

**Jean-Claude Emile, National Institute for Agricultural Research, Lusignan (France)**

## Pollards, a fodder resource for ruminants?

### Les trognes comme ressources alimentaires dans les systèmes d'élevage de ruminants ?

*contact of the corresponding author: jean-claude.emile@inra.fr*

#### Abstract

One of the main obstacles to the development of agroforestry in livestock farming is the lack of quantitative and qualitative data on the capacity of these woody resources to integrate the ration of ruminants. We undertook a broad assessment of leaf food value parameters and their variability. The selected species are present in our agroforestry system in Lusignan (New Aquitaine) or collected outside the site. They are of interest because of their adaptation to climate change, their resistance to drought, their productivity or ability to regrow after exploitation, their ability to fix atmospheric nitrogen and of course their nutritional value. The results obtained from 438 varied samples (50 species, over several years, seasons and places) confirm the interest of woody species in terms of feeding ruminants. Total nitrogen content and digestibility, are the main factors explaining the energy protein value which varies greatly depending on the species. The way in which the tree is managed (high stem, pollard, etc.) also influences the characteristics of the foliage. On-farm practices and observations will be invaluable to help document the many questions that remain unresolved in order to better specify the conditions and use of these resources, in particular that of pollarded trees, around the production of fodder and of its valuation by the animal.

#### Résumé

L'un des principaux freins au développement de l'agroforesterie en élevage est l'absence de données quantitatives et qualitatives sur la capacité de ces ressources ligneuses à intégrer la ration des ruminants.

Nous avons entrepris une large évaluation des paramètres de valeur alimentaire des feuilles et de leur variabilité. Les espèces choisies sont présentes dans notre dispositif agroforestier à Lusignan (Nouvelle Aquitaine) ou collectées en dehors du site. Elles présentent un intérêt en raison de leur adaptation au changement climatique, de leur résistance à la sécheresse, de leur productivité ou capacité de repousse après exploitation, de leur capacité à fixer l'azote atmosphérique et bien sûr aussi de leur valeur nutritive. Les résultats obtenus à partir de 438 échantillons variés (50 espèces, plusieurs années, saisons et lieux) confirment l'intérêt des ligneux en terme d'alimentation des ruminants. Les teneurs en matières azotées totales et la digestibilité, principaux facteurs expliquant la valeur énergétique et la valeur protéique, sont très variables selon l'espèce. Le mode de conduite de l'arbre (haut jet, têtard...) influe également sur les caractéristiques du feuillage. Les pratiques et observations en ferme seront précieuses pour contribuer à documenter les nombreuses questions qui restent encore en suspens afin de mieux préciser les conditions d'utilisation de ces ressources, et en particulier celle des arbres conduits en trognes, autour de la production de fourrages et de sa valorisation par l'animal.



(Fig.1) Ruminants in an agroforestry plot / Ruminants dans une parcelle agroforestière.

[Link to access presentation / Lien vers la présentation : http://www.agroforesterie.fr/colloque\\_trognes/Jean-Claude-Emile](http://www.agroforesterie.fr/colloque_trognes/Jean-Claude-Emile)

## Introduction

L'agroforesterie, et particulièrement sa fonction fourragère, à l'exception de l'agriculture méditerranéenne et des estives, est très marginale dans les exploitations d'élevage, notamment en élevage bovin laitier (Papanastasis et al., 2008 ; Vandermeulen et al., 2016). Les principaux freins à son développement sont le temps long nécessaire à sa valorisation, les contraintes techniques de protection des jeunes arbres contre la faune sauvage et les animaux d'élevage et surtout l'absence de données quantitatives et qualitatives sur la capacité de ces ressources ligneuses à intégrer la ration des ruminants. Nous présentons et discutons nos résultats récents sur la valeur azotée et énergétique ainsi que l'utilisation au pâturage de ces ressources, et en particulier sous forme de trognes ou têtards (Fig.1).

## Connaître la valeur alimentaire des fourrages ligneux

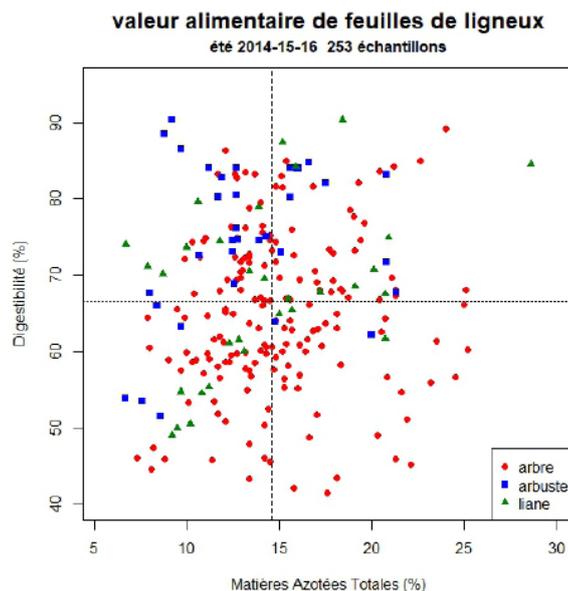
Nous avons entrepris une large évaluation de la valeur alimentaire des feuilles et de sa variabilité (Emile et al., 2017). Les espèces choisies sont celles qui présentes dans le dispositif agroforestier du projet OasYs à Lusignan, Nouvelle Aquitaine (lignes intra parcellaires, haies, bois) mais aussi des espèces d'intérêts en raison de leur adaptation au changement climatique, de leur résistance à la sécheresse, de leur productivité ou capacité de repousse après exploitation, de leur capacité à fixer l'azote atmosphérique et bien sûr aussi de leur valeur nutritive.

Les résultats de l'analyse des feuilles collectées de 2014 à 2016 sur une cinquantaine d'espèces confirment l'intérêt des ligneux pour l'alimentation des ruminants mais montrent également une forte variabilité de la valeur nutritive. Les données descriptives (effectifs, valeurs moyennes, maximales et minimales) de chacune des variables mesurées sont regroupées dans le tableau 1, tous facteurs de variation confondus (années, saisons, mode exploitation, lieu). Ainsi par exemple, la teneur en matière sèche des échantillons varie de 13,8 à 63,6 %, la digestibilité de 39,5 à 92,6 % et la teneur en matières azotées totales (MAT) de 6,0 à 28,6 %. La teneur en tanins condensés varie quant à elle de 0,1 à 17,3 % tandis que la teneur en minéraux varie d'un facteur dix ou plus pour tous les minéraux considérés excepté pour le sodium. Le principal facteur de variation est l'espèce végétale, largement plus significatif que la saison de récolte (printemps, été, automne), l'année ou le mode d'exploitation.

(Tab.1) Matière sèche, composition chimique, digestibilité enzymatique et teneurs en minéraux des feuillages d'arbres, arbustes et lianes collectés en 2014, 2015 et 2016.

	n	moyenne	maxi	mini
Matière sèche (%)	447	36,9	63,6	13,8
Matières azotées totales (%)	449	14,6	28,6	6,0
Fibres NDF (%)	448	37,7	59,7	17,4
Digestibilité (%)	450	67,0	92,6	39,5
Tanins condensés (%)	231	2,8	17,3	0,1
Phosphore (g/kg)	192	2,4	7,3	0,7
Calcium (g/kg)	192	18,1	46,6	2,9
Magnésium (g/kg)	192	3,1	9,1	1,0
Sodium (g/kg)	192	0,24	3,24	0
Potassium (g/kg)	192	17,5	57,6	4,8
Cuivre (mg/kg)	192	7,3	39,6	3,0
Fer (mg/kg)	192	106,6	493,0	30,4
Zinc (mg/kg)	192	38,2	663	6,0

La valeur azotée (teneur en MAT) et la valeur énergétique (caractérisée par la digestibilité enzymatique) sont les deux critères principaux représentatifs de la valeur alimentaire des fourrages nécessaires à l'élaboration de la ration des ruminants. La relation entre la teneur en MAT (%), et la digestibilité enzymatique (%) pour nos 253 échantillons récoltés en été illustre la diversité des valeurs alimentaires des ressources fourragères disponibles à cette période de l'année (Fig.2). La MAT (moyenne = 14,6 % de la MS) varie de moins de 9,0 % chez le houx, le chêne vert et le lierre à plus de 19,0 % pour le saule blanc, la grenadille, les aulnes blanc et glutineux et le robinier faux acacia. La digestibilité (moyenne = 66,5 %) varie de moins de 50 % pour le hêtre et le chêne vert à plus de 85 % pour le mûrier, le troène, la grenadille et le cornouiller sanguin.



(Fig.2) Relation entre la teneur en MAT et la digestibilité enzymatique de feuilles de ligneux prélevées en été à Lusignan (2014, 2015 et 2016)

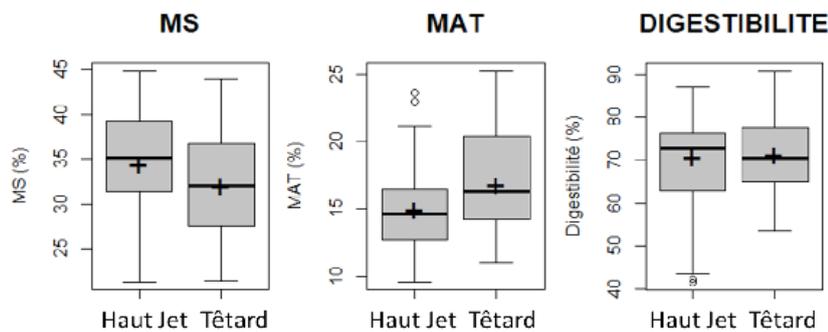
Plusieurs espèces, telles que le mûrier blanc (*Morus alba*) et le frêne commun (*Fraxinus excelsior*), présentent à la fois un excellent profil protéique et énergétique. Ces deux espèces sont traditionnellement utilisées comme complément fourrager en zones méditerranéennes pour le mûrier et continentales pour le frêne. C'est aussi le cas pour le tilleul (*Tilia platyphyllos*), l'aulne de Corse (*Alnus cordata*) et l'aulne glutineux (*Alnus glutinosa*) et pour un certain nombre de lianes et d'arbustes. D'autres espèces, aux caractéristiques moins favorables, conviendraient également pour alimenter en été et automne des animaux à l'entretien ou aux besoins plus modérés que des animaux en lactation. Ces résultats complètent ceux obtenus par Meuret et Agreil (2007) sur les arbustes et broussailles. En ce qui concerne la saison de récolte, la teneur en matière sèche du feuillage augmente du printemps à l'automne alors que la teneur en MAT diminue. Cependant la digestibilité reste stable (Emile et al., 2018), contrairement à ce que l'on observe généralement chez les plantes fourragères herbacées.

### Des trognes pour alimenter les animaux ?

Le prélèvement direct par les animaux (= pâturage) du feuillage sur pied nous semble le mode d'exploitation à privilégier même s'il est également possible de couper régulièrement des branches et laisser les animaux les dépouiller au sol, voire de réaliser des « foin » pour l'hiver. Ce pâturage peut être réalisé sur des haies, des friches ou en sous-bois arbustifs. On peut aussi choisir de conduire les arbres en têtards ou trognes (en coupant le tronc à 0,5-1 m du sol) ou de les recéper après une période de formation de 5 à 10 ans, et laisser les animaux prélever eux-mêmes le feuillage afin de minimiser les interventions mécaniques. Des parcelles et expérimentations ont été récemment mises en place dans ce sens à Lusignan, avec différentes modalités (espèces, intensité d'exploitation, associations d'usages). Ainsi, en janvier 2014, nous avons implanté dans une parcelle de 3 ha, 200 arbres de 4 espèces (frêne commun, mûrier blanc, aulne de corse et orme hybride), répartis en lignes intra-parcellaires espacées de 20 m. Ces arbres sont destinés à être conduits en têtard et exploités au pâturage par des vaches laitières. Les individus sont regroupés en modules expérimentaux de 7 arbres d'une même espèce (3 m entre chaque arbre). Ces modules de base sont répétés 6 fois en 2 blocs distincts de façon à pouvoir effectuer des observations relatives à la productivité des espèces, leur ingestibilité et valeur fourragère, leur capacité à supporter le pâturage ainsi que le comportement alimentaire des animaux d'élevage.

Dans notre étude sur la variabilité de la valeur fourragère présentée plus haut, nous avons intégré l'effet du mode de conduite, têtard vs haut jet. Pour ceci, nous avons comparé la composition chimique des feuilles d'arbres têtards et de haut-jet conduits dans les mêmes conditions (même espèce, même lieu, même date de récolte). Les espèces sont le frêne commun (dans 7 situations), le mûrier blanc (3 situations) et l'aulne blanc, le noyer noir, l'orme champêtre, le saule blanc et le tilleul (1 situation par espèce). La conduite en têtard (Fig.3) réduit la teneur en MS du feuillage (32,1 vs 34,4 %,  $p < 0,10$ ), améliore la teneur en matière azotées (16,8 vs 15,0 % de MAT par kg

par kg MS,  $p < 0.05$ ) mais ne modifie pas la digestibilité (71,1 vs 70,6%, ns). La teneur en tanins condensés reste identique (1,9 vs 2,0 %, ns).



(Fig.3) Effets du mode d'exploitation (Haut Jet vs Têtard) sur les teneurs en matière sèche (MS) et en matières azotées totales (MAT) et sur la digestibilité de feuilles d'arbres.

De nombreuses questions restent en suspens pour mieux préciser les conditions d'utilisation de ces ressources. Autour de la production fourragère, les principales interrogations concernent :

- les modalités de protection de l'arbre vis-à-vis du bétail durant son jeune âge et avant son exploitation,
- la connaissance du potentiel de production de biomasse en fonction du mode de conduite et d'exploitation (densité, écartement, répartition dans la parcelle),
- le mode de conduite de la trogne, en fonction sans doute du type d'animaux (hauteur de la boule),
- les façons de concilier la consommation du feuillage et la survie de l'arbre (intensité et fréquence des défoliations, période de mise en défens),
- la limitation des interventions mécaniques (taille, régularisation, branchages résiduels).

Sur le plan zootechnique, il s'agit aussi de :

- mieux documenter le comportement alimentaire des différents types de ruminants vis-à-vis de ces ressources ;
- décrire les caractéristiques d'accessibilité, d'appétibilité et d'ingestibilité de ces fourrages afin de définir leur place dans le rationnement ;
- établir des recommandations prenant en compte la teneur en tanins, en général plus élevée pour les ressources ligneuses qu'herbacées. Ces composés ont des effets contrastés sur l'alimentation des ruminants : ils peuvent être favorables à des teneurs faibles ou moyennes permettant une meilleure digestibilité des protéines dans l'intestin, mais défavorables à des teneurs plus élevées (Papanastasis et al., 2008 ; Vandemeulen et al., 2016) ;
- établir des équations de prédiction de la valeur alimentaire des fourrages ligneux (comme il en existe pour les fourrages herbacés).

Les pratiques et observations en ferme seront également précieuses pour contribuer à mieux documenter l'utilisation de ces ressources fourragères en élevage. Ainsi les trognes, si elles sont conduites de façon à permettre leur exploitation par le pâturage, constituent potentiellement une ressource fourragère de qualité, mobilisable lorsque les fourrages traditionnellement pâturés sont moins disponibles (été, automne) en raison des conditions climatiques défavorables. Elles peuvent contribuer à nourrir le troupeau, en limitant ainsi le besoin de fourrages stockés et d'aliments concentrés.

## Références

- Emile, J.C., Barre, P., Delagarde, R., Niderkorn, V. and Novak, S. (2017) Les arbres, une ressource fourragère au pâturage pour des bovins laitiers ? *Fourrages*, 230, pp.155-160.
- Emile, J.C., Barre, P., Bourgoïn, F., Perceau, R., Mahieu, S. and Novak, S. (2018) Effect of species and season on the nutritive value of leaves of high stem trees for ruminants, *Grassland Science in Europe*, Vol 23.
- Meuret, M. and Agreil, C. (2007). Des broussailles au menu. Technical Report. INRA. Disponible à : <http://prodinra.inra.fr/record/28091>.
- Papanastasis, V.P., Yiakoulaki, M.D., Decandia, M. and Dini-Papanastasi O. (2008) Integrating woody species into livestock feeding in the Mediterranean areas of Europe. *Animal Feed Science and Technology*. 140, 1-17.
- Vandermeylen, S., Ramirez-Restrepo, C.A., Marche, C., Decruyenaere, V., Beckers, Y. and Bindelle, J. (2016) Behaviour and browse species selectivity of heifers grazing in a temperate silvopastoral system. *Animal Production Science*, 58(8), 767-777.