

# Systemes agroforestiers d'élevage de ruminants





# ARBRISSEAU

Depuis quelques années, on observe que l'agroécologie, et plus généralement les cultures associées, se développent sur le bassin versant Rhône Méditerranée Corse. Dans la gamme des alternatives agricoles proposées aux agriculteurs pour protéger la ressource en eau, l'agroforesterie apparaît prometteuse car elle permet de concilier production agricole et protection du milieu.

Et si elle ne remet pas fondamentalement en cause le système de production, elle constitue souvent un prétexte pour le questionner et le faire évoluer, notamment sur le volet de la consommation en intrants (produits fertilisants, phytosanitaires, eau) en essayant de tirer parti de la présence des arbres.

Sur le bassin, des pratiques agroforestières traditionnelles existent depuis des générations, comme c'est le cas pour les noyeraies du Dauphiné, les truffières de la Drôme, le sylvopastoralisme en zone méditerranéenne et de Corse, les peupleraies pâturées, ou encore les associations olivier-vigne ou céréales. Ces systèmes ont survécu aux différentes évolutions de l'agriculture et des réglementations, preuve de leur intérêt agronomique et économique.

D'autre part, le bassin RMC a été le siège historique de la recherche nationale en agroforesterie avec notamment les sites expérimentaux de Restinclières (34) et de Vézénobres (30), ou plus récemment la Plateforme TAB (26) ou La Durette (84).

En parallèle, de plus en plus d'agriculteurs s'intéressent et font le pas vers l'agroforesterie. Si chacun de ces sites permet d'approfondir les connaissances sur les systèmes agroforestiers, il n'en reste pas moins qu'il n'existe, pour l'heure, que peu de production de connaissances transversales qui reflètent la diversité des systèmes agroforestiers. Et le manque de réseau régional fait défaut au développement de ces pratiques.

Le projet a pour ambition de fédérer ces initiatives et de développer l'expérimentation participative en agroforesterie sur le bassin avec pour finalité la production de références sur les performances économiques, sociales et environnementales de ces « nouveaux » systèmes. Il propose de créer un réseau à l'échelle du bassin regroupant l'ensemble des acteurs et des systèmes, de chacune des filières concernées afin de favoriser la mutualisation des expériences, favoriser la production de connaissances nouvelles et de proposer des pistes de co-conception de nouveaux systèmes agroforestiers entre expérimentateurs, agriculteurs et chercheurs.



## SOMMAIRE

### DES PRATIQUES ANCIENNES

### MÉCONNUES

### ÉTAT DE L'ART DE LA RECHERCHE

### DES AMÉNAGEMENTS FOURRAGERS

### À IMAGINER

### BILAN FOURRAGER

Projet financé par l'agence de l'eau  
Rhône Méditerranée Corse



Coordination  
SCOP Agroof

Partenaires

UMR System Eco et Sols

Chambre d'agriculture de la Drôme

Ferme expérimentale d'Etoile sur

Rhône

LPO

EDITION  
SCOP Agroof

TEXTES  
Fabien Liagre  
SCOP Agroof

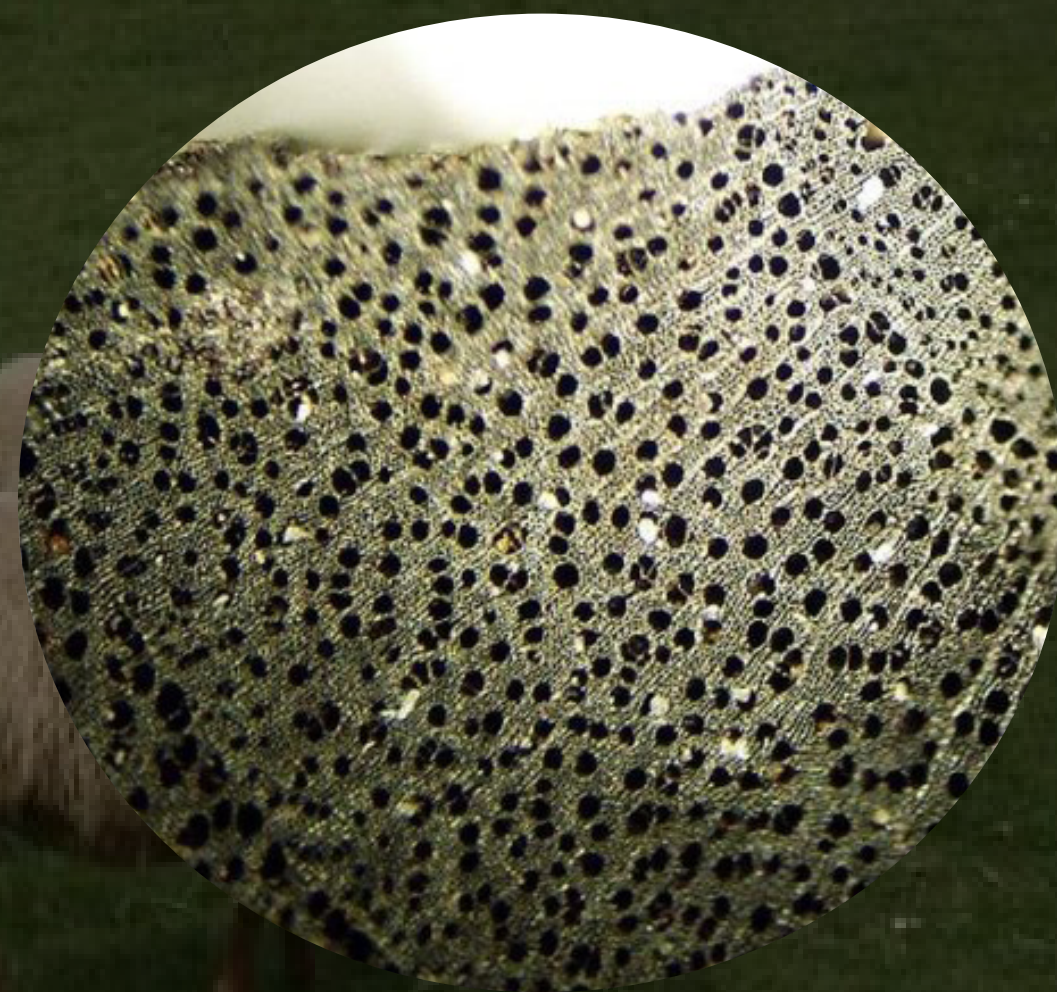
MISE EN PAGE  
Hélène Le Gallic  
SCOP Agroof

PHOTOS  
SCOP Agroof  
sauf indication contraire

**Viser l'autonomie  
fourragère et le  
bien-être animal.**

# DES PRATIQUES ANCIENNES MÉCONNUES

L'AGROFORESTERIE EST CARACTÉRISÉE par l'association d'arbres, de cultures et/ou d'animaux, sur une même surface. Cette pratique en élevage remonte au néolithique. Stéphanie Thiebault (2005), a étudié l'apport du fourrage d'arbres dans l'élevage à cette période, par l'analyse anthracologique des résidus de charbon retrouvés dans les grottes du sud de la France. Un des résultats majeurs a été de montrer que la pratique de l'émondage sur les frênes, chênes ou ormes faisait partie intégrante des pratiques courantes des éleveurs de cette période. Les fouilles archéologiques, couplées aux études des gravures et peintures illustrent également ces pratiques d'arbres têtards tout au long des différentes périodes de notre histoire, depuis l'antiquité jusqu'à nos jours (Mansion, 2015). Mais, paradoxalement, ce potentiel fourrager n'a pas fait l'objet de recherche très poussée...



*Coupe au microscope d'un charbon de bois, prélevé dans une grotte ayant servi de lieu d'hivernage au néolithique par des éleveurs. L'analyse montre qu'il s'agit d'un frêne, mais surtout d'un rejet de l'année, par des pratiques de recépage ou de trognes.*



Godofredo ORTEGA MUÑOZ (1905-1982). Champs complanté avec des frênes têtards dans les années 50 en Espagne.



Pré-verger

#### EN FRANCE, LES PRÉ-VERGERS...

Les pré-vergers sont relativement récents en France car ils ont accompagné le développement de l'arboriculture à partir du XVIème siècle environ. C'est à la fin du XIXème siècle qu'ils seront à leur apogée, couvrant près d'un million d'hectares.

Avec l'intensification des pratiques en arboriculture, la baisse de la consommation d'alcool mais aussi le remembrement et le drainage des parcelles, ces surfaces vont progressivement diminuer pour ne représenter aujourd'hui que 150 000 ha environ. On les retrouve principalement en Normandie et en Bretagne (pommiers, poiriers), mais aussi dans le nord de la France et en Alsace Lorraine (mirabelle par exemple). Avec l'évolution du climat, ces systèmes retrouvent leur justification agronomique.

# ÉTAT DE L'ART DE LA RECHERCHE

#### DES RECHERCHES INITIÉES DANS LE MONDE ANGLOPHONE

**L**ES PREMIERS PAYS à questionner la place des arbres en système fourrager sous climat tempéré, ou plus exactement de la possibilité d'une ressource fourragère herbacée en plantation sylvicole, sont d'origine anglo-saxonne. Dès les années 50-70, les Etats-Unis étudient les systèmes sylvopastoraux, sous l'angle de la production disponible sous les couverts d'arbres, et selon la compétition induite entre l'arbre et les cultures fourragères (Gaines et al, 1954 ; Leithead, 1970). La Nouvelle Zélande a également joué un rôle important par l'étude comportemental des prairies en situation de plantations forestières, avec le pin radiata notamment (Knowles, 1991). Ces travaux ont également abordé la question essentielle de la

sélection variétale pour les prairies (graminées, légumineuses) adaptées à l'ombrage (Watson et al, 1984 ; Armstrong, 1974). Des questions qui intéressent aussi dans l'étude du plus grand système agrosylvopastoral : la Dehesa espagnole – appelée Montado sur sa partie lusitanienne (Joffre, 1987).

#### LES PREMIÈRES RECHERCHES EN FRANCE

En France, c'est surtout à partir des années 80 que les chercheurs se penchent sur le sylvopastoralisme, d'abord dans sa version pastorale (pâturage en zone de garrigue ou en montagne) (Etienne, 1996 ; Rappey et al, 1994). Les chercheurs étudient notamment à partir de quel niveau d'éclaircie, et donc de taux d'ouverture dans la canopée, on stabilise la production fourragère herbacée, en production naturelle ou en pratique de sursemis.

Ainsi, apparaissent les premières tendances montrant qu'un niveau de 30 % d'ouverture de la canopée est un minimum pour maintenir une prairie productive (Dorée et al, 1994). Mais c'est surtout à partir de la fin des années 80, que va se mettre en place un vaste dispositif de parcelles expérimentales, sous l'impulsion du Cemagref de Clermont-Ferrand (devenu ensuite IRSTEA puis aujourd'hui INRAE) ainsi que l'INRA et le CRPF de Montpellier. Au total, ce sont près de 60 parcelles qui seront plantées entre 1989 et 1992, dans le Pas de Calais, l'Auvergne et le Languedoc Roussillon. L'objectif est avant tout de concilier bois d'œuvre et maintien de l'activité de l'élevage. Les chercheurs orientent essentiellement leurs actions sur la recherche d'essences forestières les plus adaptées, voire ubiquistes, et les phénomènes de compétition entre le couvert herbacé et l'arbre (Balandier et al, 1998). Une part importante

des travaux porte également sur l'épineuse question de la protection des jeunes arbres en présence d'animaux et de la gestion de la taille dans ce contexte.

#### DE NOUVELLES DYNAMIQUES DE RECHERCHE EN RÉPONSE À L'ENJEU D'ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE



Parcelle du réseau Cemagref mis en place en 1990 dans le Pas de Calais.

Comme beaucoup de secteurs agricoles, l'élevage de ruminants fait face aux effets du changement climatique et à la nécessité de s'y adapter. Les sécheresses affectent la production fourragère et plus globalement l'autonomie alimentaire. Elles impactent également le prix de la paille et des céréales, augmentant les charges des

exploitations d'élevage. Les éleveurs doivent s'adapter en intégrant de nouvelles dynamiques annuelles des productions fourragères. D'ici la fin du siècle, une dégradation rapide des rendements des prairies est possible, avec pour conséquence l'obligation dans de nombreuses zones de devoir affourager les animaux l'été comme cela fût le cas en 2017 et 2018 dans certaines régions françaises. Les hausses des températures avec des extrêmes plus fréquents ont également des conséquences sur les animaux au pâturage. Il est notamment connu que l'exposition des ovins à des températures ambiantes importantes peut affecter négativement leur organisme, et par conséquent leur bien-être et leurs fonctions de production et reproduction. L'agroforesterie est alors identifiée par les éleveurs et les acteurs de la recherche comme solution potentielle pour répondre à cet enjeu d'adaptation.

### LE DISPOSITIF OASYS (UE FERLUS – INRAE LUSIGNAN)

En 2015, l'INRAE de Lusignan lance le projet OASYS, avec la participation de plusieurs centres INRAE et le bureau d'études Agroof, et la collaboration de l'association Prom'haies (Novak et al, 2016). Sur le domaine de 90 ha sont testés différents types d'aménagements à faible intrants, adaptés par rapport aux effets du changement climatique attendu. Parmi ces aménagements, l'agroforesterie constitue un des axes forts du projet, avec différentes modalités agroforestières permettant d'apprécier la production fourragère des arbres, leur impact sur les prairies et cultures, ainsi que sur les animaux. Oasys constitue à ce jour le premier site expérimental d'envergure où l'agroforesterie a été pensée par rapport au système d'élevage. Ce dispositif fait écho à des expériences menées au Royaume Uni par le Organic Research Center et aux Pays-Bas par Louis Bolk Institute.

Le dispositif OASYS à l'INRAE de Lusignan évalue ce que pourrait être l'exploitation du futur, adaptée aux effets du changement climatique. Plusieurs axes sont étudiés (travail du sol, cultures fourragères, croisement des races bovines laitières et agroforesterie. Plusieurs aménagements agroforestiers innovants sont testés grandeur nature depuis 2014.

### LES PROJETS DE RECHERCHE ARBELE ET PARASOL

25 ans après la mise en place du réseau de parcelles expérimentales par le Cemagref et l'INRAE, et dans un contexte de renouveau de l'agroforesterie, l'idée a germé de relancer le thème de l'agroforesterie et élevage. Le projet ARBELE, financé par la mission DAR du Ministère de l'Agriculture et coordonné par l'Institut de l'Élevage, s'est focalisé sur l'arbre agroforestier et son impact sur le système d'élevage de ruminant. PARASOL, projet soutenu financièrement par l'ADEME et coordonné par Agroof s'est quant à lui fixé comme objectif d'étudier l'impact de l'agroforesterie sur les systèmes



d'élevage ovins, notamment dans une perspective de changement climatique. Pour cela, PARASOL a sélectionné les parcelles âgées du réseau, afin de se situer dans une perspective de production en rythme de croisière sous différents climats. Si les principaux résultats, notamment en termes de production herbacée, rejoignent les recherches menées jusqu'à aujourd'hui dans les

### EN SAVOIR PLUS

**ARBELE**  
<https://arbele.projet-agroforesterie.net/>  
**PARASOL**  
<https://parasol.projet-agroforesterie.net/>  
**RAME**  
<https://rame.projet-agroforesterie.net/>  
**APACHE**  
<https://idele.fr/detail-dossier/apache-arbres-patures-par-les-chevres>

différents pays cités précédemment, ces projets ont permis d'innover et d'explorer plus avant les perspectives de l'arbre fourrager et producteur de litière. Et d'imaginer ce que pourrait être à l'avenir une exploitation d'élevage plus résiliente et plus performante d'un point de vue technico-économique, grâce à l'introduction des arbres, sous ses différents formats.

Dans PARASOL, l'effet des arbres sur le bien être animal a été évalué. Sous les peuplements d'arbres, on passe généralement d'un cran la catégorie



de stress thermique, ce qui engendre des économies de frais vétérinaires d'une part et d'amélioration de la production, notamment laitière.

### LES PROJETS DE RECHERCHE RAME, APACHE ET CLIMAGROF 2

Respectivement coordonnés par AGROOF, IDELE et CIIRPO, ces projets de recherches ont pour point commun de s'intéresser principalement à la valorisation des arbres fourragers dans les systèmes d'élevage de ruminants. Se déroulant principalement sur les années 2022, 2023 et 2024, ces projets apporteront quelques références sur les valeurs alimentaires de différentes essences d'arbres, la productivité de différents aménagements agroforestiers à vocation fourragère, la part que peut prendre ces ressources dans les rations et les performances zootechniques associées.

Dans le projet APACHE, à la ferme du Pradel en Ardèche, des chèvres pâturent des trognes basses de mûriers. Les feuilles du mûriers sont très riches en protéines (entre 15 et 18 % de protéines). Le lait produit est plus riche en acide gras insaturé, avec un meilleur rendement fromager quand on compare avec une alimentation d'été à base de foin.

# DES AMÉNAGEMENTS FOURRAGERS À IMAGINER

**A** PARTIR DES SYSTÈMES traditionnels et des résultats de la recherche, on peut revoir, adapter ou créer de nouveaux aménagements fourragers à base de ligneux. Ces aménagements, riche en protéines et en ressources disponibles pour l'été ou l'automne, peuvent être conçus pour des prélèvements en direct ou par interventions soit manuelle, soit mécanisée.

## DES HOUPPIERS D'ARBRES DE HAUT JET RÉCOLTÉS PAR ÉMONDAGE MÉCANISÉ

Un arbre de pleine lumière peut produire 2 à 3 fois plus de branches que son homologue forestier (Gavaland, 2005). Ce développement important, s'il est un inconvénient à cause de l'emprise produit sur la culture adjacente, peut se révéler être un atout en terme de ressource

fourragère quand il est bien géré. Parmi les pratiques sylvicoles, l'émondage permet de réduire ce houppier, par exemple en réduisant le diamètre de moitié, par des tailles latérales mécanisées.

L'objectif est alors de jouer sur deux tableaux :

1. réduire l'emprise des houppiers afin de redynamiser la culture intercalaire par un meilleur ensoleillement, et
2. assurer un complément fourrager régulier en intervenant sur un certain nombre d'arbres de manière itinérante, avec une cadence journalière ou hebdomadaire.

Selon le niveau de prélèvement par houppier et les essences choisies, les interventions sur les mêmes

individus peuvent être annuelles ou bisannuelles.

La mécanisation et le design du projet sont des points clé de ce système. Le choix du matériel est essentiel ici : il faut assurer des coupes nettes et propres pour ne pas mettre en danger la santé des végétaux, en facilitant la cicatrisation des branches sectionnées. On privilégiera des sécateurs hydrauliques, plutôt que des épareuses classiques qui ont tendance à éclater les branches lors de la coupe. Avec les sécateurs, et si l'aménagement est bien conçu (avec des allées d'arbres régulièrement espacées) il est possible d'émonder une centaine d'arbres en une heure de chantier. Le coût représente 25 à 30 euros par km d'alignement, main d'œuvre comprise. Pour une exploitation agroforestière, cet investissement est tout à fait abordable pour l'agriculteur. Il peut être partagé en CUMA lorsque l'objectif est d'exploiter l'ensemble des surfaces en un seul passage afin de stocker les réserves pour l'hiver (ensilage par ex). Il peut également être assuré par l'agriculteur seul lorsque l'objectif est d'exploiter des petits lots d'arbres successifs à intervalles réguliers et rapprochés, pour faire tomber au sol les branches et les laisser à disposition des animaux.

En prairie, l'option courante est de couper les branches et

de les mettre à disposition au sol pour un pâturage direct. Un arbre adulte peut ainsi compléter entre 5 et 10 brebis par jour (20 à 30 kgs de feuilles fraîches) (Liagre, 2018). Les brebis peuvent ingérer des branches jusqu'à 5

mm de diamètre et 10 mm pour les vaches (National Poplar and Willow Users Group, 2007). Les refus de diamètre supérieur sont ensuite broyés directement au sol après mise en andains si besoin. Il existe des broyeurs avec ramassage direct, équipés d'une turbine permettant d'envoyer le bois déchiqueté dans un

remorque. Ces broyeurs peuvent généralement broyer des branches de 10 à 12 cm de diamètre, ce qui est largement suffisant dans le cas décrit. Le broyat est généralement utilisé en litière (avec une proportion d'environ 30 % en remplacement de la paille de céréales) ou en bois énergie (Moreau JC, 2018).

## LES TABLES FOURRAGÈRES, PÂTURÉES OU RÉCOLTÉES

Le principe est de planter des ligneux fourragers pérennes à forte densité qui vont être régulièrement recépés ou pâturés (frênes, ormes, mûriers, saules...). Les plantations peuvent se faire en plein, en remplacement d'une surface fourragère annuelle, ou par bande autour des

Un arbre de pleine lumière peut produire 2 à 3 fois plus de branches que son homologue forestier (Gavaland, 2005)



Sur cette parcelle en rotation céréales/prairie temporaire, on peut voir l'effet de l'intervention au lamier, avant en 2003, à gauche, et après en 2004, à droite, la coupe. Crédit photo : à droite A. Gavaland

parcelles ou en intraparcellaire. Dans ce deuxième cas, on plante des bandes dont la largeur varie en fonction du type de cheptel et du matériel utilisé pour la coupe et la récolte. Si la récolteuse coupe une seule ligne à la fois, on peut partir sur des doubles lignes dont la coupe sera alternée. Si par contre, elle peut couper plusieurs lignes à la fois, on calcule une largeur égale à un ou deux passages (pour éventuellement réaliser un aller-retour pour la coupe). L'objectif serait de travailler en bande plutôt qu'en parcelle pleine. Deux à cinq mètres de large au final semble un bon compromis.

Les essences utilisées sont souvent des essences de bouturage facile (saule, mûrier, peuplier, paulownia).



Alignement de cépées fourragères de saules en double lignes en Angleterre (expérimentation menée par l'Organical Research Center sur la ferme de Wakelyns-Suffolk). A gauche, la ligne de droite a été recépée. Un an plus tard, la repousse permet une nouvelle production qui sera récoltée deux ans après la coupe (photo de droite). Crédit Photos : J. Smith. 2014.

Lors de la mise en place, il faut protéger la plantation les deux premières années. On peut recéper dès le premier printemps si la vigueur est au rendez-vous. L'intérêt de plantation en bande, plutôt qu'en plein, avec une culture intercalaire annuelle ou pluriannuelle, c'est qu'on améliore la productivité des souches d'arbres, mieux ensoleillées et moins en compétition intraspécifique qu'en système de taillis pur (jusqu'à 5000 pieds par hectare, soit moins d'un mètre de distance entre chaque bouture).

La récolte peut être réalisée soit mécaniquement (ensileuse à maïs), soit en prélèvement direct. En prélèvement direct, on relèvera le niveau de coupe un peu plus haut qu'en mécanisation. La hauteur dépendra alors du type d'animal (par ex. 20 à 30 cm pour des ovins et jusqu'à 50 cm pour des bovins).

L'objectif de ces tables fourragères est de mettre en place une surface fourragère pérenne, installée pour au



Jeune plantation de mûriers à large surface dans le projet Agrosyl de la chambre d'agriculture de l'Ariège. 2018



moins 20 à 30 ans, et régulièrement récoltée. La ressource intervient en période de printemps mais surtout d'été, après le dessèchement des prairies, pour constituer une ressource fourragère de transition en attendant les repousses automnales.

Si l'investissement dans ce type de plantation peut être important (jusqu'à 2000 €/ha), le coût de l'entretien est par contre faible voire nul. Mais en contrepartie, c'est surtout la possibilité d'offrir une ressource d'été de très bonne qualité qui permet de réduire l'achat de fourrage en sec ou de concentré à l'extérieur lors des périodes difficiles (ex. canicule). Cette production estivale est particulièrement bienvenue dans un contexte de changement climatique.

En Nouvelle Zélande, des travaux expérimentaux ont montré que des taillis à très courte rotation de saule sur une surface de 4 ha permettaient un pâturage

complémentaire de 70 à 110 jours par an pour un troupeau de 100 brebis, avec 5 périodes de pâturage contrôlé entre le printemps et l'été (The New Zealand Poplar & Willow Research Trust, 2013). La rentabilité de cette expérience dépend de plusieurs facteurs. En premier lieu, la gestion doit être la plus douce possible pour ne pas mettre en danger le peuplement par le sur-piétinement ou le surpâturage. La durée de vie doit dépasser les 15 ans pour que cela soit vraiment rentable. Mais le second aspect concerne la probabilité de sécheresse. Etant donné qu'il s'agit essentiellement d'un pâturage de fin de printemps et d'été, cette technique évite l'achat de foin à des prix très élevés en cas de rupture de stock de foin sur les exploitations. Enfin, la complémentarité mise ici en avant (plutôt que des faire du feuillage une ration complète) est soulignée comme étant très riche en MAT et éléments minéraux, essentiels pour des animaux en lactation

### LES TROGNES PÂTURABLES

Une variante de la table fourragère est la plantation à faible densité ou en alignement, avec des arbres qui vont être menés en trognes. La particularité est que ces trognes ou arbres têtards ne seront pas menés en hauteur mais en taille basse pour faciliter l'accès direct au pâturage. La hauteur variera ainsi selon le cheptel, ovins ou bovins/équins.

Traditionnellement, en France, les arbres têtards étaient souvent des arbres de grandes tailles pour les mettre hors d'atteinte de la dent de l'animal. Ces arbres avaient essentiellement pour fonction d'offrir une ressource d'appoint en cas d'évènement climatique exceptionnel.

Un autre objectif était de produire aussi du bois énergie. On intervenait ainsi sur les houppiers tous les 5 à 15 ans. Les arbres étaient étêtés manuellement, ce qui est un exercice parfois dangereux. En intervenant ici entre 0.8 m et 1m50, le travail se fait à hauteur d'homme (on n'intervient plus au-delà du niveau des épaules, seuil de dangerosité dans la manipulation des



Trogoscope de l'INRAE de Lusignan. Jeune saule vigoureux de 4 ans, recéper une seule fois (à gauche). A droite : Vue de la collection de trognes alignées, protégées par un fil électrique le temps de leur formation. 2018.



Alignement de trognes presque centenaires, en forme basse et haute. Crédit photo : D. Mansion, 2018

tronçonneses). Et contrairement au système traditionnel, les interventions seront plus fréquentes, si possible annuellement, voire plusieurs fois dans l'année mais sous certaines conditions.

La trogne sera formée en une dizaine d'années. Dès que le baliveau atteint un diamètre de 8 à 15 cm de diamètre, on le sectionne à la hauteur désirée pour provoquer le départ des rameaux (Prom'haies, 2008). Selon la vigueur de l'arbre, la première coupe de formation peut donc avoir lieu dès la 4ème ou 5ème année. On ne fera pâturer qu'à partir des années suivantes, en ne laissant qu'un temps limité de pâturage afin d'éviter tout dommage sur les jeunes arbres. Pour la première fois en France, sur le domaine INRAE de Lusignan, un arboretum de trognes



a été créé à partir d'une trentaine d'espèces afin de mesurer leur aptitude à rejeter facilement après l'étêtage et à être pâturées directement par les animaux dans un futur proche. Le pâturage sera ensuite annuel, comme cela se pratique parfois dans les régions bocagères de l'ouest de la France. Cette pratique demande certaines précautions pour ne pas mettre en péril à la reprise de la pousse après le passage des animaux. On évitera le



Table fourragère de trognons de mûriers blancs de 1 mètre de hauteur hors feuille, dans le Gard, en densité avoisinant les 1000 tiges/ha



Haie fourragère composée principalement de vignes sur un treillis de type ursus (à gauche). A droite, une variante typique de la Vénétie italienne, associant vigne et têtards de saules. 2012

surpâturage excessif et on protégera les lignes avec un fil électrique.

Certains peuplements de trognons sont parfois menés en verger, comme c'est le cas dans le sud de la France pour les mûriers blancs, autrefois utilisés pour la production de feuilles alimentant les élevages de vers à soie. Suite à la disparition de cette filière, les vergers sont aujourd'hui utilisés pour le pâturage des ovins. Les mûriers, menés à la façon d'une vigne en gobelet, sans tuteur, peuvent être pâturés à plusieurs reprises dans l'année à condition de ne pas avoir un chargement élevé et de ne pas laisser les animaux prélever l'ensemble des feuilles. A noter qu'au sol, en été, la ressource herbe constitue également un complément de pâturage appréciable. D'autres essences peuvent être conduites de la sorte, à commencer par ... la vigne, qui présente un bon potentiel fourrager.

### LES HAIES FOURRAGÈRES

En reprenant les principes précédents, on peut imaginer des haies fourragères, plus complexes dans leur format mais avec le même objectif de production. Lors de la conception, on associera différents ligneux – arbres/arbustes/lianes – avec pour vocation principale d'offrir une ressource fourragère, issue de la feuille ou du fruit.

On alterne différents types de conduites :

- Des trognons hautes supérieures à 2m50, pour servir d'appoint fourrager exceptionnel ou pour produire des tiges de gros diamètres dans le but de les déchi- queter (litière ou bois énergie).

- Des bosquets multi-strates composés de ligneux variés (arbres/arbustes/lianes).

### LE PLESSAGE REVIENT À LA MODE

Né au Moyen Âge, le plessage est une très vieille technique qui consiste à entrelacer les baliveaux, les rejets des souches et les branches des arbustes afin de constituer une véritable clôture vivante, infranchissable pour le bétail. Les repousses sont entièrement pâturables si l'on choisit des essences adaptées. Une fonction traditionnelle affichée était également la possibilité de produire du bois bûche à partir des rejets qui repartent à la verticale.

Le principe général repose sur la torsion des branches pour les amener à se croiser avec d'autres branches ou des pieux fichés en terre. L'idéal est de plessier les jeunes



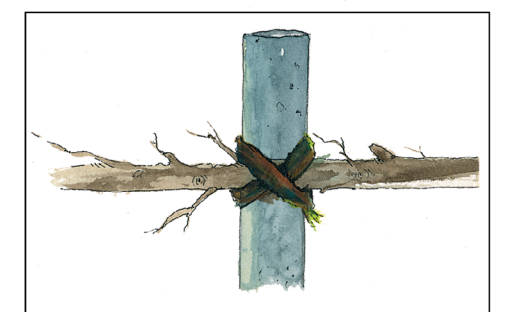
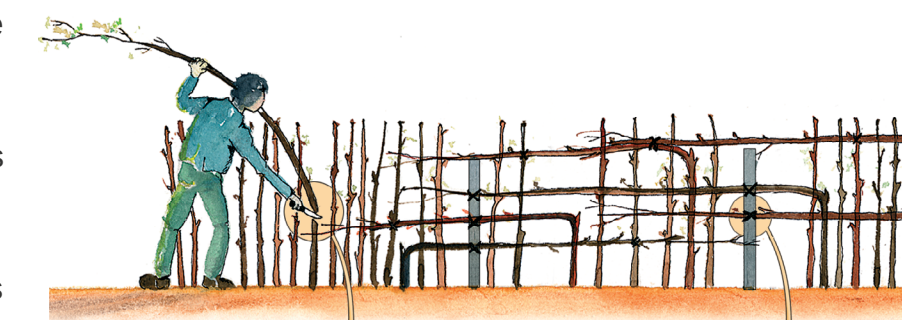
Une variante entre table et haie fourragère : le bosquet fourrager imaginé par un groupe d'éleveurs et de chercheurs lors du projet européen Agforward, sur le domaine INRAE de Lusignan. 2018.

- Des arbres de haut jet fourragers de type fruitiers, essentiellement pour produire des fruits secs (chênes, châtaigniers, féviers...), comme ressource d'automne, voire de début d'hiver.

- Des trognons basses pour prélèvement direct des animaux.

- Des lianes fourragères qui vont parcourir les espaces entre arbres et arbustes. On peut mettre par exemple des pieds de vignes mère, souvent très vigoureux ou du houblon. On peut imaginer plusieurs variantes en termes de composition, y compris en insérant des vignes de production en étage supérieur, hors d'accès des animaux. Cette formation de type pergola offre production de raisin mais aussi de l'ombrage pour les animaux car la largeur d'emprise est comprise entre 2 et 3 m (Photo 8).

- Des arbustes ou petites cépées, avec notamment des légumineux (pour le fourrage mais aussi pour leur apport d'azote qui bénéficiera aux autres ligneux).



Principes du plessage. Source Liagre F., 2018



branches, à partir de la cinquième année après la plantation. Si les tiges ou les rejets sont âgés, on pratique alors une entaille à la base ou au milieu des tiges principales afin de tordre ou plier les branches plus facilement vers le sol, avec un angle allant de 30 à 90° selon les traditions locales. Les branches pliées sont maintenues par les autres branchages ou par des pieux, liées par des cordes ou des écorces. On lie généralement les branches pressées aux troncs de jeunes arbres qui seront laissés verticaux à espace régulier. Après quelques années, les blessures cicatrisent et la haie est alors infranchissable par les animaux (Liagre, 2018 ; D.Mansion, 2012).



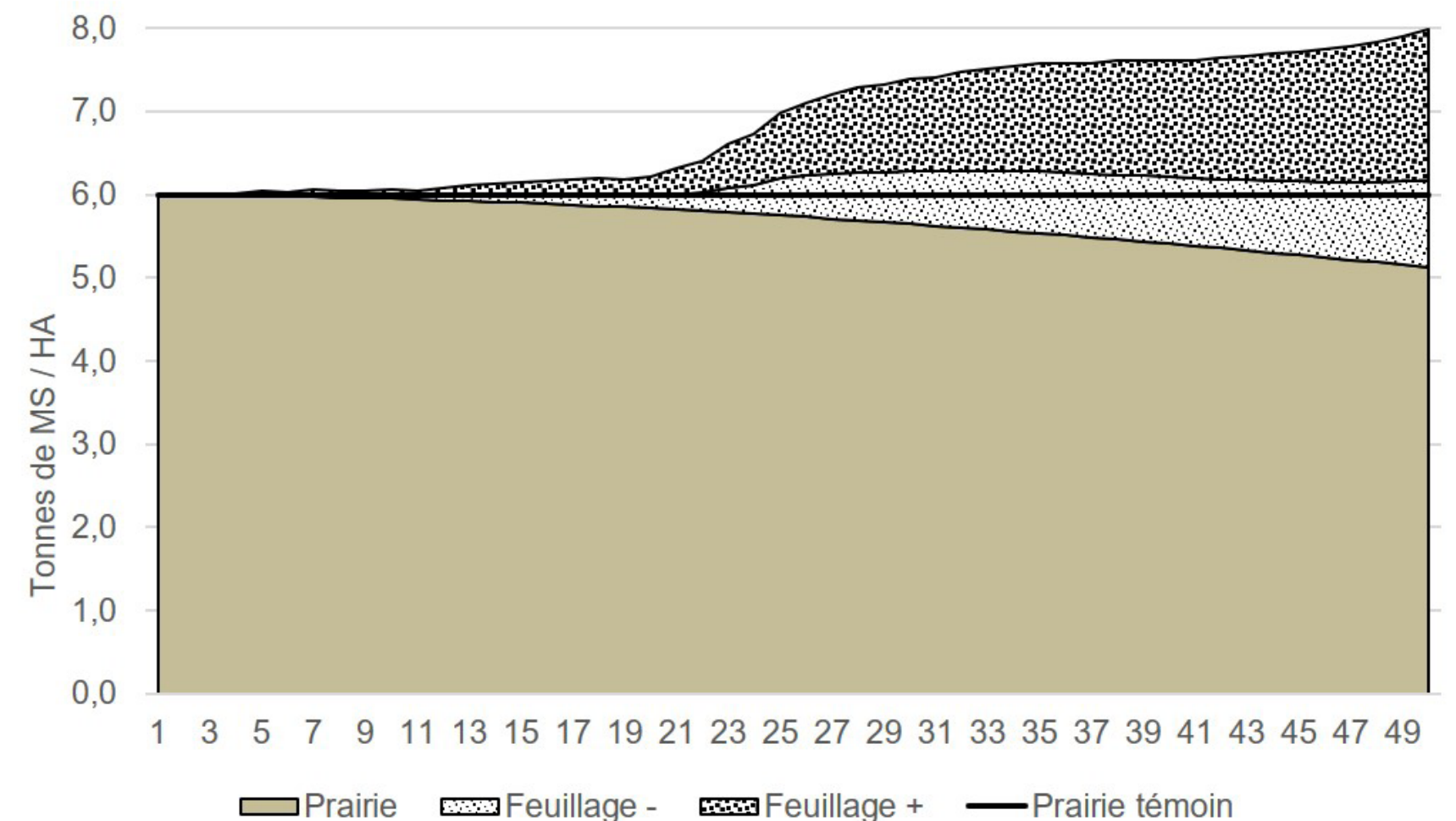
Les haies plessées relèvent d'un vrai savoir-faire, avec des déclinaisons régionales. En Angleterre, il existe des concours nationaux de plessage avec des techniques de plessage très régulières (Photo 10). Après quelques années, il est toutefois difficile de reconnaître une haie plessée lorsqu'elle est en feuilles. La haie plessée peut alors être pâturée sans aucun problème. Elle est infranchissable et suffisamment épaisse et vigoureuse pour maintenir un potentiel de reprise après le prélèvement par les animaux.



Hors feuilles, les haies plessées laissent apparaître leur structure (modèle anglais à gauche). En végétation, il est parfois difficile de les distinguer d'une simple haie.

# BILAN FOURRAGER

**L**ES ARBRES VONT imprimer une concurrence sur le développement de la ressource herbacée. Mais selon les densités d'arbres, cette compétition sera plus ou moins forte. Nous avons simulé la production complémentaire de feuilles en Matière Sèche/ha/an complémentaire à la production herbacée. L'objectif était de voir dans quelle mesure l'effet dépressif des arbres pouvait être compensé par la productivité feuille, sans tenir compte ici de la



Evolution de la production fourragère totale (herbe + feuilles) pour un peuplement de 50 frênes à l'hectare, selon des hypothèses de compétition forte (Feuillage -) et faible (Feuillage +).

valeur fourragère réelle et de la qualité du fourrage. En effet, les résultats d'analyses réalisées par l'équipe de l'INRAE de Lusignan montrent des résultats remarquables pour certaines essences tels que le frêne ou le mûrier blanc, avec des teneurs en Matières Azotées Totales et en Taux de Digestibles plus élevés que pour des prairies permanentes. Cette différence est plus marquée selon les périodes, notamment en été où les arbres conservent un stock de feuilles vertes de qualité sur les branches, alors que les prairies sont souvent sèches. Mais si l'utilisation des feuilles est alors recherchée en été et en automne, périodes clés pour l'alimentation des animaux du fait de la faible productivité des prairies à ces périodes, on peut également imaginer des premiers prélèvements dès le printemps, à condition d'éviter des coupes foliaires trop importantes. Dans ces systèmes intensifs, on peut imaginer entre 4 et 5 prélèvements par an.

Un projet bien conçu et bien géré peut donc permettre d'envisager une production globale supérieure à l'année, en comparaison avec une prairie sans arbre. Mais cette production intervient notamment à des périodes cruciales

pour l'éleveur (été et début d'automne).

A l'échelle de l'exploitation, l'éleveur devra concevoir une mosaïque d'aménagement pour faire face aux aléas climatiques, avec des aménagements agroforestiers de différentes densités, y compris avec la conservation de prairie sans arbres pour des productions printanières lors d'années relativement humides.

# Bibliographie

**Auclair D., Cailliez F., 1994.**

Les besoins de recherche en agroforesterie. Revue Forestière Française, 46, dossier Agroforesterie en zone tempérée : 141-151.

**Auclair Daniel. 1995.** Un programme européen de recherches coopératives en agroforesterie (always): utilisation alternative des terres agricoles avec des arbres à croissance rapide.

In : Actes Sylvopastoralisme et développement : de la gestion traditionnelle à l'aménagement. CIHEAM; IAM. Paris : CIHEAM, 93-100. (Parcours Demain) Séminaire international du réseau parcours, Tabarka, Tunisie, 13 Octobre 1994/15 Octobre 1994.

**Villien C., Schaller N.,** Centre d'Etude de Prospective. Agriculture, forêt, climat : vers des stratégies d'adaptation Résultats clés de la prospective AFCLim Analyse N° 62 - Septembre 2013

**Dupraz C. 1997.** Les protections de plants à effet de serre : ce qu'en pensent les arbres. Volume 49, Revue Forestière: 417-432.

**Guillon J.L., Dupraz Christian, Auclair Daniel, De Montard F.X..**

**1994.** Quel projet agroforestier pour l'Europe tempérée?. Revue Forestière Française, 46 : 179-188.

**Gavaland A., Brunel L., 2005.** Croissance et biomasse aérienne de noyers noirs en parcelle agroforestière ; Rapport du WP3 + annexes, Projet européen SAFE, 5 p.

**National Poplar and Willow Users Group, 2007.** Growing Poplar and

Willow Trees on Farms. Guidelines for Establishing and Managing Poplar and Willow Trees on Farms. Sustainable Farming Fund's Poplar & Willow Project (Grant No. 04/089 - New Zealand). 74 p.

**Liagre F., 2018.** Les haies rurales. Ed. France Agricole. Seconde édition, 291 p.

**The New Zealand Poplar & Willow Research Trust. 2013.** Setting up a willow coppice block for fodder. June 2013, Fact Sheet 03. 2 p.

**Mansion D., 2015.** Les trognons, l'arbre paysan aux mille usages. Edition Ouest France. 144 p.

**Prom'haies, 2008.** Pour créer et entretenir un arbre têtard. Fiche technique, 2p.

**Mansion D., 2012.** Le plessage de la haie champêtre, guide technique. Edition Maison Botanique de Boursay. 74 p.

**Thiebault S., 2005.** L'apport du fourrage d'arbre dans l'élevage depuis le néolithique. Anthropozoologica40(1) : 95-108.

**Moreau J.C., 2018.** Compte-rendu final du projet ARBELE - L'ARBre dans les exploitations d'ELEVage herbivore : des fonctions et usages multiples. Projet financé dans le cadre de l'AAP DAR 2014 du Ministère de l'Agriculture, piloté par l'IDELE. 98 p.

## CONTACTS

• **SCOP Agroof**  
19 rue du Luxembourg  
30140 Anduze  
04 66 56 85 47  
contat@agroof.net

**R&D :**  
Fabien Liagre  
liagre@agroof.net  
**Conseils techniques :**  
Numa Faucherre  
faucherre@agroof.net  
Pierrick Gouhier  
gouhier@agroof.net  
Valentin Laubriet  
laubriet@agroof.net  
Daniélé Ori  
ori@agroof.net  
Daria Renault  
renault@agroof.net

## REMERCIEMENTS

• Agence de l'eau RMC



<https://agroof.net>

Agroof est une Société Coopérative et Participative spécialisée dans l'étude et le développement de l'agroforesterie en France depuis 2000.



Elle réalise des formations, accompagne des projets agroforestiers, du diagnostic à la plantation, et mène des travaux de recherche participative.

Active sur toute la France, elle s'implique également dans l'évolution des réglementations et s'investit dans les outils numériques au service de la recherche, la formation et l'ingénierie.

La SCOP compte 11 salariés-associés aux multi-compétences.

Elle est labellisée ESUS (Entreprise Solidaire d'Utilité Sociale) et nommée finaliste au Grand Prix de la Finance Solidaire en 2018!



Cette brochure a été réalisée dans le cadre du projet ARBRISSE'EAU, coordonné par AGROOF et financé par l'AERMC.

