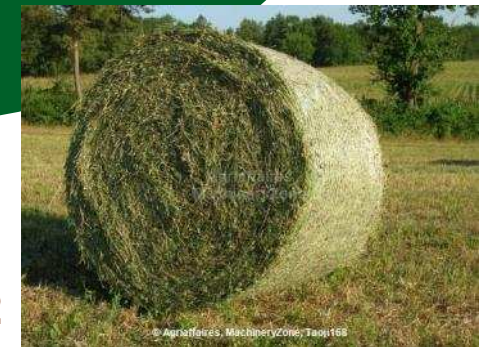


## 2<sup>ème</sup> partie LA RECOLTE DES LEGUMINEUSES

### foin de luzerne : un compromis entre vitesse de séchage et pertes en cours de récolte



#### Comment produire du foin de haute qualité?

1. Rappel des fondamentaux
2. Comparaison de chaînes de récolte : résultats essais 2012
3. Conseils opérationnels

**Gilles CROCQ**

**Agronomie et récolte des Fourrages  
Station expérimentale de La Jaillière (44)**

**Vendredi 29 mars 2013**

**Salle de fêtes de  
Fontanes du Causse (46)**

# Rappel : composition de la luzerne

## 20 à 25% de Matières Azotées Totales

- 30 à 40% de MAT dans les feuilles
- 10 à 20% de MAT dans les tiges

## à début floraison :

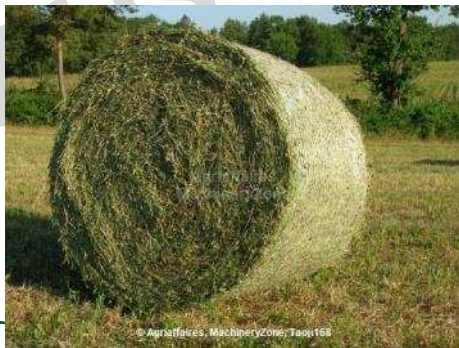
- Feuilles : 0.9UFL
- tiges : 0.45 à 0.5UFL



# Quelles modes de conservation ?

*Des difficultés dans l'une ou l'autre des situations*

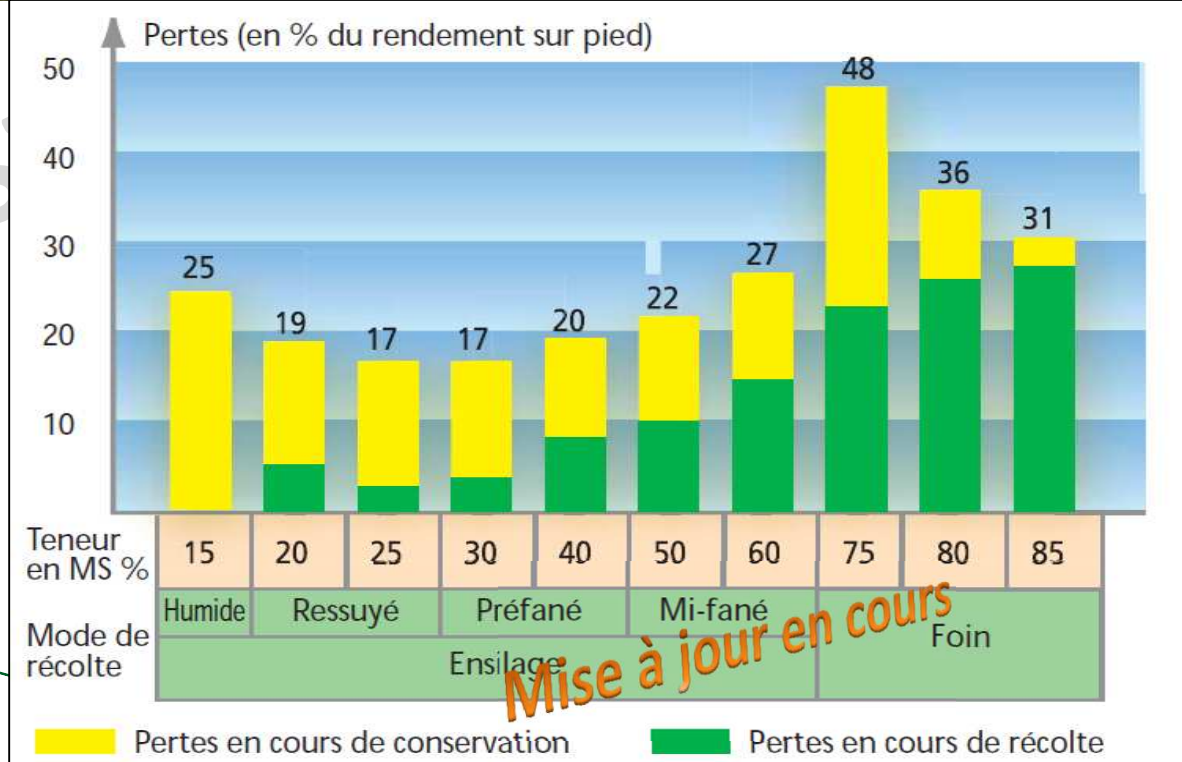
- Voie sèche – pertes au champ surtout
  - Pertes mécaniques
  - Pertes chimiques
  - Pertes par lessivage (pluie)
- Voie humide - pertes surtout en conservation car difficultés de fermentations :
  - Pauvreté de la luzerne en sucres...
    - ... alors que matières premières pour la fabrication d'acides naturels
  - Pouvoir tampon élevé
    - Frein à l'acidification



# Pertes selon le mode de récolte



De 20% à + de 35% en foin de luzerne !!!



# Les facteurs influençant la qualité<sup>5</sup> du foin de luzerne



## ■ La durée du séchage

- Réalisation de différentes interventions

## ■ Les pertes de feuilles

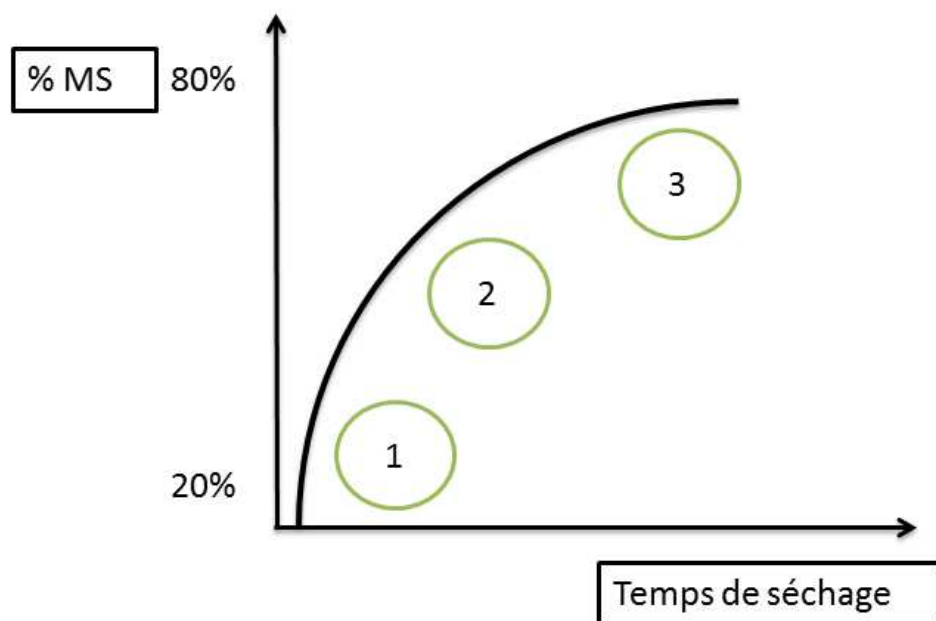
- Heures d'intervention

- **Choix du matériel : thématique retenue pour l'essai 2012**

*(37% des agriculteurs enquêtés identifient le choix du matériel comme perspectives d'amélioration de la récolte : retourneur d'andains, andaineur soleils... conditionneuse à rouleaux – LUZFIL 2011)*

- Réglages du matériel

# les différentes phases de séchage au sol et alternatives



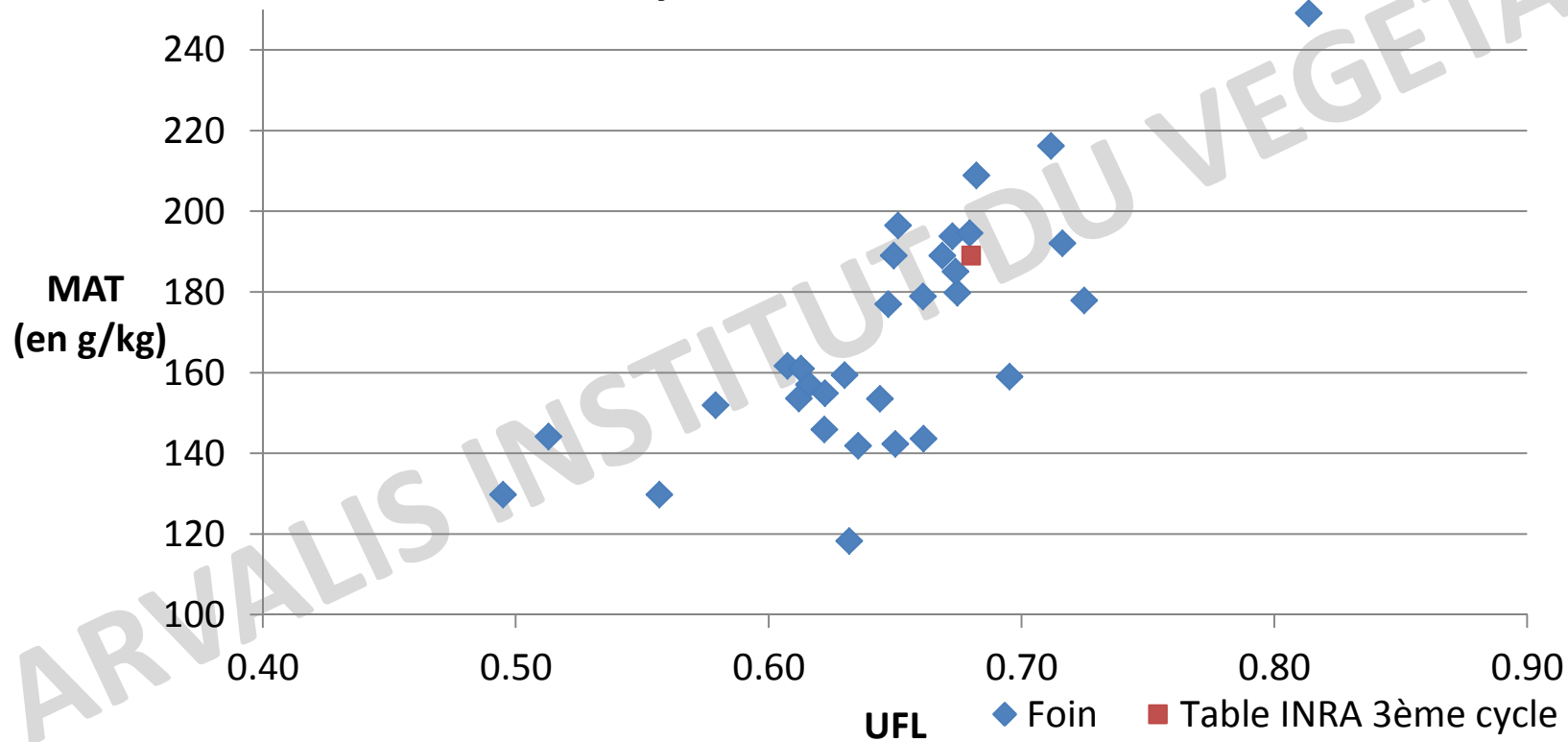
**1** **Phase 1: Séchage rapide**  
Les stomates sont encore ouverts  
=> FAUCHE à PLAT ou ANDAINS LARGES

**2** **Phase 2: Séchage ralenti**  
L'eau doit traverser la cuticule  
=> CONDITIONNEUR ou ANDAINS AERES

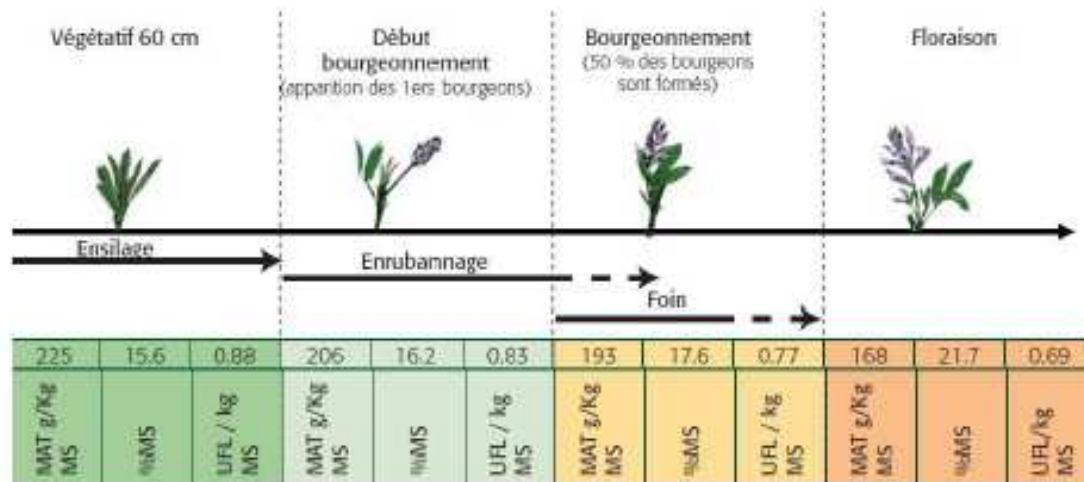
**3** **Phase 3: Séchage lent**  
L'eau intracellulaire reste à évacuer  
=> ANDAINS AERES

# Enquête LUZFIL 2011 Pays de la Loire : une qualité très variable du foin de luzerne

Analyse de foin - LUZFIL 2011

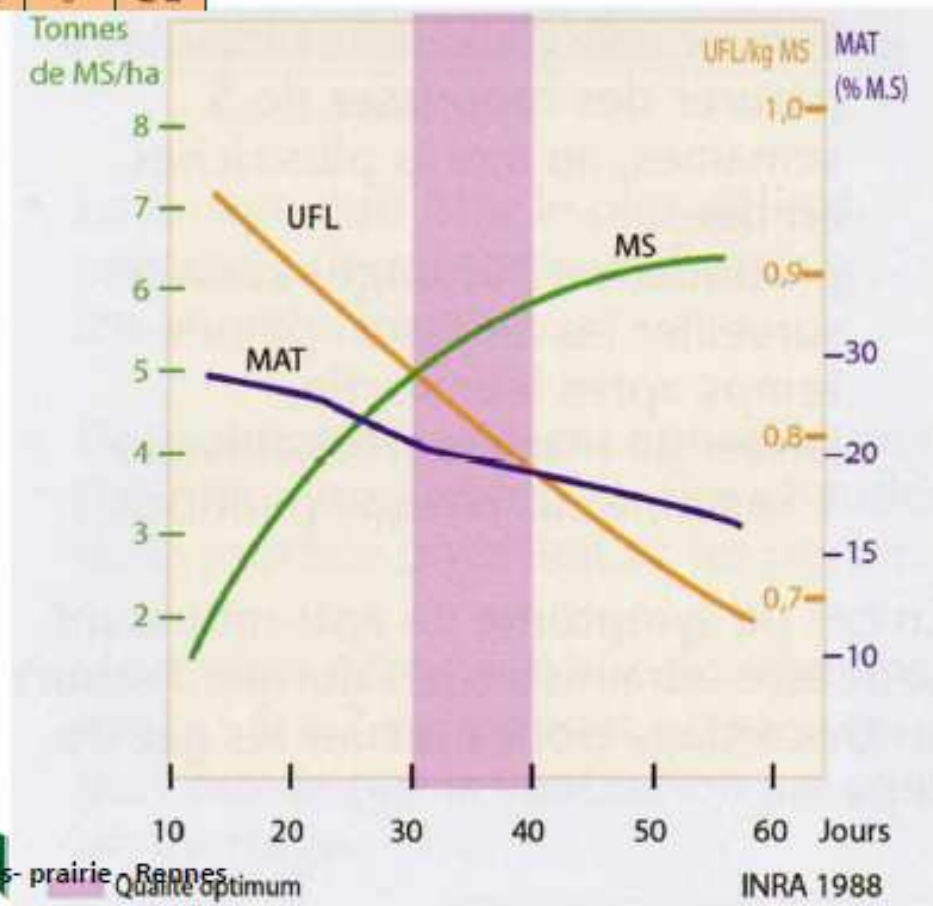


Lié également au stade de la culture



Évolution du rendement et valeur alimentaire selon le stade de récolte

Le choix du stade de récolte et du temps de repos est un compromis entre production de fourrage, valeur alimentaire et pérennité





# Récolte du foin de luzerne –essai 2012 : comparaison de chaînes de récolte

Les chaînes de récolte au banc d'essai...

2 règles de décision ont orienté les choix de matériels :

- optimiser d'abord le réglage et l'utilisation du matériel disponible sur l'exploitation
- s'orienter vers des outils plus adaptés au foin de légumineuses



## La fauche

avec une classique  
de préférence

## Le fanage









Attention aux pertes  
jamais en  
pleine chaleur

## L'andainage

plutôt andaineur  
à soleils

## Les retourneurs d'andains

limites débit de chantier et  
efficacité à valider

Matériel	La fauche			Le fanage	L'andainage		Les retourneurs d'andains	
	Faucheuse rotative classique	Faucheuse conditionneuse doigts ou à fléaux	Faucheuse conditionneuse rouleaux	Faneuse à toupies	Andaineurs à toupie	Andaineurs à soleil	Retourneur d'andains CCM	Retourneur d'andains DION
								
Durée de séchage	+	+++	++	+++	++	++	-	-
Pertes mécaniques	+	---	-	---	---	-	+++	+++

# Vidéo : récolte de la luzerne

[http://www.arvalis-tv.fr/fr/4797\\_la-rlte-de-la-luzerne-en-foin](http://www.arvalis-tv.fr/fr/4797_la-rlte-de-la-luzerne-en-foin)

# Les 6 chaînes de récolte testées

Du 31 MAI (jour J) au 6 juin 2012 (J+6) : 4.2 T MS en 2<sup>ième</sup> coupe stade bourgeonnement

## Modalité 1. « Agri » - TEMOIN



Faucheuse classique



Faneuse X2



Giro-andaineur



Presse rotocut

J

J et J+1

J+4

J+6

# Parcelle : 6 chaînes de récolte testées en 2012 en Pays de la Loire

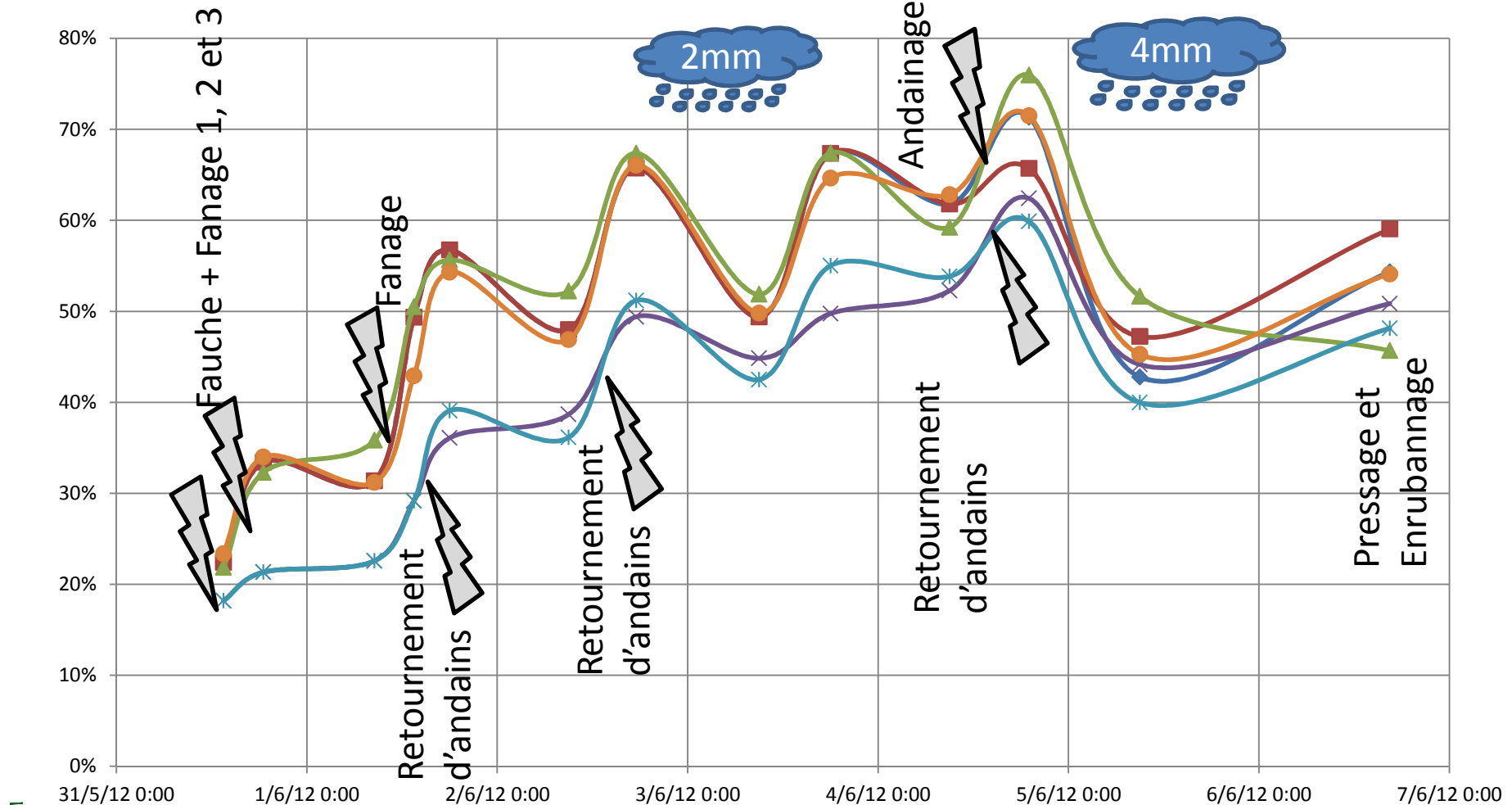


Modalité	Fauche	Fanage	Andainage
6. « 1 fanage »	Faucheuse classique	Faneuse passée 1 fois	Andaineur soleil
2. Andaineur « Soleils »	Faucheuse classique	Faneuse passée 2 fois	Andaineur à soleils
1. « Agri »culteur - TEMOIN	Faucheuse classique	Faneuse passée 2 fois	Giro-andaineur
3. Conditionneuse à « fléaux »	Faucheuse conditionneuse à fléaux	Faneuse passée 2 fois	Giro-andaineur
4. Retourneur « DION »	Faucheuse conditionneuse à fléaux	Retourneur d'andains DION passé 3 fois	
5. Retourneur « CCM »	Faucheuse conditionneuse à fléaux	Retourneur d'andains CCM passé 3 fois	

# Cinétique du séchage

Deux prélèvements par jour: 8h30 et 18h30; 3 répétitions

% MS



◆ Modalité 1. « agri »    ■ Modalité 2. « soleils »    ▲ Modalité 3. « fléaux »    × Modalité 4. « dion »    \* Modalité 5. « CCM »    ◆ Modalité 6. « 1 fanage »

# Enseignements de cet essai - confirmations

- 1. Séchage à plat > séchage en andains
  - fourrage étalé au maximum le 1er jour
  - fauchage le matin
- 2. Quand fauche à plat, pas besoin de faneuse le 1<sup>ier</sup> jour
- 3. Ré-humectation supérieure en séchage à plat la nuit, plus rapidement perdue en journée
- 4. Ré-humectation supérieure après une pluie si conditionnement

## Résultats : teneurs en MAT (en %)

Modalité	J-1 en vert	J+1 après fauche	J+1 après 1 fanage	J+6 après pressage
6. « 1 fanage »	24.6			23.3
2. « soleils »		24.2	23.9	22.6
1. « agri »	25	25.4	23.6	23.5
3. « fléaux »	24.9	25.4		22.1
4. « dion »				22.2
5. « CCM »	25.2			21.6

**CONCLUSION ?**

**24,9%**

**22,5%**

➤ **ENJEU MATERIEL -1.4 à -3% MAT ... à 70% MS dans cet essai**

# Essai « Fanage » Aveyron- juin 2012<sup>1</sup>

Modalité	Fauche	Fanage	Andainage
1. « classique référence »	Faucheuse conditionneuse à rouleaux	Faneuse passée 2 fois (315 tr/min)	Giro-andaineur
2. « classique raisonnée »		Faneuse passée 2 fois oblique+ rotation lente (215 tr/min)	Andaineur Elho V Twin
3 (5). « soleils »		Soleils passés 2 fois	Andaineur Elho V Twin
4 (3) . Retourneur DION		Retourneur d'andains DION passé 3 fois	
5 (4). Retourneur CCM		Retourneur CCM passé 2 fois	Andaineur Elho V Twin





# Essai « fanage » Aveyron- juin 2012<sup>1</sup>

Modalité	MAT (% MS)	Entrainement toupie / autres observations
1. « classique référence »	16.5	305 tr/min
2. « classique raisonnée »	17.5	215 tr/min
3. « soleils »	18.4	
4. Retourneur DION	16.8	60% MS !!!
5. Retourneur CCM	19.2	32 tr / min



# Conclusion

## Quantité / Qualité foin de luzerne

# Heures d'intervention + réglages matériel

« les outils de récolte des fourrages devraient (toujours) être utilisés quand les fourrages sont encore humides et pas trop fragiles »

>>>>

type de matériel

# Conclusion retourneurs andains

- Rotor entrainement hydraulique

- : investissement (16000€)

- + : qualité préservée (séchage rapide si conditionnement rouleaux)

- A re-tester en 2013

- Système tapis Dion

8-9000€

- Débit de chantier (1.5 à 2.5ha/h)
  - 1 à 2 jours de + de séchage

Retourneur d'andains CCM	Retourneur d'andains DION
	
-	-
+++	+++

+ : qualité préservée

# Foin de luzerne – La fauche




## Faucheuse avec exposition max au soleil :

- classique ou à rouleaux (préférable) mais avec régime lent du conditionneur
- utiliser le système d'éparpillement (pour limiter le fanage)

## Faucher le matin dès disparition de la rosée :

- EXPOSITION MAXIMALE AU SOLEIL DES LE 1ier JOUR
- Hauteur de coupe : 6 à 8 cm



Matériel	Faucheuse rotative classique	Faucheuse conditionneuse doigts ou à fléaux	Faucheuse conditionneuse rouleaux
<i>essai en cours...</i>			
Durée de séchage	+	+++	++
Pertes mécaniques	+	---	-

# Foin de luzerne – Le fanage

## Opération responsable de la majorité des pertes !

- A raisonner en fonction de la quantité fourrage fauché et conditions de séchage : FACULTATIF
  - Le matin avant disparition de la rosée
  - Non nécessaire le 1<sup>er</sup> jour si fourrage bien étalé
  - Régime lent des toupies / vitesse rapide avancement tracteur
  - Astuce : fonction aérateur d'andain en utilisant l'option « marche en oblique »

Matériel	Faneuse à toupies
----------	-------------------

essai  
en cours...





Durée de séchage	+++
Pertes mécaniques	---

les pertes de feuilles :

**19 à 32 %**  
Sources : Pierre LEPEE - CA 23

# Foin de luzerne – L'andainage

- Andainer le matin avant disparition de la rosée
  - Optimiser vitesse d'avancement/ régime prise de force
  - Privilégier le débit de chantier : ex. Andaineur à soleils
  - Pré-andainage dès 65% MS, c'est l'idéal
  - regroupement maximum des andains pour un pressage rapide

Matériel	Andaineurs à toupie	Andaineurs à soleil
<i>essai en cours...</i>		
Durée de séchage	++	++
Pertes mécaniques	---	-



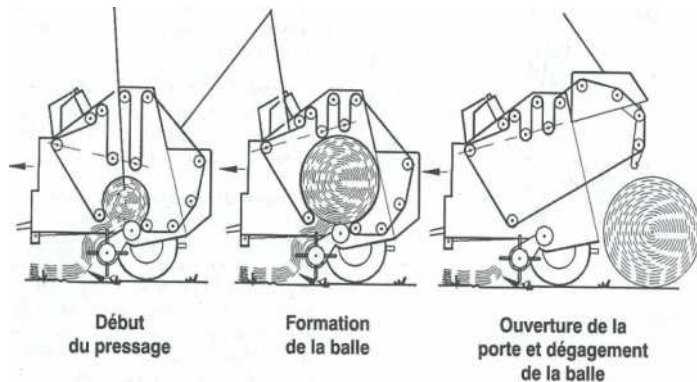
les pertes de feuilles :

**3 à 9 %**

1 Sources : Pierre LEPEE - CA 23

# Foin de luzerne – Le pressage

Presse à chambre variable



Source : P. Lépée CA 23

fin de matinée dès que la rosée s'est retirée

- gros andain pour limiter le temps de rotation dans la chambre
- balles rondes : chambre variable de préférence
- liage filet indispensable
- éviter les ameneurs rotatifs

les pertes de feuilles :

**4 à 11 %**

Sources : Honig, 1980  
repris par Koegel et al, 1985









# Conclusion - Perspectives

**La fauche**  
avec une classique  
de préférence

**Le fanage**  
Attention aux pertes  
jamais en  
pleine chaleur

**L'andainage**  
plutôt andaineur  
à soleils

**Les retourneurs  
d'andains**  
limites débit de chantier et  
efficacité à valider

Matériel	La fauche			Le fanage		L'andainage		Les retourneurs d'andains	
	Faucheuse rotative classique	Faucheuse conditionneuse doigts ou à fléaux	Faucheuse conditionneuse rouleaux	Faneuse à toupies	Andaineurs à toupie	Andaineurs à soleil	Retourneur d'andains CCM	Retourneur d'andains DION	
									
Durée de séchage	+	+++	++	+++	++	++	-	-	
Pertes mécaniques	+	---	-	---	---	-	+++	+++	

Travaux 2013 Grand Ouest et autres ...

Décembre 2012

1. Enquêtes + suivi de récolte agriculteurs expérimentés +  
**DUELS : « CONDITIONS D'INTERVENTION »**

2. test d'autres chaînes de récolte ?

- faucheuse conditionneuse à rouleaux
- fauche non suivie de fanage immédiat
- séchage en andains (pré-andainage)



# Merci de votre attention.... Place aux questions

