



Journées AFPF (21 - 22 mars 2016 – Paris)

Les légumineuses fourragères et prairiales :

quoi de neuf ?

Quoi de neuf en matière de récolte et conservation des légumineuses fourragères ?

A. Uijtewaal¹, S. Chapuis², G. Crocq³, P. Lépée⁴

1 : Arvalis – Institut du Végétal, La Jaillière (44)

2 : Fédération Nationale des CUMA, Paris 11^{ème} (75)

3 : CLASEL, Saint-Berthevin (53)

4 : Chambre d'Agriculture de la Creuse, Guéret (23)

Introduction - contexte

Dans le paysage fourrager français, une évolution des surfaces vers davantage de prairies temporaires et de maïs fourrage...

	de 1970 à 2010
Prairies artificielles	- 80 %
Prairies temporaires	+ 22 %
Maïs fourrage	+ 30 %
STH	- 38 %

*Agreste, 2003
Schneider et Huyghe 2015*

...ce qui a conditionné les évolutions des matériels et des connaissances R&D

L'enrubannage des légumineuses fourragères

Un mode de récolte qui s'est développé pour plusieurs raisons :

- => Moindre exposition au risque de pluie (/foin)
- => Moindre risque de pertes mécaniques (/foin)
- => Souplesse d'utilisation (-> systèmes & pâturage)
- => Possibilité de conduire de petits chantiers *
- => Préservation de la protéine (+/-) !

* Place des légumineuses pures (luzerne) en système polyculture-élevage :
2 à 8 ha / exploitation (Réseaux d'élevage 2011)
7.5 ha en moyenne / exploitation (Enquêtes Luzfil 2013, PdL)

Coût des ≠ modes de récolte de la luzerne (€/t MS) (Données PEREL)

Rdt MS/ha/coupe	3 t MS	4 t MS
Foin	76	67
Ensilage	82	67
Enrubannage	104	89

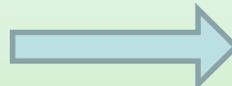
Enrubannage et préservation des valeurs protéiques

La perte de valeur protéique est due à plusieurs facteurs.

Les facteurs qui réduisent la protéolyse sont :

❖ Au champ :

- Séchage rapide



❖ Au stockage

- Atteinte rapide
d'un pH bas

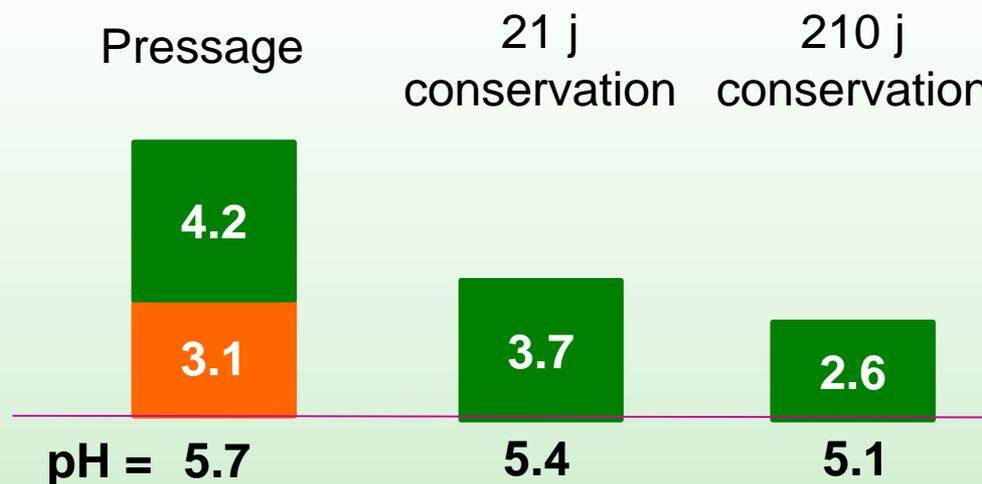
- Teneur en
MS élevée

- Température basse
(*stockage + reprise !*)

**Préserver les GNS !!!
(glucides non structuraux)**

Enrubannage et préservation des valeurs protéiques

Luzerne
43 % MS



Sucres sol.
(g/kg MS)

Amidon
(g/kg MS)

Luzerne
63 % MS

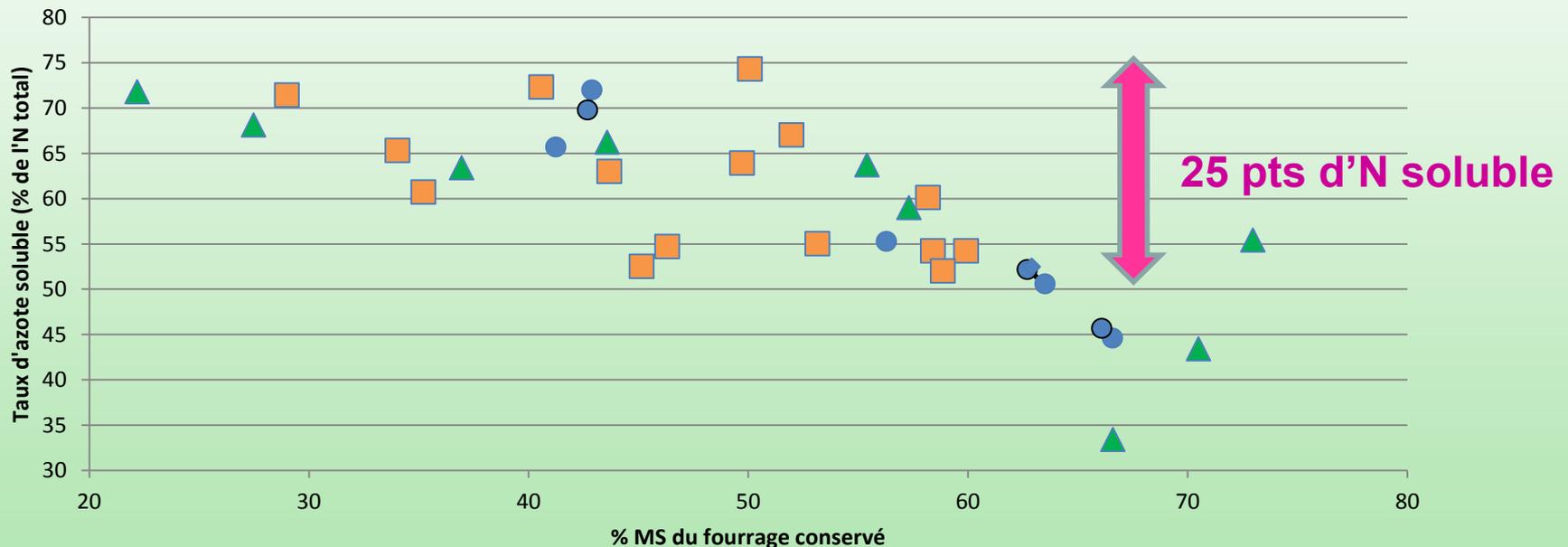


*Essai
enrubannage
Arvalis, 2016
SOS Protein*

Enrubannage et préservation des valeurs protéiques

Effet de la teneur en MS sur la protéolyse

Taux d'N soluble du fourrage conservé en fonction de sa teneur en MS



■ Ensilage luzerne : fermes BzH & PdL 2014

▲ Ensilage luzerne : fermes BzH & PdL 2015

● Enrubannage 2015

Arvalis, FR CUMA Ouest– SOS Protein

Enrubannage et préservation des valeurs protéiques

La Dégradabilité Théorique (DT) de la MAT augmente avec la teneur en N soluble Amyot (2003)

Enrubannage de luzerne, 210 jours de conservation (Arvalis, SOS Protein 2015)

% MS	MAT (g/kg MS)	% N soluble	DT MAT %
67	180	48	59
43	180	69	78



- 18 g PDIN / kg MS
- 36 g PDIE / kg MS

En équivalent soja 48 (350 €/t), l'enjeu est de :

- 12 €/balle de 300 kg MS ⇔ 40 €/t MS
- 5 €/ 1000 l lait (base 4 kg MS luz/j/VL à 30 l)

Enrubannage : évolution des connaissances et des matériels

La densité, une sécurité pour les fourrages peu sucrés

A deux niveaux :

=> Expulsion de l'air (- d'O₂)

=> Eclatement de cellules et mise à disposition du contenu cellulaire (GLS) aux bactéries lactiques

Luzerne à 48 % MS :

pH + bas obtenu avec une densité 200 kg MS/m³ contre 168 kg (Han, 2004)

Enrubannage : évolution des connaissances et des matériels

Le hachage, une sécurité pour les fourrages peu sucrés

A deux niveaux :

=> Densité accrue (- d'O₂)

=> Mise à disposition du contenu cellulaire (GLS) aux bactéries lactiques

Avec rotocut VS sans rotocut

- pH final + bas
- Acidification + rapide
- A permis de sécuriser une récolte de luzerne « humide » (35 % MS)

(luzerne Amyot, 2008)

(luzerne Borreani et Tobacco, 2006)

Teneur en MS	pH		GLS (g/kg MS)		NH3 (% N total)	
	long	haché	long	haché	long	haché
35 %	4.8	4.5	2.4	1.6	2.5	2.1
55 %	5.3	5.0	6.9	5.6	1.3	1.3

(Luzerne, Amyot, 2008)

Enrubannage : évolution des connaissances et des matériels

Densité & rotocut, sécurités pour les fourrages peu sucrés Des presses à balles rondes plus performantes

Essai de 6 presses BR ch. var. (LFA & Farmers Weekly, 2014), RGA 50 % MS
- sans rotocut = 201 kg MS/m³

Arvalis – Luziva SOS Protein 2015 : presse BR, ch. var. & rotocut Luzerne, 63 % MS
- 199 kg MS/m³

Avec rotocut, des densités accrues :

+ 12 % essai LFA + Weekly Farmers (2014)

+ 2.5 à + 4.7 % (BR ch. Var.) Borreani Tobacco (2006)

+ 7.8 (BR ch. fixe) et + 14.3 % (BR ch. var.) Bisaglia (2001)

Des densités proches de celles obtenues en moyenne dans les silos de luzerne...
(Bretagne – Pays de la Loire)

- 181 kg MS/m³ (moyenne de 18 silos étudiés en 2014 et 2015)
(Arvalis FR CUMA, Luziva 2015)

Le point noir de l'enrubannage : maintien des conditions anaérobies

Vulnérabilité de ce mode de stockage/conservation du fait du fort ratio « surface / volume »

=> **Maintien impératif de l'intégrité du film plastique !**



Le point noir de l'enrubannage : maintien des conditions anaérobies

De 1990 à nos jours, plusieurs évolutions majeures

Les « + » :

- La généralisation du liage filet, produisant une surface arrondie régulière
- L'augmentation des densités des balles (presses BR ch. variable + rotocut) : *stockage*



Liage ficelle

Source : P. Lépée CA 23



Liage filet

Evolution matériels détenus en CUMA en France

Matériel	Caractéristique	1995	2005	2015
Presse BR	& ch. variable	58 %	75 %	82 %
	& rotocut	0 %	20 %	31 %

FN CUMA, 2016

Le point noir de l'enrubannage : maintien des conditions anaérobies

De 1990 à nos jours, plusieurs évolutions majeures

Les « - » :

- Le développement de l'enrubannage au champ
- La montée en puissance des combinés « presse – enrubanneuse » principalement de type chambre fixe

Estimations des ventes selon Axema (LFA, août 2012)

- 4000 presses BR
- Une centaine de combinés « presse – enrubanneuse »

Perspectives d'évolution

Des évolutions matérielles importantes à venir
=> Le pressage en continu

(Plusieurs prototypes présentés au SIMA, Agritechnica 2013 et 2015)

En combiné (& pressage en continu), l'étape de dépose de la balle enrubannée sera l'opération la plus coûteuse en temps...
... et elle devra le rester tant qu'aucune évolution ne permettra d'éviter les perforations !

Perspectives d'évolution

Le liage plastique

- de moisissures sur la face arrondie
(Bisaglia et Tobacco 2011)

=> Résistance mécanique ++ (- de perforations)

=> Un meilleur placage du plastique

=> Conso plastique (+ 8.7 % / liage filet) Bisaglia et Tobacco 2011

Mais

=> Recyclage intégral possible (même matière plastique)

Conclusion

L'enrubannage :

- => Un compromis entre pertes à la récolte et pertes en conservation
- => Un moyen de sécuriser les récoltes de légumineuses à condition d'une teneur en MS suffisante
- => Des évolutions matérielles qui accompagnent cette sécurisation mais la vigilance doit rester de mise sur certains points

L'enrubannage => Les enrubannages