



D'autres cultures énergétiques possibles?

Le maïs, potentiel et limites en Ardenne. Quelles alternatives?

David Knoden, Michamps, le 23 janvier 2014

POURAGES - MIEUX

Le maïs ?

- Les rations dans les régions herbagères manquent souvent d'énergie (amidon, sucres...)
- La culture de maïs est devenu au fil des années la culture de référence pour produire de l'énergie même s'il n'est pas toujours adapté à nos conditions climatiques. Cfr. exposés précédents
- Solutions si l'on a besoin du maïs dans la ration (VLHP, engraissement...) :
 - Acheter de l'ensilage de maïs dans une région plus favorable (Région jurassique, Condroz ou bassin de la Meuse → contrôle qualité avant l'achat possible.
 - Acheter de l'épis broyé plutôt que de l'ensilage plante entière pour diminuer les volumes à transporter et surtout concentrer l'énergie → possibilité de mieux valoriser l'herbe.

Epis Broyé: 55% MS, 550 g amidon/kg MS et 1150 VEM et 66 g DVE/kg MS

- Cultiver son maïs sous plastique...

POURAGES - MIEUX

Autres cultures possibles?

- Les céréales
 - 1.1 Les céréales en sec
 - 1.2 Les céréales « immatures »
 - 1.3 Les céréales inertées
- Les betteraves fourragères
- Les protéagineux

POURAGES - MIEUX

Les céréales: rendement potentiel

- Possibilité de cultiver en Ardenne avec comme rendement max:
 - Epeautre : 6500 kg/ha
 - Triticale : 7000 kg /ha
 - Escourgeon (dans les meilleures endroits) : 7000 kg/ha
 - Froment de printemps: 5500 kg/ha
 - Avoine : 5500 kg/ha
 - Orge : 5500 kg/ha

Céréales	Prix (HTVA) des semences €/ha
Epeautre	145
Triticale	135
Escourgeon	75
Froment de printemps	105
Avoine	100
Orge	100
+ pois four. (25 kg)	+ 45
+ pois prot. (80 kg)	+ 75
(+ vesce c. (25 kg))	+ 75

POURAGES - MIEUX

Les céréales en sec: différences?

- Les céréales sont riches en amidon (50-70 % d'amidon /MS)
- Il existe des différences entre céréales au niveau de la dégradation de l'amidon

	Froment	Orge/escourgeon	Triticale	Epeautre	Avoine	Maïs
VEM/kg MS	1170	1130	1150	940	970	1230
Amidon g/kg MS	690	600	680	340	400	740
Amidon protégé g /kg MS	65	54?	?	?	27	195
Fermentescibilité de l'amidon dans le rumen	+++	++	+++	+	+++(+)	+
Fibres g/kgMS	28	54	33	180	115	27

- L'amidon du froment est fortement (+ 90 %) dégradé dans le rumen vs l'amidon du grain de maïs est digéré dans l'intestin (+ 30%)
- Froment, triticale et seigle : à rationner car amidon « rapide »
- Epeautre: animaux d'élevage, jeune bétail
- Orge : céréale de référence pour les ruminants

POURAGES - MIEUX

Définition céréales « immatures »

- Céréale en vert: ensilée au stade épiaison
 - Plante de couverture pour l'implantation d'une prairie au printemps = valeur alimentaire un peu moindre que les mélanges fourragers
- Céréale immature: ensilée au stade laitex-pâteux
 - Récoltée à 30-35% MS
 - +/- riche en amidon, pauvre en MAT ⇒ complément intéressant pour l'herbe à la place du maïs en élevage
 - Possibilité d'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 pour la récolte en sec

POURAGES - MIEUX

Conduite de la culture

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

■ Avec ou sans pois



Pois fourragers



Pois protéagineux

■ 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

POUR RAGES - MIEUX

Quantité à semer

A) Céréales

Les doses proposées peuvent varier selon les variétés et les techniques de semis.

	Céréales et pois	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	100 kg/ha	130 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	200 kg/ha

B) Pois- Vesce

Pois et vesce : d'hiver ou de printemps

Vesce : choisir la vesce commune

En mélange avec des céréales

Pois fourragers	20-30 grains/m ² = 25-30 kg/ha
Pois protéagineux	25-30 grains/m ² = 70 à 80 kg/ha
Vesce commune	15 à 20 grains/m ² = 20 à 30 kg/ha

Pois protéagineux seuls: 50 Grains/m² = 120-135 kg/ha

POUR RAGES - MIEUX

La récolte

Pour les céréales seules :

Récolte entre 30 et 40 % MS, stade laiteux-pâteux, les feuilles du dessous commencent à sécher. Si mélange de céréales, regarder le stade de la céréale la plus présente.

Attention à bien respecter ce paramètre sous peine de mauvaise conservation et/ou de mauvaise valorisation à l'animal.



POUR RAGES

La récolte

Céréales-pois

Pois protéagineux

Regarder le stade de la céréale (laiteux-pâteux) car le pois a une floraison étagée.

Pois fourragers: pas nécessaire d'avoir des petits pois dans les gousses

Quand les gousses sont remplies, le pois doit encore être pâteux. Un peu + de 100j après le semis. Si semis d'herbe, regarder l'état du semis également.



POUR RAGES - MIEUX

La récolte

Céréales-pois

Pois protéagineux

Regarder le stade de la céréale (laiteux-pâteux) car le pois a une floraison étagée.

Pois fourragers: pas nécessaire d'avoir des petits pois dans les gousses

Quand les gousses sont remplies, le pois doit encore être pâteux. Un peu + de 100j après le semis. Si semis d'herbe, regarder l'état du semis également.



POUR RAGES - MIEUX

Mode de récolte

- Faucheuse + autochargeuse
- Faucheuse + boules (rotocut) ou balles carrées enrubbannées
- 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/m³

POUR RAGES - MIEUX

Essais céréales immatures FM

■ Essais réalisés par le centre de Michamps et Agra-Ost dans le cadre du Centre pilote Fourrages Mieux, période 2012-2014

■ 12 objets en céréales de printemps (avoine, froment, orge, pois fourragers et protéagineux, vesce commune)

■ 12 objets en céréales d'hiver (épeautre, triticale, pois fourragers, vesce commune)

■ 60 uN/ha sans protéagineux, 30 uN/ha si protéagineux, aucun traitements phytos

■ Rendement MS, valeur alimentaire labo, G% avant récolte



FOURRAGES - MIEUX

Résultats d'essai FM

Résultats moyens (2012-2013) Centre de Michamps, céréales hiver

	Moy. 2012	Moy. 2013	Min	Max
Rdt kg MS/ha	9203	10129	7130	11353
VEM/kg MS	802	777	742	833
g DVE/kg MS	44	42	37	51
g Amidon/kg MS	139	141	112	165

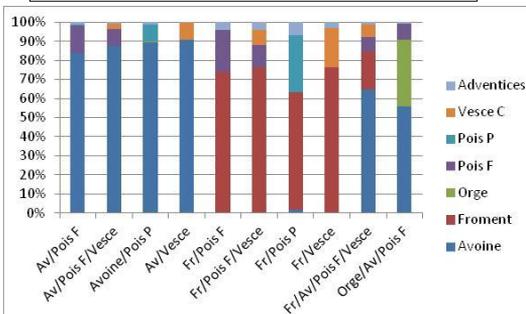
Résultats moyens (2012-2013) Centre de Michamps, céréales printemps

	Moy. 2012	Moy. 2013	Min	Max
Rdt kg MS/ha	8533	10276	6646	11778
VEM/kg MS	764	800	717	843
g DVE/kg MS	31	44	25	52
g Amidon/kg MS	163	254	140	287

FOURRAGES - MIEUX

Résultats d'essai FM

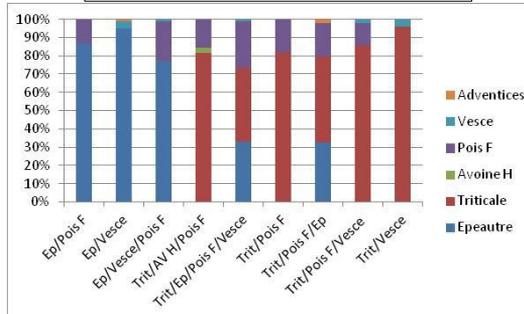
G% moyen (2012-2013) Centre de Michamps, céréales printemps



FOURRAGES - MIEUX

Résultats d'essai FM

G% moyen (2012-2013) Centre de Michamps, céréales d'hiver



FOURRAGES - MIEUX

Conclusions sur céréales immatures

- Céréales immatures = alternative au maïs en zone froide et/ou en agriculture biologique
- Mélange recommandé avec pois fourragers ou protéagineux
- Bonne valorisation au niveau des animaux (tamis)
- Fourrage de qualité pour la plupart des animaux sauf VL Hpotential
- Rendements assez constants = sécurité alimentaire
- Possibilité d'installation de prairies temporaires
- La qualité de l'ensilage de céréales immatures repose sur le stade de récolte, sur le soin apporté à la confection du silo et à sa reprise
- Comme pour le maïs: attention aux dégâts de sangliers au semis!

FOURRAGES - MIEUX

Céréales inertées

- Céréales inertées = céréales récoltées à 65-70 % MS
- Permet de sécuriser la récolte par rapport au grains secs
- Permet de récolter des mélanges avec protéagineux
- Conservation en silo, silo boudin avec des conservateurs (min 15€/t)
- Produit qui ne peut plus être vendu après stockage



FOURRAGES - MIEUX

Céréales inertées: données d'exploitations

- Semis d'avoine printemps ou orge de printemps avec pois protéagineux (100 kg/ha de céréales- 100 kg pois P.)
- Conservé en boudin avec de l'acide propionique. Environ 1t/m de boudin (diam. 5 pieds = 1, 5m).
- 8,2t/ha de grains à 63% MS → 5.2 t MS/ha (Pesé)
- 7 t/ha à 63% MS (estimé)
- 13 boules de pailles /ha à 250 kg = 3250 kg/ha
- Valeur alimentaire:

/kg MS	Avoine/pois	Orge/pois
VEM	1057	1119
g MAT	154	191
g amidon	424	493
Digestibilité (%)	87	94

FOURRAGES - MIEUX

La betterave fourragère

- Des atouts incontestables pour l'alimentation du bétail
- Fourrage frais, appétant → caractéristiques d'un concentré
- Bons rendements, peu sensibles aux aléas climatiques



Les variétés

TYPE DE VARIETE	% DE MATIERE SECHE	PROPORTION DE RACINE DANS LE SOL
Fourragères	Moins de 12%	1/3
Fourragères-sucrières	12 à 16 %	1/2
Sucrières-fourragères	Plus de 16 %	2/3

FOURRAGES - MIEUX

La betterave fourragère

La récolte

Quand récolter?

A la maturité physiologique ⇒ à partir du moment où les feuilles de la base du collet sont desséchées

Matériel de l'entreprise:

1 ou 2 passages selon le matériel disponible

Ne pas décoller les racines pour une meilleure conservation

Production escomptée:

80-100 t de racines/ha ⇒ 12 à 16 t MS/ha

FOURRAGES - MIEUX

La betterave fourragère

Le stockage

Conservation facile 4 à 5 mois si les betteraves sont saines et sans blessures.

Confectionner le silo:

Évacuation de la chaleur et de l'humidité ⇒ 2 m de haut Max

Silo plus long que large

Couverture:

Couvrir si t° descend en dessous de -5°C (bâche et/ou paille)

Prévoir des cheminées d'aération si le tas est bâché

Enlever bâche dès qu'il n'y a plus de risques de gelée

FOURRAGES - MIEUX

La betterave fourragère

La distribution

Grande diversité de matériel

Difficulté pour enlever les cailloux

Betteraves distribuées :

- Entières
- Hachées
- Coupées en morceaux



Pas de multiplication de butyriques mais bien nettoyer l'auge

FOURRAGES - MIEUX

Betteraves fourragères

POINTS FORTS	POINTS FAIBLES
Aliment très digeste et appétant	La conservation (gel, coups...)
Rendement élevé et constant	Le stockage hivernal (bâche, pneus, paille)
Semi-concentré produit à la ferme	Les pierres
Effet lactogène	La tare/terre, le nettoyage
TP et TB ↑	Travail supplémentaire
Mécanisation possible	Phytotechnie pas toujours facile pour les éleveurs
Coûte moins cher que le maïs au niveau de la valorisation énergétique	Si forte gelée, distribution arrêtée
Si betteraves sucrières, peu de travail en plus au niveau de la culture	Taux de sucre à surveiller
Source d'aliment différente, produit frais en hiver	<i>Flattes plus liquides</i>
Etat des animaux meilleur	
Moins de problèmes de sangliers que le maïs	

FOURRAGES - MIEUX

La betterave fourragère

Les valeurs alimentaires

Betteraves f, Werbomont, 2009

LABO		
Matière sèche	%	17,17
Protéines	%/MS	7,48
Cellulose	%/MS	9,42
Matière grasse	%/MS	0,00
CALCUL		
Sucres	% MF	12,66
VEM		1128
DVE	gr/kg MS	75,5
OEB	gr/kg MS	-66,39

FOURRAGES - MIEUX

Les protéagineux (source: APPO ASBL)



La féverole de printemps



Le lupin de printemps

- Semis en février-mars
- 40-50 grains/m² = 140 à 220 kg/ha
- Faible besoin en P-K
- Désherbage en pré-levée ou mécanique
- Insectes et maladies à surveiller
- Récolte août-septembre
- Ne supporte pas les sécheresses...
- Pour bovins: variétés à fleurs colorés
- Rendement potentiel: 1500 à 5500 kg/ha
- Semis en mars
- Lupin blanc 60 g/m² ou bleu 100 g/m² = 140 à 200 kg/ha
- Inoculation des semences
- Désherbage en pré-levée ou mécanique
- maladies à surveiller (anthracnose)
- Récolte août-septembre-octobre
- Sol bien drainés! Ne supporte pas les coups de chaud à la floraison
- Pour bovins: lupin blanc, si bleu = traitement (toasté ou extrudé)
- Rendement potentiel: 1000 à 4000 kg/ha

FOURRAGES - MIEUX

Les protéagineux (source: APPO ASBL)



La féverole de printemps



Le lupin de printemps

Résultats en ferme (2013, estimation)

- 250 €/ha de semences (260 kg/ha)
- 4500 kg/ha à 72% MS
- Mis en boudin

/ kg MS	
VEM	1037
g MAT	233
g amidon	442
% graisse	1,3
g DVE (tables)	105
g OEB (tables)	140

Résultats en ferme (2013, estimation)

- 225€/ha
- 2t300 en 2013, 4 t en 2012
- Extrudé car lupin bleu

/ kg MS	
VEM	1100
g MAT	360
g amidon (tables)	10
% graisse	4
g DVE (tables)	140
g OEB (tables)	149

FOURRAGES - MIEUX

Merci de votre attention

FOURRAGES - MIEUX



Rue du Carmel, 1

6900 Marloie

D. Knoden (0473/53 64 95)

knoden@fourragesmieux.be

www.fourragesmieux.be

Devenez **membre** de notre asbl pour seulement **5 €/an** et bénéficiez de conseils plus personnalisés

FOURRAGES - MIEUX