

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

Dans le Frêne émonde du massif central, rien ne se perd, de la feuille à la plaquette

S. MONIER¹, S. HEKIMIAN¹

Le bocage du massif central d'altitude dispose d'une spécificité historique : le Frêne « émonde ou têtard ». Les branches étaient régulièrement récoltées pour servir de fourrage pour les animaux et de fagots. Cette pratique s'est modernisée, notamment en valorisant le bois en plaquette pour la litière ou en fourrage, avec une rentabilité au rendez-vous.

RESUME

Une méthode de cubage des branches de Frênes émondés a été élaborée pour évaluer leur volume en bois. Le Frêne émonde présente une forte productivité en bois, supérieure à un arbre en croissance libre. Ainsi, sur le massif central, un alignement de Frêne émonde produit 20 mètres cube de plaquettes par km et par an. Elles sont utilisées en bois énergie ou en litière, pour laquelle 4 mètres cube de plaquette équivalent à une tonne de paille. En parallèle, des mesures de feuillages ont été menées pour connaître le poids des feuilles et intégrer ces feuillages à des rations estivales « de survie » les années de sécheresse. La productivité des Frênes récoltés tous les 20 ans pour le fourrage (et le bois) est de 30 à 60 kg de matière sèche de feuille par arbre, soit la ration journalière de 5 à 10 génisses. La vision globale du potentiel bois et fourrage du bocage de l'exploitation est ensuite réalisable via un plan de gestion.

SUMMARY

From leaves to wood chips: creating value from the trimmings of Massif Central ash trees

We developed a scaling method for estimating the woody volume of pruned ash tree branches. Pruned ash trees yield large amounts of wood, even more than freely growing trees. For example, in the Massif Central, a line of pruned ash trees can produce 20 m³ of wood chips per km per year. They can be used as fuel or livestock bedding. In the latter case, 4 m³ of wood chips is equivalent to a tonne of straw. We also estimated the leaf biomass produced by trimmings. The goal is to incorporate the leaves into "survival" rations to be given to livestock in the summer of drought years. A single ash tree pruned every 20 years to harvest livestock fodder (or wood) can yield 30–60 kg of leafy dry matter, or the equivalent of a daily ration for 5–10 heifers. Based on this information, the exploitation of the woody and leafy biomass of pruned ash trees can be concretised via a management plan.

Le Frêne "émonde" ou « têtard » du Massif Central est très présent sur les exploitations d'élevage herbager. C'est même l'arbre omniprésent du bocage d'altitude, parfois constitué uniquement d'alignements de Frêne émonde. Traditionnellement, il comptait à part entière dans l'économie des fermes pour "faire la feuille" et des fagots. Les arbres étaient taillés à la hachette en août ou en septembre selon deux cycles. Soit des cycles courts (1-3 ans), destinés à faire des fagots de branchettes feuillées, qui séchaient ensuite dans les granges et étaient ensuite données l'hiver aux lapins et ruminants. Soit des cycles longs (20 ans) pour faire du bois de chauffe et des fagots, les vaches mangeant la feuille au pré directement sur les branches coupées.

Cette tradition perdue aujourd'hui sur le Massif Central. Les frênes, où qu'ils soient (dans les champs, le long des routes, en ville), continuent à être traités en têtards, et les exploitants coupent les branches feuillées pour nourrir les vaches les années de sécheresse (2003, 2011, 2018, 2019). Le cycle court s'est raréfié, au profit de cycles de 15 à 30 ans.

Cette pratique, à cheval entre tradition et réelle productivité, mérite d'être mieux connue, voire développée. Pour cela, la Mission Haies de l'Union des forêts et des haies Auvergne Rhône Alpes a capitalisé des données sur les savoir-faire anciens ; expérimenté et mesuré la productivité en biomasse bois et feuilles de ces émondés ; accompagné des recherches sur la valorisation de la biomasse en litière et bois énergie ; et

AUTEURS

1 : Association Union des Forêts et des Haies Auvergne Rhône Alpes (Mission Haies), Maison de la Forêt et du Bois, 10 allée des eaux et forêts, Marmilhat, 63370 LEMPDES, France ; haies.foret.ara@outlook.fr

MOTS-CLES : Frêne têtard, trogne, fourrages, plaquettes bocagères en litière, gestion bocager, productivité, biomasse bois et feuilles.

KEY-WORDS : pollarded, ash tree, forage, wood chip bedding, management of bocage trees, woody and leafy biomass yield

REFERENCE DE L'ARTICLE : Monier S. & Hekimian S. (2020). « Dans le Frêne émonde du massif central, rien ne se perd, de la feuille à la plaquette ». *Fourrages*, 242, 29-34

mobilisé les agriculteurs et collectivités locales sur ce sujet, via de l'appui technique. D'autres partenaires et programmes ont également capitalisé et complétés ces données, à l'instar du CASDAR ARBEL et du programme CLIMAGROF.

Cet article présente les principaux résultats de ce travail.

1. Matériel et méthode

1.1. Présentation de la zone d'étude

La zone d'étude s'étend sur les 4 départements auvergnats : Allier, Puy de Dôme, Cantal et Haute Loire. C'est le territoire historique d'intervention de notre structure dédiée aux arbres hors forêt (bocage, haies, alignement d'arbres, agroforesteries,...). Ce territoire présente une très grande hétérogénéité pédoclimatique : 3 étages (plaine, collinéen et montagne) ; 3 climats (continental, océanique à l'Ouest de la chaîne volcanique ; et méditerranéen sur les bordures méridionales) et trois substrats géologiques (plutonique/métamorphique, volcanique et sédimentaire). Le frêne est présent partout, mais omniprésent et traditionnellement émondé sur les zones herbagères au-dessus de 700 m d'altitude.

1.2. Le frêne « émonde/ têtard »

Le frêne émonde est un frêne dont la tige principale et les branches secondaires ont été coupés. Les rejets émis sur les points de coupe sont ensuite régulièrement coupés aux mêmes endroits, provoquant des sortes de renflement du fait des callosités de cicatrisation successives. L'ensemble confère à l'arbre une silhouette particulière avec des troncs en forme de massue (pour le frêne



FIGURE 1: Silhouette particulière du frêne émonde
Figure 1: *The unique shape of a pruned ash tree*

têtard) ou de porte manteau (pour le frêne émonde ; figure 1).

1.3. Mesures des productivités en biomasse bois et fourrage

Mesure de la biomasse en bois : création d'une méthode pour les branches bocagères.

Nous avons conçu une **méthode de cubage des branches d'arbres et arbustes du bocage** qui est simple d'utilisation sur le terrain pour des forestiers (figure 2). A partir d'une formule mathématique inspirée des formules de cubage forestier, nous déterminons le volume de bois de chaque branche en mesurant la hauteur de la branche, son diamètre à 1.3 m, son coefficient de décroissance et l'importance de sa branchaison (voir encadré 1).

La coupe de la branche permet ensuite de connaître l'âge de cette dernière en comptant le nombre de cernes. **En croisant l'âge avec le volume produit**, il est alors possible de connaître la **productivité** ou l'accroissement moyen annuel. Dans le cas du frêne émonde, on mesure le volume et l'âge moyen des différentes branches situées sur les « moignons » où se situent les coupes régulières. On obtient un volume et une productivité par arbre, et nous les transformons ensuite en donnée au kilomètre, en fonction du nombre de pieds de Frêne par kilomètre.

Les mesures de productivité des frênes émondés ont été réalisées sur **14 exploitations agricoles du Cantal** (sur l'Est et l'Ouest du département) et **du Puy de Dôme** (dans les Combrailles), **en altitude**. Chaque exploitation a fait l'objet d'un plan de gestion bocager « biomasse » pour lequel a été mesurée la productivité de tous les types de bocage, dont celle des frênes émondés.

Les autres formes agroforestières mesurées sont les haies arbustives, taillis, branches d'élagage d'arbres en croissance libre, ripisylve, ...



FIGURE 2 : Création d'une méthode de cubage simple d'utilisation sur le terrain pour évaluer la biomasse bois des branches de Frênes et arbustes du bocage

Figure 2: *Developing a simple scaling method for use in the field to estimate the woody volume of ash branches and bocage shrubs*

La méthode a été conçue selon les principes d'une méthode forestière qui stipule que « le houppier des arbres feuillus (chêne, Frêne, ...) s'estime le plus souvent au prorata du volume de la grume (= du tronc) » (Vademecum du Forestier, 2016). Cette méthode permet ainsi d'évaluer les volumes de bois produits par le houppier des feuillus (en stères de bois de chauffage et charbonnette), en fonction du caractère de végétation de l'arbre (allant de très peu à très branchu). Ce caractère s'apprécie visuellement selon l'importance des branches présentes sur le tronc.

Sur ce même principe, nous avons conçu la méthode de cubage des branches des espèces arbustives et arborées du bocage. Le volume global de la branche (axe et branchettes qui s'y raccrochent) est calculé selon la formule suivante :

$$\text{Volume (axe + branchettes)} = V_{\text{axe}} + V_{\text{axe}} \cdot \text{coef B.}$$

Avec $V_{\text{axe}} = \pi \times d^2 / 2^2 \times L \times \text{Coef F.}$

- d : diamètre mesuré en m à 1,30 m de hauteur avec un compas forestier ou un mètre ruban forestier.
- L : longueur totale de la tige en m ; elle se mesure avec un dendromètre ou une simple croix de bucheron
- Coef F : coefficient de forme. Ce coefficient permet de prendre en compte le fait qu'une tige (tronc, branche), décroît plus ou moins rapidement du pied vers le haut. Le coefficient de forme permet d'apprécier l'intensité de cette réduction. Il est compris entre 0.3 et 0.8. La formule pour le calculer est : **diamètre médian²/diamètre de la base²**
Avec Diamètre médian : Diamètre à la base - (décroissance moyenne/m * ((longueur/2) - 1,30))
- Coef B : coefficient de branchage. Ce coefficient de branchage permet de caractériser, pour une tige donnée, l'importance de la quantité de branches et branchettes proportionnellement au volume de l'axe principal. Les essences, et parfois les individus entre eux, ont en effet un développement de branchage différent. *Très peu branchu : 0,33 ; Peu branchu : 0,66 ; Moyennement branchu : 1 ; Branchu : 1,33 ; Très branchu : 1,66 ; extrêmement branchu : 2*

Concrètement, cela signifie que pour 1 m³ de bois produit par l'axe principal, on a 0.33 à 2 m³ de branches et branchettes en sus. Nous avons établi ces coefficients après avoir décheté des branches individuelles de diverses essences dans des contextes différents selon la formule suivante : **Coef branchage = (V récolté - $\pi \times d^2 / 4 \times L \times \text{coef F}$) / ($\pi \times d^2 / 4 \times L \times \text{coef F}$)**

Chaque branche avait au préalable été photographiée pour apprécier l'importance des branches de branchettes. Cela a permis d'établir un référentiel visuel (figure 3) pour ces coefficients qui permet, sur le terrain, de choisir le bon coefficient en fonction de la silhouette de l'arbre ou de la branche.

Encadré 1 : Méthode de cubage sur pied de la biomasse bocagère

Sidebar 1: *Scaling method of standing bocage tree biomass*

Mesure de productivité en feuilles

Les feuilles sont encore régulièrement données en été (août-septembre), moment où les prairies sont moins productives du fait de sécheresses estivales. Les feuilles de frêne est un fourrage vert très apprécié des ruminants. Les récentes études (Emile et al., 2017) confirment leur bonne valeur fourragère. La complémentation en feuilles de frênes est donc bienvenue sur des rations de prairies d'herbes sèches, voire en complément de rations à base de fourrages secs (paille ou foin).

Sur deux sites disposant de frênes émondés dans le Cantal (Pays de Mauriac sur l'Ouest Cantal), en Haute Loire (bordure Ouest du Devès) et au cours des années de sécheresse 2018 et 2019, nous avons mesuré le poids des feuilles et rameaux consommés par les vaches sur des Frênes émondés adultes et sur des branches âgées de 20 à 40 ans. Grâce à l'observation du troupeau au champ, il a été prélevé ce que les vaches mangeaient (les feuilles et bouts des rameaux ligneux de l'année) pour mesurer la production (en kg) par arbre. La méthode se veut reproductible par n'importe quel agriculteur : nous avons utilisé un peson agricole et un big bag pour recueillir les feuilles (figure 4). La mesure du poids se fait au champ tout comme le calcul de la ration.

A partir des données fourragères de l'INRAE (Emile et al., 2017), nous avons ensuite établi la productivité des frênes émondés en unités de matière sèche. Puis, il faut calculer des rations dites « de survie » pour les années de sécheresse, c'est-à-dire des rations 100 % feuilles ou des rations à base de paille au râtelier en libre-service et de feuilles.



FIGURE 3 : Référentiel visuel pour le choix du coefficient de branchage

Figure 3: *Visual illustration of branching coefficients*

Des premières mesures ont également été réalisées sur des saules et noisetier.

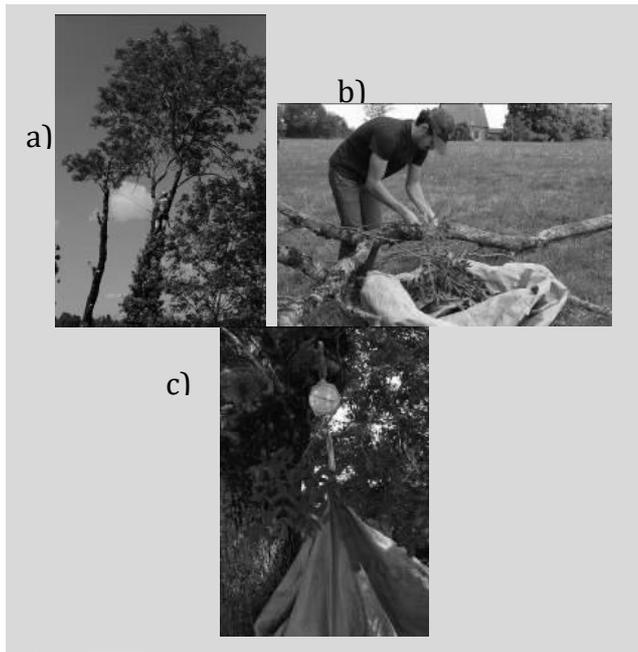


FIGURE 4: a) Coupe de branches début aout ; b) Prélèvement de feuilles et bout de rameaux consommés par les bovins ; c) Pesée des feuilles et rameaux par un peson agricole

Figure 4: a) *Branch removal in early August; b) harvesting the leaves and twigs for cattle fodder; and c) weighing the leaves and twigs using a hanging scale*

1.4. Quelle valorisation du bois sous forme de plaquette

L'utilisation en litière a démarré par des initiatives individuelles d'agriculteurs dès les années 2006. Cette méthode créée « à dire d'éleveurs » s'est enrichie d'observations plus fines et les modalités d'utilisation sont désormais maîtrisées.

Une méthode à « dire d'éleveurs »

Les premiers utilisateurs de cette litière plaquettes sont des agriculteurs qui utilisaient déjà les plaquettes pour se chauffer. Lorsque des lots de plaquettes mal séchés ne pouvaient être utilisés en chauffage, ils ont eu l'idée de les utiliser en litière. Un savoir informel à dire d'éleveurs s'est ainsi mis en place, avec notre appui, celui de lycées agricoles, de CUMA et de Chambres d'agriculture.

Les années de sécheresses (2011, 2018, 2019) ont démultiplié le nombre d'agriculteurs s'engageant dans cette pratique pour limiter l'impact de l'achat de paille et pour soulager des trésoreries déjà malmenées par la sécheresse. Dans l'Allier, la CUMA de déchiquetage est ainsi passé de 6000 à 30000 m³ de plaquettes broyées entre 2010 et 2019. A cette occasion, nous avons suivis 244 chantiers d'exploitation du bocage sur l'ensemble de l'Auvergne (figure 5), avec

mesures des temps de travaux et chiffrage du coût de production d'un mètre cube de plaquette.

L'utilisation en litière en bovin a été mise en place pas à pas, par retour et suivi chez de nombreux agriculteurs. En ovin, cette méthode a été testée dans le programme CLIMAGROF.

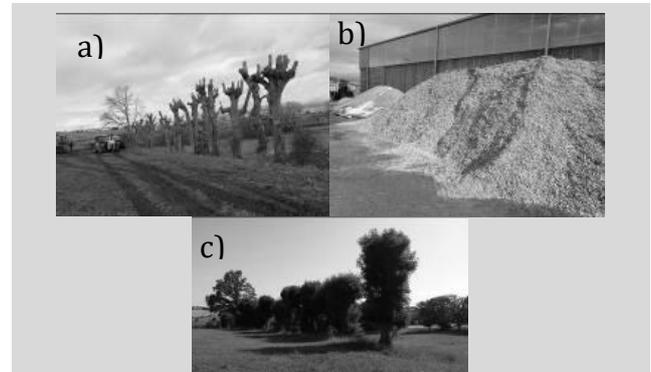


FIGURE 5 : Chantier de mesures sur l'Est Cantal, à St Flour a) Alignement de 125 mètres de Frênes juste après coupe des branches ; b) Tas de plaquettes issues du déchiquetage des branches (110 mètres cubes) ; c) les Frênes d'un an après coupe avec de très forts rejets de branches

Figure 5: a) *125-m line of ash trees (22 trees) just after branch removal; b) pile of wood chips (110 m³) generated by shredding the branches; and c) the ash trees one year later, displaying an abundance of new shoots*

2. Résultats

2.1. Biomasse bois : une excellente productivité des Frênes émondés.

La productivité des émondés est supérieure aux autres formes agroforestières du bocage (haie, bosquet, alignements d'arbres non traités en émondés). Ainsi, les mesures montrent qu'un kilomètre de frênes émondés du Massif central (1 arbre tous les 5 m) produit en moyenne 20m³ de plaquettes tous les ans, sur un cycle de 20 ans, en comparaison à un simple élagage d'un alignement de frêne non émondés qui produit 6m³. **Les conditions pédoclimatiques influencent cette productivité.** Sur les 14 exploitations suivies, la productivité varie de 6 à 25 m³/Km/an de plaquettes. Les sols profonds et bien alimentés en eau donnent de meilleures productivités que les sols superficiels. Les résultats montrent également que **l'exposition au vent semble déterminante**, les arbres situés sur des plateaux exposés au vent étant moins productifs que ceux abrités dans des vallées, pour un même contexte pédoclimatique.

Attention, ces données sont valables pour les secteurs d'altitude d'auvergne ; nous conseillons de systématiquement faire des mesures sur un territoire où les données n'existent pas.

En équivalent énergétique, une moyenne de 20 m³/Km/an de plaquettes équivaut à 1600 litres de fioul. A noter toutefois, qu'au-delà de 20-25 ans, la croissance en diamètre des branches est moins forte. L'idéal d'exploitation est donc de 20-25 ans.

2.2. Des feuilles fourragères qui complètent les rations durant les sécheresses estivales.

Un frêne assure l'alimentation journalière de 5 à 10 génisses. Les bovins mangent une partie non négligeable des rameaux feuillés (figure 6). Sur saules par exemple, 1/3 des rameaux sont ingérés.



FIGURE 6 : Ingestion de feuilles et de rameaux par les bovins

Figure 6: *Leaf and twig consumption by livestock*

2.3. Productivités mesurées

Nous distinguons les frênes émondés en **alignement dense** (1 arbre tous les 5 m) et ceux en **espacement large** (1 arbre tous les 10 m).

Chaque frêne en alignement dense, non entretenu depuis 30 ans, produit **30 kg de matière sèche de feuille et rameaux ingérés**, soit une productivité moyenne de l'alignement d'arbres de 200 Kg/Km/an de matière sèche, soit 6 tonnes de matière sèche disponible au bout de 30 ans. **Un arbre permet d'alimenter 5 à 7 génisses sur une journée.** Et un kilomètre de frênes émondés de ce type alimente 10 génisses durant 20 jours en ration 100 % feuille et 40 jours en ration de survie avec paille en base. **Un frêne émonde isolé ou en alignement à large espacement** entre deux sujets produit quant à lui 60 kg de matière sèche par arbre ; ce qui, ramené au kilomètre, est équivalent aux données d'un alignement dense.

2.4. Une valorisation possible des branches en plaquette pour le bois énergie ou la litière

L'arrivée de déchiqueteuse et des nouveaux outils de coupes des branches a facilité la relance de la culture des Frênes émondés car l'exploitation avec une hachette ou une tronçonneuse n'est (presque) plus d'actualité. Le coût de production (tous frais confondus) d'un mètre cube de plaquettes sèches est de 16 € en moyenne pour

des frênes émondés et pour l'ensemble des formes bocagères Auvergnates.

Les plaquettes de frênes ont de bon rendement en chaudière à bois déchiqueté. L'idéal est une valorisation dans des filières de proximité qui permettent de donner la meilleure plus-value à ce produit noble du bocage.



FIGURE 7 : a) Bovins sur plaquettes de Frênes : des résultats zootechniques similaires à la paille, la portance en plus ; b) Ovin sur litière de plaquette

Figure 7 : a) *Cattle on bedding made from ash tree wood chips—the latter show similar performance to straw and have a better load-bearing capacity ; b) sheep on bedding made from ash tree*

Le volume équivalent est issu de comparaisons terrain et de dires des éleveurs qui sont passé de litière paille à litière plaquette. En comptabilisant tous les postes de coût de production de cette plaquette, on aboutit à une moyenne de 64 euros pour 4m³ à comparer aux 70-80€ pour la quantité de paille nécessaire équivalente (tableau 1).

	Litière paille	Litière bocagères plaquettes
Volume équivalent pour la litière bovin	1 tonne	4 m ³ de plaquettes sèches à 25 % d'humidité (poids : 270 kg) = 1.08 tonne = volume des branches d'un Frêne émonde.
Prix unitaire	70-80 €/t livré année normale 130 €/t année de sécheresse	16 €/m ³ en moyenne, soit 64 € pour 4 m ³
Contrainte		A faire sécher 4 mois en dôme avant utilisation
Mécanisation : Outils pour épandre	Manuel ou pailleuse	Godet, épandeur à axe vertical ou horizontal, paillage (mais pas à double tapis)
Outils pour curer	Identique	Identique
Fréquence paillage	Tous les 1 à 3 j	Tous les 8 à 21 jours

TABLEAU 1 : Comparaison entre les litières pailles et la litière plaquette bocagère

Table 1 : *Comparison between bedding made from ash tree and from straw*

Plusieurs modalités d'utilisation de la plaquette en litière sont possibles (figure 7) : en couches successives en pur, en sous couche puis paillage paille par-dessus, en millefeuille (alternance paille/ plaquettes), en extérieur autour de râtelier, en antidérapant sur des surfaces glissantes,.... Les résultats zootechniques sont positifs : bien-être animal comparable à la paille, excellente portance de la litière, moins de poussières, moins d'odeur, pas (voire moins) de pathologies, fumier équivalent à du fumier pailleux et cela permet un gain de temps en paillage. Le matériel utilisé pour épandre ou curer la litière est en général disponible sur les fermes : godet, épandeur à fumier,

2.5. L'outil plan de gestion bocager pour connaître la productivité de son bocage et piloter la valorisation en feuille et bois.

Les objectifs d'un plan de gestion bocager sont ; de définir **les modes de gestion** pour optimiser la productivité (feuille et/ ou bois), **connaître les volumes prélevables annuellement**, chiffrer la **rentabilité** de l'exploitation du bois ... **à partir de la mesure du linéaire de frênes émondés** et de haies. C'est un outil intéressant pour **piloter le bocage et prendre des décisions** à partir de données précises.

3. Discussion

Les données chiffrées sur la productivité des arbres de cet article ne sont valables que pour le frêne d'altitude d'Auvergne dans les conditions climatiques mentionnées précédemment.

L'arrivée de la Chalarose, maladie fongique issue de Pologne, aura certainement une incidence sur la viabilité et la productivité des Frênes. Les sécheresses successives fragilisent également les Frênes et leur impact semble supérieur à celui de la Chalarose pour le moment. Par exemple, les mesures de 2019 ont été réalisées sur des arbres en stress hydrique marqué, avec un taux de foliaison inférieur à une année normale. A noter que les arbres ébranchés durant les sécheresses sont beaucoup plus viables l'année suivante que leurs voisins non ébranchés. **L'émondage semble ainsi préserver les Frênes de l'impact des sécheresses.** Ainsi, au-delà de la ressource en bois et en fourrage, la pratique est également bénéfique au niveau physiologique pour ces Frênes émondés.

Les méthodes proposées sur la biomasse bois sont éprouvées sur de nombreux chantiers (près de 250), mais les travaux sur les feuillages sont à conforter. La méthode, en revanche, est simple d'application et utilisable directement sur les exploitations.

Avec le plan de gestion bocager de l'exploitation du Lycée agricole de St Flour (département du Cantal). Le plan de gestion a permis de comptabiliser 700 Frênes émondés sur 3.2 km d'alignement. La productivité est de 22 mètres cubes de plaquettes/km/ an, soit 70 m³/ an pour 3.2 km. Le prélèvement a lieu tous les 20-30 ans en moyenne, soit 25 arbres prélevables annuellement. En fourrage, cela représente environ 1 tonne de matière sèche produite annuellement. Ces données permettent ensuite de piloter le système : annuellement, une ration estivale avec les feuilles est envisageable et près de 20 tonnes de paille sont économisables en litière.

Encadré 2 : Utilisation d'un plan de gestion bocager au lycée agricole de St Flour.

Sidebar 2 : *Example of a bocage management plan use in the college St Flour*

Il faudrait compléter les données récoltées lors de cet essai par des mesures de production de feuillages en années n+1 à n+10 afin d'évaluer l'évolution de cette productivité face aux coupes successives. Un programme de recherche et développement se profile sur ce sujet à l'échelle du massif central (CLIMAGROF 2)

Conclusion

Le frêne émonde apporte autonomie et souplesse ; tout en jouant des rôles environnementaux attendus par la société (biodiversité, carbone, ...).

A ce titre, le frêne émonde (et le bocage en général) mérite d'être (ré)intégré aux systèmes de production agricole du massif central. C'est un excellent producteur de fourrage et de biomasse en bois. Sa récolte (feuilles/bois) est souple car elle est possible sur plusieurs mois et sur plusieurs années. Il apporte ainsi de la souplesse aux systèmes de production face aux aléas climatiques. Sa biomasse en bois est valorisable en plaquette en litière et il produit un fourrage riche appétant pour les animaux, très pertinent en complément pour des rations estivales. Enfin, il est présent en grande quantité sur les exploitations (plusieurs centaines de frênes par exploitation), d'où l'intérêt de développer des plans de gestion pour connaître et piloter l'utilisation de cette ressource, méconnue jusqu'à présent.

Texte accepté pour publication le 22 juin 2020

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Vademecum du forestier, Edition 2016. *Société Forestière de Franche Comté.*

EMILE J.-C. BARRE P., DELAGARDE R., NIDERSKORN V., NOVAK S. (2017) : "Les arbres, une ressource fourragère au pâturage pour des bovins laitiers ?" *Fourrages* 230. 155-160.