanins condensés.



Effets du mode d'exploitation sur MS, MA, digestibilité et tanins de feuilles de ligneux – 18 comparaisons 2015 et 2016 – 9 espèces – 96 échantillons. Source : d'après Emile et al., 2018

Choix des espèces

De nombreuses espèces d'arbres et de buissons peuvent être utilisées comme fourrages. Ces espèces seront choisies selon :

- Les conditions locales : climat et type de sol. Privilégier des espèces indigènes, adaptées à la région.
- Leur valeur nutritive : adapter le choix des arbres et buissons aux besoins des animaux.

- L'appétence du fourrage : observer le comportement des animaux pour sélectionner les espèces les plus appétentes.

La majorité des plants indigènes peuvent être obtenus dans les pépinières forestières cantonales ou les pépinières ornementales. Les jeunes plants, notamment de saules, peuvent être obtenus à partir de boutures.

Liste non-exhaustive d'essences fourragères intéressantes

Espèces	Intérêt	Remarques
Mûrier blanc (<i>Morus alba</i> L.)	Croissance rapide durant les premières années, supporte bien la taille, excellentes valeurs protéiques et énergétiques, très bonne digestibilité	Apprécie les sols légers, tolère le calcaire. Au-dessus de 600 m d'altitude, le mûrier n'est plus adapté comme arbuste fourrager en raison des gelées tardives qui limitent fortement sa production de feuilles et donc son intérêt fourrager.
Saule (<i>Salix</i> sp.)	Croissance rapide, supporte bien la taille, forte appétence, consommation du feuillage, des chatons et jeunes pousses	Apprécie les zones humides, se prête très bien au bouturage.
Tilleul (<i>Tilia</i> sp.)	Supporte bien la taille, feuilles riches en minéraux qui se décomposent bien (amélioration du sol)	Supporte bien le froid, tolère le calcaire et l'humidité.
Frêne à fleurs (<i>Fraxinus ornus</i>)	Croissance rapide, supporte bien la taille, forte appétence, bonnes valeurs nutritives	Résistant à la chalarose du frêne (<i>Chalara fraxinea</i>) Supporte bien le froid.
Noisetier (<i>Corylus avellana</i>)	Supporte bien la taille, bonne appétence	Apprécie les sols basiques à légèrement acides et frais, jusqu'à 1700 m d'altitude.
Aulne (<i>Alnus glutinosa</i>)	Bonnes valeurs protéiques et énergétiques, fixateur d'azote	Apprécie les zones humides
Orme Lutèce (<i>Ulmus LUTECE</i>)	Croissance rapide	Très résistant au froid et résistant à la graphiose

Les espèces indigènes présentées dans cette fiche, avec une bonne qualité fourragère, ont généralement une toxicité faible. Il convient cependant de vérifier ce point avant d'implanter d'autres arbres ou buissons fourragers, en fonction des espèces animales présentes sur l'exploitation (par exemple, les chevaux sont plus fragiles que les vaches ou les petits ruminants). Les problèmes de toxicité avérés concernent surtout l'utilisation des pâturages boisés, pour lesquels il n'y a pas de contrôle des espèces ingérées par les animaux.

Conséquences de l'utilisation des arbres et buissons fourragers¹

Sur le bien-être animal et les performances des animaux

Les fortes chaleurs affectent le bien-être des ruminants et les éleveurs sont à la recherche de solutions pour préserver le confort de leurs animaux.

Dans les systèmes en agroforesterie, les arbres créent un micro-climat à l'échelle de la parcelle car ils interceptent une partie du rayonnement lumineux et des précipitations arrivant au sol. En fonction de la densité des arbres sur la parcelle et de leur agencement, la production d'ombre sera plus ou moins importante. Les arbres exercent un effet tampon sur les variations de températures à l'intérieur d'une journée et réduisent les extrêmes climatiques (Béral, 2018). Cet effet tampon a été mesuré :

- Lors des périodes de fortes chaleurs : les différences de température entre la parcelle témoin (sans arbres) et la parcelle en agroforesterie peuvent aller de 3 à 6° C à l'heure la plus chaude de la journée (14 h).
- La nuit : la parcelle en agroforesterie se refroidit moins que la parcelle témoin.

Le calcul de l'indicateur THI (Temperature Humidity Index, combinaison de la température et de l'humidité relative) a montré que le stress thermique des vaches était moins important dans la parcelle en agroforesterie en été, à proximité des arbres (Béral, 2018). Chez les vaches laitières, un index THI élevé se traduit notamment par une baisse de la consommation de fourrages et de la production laitière. La présence d'arbres a donc eu un effet positif sur le bien-être des animaux en été.

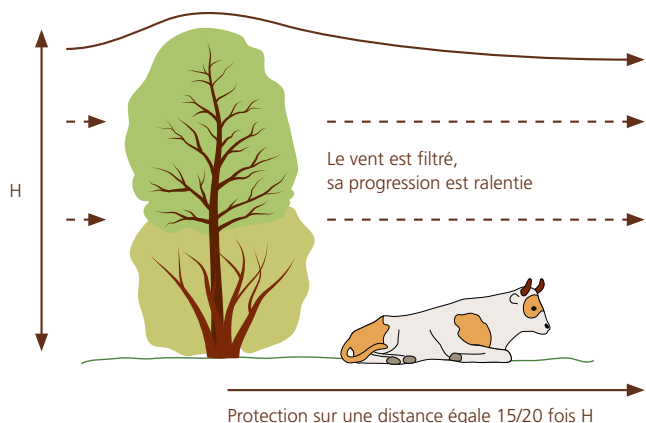
Les brebis au pâturage recherchent activement la proximité des arbres, au printemps comme en été (Ginane, 2018). Elles passent plus de temps sous les houppiers et à l'ombre que sur



Les vaches recherchent l'ombre des arbres

le reste de la surface couverte par les arbres dans les parcelles, même s'il n'y a pas de fortes chaleurs. Elles utilisent les arbres de préférence pendant les activités de repos et de rumination, y compris lorsqu'il n'y a qu'un seul arbre dans la parcelle (surtout en été). La présence d'arbres semble augmenter la gêne occasionnée par les insectes, ce qui est cohérent avec la fonction de réservoir de biodiversité créé par l'arbre. Cependant, cette gêne semble faible comparée aux bénéfices offerts par les arbres.

Les haies jouent aussi un rôle de brise-vent (vitesse du vent ralentie). Une haie brise-vent peut offrir une protection sur une distance égale à 15 ou 20 fois sa hauteur (H). En régulant les vents, les haies agissent aussi sur le bien-être des animaux qui doivent dépenser moins d'énergie pour réguler leur température corporelle. On observe ainsi des effets positifs sur la production de lait et la croissance (Raskin et Osborn, 2019).



Source : d'après Mission haies AURA

Les premiers essais montrent que la quantité d'herbe disponible, si elle est moindre dans les prairies arborées, peut ralentir la reprise d'état corporel des brebis (Bernard, 2018). Une utilisation plus tardive de ces parcelles serait conseillée, avec une qualité d'herbe pouvant compenser la diminution de rendement. Il n'y a pas eu d'effets sur la croissance des agneaux présents au pâturage au printemps car les brebis privilégient d'abord leur alimentation. Dans cette étude, aucune différence significative n'a pu être mise en évidence au niveau du parasitisme.

1. Sauf mention contraire, les résultats présentés dans ce paragraphe proviennent des projets français ARBELE et PARASOL. Les publications correspondantes sont citées dans la partie Sources bibliographiques. Les effets de l'utilisation des arbres sur les facteurs décrits ici sont à ce jour peu documentés.

Sur les ressources herbagères

Avec le réchauffement climatique, la croissance de l'herbe subit d'importantes variations au cours de l'année, plus ou moins marquées en fonction du climat. La mise en place d'arbres et buissons fourragers dans les prairies en herbe n'est pas sans effets sur la production d'herbe.

Les arbres ont un impact sur plusieurs facteurs (Béral et al., 2018) :

- Le rendement de la prairie : la baisse est parfois plus marquée à proximité des arbres.
- La phénologie des prairies : le retard de développement augmente avec la présence d'ombre (dépend du degré d'ouverture de la canopée).
- Les valeurs nutritives de l'herbe : les prairies en agroforesterie ont une teneur en MA et une digestibilité de l'herbe plus élevées au cours de l'été, notamment aux stades les plus tardifs.

- La composition botanique : l'impact est faible. On note que les légumineuses sont moins présentes dans les parcelles en agroforesterie mais que des espèces tolérantes au piétinement et à l'ombrage poussent à proximité des arbres.

Les performances globales (productivité et proportion de légumineuses) des prairies permanentes arborées en premier cycle de végétation sont comparables à celles des prairies non arborées, à condition que les ouvertures de canopées soient supérieures ou égales à 60 % (Béral et Moreau, 2020). Cependant, on note une plus grande hétérogénéité des performances à l'échelle de la parcelle, avec une baisse significative de la production d'herbe à proximité du tronc. Le pourcentage de légumineuses dans le couvert végétal est également plus faible à cet endroit.

La densité des arbres, le type d'arbres et la taille des houppiers sont des leviers intéressants pour moduler les effets des arbres, en jouant sur le degré d'ombrage.



La mise en place d'arbres fourragers doit prendre en compte les effets sur la production d'herbe

Sur la qualité du lait

Des chèvres avec un régime à base d'arbres et de buissons fourragers produisent un lait plus riche en acides gras polyinsaturés et oméga 3, en comparaison à des chèvres nourries à la pâture (Iussig et al., 2015). Dans les deux cas, le fourrage (forêt et pâture) présente de bonnes qualités nutritionnelles et les chèvres reçoivent du concentré lors des deux traites. Les concentrations en acides gras sont supérieures dans les pâtures (fétuque rouge et agrostide) et les concentrations en phénols et tanins sont supérieures dans la forêt (bouleaux, sorbiers, saules et ronces).

La quantité plus élevée de composés phénoliques contenus dans les plantes ingérées dans la forêt n'a pas inhibé l'activité microbienne ruminale. Mais le profil des acides gras des



Pâture du mûrier blanc par les chèvres

espèces végétales ingérées a affecté la composition en acides gras du lait. Les arbustes et arbres fourragers ont eu un effet positif sur la composition en acides gras du lait, qui présente des concentrations plus élevées en acides gras bons pour la santé : oméga-3, acide linoléique conjugué et acide vaccénique.

En France, la ferme expérimentale caprine du Pradel est située dans une zone où les sécheresses estivales sont fréquentes. Elle a expérimenté dans le cadre du projet APaChe (Arbres Pâturés par les Chèvres) la pâture des mûriers blancs par les chèvres en été et a analysé les effets sur la production de lait, sa qualité et sa transformation en fromage Picodon AOP.

En 2021 et 2022, deux lots de chèvres ont été nourris soit sur un pâturage de mûrier blanc, soit en bâtiment avec une ration à base de foin de luzerne (Boyer C. et al., 2025). Les deux lots ont reçu la même complémentation en concentré. La valeur alimentaire des feuilles de mûrier a été analysée chimiquement et s'est avérée très bonne les deux années, avec une matière azotée proche de 14 % et une digestibilité enzymatique avoisinant les 90 %. Ces feuilles ont constitué environ les deux tiers de la ration du lot mûrier. La production laitière du lot mûrier a été supérieure à celle du lot bâtiment en 2021 mais il n'y a pas eu de différence en 2022. Dans les deux essais, les teneurs en matières grasses et protéines du lait ont été supérieures dans le lot mûrier. Suite à cette augmentation, le rendement fromager au démoulage a été supérieur dans le lot mûrier.

Les dégustations de fromages à l'issue de l'affinage n'ont montré aucune différence entre les deux lots. Le Picodon AOP

conserve donc toutes ses caractéristiques avec une ration à base de mûrier et répond aux attentes des consommateurs.

La ferme du Pradel a également expérimenté la pâture de la vigne par les chèvres, après les vendanges, en complément d'une ration foin et concentrés.



Pâture de la vigne par les chèvres

Sur la production de méthane

Des fermentations in vitro montrent que certaines espèces d'arbres fourragers (l'aulne par exemple) sont capables de perturber la méthanogénèse et de réduire la production de méthane, en comparaison au ray grass anglais pris comme témoin (Wielemans et al., 2020).

Les feuilles de noisetier riches en tanins, distribuées en remplacement de la luzerne, réduisent les émissions de méthane chez les vaches laitières (Terranova et al., 2020). Cette baisse a été observée chez des vaches en milieu et fin de lactation ayant reçu du fourrage et du concentré en complément.

Elle est d'autant plus marquée que la proportion de feuilles de noisetier dans la ration journalière est élevée (400 g/kg MS). Cette ration n'a pas entraîné de diminution de la production laitière corrigée et les feuilles de noisetier ont conservé leur appétence au cours des trois semaines d'essai.

Ces premiers résultats prometteurs montrent que les feuilles de certains arbres entrant dans la ration des ruminants pourraient aider à faire baisser les émissions de méthane. Ils demandent cependant à être approfondis pour quantifier plus précisément le potentiel de réduction du méthane associé à la distribution de feuilles.

Cadre légal pour l'utilisation des arbres fourragers

- Les haies fourragères doivent être implantées sur la SAU et la parcelle doit être exploitée au sens de la définition de la SAU, selon Art. 14 et 16 OTerm. Elles peuvent être annoncées comme pâturage permanent ou comme prairie permanente (considérées comme petites structures productives). Dès qu'elles atteignent la taille souhaitée, elles doivent être annoncées sous le code culture 857.
- Si annoncées comme pâturages permanents: le sol doit être couvert d'herbe. Le bétail doit pouvoir se déplacer entre les haies fourragères.
- Si annoncées comme prairies permanentes: l'utilisation principale de la surface doit être la fauche (première coupe et ensuite pâture).
- À l'heure actuelle, il n'existe pas de contributions spécifiques pour les haies fourragères, ni de code de culture. Des adaptations dans le cadre de la PA 2030 sont envisageables. Les haies fourragères ont le même statut que les autres surfaces herbagères permanentes.
- Avant de mettre en place une haie fourragère, il est recommandé de se renseigner auprès du canton pour savoir comment les haies fourragères sont traitées dans le canton concerné.

Les haies fourragères sont des éléments productifs sur les surfaces pâturées et se distinguent des haies de promotion de la biodiversité (SPB) par leur structure et leur composition en espèces. Les haies SPB ne doivent pas être pâturées et ne doivent pas non plus être remplacées par des haies fourragères. Les deux types de haies ont des objectifs d'utilisation différents et importants.

Conclusion

Les résultats concernant les arbres fourragers montrent qu'ils peuvent compléter avantageusement les rations des ruminants, même celles des animaux avec des besoins élevés. Leur utilisation est surtout intéressante en été, période à laquelle les sécheresses sont de plus en plus fréquentes. Grâce à leurs multiples fonctions, les arbres fourragers participent à rendre les systèmes d'élevage plus résilients et à conforter leur autonomie fourragère. La mise en place de ces arbres doit cependant être anticipée suffisamment tôt, en tenant compte du contexte local, de l'utilisation que l'on souhaite en faire et des interactions avec les prairies. Cette ressource fourragère nécessite une gestion adaptée, pour préserver le développement des arbres.

Les arbres présentent de nombreux avantages qui peuvent permettre aux exploitations de s'adapter au réchauffement climatique et d'atténuer leurs émissions de gaz à effet de serre.

Pour bien démarrer

- Se faire conseiller pour la mise en place des systèmes agroforestiers. Se former pour la mise en place et la gestion des arbres. Se renseigner auprès de son canton.
- Anticiper suffisamment tôt l'implantation des arbres pour disposer d'une ressource fourragère complémentaire ces prochaines années et pallier les éventuels manques de fourrages en été.

Sources bibliographiques

Publications scientifiques

Béral C., Andueza D., Ginane C., Bernard M., Liagre F., Girardin N., Emile J.-C., Novak S., Grandgirard D., Deiss V., Bizeray D., Moreau J.-C., Pottier E., Thiery M., Rocher A. (2018). Agroforesterie en système d'élevage ovin : étude de son potentiel dans le cadre de l'adaptation au changement climatique. 158 p.

Béral C. et Moreau J.-C. (2020) : La présence d'arbres intraparcellaires affecte-t-elle la productivité des prairies permanentes en climat tempéré ? *Fourrages*, 242, 9-18.

Bernard M., Ginane C., Deiss V., Emile J.-C., Novak S. (2018). Mesure de l'ingestion et de la digestibilité in vivo de deux espèces d'intérêt pour les ruminants, le frêne et le mûrier blanc. Dans : Journée Agrosyl Mirepoix (Ariège), 4 avril 2018

Botzas-Coluni J., Manzocchi E., Rothacher M., Ledermann P., Probo M., Mariotte P. (2024). Évaluation de l'appétence de cinq espèces d'arbres chez les moutons.

Dans : Journée de conférence du réseau animaux de rente. 8 novembre, Ed. Netzwerk Nutztiere, Grangeneuve (CH). 2024.

Boyer C., Le Chenadec H., Noel F., Baron A., Delagarde R. (2025). Pâturage estival de mûrier blanc (*Morus alba*) par les chèvres laitières : effets sur les performances zootechniques, le lait et le fromage, *Fourrages* 261, 117-130.

Calanca, P., Wüst-Galley, C., Giuliani, S. & Erdin D. (2022). La sécheresse estivale a un impact négatif sur les rendements moyens des surfaces herbagères en Suisse. *Recherche Agronomique Suisse*, 13, 135-144.

Emile J.-C., Barre P., Delagarde R., Niderkorn V., Novak S. (2017). Les arbres, une ressource fourragère au pâturage pour des bovins laitiers ? *Fourrages* 230, 155-160.

Galland S., Dind A., Schmid N., Mesbahi G., Dubois S., Probo M., Mariotte P. (2025). Rendement et valeur nutritive de sept espèces d'arbres fourragers. *Recherche Agronomique Suisse*, 16, 66-72.

Lussig G. et al. (2015). Browsing ration, species intake, and milk fatty acid composition of goats foraging on alpine open grassland and grazable forestland. *Small Ruminant Research*, 132 : 12-24.

Mariotte P., Botzas-Coluni J., Manzocchi E., Rothacher M., Ledermann P., Probo M. (2024). Rendement, qualité fourragère et appétence de cinq espèces d'arbres fourragers. Dans : Projet Agro4estrie – Journée d'information. 11 novembre, Ed. Agridea, Grangeneuve (CH). 2024.

Mesbahi G., Barre P., Delagarde R., Ginane C., Novak S. (2025): Seasonal dynamics of the nutritive value of temperate forage trees differ among species. *Agroforestry Systems*, 99, pp.172.

Meuret M. et Agreil C. (2006). Des broussailles au menu. INRA Avignon-Ecodéveloppement. 4 p.

Novak S., Chargelègue F., Chargelègue J., Audebert G., Liagre F., Fichet S., (2020). Premiers retours d'expérience sur les dispositifs agroforestiers intégrés dans le système laitier expérimental OasYs. *Fourrages*, 242, 71-78.

Novak S. Barre P., Delagarde R., Mahieu S, Niderkorn V., Emile J.-C. (2020). Composition chimique et digestibilité in vitro des feuilles d'arbre, d'arbuste et de liane des milieux tempérés en été. *Fourrages*, 242, 35-47.

Raskin B. and Osborn S. 2019. The agroforestry handbook. Soil Association Limited. Bristol (UK).

Ravetto Enri S. et al. (2020) : Temporal variations in leaf traits, chemical composition and in vitro true digestibility of four temperate fodder tree species. *Animal Production Science*, 60 : 643-658.

Terranova M. et al. (2021) : Increasing the proportion of hazel leaves in the diet of dairy cows reduced methane yield and excretion of nitrogen in volatile form, but not milk yield, *Animal Feed Science and Technology*, 276, 1-14.

Wielemans A. et al. (2020) : Vers l'identification d'arbres pouvant servir de ressource fourragère complémentaire pour les ruminants dans les conditions climatiques de l'Auvergne en 2050. *Fourrages*, 242, 61-69.

Autres publications

Den Hond-Vaccaro Ch., Herzog F., Schoop J., Nilles L., Jäger M., Kay S., Agroforstpraxis in der Schweiz – verwurzelt im Wandel, Haupt Verlag, 1. Auflage 2025.

Goust Jérôme, Arbres fourragers. De l'élevage paysan au respect de l'environnement, éditions de Terran, janvier 2017.

Sagot L. La feuille: complément possible de la ration estivale des brebis. Projet Climagro2, 2024.

<https://idele.fr/ciirpo/> > Dossiers et publications > Les projets en cours du CIIRPO > Climagro2

Mission haies Auvergne Rhône Alpes. Des haies utiles en agriculture, formation du 25 janvier 2019.

<https://ehlgbai.org/wp-content/uploads/2016/10/St%C3%A9phane-H%C3%A9kimian-Mission-Haies.pdf>

Vidéos

Haies fourragères – Une réponse aux étés secs | Démo à la Ferme Comex du Borgeau, Carrouge/VD. Vidéo réalisée dans le cadre du projet Climate Farm Demo, 2025 (F).

<https://www.youtube.com/watch?v=45U-HA18mxl&t=33s>

Des feuilles au menu des brebis. Vidéo de l'Institut de l'Elevage, 2023 (F).

https://www.youtube.com/watch?v=q__nYLBltkg&t=100s

Affourager des brebis avec des feuilles en période sèche. Vidéo de l'Institut de l'Elevage, 2024 (F).

<https://www.youtube.com/watch?v=jitUuqtSMdw&t=254s>

Buissons fourragers – Les bases pour se lancer dans l'alimentation des feuillus. Vidéo du FiBL, 2024 (F).

<https://www.youtube.com/watch?v=zfcZDMyaOkQ>

Futterhecken – Grundlagen für den Einstieg in die Laubfütterung. Vidéo du FiBL, 2024 (D).

<https://www.youtube.com/watch?v=i879zd0ZIBE>

Kurstag Futterheckenbewirtschaftung mit Gehölzpionier Michael Machatschek. Vidéo du LBBZ Schluechthof, 2025 (D).

<https://www.youtube.com/watch?v=tRcUN5cJUVA>

Exemples de projets terminés ou en cours

En Suisse

Projet Haies fourragères d'Agroscope.

www.agroscope.admin.ch > Thèmes > Production végétale > Production fourragère, Herbages, Systèmes pastoraux > Adaptation aux périodes de sécheresse > Agroforesterie pour la production fourragère

Projet ressource Agro4esterie: Projet intercantonal d'utilisation durable des ressources naturelles.

<https://www.agroforesterie.ch/projets/projet-agroforesterie/>

En France

Projet PARASOL: Étude d'impact du microclimat agroforestier adulte en systèmes d'élevage ovin.

<https://parasol.projet-agroforesterie.net/>

Projet ARBELE: l'ARBre dans les exploitations d'ELÉvage herbivore, des fonctions et usages multiples.

<https://arbele.projet-agroforesterie.net/>

Projet RAME: Systèmes agroforestiers à vocation fourragère.

<https://rame.projet-agroforesterie.net/index.html>

Projet OASYS (INRAE): Produire du lait bioClimAtique en expérimentation SYStème. <https://ferlus.isc.inrae.fr/dispositifs-experimentaux/oasys> (projet à long terme démarré en 2013)

Projet APaChe: Arbres Pâturés par les Chèvres.

<https://idele.fr/detail-dossier/apache-arbres-patures-par-les-chevres>



échanger
comprendre
progresser

Glossaire

ADF: lignocellulose

ADL: lignines insolubles dans les détergents acides

MA: matière azotée

MOD: matière organique digestible

MS: matière sèche

NDF: parois

OTerm: Ordonnance sur la terminologie agricole

Impressum

Edition AGRIDEA
Jordils 1 • CP 1080
CH-1001 Lausanne
T +41 (0)21 619 44 00
F +41 (0)21 617 02 61
www.agridea.ch

Auteur-e-s Fabienne Gresset
Johanna Schoop
AGRIDEA

Mise en page
et impression AGRIDEA

Groupes Production animale
Production végétale
et environnement

Article No. 3940

© AGRIDEA, novembre 2025

Crédits photos

A. Dind: 2 - 17	P. Mariotte: 10
F. Liagre: 3 - 6	J. Schoop: 11
A. Messean: 4 - 5	S. Novak: 1 - 14 - 15 - 16
P. Adler: 7 - 8 - 12 - 13	C. Boyer: 18 - 19
R. Graf: 9	



Plus d'informations
sur la thématique
« productions animales »

www.agridea.ch/themes/productions-animales/