

Cet article de la revue **Fourrages**,
est édité par l'Association Française pour la Production Fourragère

Pour toute recherche dans la base de données
et pour vous abonner :

www.afpf-asso.org

L'agroforesterie en système d'élevage ruminant : enjeux de la pratique et histoire de la recherche

Liagre F. et Béral C. (*Coordinateurs du numéro*)

1. 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 de fourrage d'arbres dans l'élevage depuis le néolithique, par l'analyse anthracologique (étude des bois carbonisés) des résidus de charbon retrouvés dans les grottes du sud de la France. Un des résultats majeurs a été de montrer que 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 (figure 1) 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 aussi surprenant que cela paraisse, l'arbre fourrager est apparu tardivement dans les programmes de recherche.

2. Des recherches initiées dans le monde anglophone



FIGURE 1: « Pollard Bouleaux » - Peinture de Vincent Van Gogh, 1884

Figure 1: "Pollard Bouleaux" – Painting of Vincent Van Gogh, 1884

Les premiers pays à questionner la place des arbres dans les systèmes fourragers, 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 ; Guitton *et al.*, 1993). 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).

3. 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 ; Balent, 1996 ; Rappey *et al.*, 1994 ; Guérin *et al.*, 2005). 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.*, 2003). L'équipe INRAE d'Avignon initia également, à partir des années 90, les premières analyses fourragères de ligneux en parcours sylvopastoral méditerranéen (Agréil *et al.*, 2004).

Mais c'est surtout à partir de la fin des années 80, que va se mettre en place un vaste dispositif de parcelles expérimentales d'agroforesterie en prairie permanente (et non plus en parcours), sous l'impulsion du Cemagref de Clermont-Ferrand (devenu ensuite IRSTEA puis aujourd'hui INRAE) ainsi que l'INRA (aujourd'hui INRAE) 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 (Figure 2). Il s'agit d'une parcelle de feuillus précieux diversifiés où trois densités de plantation avaient été testées). 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.



FIGURE 2: Parcelle agroforestière implantée par l'INRA et le CRPF sur la commune de Pomy (Aude). La première photo date de 1990, année de plantation, la seconde de 2017 (crédit photo : AGROOF)

Figure 2: Agroforestry plot established by INRAE and the French National Forest Ownership Centre (CRPF) near the town of Pomy (Aude).

The first photo was taken in 1990, the year that planting took place, and the second photo was taken in 2017.

4. De nouvelles dynamiques de recherche en réponse à l'enjeu d'adaptation au changement climatique

Comme beaucoup de secteurs agricoles, l'élevage de ruminants fait aujourd'hui 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 (Produire du lait biOclimAtique en expérimentation SYStème), avec la participation de plusieurs centres INRAE, du 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 et besoins en eau, 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 (**Article de S. Novak et al.**). 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 Organical Research Center et aux Pays-Bas par Louis Bolk Institute, dont des articles vous seront présentés dans cette revue (**Articles de J. Smith et al., et B. Luske et al.**).

Les projets de recherche ARBELE et PARASOL

Vingt-cinq ans après la mise en place du réseau de parcelles expérimentales par le Cemagref et l'INRA, 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 Cemagref/INRA, afin de se situer dans une perspective de production en rythme de croisière. Les travaux ont ainsi été menés sur deux axes principaux : l'impact des arbres sur la ressource fourragère herbacée (**Articles de C. Béral et J-C Moreau, D. Andueza et al., J.C. Vicet et al.**) ; et l'utilisation des feuilles d'arbres comme fourrages additionnels (**Articles de S. Novak et al., V.**

Deiss, S. Monnier, A. Wielemans et al., et M. Bernard et al.).

Si les principaux résultats, notamment en termes de production herbacée, rejoignent les recherches menées jusqu'à aujourd'hui dans les 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 (**Articles de F.Liagre et al.**). 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...

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AGREIL C., MEURET M. ET VINCENT M., (2004) : « GRENOUILLE : UNE METHODE POUR GERER LES RESSOURCES ALIMENTAIRES POUR DES OVINS SUR MILIEUX EMBROUSSAILLES ». *FOURRAGES*, 180, 467-480.
- AMSTRONG C.S. (1974): "GRASSLANDS MAKU TETRAPLOID LOTUS (*LOTUS PEDUNCULATUS* CAV.)". *NEW ZEALAND JOURNAL EXPERIMENT AGRIC.*, 2, 333-336.
- BALANDIER P., DUPRAZ C., RAPEY H. ET DE MONTARD F-X. (1998). « PROBLEMATIQUE DE RECHERCHE SUR LES SYSTEMES SYLVOPASTORAUX DU MASSIF-CENTRAL ». *ANNALES DE ZOOTECHNIE, INRA/EDP SCIENCES*, 47 (5-6), 514-514. HAL-00889769
- BALENT G., (1996) : « LA FORET PAYSANNE DANS L'ESPACE RURAL. BIODIVERSITE, PAYSAGES, PRODUITS ». *ETUDES ET RECHERCHES SUR LES SYSTEMES AGRAIRES ET LE DEVELOPPEMENT*, 29 :1-268.
- DOREE A., DE MONTARD F.-X. ET TRAUB N. (2003). « VALORISATION ET GESTION SYLVO-PASTORALE DE BOISEMENTS NATURELS DE PIN SYLVESTRE ». *FOURRAGES*, 176, 463-478.
- ETIENNE M. (1996): "RESEARCH ON TEMPERATE AND TROPICAL SYLVOPASTORAL SYSTEMS: A REVIEW". *WESTERN EUROPEAN SYLVOPASTORAL SYSTEMS*, ÉD. INRA, VERSAILLES, FRANCE, 5-19.
- GAINES E.M., CAMPBELL R.S. ET BRASINGTON J.J. (1954). "FORAGE PRODUCTION ON LONGLEAF PINE STANDS OF SOUTHERN ALABAMA". *ECOLOGY REVIEW*, 35, 59-62.
- GUERIN G. ET MACRON M.C., (2005). « SYLVOPASTORALISME. LES CLES DE LA REUSSITE ». INSTITUT DE L'ELEVAGE, TECHNIQUES PASTORALES, PARIS, FRANCE, 77P.
- GUITTON J-L., DUPRAZ C., DE MONTARD F.-X. ET RAPEY H. (1993). « VINGT ANS DE RECHERCHE AGROFORESTIERE EN NOUVELLE-ZELANDE. 2° PARTIE : LES PRATIQUES AGROFORESTIERES NEO-ZELANDAISES SONT-ELLES TRANSPOSABLES EN FRANCE ? ». *REVUE FORESTIERE FRANÇAISE*, VOL. XLV, N° 1, 1993, 43-58.
- JOFFRE R. (1987). « CONTRAINTES DU MILIEU ET REponses DE LA VEGETATION HERBACEE DANS LES DEHESAS DE LA SIERRA NORTE ». THÈSE, MONTPELLIER, 201 P.
- KNOWLES R.L. (1991). "NEW ZEALAND EXPERIENCE WITH SYLVOPASTORAL SYSTEMS: A REVIEW". *AGROFORESTRY: PRINCIPLES AND PRACTICE*. P. G. JARVIS ED. - ELSEVIER, 1991, 356 P.
- LEITHEAD H.-L. (1970). "A GUIDE TO FORAGE RESOURCES OF GRAZABLE WOODLANDS IN THE SOUTHERN COASTAL PLAINS. IN: TREE GROWTH AND FOREST SOILS". *PROC 3RD NORTH AMERICAN FOREST SOIL CONFERENCE*, NORTH CAROLINA STATE UNIVERSITY, RALEIGH NC, 1968, 449-459.
- MANSION D. (2015). « LES TROGNES, ARBRES PAYSANS AUX MILLE USAGES ». EDITIONS OUEST FRANCE, 144 P.
- NOVAK S., LIAGRE F. ET EMILE J.C. (2016). « INTEGRATING AGROFORESTRY INTO AN INNOVATIVE MIXED CROP". DAIRY SYSTEM. 3RD EUROPEAN AGROFORESTRY CONFERENCE. INRA, MONTPELLIER, 23-25 MAI 2016, FRANCE, 396-398.
- RAPPEY H., DE MONTARD F.-X., GUITTON J.L. (1994) ; *REVUE FORESTIERE*. FR. XLVI - N° SP. 1994
- THIEBAULT S. (2005). « L'APPORT DU FOURRAGE D'ARBRE DANS L'ELEVAGE DEPUIS LE NEOLITHIQUE ». *ANTHROPOZOLOGICA* 40(1): 95-108.
- WATSON VH., HAGEDORN C., KNIGHT W.E. ET PEARSON, H.A. (1984). "SHADE TOLERANCE OF GRASS AND LEGUME GERMPASM FOR USE IN THE SOUTHERN FOREST RANGE". *JOURNAL OF RANGE MANAGEMENT*, VOL. 37, N° 3, 1984, 229-232.