

MASSAÏ ou comment récolter et conserver la « crème » de la luzerne (et autres légumineuses fourragères) pour valoriser de manière différenciée et sécurisée une fraction riche en protéines et une fraction riche en fibres

E. Juncker¹

1 : TRUST'ING, 16, rue du chêne Cartier, F-44300 Nantes ; ecpaval@hotmail.fr

En France comme en Europe, chaque hectare de luzerne produit, chaque année, **deux à trois fois plus de protéines** que le soja (RENAUD, 2002). En moyenne, **un hectare de luzerne** économise plus de **4 tonnes de tourteau de soja** à l'importation.

Pourtant, pour des raisons multiples, le **potentiel** des légumineuses fourragères telles que la luzerne ou le trèfle violet n'est **pas pleinement valorisé** jusqu'à présent. La récolte est soumise aux **aléas climatiques**. Les conditions doivent être clémentes pendant plusieurs jours pour assurer une production de qualité. De plus, les **feuilles** sèchent beaucoup plus vite que les tiges et ont **tendance à se détacher** des tiges lorsqu'elles sont peu humides. De ce fait, le fourrage subit généralement des pertes de qualité conséquentes. La pleine réussite de la chaîne de récolte est donc pour partie aléatoire et, dans tous les cas, délicate.

L'innovation MASSAÏ prend le **contre-pied de pratiques ancestrales**. Elle utilise la facilité de séparation des tiges et des feuilles pour assurer, au niveau de la ferme et de manière simple, une **récolte ségrégée des tiges, riches en fibres, et des feuilles, riches en protéines et leur conservation**.

1. Les fondements du concept MASSAÏ

La solution novatrice s'appuie sur 3 éléments complémentaires :

- Les conséquences de l'architecture des organes du végétal (la quantité) :

Les feuilles contiennent plus de deux fois plus de protéines que les tiges (RENAUD, 2002 ; CUPIC *et al.*, 2002). Récoltée au bon stade, la biomasse (sèche) contenue dans les feuilles est supérieure ou égale à celle des tiges (RENAUD, 2002). En conséquence, **les feuilles concentrent au moins les 2/3 des protéines disponibles au champ**, d'où l'intérêt de récolter séparément les tiges et les feuilles, dans une perspective d'alimentation différenciée des animaux et de valorisation des protéines.

- Les conséquences des fonctions des organes du végétal (la qualité) :

Les **tiges** riches en fibres (cellulose, hémicellulose puis lignine accumulée) ont une composition variable, dépendante de la période de croissance et du stade végétatif (RENAUD, 2002). En tant qu'usine de la croissance et du développement de la plante, **les feuilles présentent une teneur en protéines particulièrement stable** (RENAUD, 2002). De plus, le profil en acides aminés des feuilles de luzerne est aussi particulièrement attrayant : **les teneurs en lysine comme en méthionine sont supérieures à celles du soja**.

- La technique de transformation assurant la préservation du potentiel :

Pour aboutir à une bonne conservation des feuilles, celles-ci sont **judicieusement mélangées à au moins une autre matière première riche en matière sèche** (grains broyés ou aplatis (céréales, protéagineux, oléagineux), tourteaux...) **et préservées en l'absence d'oxygène par fermentation anaérobie** (silos tas, silos tour, boudins, balles), éventuellement avec des additifs. Les choix pertinents de cette matière première et de sa quantité permettent de lever les freins à la conservation humide ou semi-humide de la luzerne : faible quantité d'énergie métabolisable par les microorganismes et fort pouvoir tampon. La dite fermentation aboutit à **un aliment stabilisé dénommé massaï** :

massaï de X à y% = « Feuilles » de luzerne (1 - y%) + complémentaire X à y% + fermentation lactique

Ainsi, La récolte ségrégée de luzerne permet de récolter luzernes et autres trèfles violets en une journée et de concentrer et conserver dans environ la moitié de la biomasse près des trois quart des protéines disponibles au champ, avec une qualité régulière.

2. Les produits originaux obtenus

La fraction récoltée est très pure, essentiellement composée de feuilles (Photo 1). Elle est dénommée **Partie Aérienne Riche En Protéines** ou **parèp**. Sa teneur en protéines est élevée (en moyenne **27 % MAT/MS**). Son taux de fibres est faible (< 18 % MS). Ses **caractéristiques** sont relativement **constantes**, indépendamment

des conditions météorologiques de récolte et du stade de la plante). Le **profil en acides aminés** est de **qualité supérieure** à celui du soja. Le **statut** de cette fraction passe ainsi à celui d'une **matière riche en protéines** comme les graines de protéagineux, d'oléagineux et leurs dérivés. Le **produit brut** à l'hectare s'en trouve **fortement augmenté** par une rémunération de la protéine nettement plus élevée que celui de l'énergie (cellulose-hémicellulose). La parèp est le substrat de base des massais.

Au champ, il ne reste presque que des tiges (Photo 2). C'est l'**alfib**. Il sèche facilement et rapidement au champ. L'alfib peut être **enrubanné dans la même journée** que celle de la récolte de la parèp. Ses utilisations potentielles sont multiples : de **l'alimentation des ruminants**, pour ses fibres longues et l'effet positif sur la rumination comme lorsque la plante entière est récoltée classiquement, à celle **des chevaux**, en passant par les composites et matériaux de construction, ainsi que la production d'énergies renouvelables ou encore le stockage tellurique de carbone.

PHOTO 1 – La fraction immédiatement récoltée, parèp.



PHOTO 2 – Les tiges qui restent (avant récolte), alfib.



En situation convenable à favorable, avec une bonne gestion de la culture comprenant **4, voire 5 récoltes** par an, **chaque coupe pour chaque hectare** permet de concentrer dans le massai presque **autant de protéines** que celles contenues dans un big-bag d'une tonne de tourteau soja.

3. Dégradabilités théoriques de la matière organique et de l'azote

Pour la **parèp, seule ou associée en massai à du triticale ou de la féverole** (20 ou 40 % de complémentaire), comme pour l'alfib, les dégradabilités théoriques de la matière organique (DTMSc) et de l'azote (DTNc) ont été quantifiées sur trois vaches à l'INRA PEGASE ; les comparaisons statistiques ont été effectuées par la méthode des contrastes.

- Cas de la parèp des massais :

Les **DTMS** sont **élevées**. Selon le complémentaire et sa proportion dans le massai, elles sont comprises **entre 0,70 et 0,80**. Avec le complémentaire « triticale », la DTMSc est de 4,1 points supérieure à celle obtenue avec un complémentaire « féverole » ($p < 0,001$). A 60 % de parèp, la DTMS est supérieure de 2,3 points par rapport à 80 % de parèp ($p < 0,001$). Avec la parèp réduite en purée, le gain de DTMS est de 2,0 points par rapport à une parèp brute ($p < 0,01$).

Les **DTN** sont globalement aussi **élevées** (entre **0,775 et 0,818**). Ni le type de complémentaire (triticale vs féverole), ni le type de luzerne (brute vs purée) n'ont d'effet sur la DTN. Seule, la proportion de luzerne dans le massai la fait varier : +1,9 points à 60 % de luzerne par rapport à 80 % ($p < 0,001$). Cependant, ce résultat est à considérer avec précaution car la DTN des aliments luzerne pure reste élevée (réponse quadratique non testée).

- **Cas d'un alfib** : Les **DTMS** et **DTN** du foin d'alfib de luzerne sont respectivement très faible et assez faible : **0,39 et 0,52**.

En conclusion, les premiers résultats sont très encourageants. Ils méritent d'être largement approfondis et étendus par des travaux complémentaires comprenant aussi des essais en élevages...

Références bibliographiques

- RENAUD J. (2002), « Récolte des fourrages à travers les âges », Ed. France Agricole, Paris, 415p.
CUPIC T., GR LJUSIC S., POPOVIC S., STJEPANOVIC M., TUCAK M. (2001), "Protein and fiber contents in alfalfa leaves and stems". Delgado I. (ed.), Lloveras J. (ed.). Quality in lucerne and medics for animal production. Zaragoza : CIHEAM, 2001, 215-218. (Options méditerranéennes : Série 1. Séminaires Méditerranéens, n. 45