

Les céréales immatures: source d'énergie pour les ruminants dans les zones limitantes pour la culture de maïs.

Comice Agricole de Bastogne-Sibret-Fauvillers: 20 octobre 09

David Knoden



## Constatations de départ

- Les rations dans les régions herbagères manquent souvent d'énergie pour être équilibrée
- La culture de maïs est devenu au fil des années la culture de référence pour produire de l'énergie.
- Le développement du maïs dans notre région est dû à :
  - Les améliorations variétales
  - Le maïs est un des meilleurs complément à l'herbe
  - Les commerciaux et la publicité
  - Les primes
  - Le travail par entreprise

## Constatations de départ

- Mais le maïs reste une plante tropicale avec certains besoins...
- Problèmes de maturité, d'environnement ( $\text{NO}_3^-$ ), monoculture, coûts de la culture...
  - Rendement et qualité assez alléatoire en région ardennaise ( $t^\circ$  nocturne  $> 6^\circ\text{C}$ , gel précoce)
  - Les agriculteurs sont souvent satisfaits de leur maïs même en année difficile parce qu'ils ont un beau tas d'ensilage ( $\Leftrightarrow 10-13$  tMS/ha)
- La culture de céréale est possible en Ardenne mais la récolte à une teneur en MS suffisante est parfois difficile

# Le maïs en zone froide : valeur alimentaire bases de données

Source: Centre de Michamps, S. Crémer

## Synthèse pour 17 communes ardennaises

Année	Nbre Ech.	MS %			VEM /kg MS			Amidon g/kg MS			Digestibilité %		
		Min	Moy	Max	Min	Moy	Max	Min	Moy	Max	Min	Moy	Max
2005	14	24	29	35	773	859	955	150	237	339	61	67	77
2006	86	22	31	41	753	903	983	164	301	394	59	74	83
2007	118	19	27	40	719	845	921	32	171	289	55	68	76
2008	138	18	25	35	711	812	946	22	173	370	53	64	77
2009	8	31	31	31	834	880	921	229	287	378	64	73	78

# Céréales immatures: définitions

## ■ Céréale en vert: ensilée au stade épisaison

- Plante de couverture pour l'implantation d'une prairie au printemps

## ■ Céréale immature: ensilée au stade laiteux-pâteux

- Récoltée à 30-35% MS
- Riche en amidon, pauvre en MAT  $\Rightarrow$  complément intéressant pour l'herbe à la place du maïs
- Possibilité implanter avec un pois et une prairie sous couvert

## ■ Céréale inertée

- Moissonnée (> 30 % d'humidité), aplatie et conservée en silo
- S'affranchi des conditions climatiques difficiles

## Céréales immatures: conduite de la culture

- Espèce en fonction de la place dans la rotation (céréale d'hiver (mi-octobre) ou de printemps (1-15 avril))

Mélange utilisé pour hiver : triticale/(avoine d'hiver)/pois fourrager

- Avec ou sans pois fourragers
- Avec ou sans semis de prairies en sous-étage au printemps (> 15 avril)

Diminuer les doses de céréales pour ne pas étouffer le semis d'herbe

- 1) Semer à une profondeur de +/- 4cm les céréales et les pois
- 2) Semer le mélange fourrager en surface (1cm) de préférence à la volée
- 3) Rouler impérativement

# Céréales immatures: Proposition de doses de semis

		Céréales et pois	Céréales pur
A) Céréales			
Hiver:	Epeautre	120 kg/ha	200 kg/ha
	Escourgeon	80 kg/ha	130 kg/ha
	Froment	100 kg/ha	150 kg/ha
	Triticale	130 kg/ha	200 kg/ha
	Seigle	130 kg/ha	200 kg/ha
Printemps:	Avoine	90 kg/ha	130 kg/ha
	Froment	100 kg/ha	130 kg/ha
	Orge	100 kg/ha	130 kg/ha
	Triticale	130 kg/ha	180 kg/ha

Attention si semis de prairie en sous-étage, diminuer les doses en céréales de printemps de pratiquement 50 %. (exemple : 50 kg d'avoine + 25 kg de pois fourragers + 30 à 35 kg de mélange prairie)

## B) Pois d'hiver ou de printemps

Fourragers: 20-30 Grains/m<sup>2</sup>  
(25-35 kg/ha)

Protéagineux: 50 Grains/m<sup>2</sup>  
(125-150 kg/ha)

## Céréales immatures: fertilisation- phytos

- 120 à 140 uN/ha - engrais ferme – minéral. MO =  
**30 à 60 uN/ha** au tallage (starter)  
Si pois, pas besoin d'azote (économie!!)  
Si retournement de prairie : +/- 30 uN/ha
- 80 u P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha et 150 u K<sub>2</sub>O/ha (! Engrais de ferme)
- Traitements phytos classiques mais pas toujours nécessaire  
Plus de pesticides à 5 semaines de la récolte  
Pas de racoucisseur  
Fongicide au stade épisaison proscrit  
Si pois : Basagran (2l/ha ou 1 kg/ha)/MCPB (4-5 l/ha)

# Céréales immatures : fertilisation organique

Fertilisation organique:

Exemple: 25 t de fumier de bovins apporte:

- 1 tonne de fumier : 5,9 uN-3,7 uP<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-4,0 uK<sub>2</sub>O
- 25 t/ha ⇒ 74u N-92 uP<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-100 uK<sub>2</sub>O
- Il manque +/- 50 uN au tallage et 50 uK<sub>2</sub>O



### Pour les céréales seules :

**Récolte entre 30 et 40 % MS , stade laiteux-pâteux, 30 à 40 jours après floraison (20 jours pour l'orge).**



**Pour les céréales-pois fourragers :**

**10-15 j après le début de la floraison du pois. Pas besoin de pois dans les gousses.**



**Pour les pois protéagineux seuls :**

**Quand les gousses sont remplies, le pois est encore pâteux. +/- 100 j après le semis.**

## Céréales immatures : rendements attendus

Le rendement d'un ensilage plante entière représente environ 150% du rendement en grain.

Pour des céréales de printemps : 5,5 t de grain  $\Rightarrow$  environ 8 tMS/ha

Pour des céréales d'hiver : 7,5 t de grain  $\Rightarrow$  environ 11 tMS/ha

# Céréales immatures : récolte



- Faucheuse + autochargeuse
- Faucheuse + boules (rotocut) ou balles carrées enrubannées
- Ensileuse avec barre de coupe directe ou becs Kemper®
- Hachage des brins: 2-3 cm max
- Finition soignée du silo (saler, conservateur si nécessaire, tasser,...)
- Vitesse d'avancement dans le silo de 15cm-20cm/jour minimum
- Densité en silo : 200kg/m<sup>3</sup>

# Céréales immatures : récolte



# Céréales immatures : récolte



# Céréales immatures : valeurs alimentaires

**Avoine : 150 kg/ha**

**Fumure NPK: 60-100-130**

**Rendement: plante entière et 1/3 supérieur**

Date	Partie	%MS	kgMS (/ha)	Amidon (% MS)	VEM (% MS)	DVE (/kg MS)	OEB (/ha)	KVEM (/ha)
26-juin	Entière	23.5	8685.7	0.8	840,9	54.5	-57.9	7291.2
26-juin	Supérieure	30.9	4936.2	2.0	889.0	65.8	-47.2	4386.2
9-août	Entière	38.5	6389.3	19.1	891.1	59.2	-63.7	5696.7
9-août	Supérieure	54.6	3820.7	30.6	1029.4	78.4	-64.7	3947.2

Source: centre agricole provincial de Michamps

# Céréales immatures : valeur alimentaire bases de données Ardenne

Source: Centre de Michamps, S. Crémer

<b>Avoine-pois</b>	nbre Ech.	MS (%)	VEM/ kg MS	MAT (g/kg)	Digest. (%)
2005	1	59,3	645	121	42,2
2006	11	39,8	786	124	61,8
2007	1	26,0	723	99	58,1
2008	3	40,5	643	119	47,1
Moyenne		41,4	699	116	52,3

<b>Pois protéagineux</b>	nbre Ech.	MS (%)	VEM/ kg MS	MAT (g/kg)	Digest. (%)
2006	29	40,4	885	158	74,4
2007	8	39,9	818	154	70,0
2008	14	31,0	830	159	72,0
Moyenne		37,1	844	157	72,1

<b>Grains inertés</b>	nbre Ech.	MS (%)	VEM/ kg MS	MAT (g/kg)	Digest. (%)
2007	3	82,1	1070	141	90,3
2008	11	79,5	1066	118	90,0
2009	7	87,7	1119	122	93,2
Moyenne		83,1	1085	127	91,2

<b>Céréales entières</b>	nbre Ech.	MS (%)	VEM/ kg MS	MAT (g/kg)	Digest. (%)
2006	2	34,9	812	81	54,1
2007	7	48,8	757	82	56,9
Moyenne		41,8	785	81	55,5

# Céréales immatures : valeurs alimentaires

## Orge de printemps en Haute-Ardenne

Source: Agra-Ost

Précédent cultural	Prairie	Prairie	Prairie	Prairie	Prairie	Betteraves fourragères
Chaulage (VN/ha)	860	520	/	860	860	/
Fumure Organique/ha						
Lisier (m <sup>3</sup> /ha)	40	15	20	40	25	30
Fumier (T/ha)					20	10
Fumure minérale (unités NPK/ha)	64/64/0	38/18/18	12/24/16	/	10/36/36	43/29/29
Densité de semis (kg/ha)	120	160	150	100	180	200
Date de semis	05/05	18/03	15/03	01/05	15/04	30/03
Coupe (KEMPER) (épi + 20 cm de paille)	10/08	17/07	17/07	09/08	01/08	15/07
Paille (kg/ha)	1375	/	1000	/	1640	/
<b>Valeur alimentaire :</b>						
MS (%)	33	47	42	40	44	58
<b>VEM (/kg MS)</b>	<b>920</b>	<b>1090</b>	<b>1006</b>	<b>874</b>	<b>978</b>	<b>979</b>
DVE (g/kg MS)	58	69	58	54	64	55
OEB (g/kg MS)	-5	-40	-32	2	-16	-43
<b>Sous-semis</b>	40kg RGA +4 kg TV	non	non	20kg RGA +10 kg TV	20kg RGW	35kg RGA
Date	05/05/99	/	/	05/05/99	30/04/99	30/03/99

# Céréales immatures : valorisation chez la vache laitière

Source: Département Nutrition et Production animales (CRA-W)

	Essai de 1999		Essai 2000	
	<i><b>Maïs</b></i>	<i><b>Froment</b></i>	<i><b>Maïs</b></i>	<i><b>Froment</b></i>
	(33 % MS)	(40 % MS)	(30 % MS)	(38 % MS)
<b><i>Composition</i></b>				
<b><i>de la ration (% MS)</i></b>				
Maïs	55	0	50	0
Froment	0	42	0	50
Herbe préfanée (49% MS)	15	28	20	20
Conc. Protéique*	30	30	30	30
<b><i>Valeur alimentaire</i></b>				
Kg de MS ingérés / jour	19.3	19.0	19.4	18.8
Digestibilité de la MS (%)	72.5	70.2	64.6	68.3
VEM (/kg MS)	924	890	880	870
DVE (g/kg MS)	94	84	74	73
OEB (g/kg MS)	21	25	8	0
<b><i>Performances laitières</i></b>				
Production laitière (kg/jour)	27.0	26.2	22.7	22.3
(lait standard à 4 % de MG)				
Taux protéique (%)	3.3	3.3	3.5	3.4
Taux butyreux (%)	4.6	4.9	4.7	5.4
Urée du lait (mg/dl)	30.0	33.7	16.9	14.8

# Céréales immatures : valorisation bovins viandeux

Source: Laboratoire de Sciences de la Nutrition (ULG)

		<b>Maïs</b>	<b>Triticale</b>
		<b>(32 % de MS</b>	<b>(36 % de MS</b>
<b>Composition de l'ensilage</b>			
Digestibilité de la MS (% MS)		71	69
Matières azotées (% MS)		7.7	5.3
Fibres (% MS)		24.9	29.1
pH		4.2	4.1
<b>Composition de la Ration (% de la MS)</b>			
Ensilage de maïs		65.4	0
Ensilage de triticale		0	65.2
Pulpes surpressées (ensilées)		16.5	15.3
Tourteau de soja		18.1	19.5
Digestibilité de la ration (%MS)		76	73
<b>Performances zootechniques</b>			
Ingestion (kg de MS/J)	Taurillons	5.9	6.1
	Génisses	4.4	4.4
GQM (kg/J)	Taurillons	1.132	1.088
	Génisses	1.381	1.264

## Céréales immatures : Essai à Ourthe (Gouvy)

Semis mi-avril 09 après une couverture hivernale après un maïs

4 parcelles différentes de +/- 1,5 ha

Aucun traitement phytos, pas d'engrais minéral

Fertilisation avant la première coupe :

Avoine seule : 10 t/ha de fumier + 15m<sup>3</sup> de lisier

Avoine/pois protéagineux : 25 m<sup>3</sup>/ha de lisier

Froment de printemps : 20 t/ha de fumier

Froment de printemps/pois protéagineux : 20 t/ha de fumier

Fertilisation pour la 2ème coupe

15 m<sup>3</sup>/ha de lisier de bovins

# Céréales immatures : Essai à Ourthe (Gouvy)

## Semis et coût des semences

Avoine seul (300 à 400 grains/m <sup>2</sup> : 130 kg/ha)	= 71,5€/ha
Avoine/pois protéagineux (110 kg et 25 kg de pois)	= 82,5€/ha
Froment de printemps (300 à 350 grains/m <sup>2</sup> 120 kg/ha)	= 64,2€/ha
Froment de printemps/pois protéagineux (90 kg et 25 kg de pois)	= 70,2€/ha
+ RGI (35 kg/ha)	= 77€/ha

Avoine seul	= 148,5 €/ha
Avoine/pois protéagineux	= 159,5 €/ha
Froment de printemps	= 141,2 €/ha
Froment de printemps/pois protéagineux	= 147,2 €/ha

## Infos

Semences de maïs : +/- 150€/ha et traitement phytos : +/- 100€/ha

## Céréales immatures : rendements et résultats

Coupe 1 effectuée le 14 juillet. MS trop faible (23% MS)

	kg MS/ha	VEM (/kg MS)	MAT (g/kg MS)	Digestibilité (%)
Froment	<b>7560</b>	733	67	53
Avoine	<b>7389</b>	764	42	56
Froment-pois	<b>7475</b>	772	93	57
Avoine-pois	<b>8266</b>	734	105	55

Rendement: 50% avoine-50% pois

Rendement: 55% froment- 45% pois

Coupe 2 effectuée début septembre. Boules de préfané

Estimation du rendement: 2-2,5 tMS/ha

Prime pour le couvert hivernal

# Céréales immatures : stades de coupes



# Céréales immatures : coupes des mélanges avec pois



Essai triticales-pois à Herresbach en agriculture bio

**Rendement:** 33 t de MF à 30% MS

9950 t MS/ha

760 VEM kg/MS

80 g/kg MAT

Digestibilité : 55%

## Céréales immatures : conclusions

- Céréales immatures = alternative intéressante au maïs en zone froide et en agriculture biologique
- Si pois fourragers, le choix des variétés est important
- Céréales immatures = fourrage de qualité pour les VL et les bovins viandeux
- Rendements plus constants = sécurité alimentaire
- Possibilité d'installation de prairies temporaires
- Limitation des pertes de nitrates par lessivage
- La qualité de l'ensilage de céréales immatures repose sur le stade et sur le soin apporté à la confection du silo