

Les céréales immatures : une source d'énergie alternative pour les ruminants dans des zones limitantes pour la culture du maïs

Synthèse des essais réalisés par les partenaires de l'asbl Fourrages Mieux avec l'aide de la Direction du Développement et de la Vulgarisation du Ministère de la Région Wallonne.

Suite à un effort soutenu de la sélection pour mettre au point des variétés de plus en plus précoces, la culture de maïs demeure en constante extension en Wallonie. Cependant, les céréales récoltées immatures sont un fourrage plus constant en quantité et en qualité dans certaines régions agricoles où la culture de maïs reste difficile à envisager.

Un tel produit, suite à l'amidon contenu dans le grain, est un complément énergétique adapté aux ensilages d'herbe, riches en protéines, dans les rations des ruminants. De par la réduction des achats de compléments énergétiques, cette culture peut également faciliter la traçabilité de nos productions animales.

Afin de compléter les références existantes dans d'autres pays, l'ASBL Fourrages Mieux, subventionnée par la Direction du Développement et de la Vulgarisation, s'est penchée sur cette problématique de 1998 à 2001. Elle a coordonné les approches réalisées par ses différents partenaires, que ce soit au niveau des essais phytotechniques (CRA-W Section Systèmes agricoles, Agra-Ost, Centre Provincial de Michamps) ou zootechniques (CRA-W-Département Production et Nutrition animale, CRA-W Section Systèmes agricoles et ULg - Laboratoire d'Etudes sur les Sciences de la Nutrition animale).

LES CÉRÉALES IMMATURES : DEFINITION

En fonction du stade de récolte de la plante entière, on distingue deux produits : la céréale fauchée en vert et la céréale immature, *sensus stricto*, récoltée à 30-40 % de MS, au stade laiteux-pâteux.

- **La céréale en vert, ensilée au stade 'épiaison'.**

Elle est principalement utilisée comme plante de couverture lors de l'implantation printanière d'une nouvelle prairie. Une telle pratique a un double avantage. D'une part, elle limite l'invasion du jeune semis par les adventices en occupant les espaces vides et, d'autre part, elle limite les pertes de rendements liées à l'année d'implantation.

- **La céréale immature récoltée, plante entière, au stade laiteux-pâteux.**

Dans ce contexte, les céréales sont ensilées avant maturité, avec une partie des tiges et du feuillage. Ce fourrage est principalement cultivé pour sa richesse en fibre et en amidon. Il représente donc un complément intéressant pour l'herbe en lieu et place du maïs ensilage.

Un avantage de cette conduite, par rapport à une céréale battue à maturité, réside dans les possibilités qu'elle offre, en zone herbagère, pour implanter une prairie sous couvert.

LES CÉRÉALES IMMATURES : IMPLANTATION ET CONDUITE DE LA CULTURE

▪ La place dans la rotation

Tableau 1 : La céréale immature : une alternative pour rénover sa prairie sous couvert d'une céréale. Suivi de 6 parcelles d'orge de printemps récoltées au stade 'céréale immature' en Haute-Ardenne et valeur alimentaire des fourrages obtenus – Agra Ost.

Parcelles	1	2	3	4	5	6
Précédent cultural	Prairie	Prairie	Prairie	Prairie	Prairie	Betteraves fourragères
Chaulage (VN/ha)	860	520	/	860	860	/
Fumure Organique/ha						
Lisier (m ³ /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	/
Valeur alimentaire :						
MS (%)	33	47	42	40	44	58
VEM (/kg MS)	920	1099	1006	874	978	979
DVE (g/kg MS)	58	69	58	54	64	55
OEB (g/kg MS)	-5	-40	-32	2	-16	-43
Sous-semis	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

Les céréales viennent souvent après une tête de rotation comme la betterave, la pomme de terre ou une prairie temporaire. Les céréales immatures sont destinées aux zones d'élevage et de production laitière. Elles seront donc principalement implantées derrière une prairie temporaire. Une telle pratique va dégager une grande quantité de nutriments, et notamment d'azote, suite à la minéralisation de la matière organique, il faudra en tenir compte dans le plan de fertilisation.

Dans ce contexte, plusieurs alternatives peuvent être envisagées :

- Retournement d'une prairie en septembre, après une coupe, et implantation d'une céréale d'hiver tel que du froment ou du triticale.
- Retournement d'une prairie début mai, après une première coupe ou un pâturage précoce, et implantation d'une céréale de printemps.

Quel que soit le schéma suivi, le semis de la nouvelle prairie pourra être réalisé soit sous le couvert de la céréale, soit après récolte de cette dernière.

▪ Choix de l'espèce

Le choix de l'espèce à implanter sera fonction de la place qu'on lui réserve dans la rotation (céréale d'hiver ou de printemps) mais également de la valorisation prévue ; un ensilage de froment ou d'orge de printemps seront plus riches, vu une proportion de paille moindre, qu'un triticale ou une avoine.

▪ Réalisation du semis

Le semis de la céréale respectera les règles classiques. Les densités de semis ordinairement préconisées seront également utilisées. En effet, des essais réalisés en Ardenne et en Famenne, en 2000, ne démontrent aucun impact positif suite à une modification de la densité de semis du triticale fixée à 180 kg/ha. Une réduction de la densité de semis peut cependant se justifier dans la cadre de la réalisation d'un sous-semis d'un mélange prairial.

Impact de la dose de semis sur les performances du Triticale récolté à un stade immature : essais de Libramont (Ardenne) et d'Heure (Famenne) – Section Systèmes agricoles

Le Triticale 'Trimaran' a été semé à raison de 150, 180 et 210 kg/ha. Les fumures NPK étaient de 80, 150 et 150 et 102, 42 et 108 unités/ha respectivement en Ardenne et en Famenne. La récolte a été réalisée au stade pâteux, un peu trop tardivement. Les rendements sont présentés pour la plante entière ainsi que pour la fraction située au dessus de 50 cm.

Fraction de la plante	Région Agricole	Dose de Semis (kg/ha)	% MS	Rendement (T Matière) Sèche (MS) / ha	Digest. ^{cellulase} (% MS)	Amidon (% MS)	VEM	DVE (/kg MS)	OEB	KVEM (/ha)
Entière	Ardenne	150	47	10.7	55.6	17.2	901	62	-61	9680
Entière	Ardenne	180	47	10.9	52.1	12.4	857	56	-60	9351
Entière	Ardenne	210	46	11.7	52.7	15.4	885	60	-61	10363
> 50 cm	Ardenne	180	57	7.4	70.2	32.6	1069	83	-67	7678
Entière	Famenne	150	41	9.4	60.1	24.0	907	70	-43	8563
Entière	Famenne	180	44	10.3	56.7	22.8	883	67	-42	9133
Entière	Famenne	210	42	10.4	55.9	22.1	866	64	-43	8990
> 50 cm	Famenne	180	46	7.0	71.1	33.0	1013	85	-42	7130

Les résultats obtenus ne permettent pas de mettre en évidence, de manière significative, la supériorité d'une des 3 doses de semis, la densité de semis classique de 180 kg/ha représentant un bon compromis. Par contre, ils soulignent le potentiel du triticale à produire, sous cette forme, 11 T d'un fourrage dosant 880 VEM. Une concentration non négligeable de l'énergie peut être obtenue en réduisant la proportion de paille, au détriment du rendement.

▪ La fertilisation

Les niveaux de fertilisation azotée conseillés pour les zones de grandes cultures doivent être revus à la baisse :

- (1) en considérant les potentialités de rendement des régions telles que l'Ardenne ou la Haute Ardenne qui font que des apports totaux de 120 unités d'azote par hectare sont des maximum.
- (2) en intégrant les **apports d'éléments fertilisants par les engrais de ferme.**
- (3) en tenant compte des **apports issus de la minéralisation de l'importante quantité de matière organique contenue dans le sol, sous les prairies.** La libération d'azote attendue durant la première année qui suit le retournement d'une prairie temporaire peut varier de 100 à plus de 300 kg par hectare. Elle demeure cependant difficile à

prévoir et est fonction des conditions pédo-climatiques locales, de la nature du couvert, de la conduite antérieure de la prairie temporaire,.... Dans un tel contexte, toute fertilisation azotée ne fera qu'accroître les risques de verse et de lessivage de nitrate.

- (4) **Seul un léger apport minéral au tallage** (30 à 60 unités), peut se justifier dans la mesure où le départ de la végétation survient plus rapidement que la reprise de la minéralisation de la matière organique du sol.

L'apport en phosphore et potasse se fera en une seule fois, en pré-semis, et sera de l'ordre de 100 u P_2O_5 /ha et de 140 u K_2O /ha. Tout comme pour l'azote, il prendra en compte les apports les engrais de ferme.

- **La protection phytosanitaire**

L'ensemble des traitements classiquement réalisés en culture de céréales peuvent être appliqués à la seule restriction qu'aucun pesticide ne doit être pulvérisé à moins de 5 semaines de la récolte afin d'éviter toute rémanence de la matière active. Vu que la céréale sera récoltée au stade 'laiteux-pâteux', l'emploi de fongicide au stade épiaison est à proscrire. Il faudra, dans ce cas, porter son choix sur des variétés résistantes aux maladies de l'épi.

Vu sa place au sein de la rotation, à la suite d'une prairie temporaire, la céréale immature ne nécessitera pas spécialement de traitement herbicide.

RÉCOLTE ET CONDITIONNEMENT DES CÉRÉALES IMMATURES

- **A quel stade les récolter ?**

La valeur de ce fourrage dépendra fortement du stade auquel il sera récolté et conditionné. Le stade optimum maximise la relation entre quantité et qualité (fig. 1). Le rendement de la plante entière augmente de la floraison au stade laiteux – pâteux, il va plafonner par la suite. La teneur en matière sèche (MS) augmente, elle aussi, durant cette période. Lentement dans un premier temps, rapidement par la suite, on passe de 15 à 45 % de la MS entre la floraison et le stade pâteux.. Pour ce qui est de la digestibilité de la matière organique (DMO) elle va décroître jusqu'à atteindre son minimum lorsque la teneur en MS atteint les 50 % MS. Par la suite elle peut regagner quelques points.

Sur cette base, on peut définir que le stade optimum de récolte (froment, avoine) se situe entre 30 et 40 % de MS, ce qui correspond à la fin du stade laiteux - début du stade 'pâteux', survenant 30 à 40 jours après la floraison, soit 3 à 4 semaines avant la date de récolte du grain (plantes encore vertes, épis commençant à jaunir).

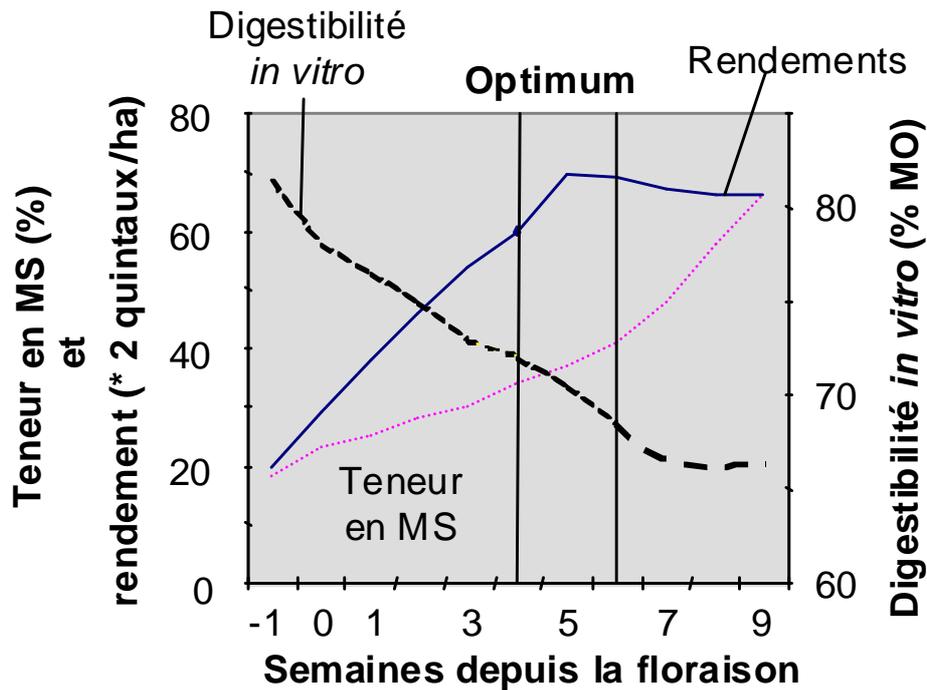


Fig. 1. Evolution des rendements, teneur en MS et digestibilité durant l'avancement en maturité des céréales (modifié d'après Kristensen 1996).

▪ **Comment réaliser la récolte et conditionner cet ensilage ?**

Afin de limiter les pertes à la récolte, l'utilisation d'une ensileuse équipée d'une barre de coupe, voir de becs Kemper® est actuellement le matériel le plus approprié. L'utilisation d'une faucheuse suivie d'un andaineur avant un passage de l'autochargeuse occasionne des pertes de l'ordre de 15%, surtout en grains, mais permet une coupe plus rase.

Lors de l'ensilage et afin d'obtenir un bon tassement, la longueur des brins doit être de l'ordre de 2 à 4 cm maximum. Si la teneur en MS du fourrage lors de la récolte est trop élevée (> 40 %) il devient intéressant d'ajouter un conservateur voir d'humidifier le fourrage à raison de 150 l par tonne. Une finition soignée du silo doit être assurée : saler en surface, appliquer la bâche le plus rapidement possible et bien la charger. Le conditionnement d'un autre fourrage sur le silo de céréale aide aussi à assurer un meilleur tassement et donc une meilleure conservation.

Suite à la sensibilité de ce type de silo aux fermentations aérobies, il est conseillé d'atteindre une vitesse d'avancement d'au moins 1,5 m par semaine lors de son exploitation.

Evolution d'une culture de Triticale, en quantité et en qualité, à partir du stade épisaison. Impact de la fraction récoltée – Section Systèmes agricoles

Afin d'établir quelques références sous nos conditions pédo-climatiques nous avons effectué le suivi de l'évolution des quantités et qualités de triticale (Alamo) récoltés 'plante entière' de manière hebdomadaire à partir de l'épisaison. Le semis a été effectué à raison de 180 kg/ha. Deux apports de 70 uN/ha et une application de raccourcisseur ont été réalisés.

De manière à mieux ajuster la hauteur de coupe aux valeurs alimentaires visées, une décomposition de la plante en épi - feuille et tige a également été réalisée lors de ces différents prélèvements (fig. 2).

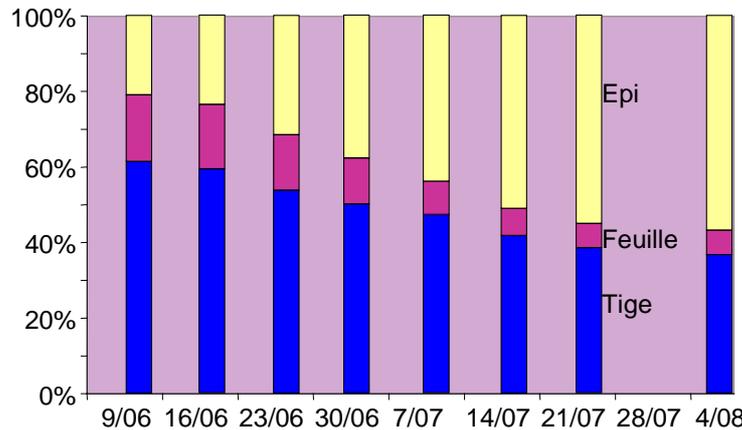


Fig.2. Evolution des fractions de tige, feuille et épi d'une culture de triticale à partir de l'épisaison

Lorsque l'on analyse le produit obtenu suite à une diminution plus ou moins importante de la proportion des tiges et des feuilles on observe que le triticale permet, si l'on n'incorpore que 25 % des pailles, la formation d'un rendement de l'ordre de 9 T d'un fourrage ayant une valeur alimentaire équivalente voire supérieure à celle du maïs (tableau 3). En récoltant, de cette manière, par exemple avec un bec Kemper, 3 T de paille, restent également sur le champ.

Tableau 2 : Digestibilité de la MS(%) et Quantité de MS (T/ha) récoltable si la totalité de la partie végétative (tige+feuille) n'est pas prise en considération.

Dates	% MS	% de la fraction végétative récoltée					
		100%		50%		25%	
		Digestibilité	Quantité	Digestibilité	Quantité	Digestibilité	Quantité
30/6	31	57.5	14.1	61.5	9.7	65.2	7.5
7/7	30	61.5	14.6	67.1	10.5	71.8	8.4
14/7	32	60.8	15.0	66.0	11.3	71.4	9.5
22/7	41	63.1	14.1	67.5	10.9	72.5	9.4

▪ **Quels sont les rendements attendus ?**

Le rendement d'un ensilage de céréale 'plante entière' représente environ 150 % du rendement en grain. Ainsi pour des céréales de printemps, pour lesquelles on peut escompter un rendement en grain de 4,5 t/ha, le rendement attendu sera de l'ordre de 6,5 à 7 t/ha. La hauteur de coupe jouant également un rôle. En ce qui concerne les céréales d'hiver, avec un rendement visé, en Ardenne et Haute-Ardenne, de 6 à 7 t de grain à l'hectare, le rendement de l'ensilage sera de l'ordre de 9 à 10 t de MS/ha.

On peut également souligner une moins grande sensibilité de ce rendement vis-à-vis des sécheresses estivales, comparativement au maïs. En effet, le rendement des céréales à paille s'élaborant essentiellement sur le printemps.

L'avoine récoltée à un stade immature – Laboratoire d'Ecologie des prairies de Michamps

L'avoine 'Johanna' a été semée à une dose de 150 kg/ha et a reçu une fumure NPK de 60, 100 et 130 unités par ha. Les rendements, en quantité et qualité, ont été estimés à deux dates (26/6/00 – stade pré-laiteux – 23,5 % MS et 9/8/00 – stade pâteux – 38,5 % MS), à raison de 4 répétitions au sein de la parcelle. Ces rendements ont été repris pour la plante entière mais également pour le 1/3 supérieur de la plante.

Date	Partie	%MS	kgMS (/ha)	D _{cellulase} (% MS)	Amidon (% MS)	VEM	DVE (/kg MS)	OEB	KVEM (/ha)
26-juin	Entière	23.5	8685.7	55.2	0.8	840.9	54.5	-57.9	7291.2
26-juin	Supérieure	30.9	4936.2	53.7	2.0	889.0	65.8	-47.2	4386.2
9-août	Entière	38.5	6389.3	54.6	19.1	891.1	59.2	-63.7	5696.7
9-août	Supérieure	54.6	3820.7	62.3	30.6	1029.4	78.4	-64.7	3947.2

On remarque que pour avoir un produit intéressant, complétant l'ensilage d'herbe, il faut veiller à atteindre le stade pâteux (teneur en amidon). Dans ce cadre on obtient un fourrage dosant 890 VEM. Si en plus on adapte la hauteur de coupe, en ne prenant que la fraction supérieure de la plante on obtient un rendement de 4T/ha d'un produit dépassant les 1020 VEM. On peut également souligner que, suite à la formation de rejets, la valeur alimentaire des 2 tiers inférieurs du couvert reste tout à fait raisonnable avec une teneur énergétique de plus de 800 VEM, on peut en déduire que l'avoine se prête peu à une récolte sélective.

VALORISATION DES CÉRÉALES IMMATURES

▪ Valeur alimentaire des céréales immatures

Comme illustré précédemment, la valeur alimentaire des céréales immatures peut être facilement modulée en fonction de la fraction végétative récoltée en plus de l'épi. Cette fraction dépendra non seulement de la hauteur de coupe mais également de la hauteur de la plante et de la production de grains attendue. Ces paramètres font que la digestibilité de la matière sèche varie de moins de 55% (moins de 800 VEM) à plus de 72% (plus de 1000 VEM).

La teneur en DVE, quant à elle, varie entre 60 et 80 g de protéine par kg de MS au fur et à mesure que l'on diminue la proportion de paille. La valeur OEB de ce type de fourrage se situant entre - 60 et -30 g par kg de MS.

Tableau 4 : Comparaison de la gamme de variation des valeurs alimentaires de différents fourrages.

	Maïs ensilé	Herbe ensilée	Foin
VEM (/kg MS)	833 à 957	747 à 902	739 à 878
DVE (g/kg MS)	29 à 46	46 à 80	52 à 97
OEB (g/kg MS)	- 28 à 9	8 à 98	- 53 à 14

Source : CRA-W. Libramont

Les systèmes auxquels s'adresse la culture de céréale immature sont principalement des systèmes herbagers au sein desquels cette céréale, déficitaire en protéine, se substituerait à de l'ensilage de maïs, souvent acheté à l'extérieur, en tant que ressource énergétique.

Il faudra également veiller à apporter un complément minéral-vitaminé afin de pallier les risques de carences en différents oligo-éléments.

- **Utilisation des céréales immatures à la place du maïs chez la vache laitière**

Dans ce cadre, deux essais ont été réalisés par le Département Nutrition et Productions animales (CRA-W). Ils comparaient deux rations iso-énergétiques et iso-protéiques basées, pour l'une, sur la valorisation de la céréale immature et, pour l'autre, sur celle du maïs.

Bien que l'ingestion de la ration à base de maïs ait été significativement plus importante durant les 2 essais, les performances des vaches laitières, exprimées en lait standard à 4% de matière grasse, sont équivalentes. Les teneurs en matière grasse étaient supérieures suite à l'utilisation de céréales immatures alors que les teneurs en protéine étaient équivalentes.

Ces références confirment que l'ensilage de froment immature est une ressource énergétique bien valorisée par des animaux ayant des performances laitières moyennes, de l'ordre de 25 litres de lait par jour.

Tableau 5 : Composition des rations, valeur alimentaire et performances observées dans deux essais visant à substituer de l'ensilage de maïs par de l'ensilage de froment immature au sein de rations comportant 70 % de fourrages grossiers. * En 1999, le concentré utilisé dans les deux rations était identique et dosait 35 % de MPT alors qu'en 2000 ce sont les quantités de maïs et de céréale immature qui étaient identiques avec un ajustement de la composition du concentré, toujours dans le but d'avoir des rations iso-énergétiques et iso-protéiques.

	Essai de 1999		Essai de 2000	
	Maïs (33 % MS)	Froment (40 % MS)	Maïs (30 % MS)	Froment (38 % MS)
Composition de la ration (% MS)				
Maïs	55	0	50	0
Froment	0	42	0	50
Herbe préfanée (49% MS)	15	28	20	20
Conc. Protéique*	30	30	30	30
Valeur alimentaire				
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
Performances laitières				
Production laitière (kg/jour) (lait standard à 4 % de MG)	27.0	26.2	22.7	22.3
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

- **Utilisation des céréales immatures par des bovins viandeux**

En fonction de la fraction récoltée et de la complémentation de l'ensilage de céréale immature avec un bon ensilage d'herbe, les performances attendues pourront varier de 700 à 1100 g/j. Ces valeurs ont été confirmées lors de suivis réalisés par le Laboratoire d'Etudes sur les

Sciences de la Nutrition Animale (ULg) sur des taurillons de 370 kg et des génisses de 220 kg (tableau 6).

L'ensemble des résultats disponibles soulignent les possibilités d'utiliser de la céréale immature en lieu et place du maïs. Il faudra cependant, suite à la diversité des valeurs que peut prendre ce fourrage ; diversité liée à l'espèce, au stade et à la fraction récoltée ; définir avec précision cette valeur alimentaire en ayant recours à l'analyse d'un échantillon représentatif du silo.

Tableau 6 : Rations, composition des ensilages et performances zootechniques obtenues avec des rations à base d'ensilage de maïs ou d'ensilage de triticale.

	Maïs (32 % de MS)	Triticale (36 % de MS)
<i>Composition de l'ensilage</i>		
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
<i>Composition de la Ration (% de la MS)</i>		
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
<i>Performances zootechniques</i>		
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

RENTABILITÉ DE LA CULTURE

Tableau 7 : Comparaison des prix de revient de l'ensilage de maïs et de céréales immatures

	Ensilage de maïs	Ensilage de céréales immatures
Charges opérationnelles (semences, produits phyto, engrais,...) (€/ha)	245	150
Charges mécanique au champ (labour, semis, traitement,...) (€/ha)	154	169
Coût de récolte (€/ha)	250	275
Ensilage	135	160
Transport + tassement + bâche	115	115
Coût total (€/ha)	649	594
Prix de revient du kg MS (€)	0.054	0.06
Prix de revient du kVEM (€)	0.06	0.074

Le prix de revient des céréales immatures (froment) a été calculé sur base d'un faible apport d'intrants et d'une production de 10t MS/ha à 900 VEM/kg MS. Celui du maïs a été calculé sur base d'une culture en condition normale et d'un rendement de 12 t MS/ha à 900 VEM/kg MS. Aucune prime n'a été comptabilisée (tableau 7).

Ces prix sont donnés à titre indicatif car les entrepreneurs travaillent généralement à l'heure. Les prix diffèrent en fonction de la grandeur de la parcelle, de sa forme, du matériel utilisé, des rendements,...

Il s'ensuit que dans des zones où le maïs a un potentiel de production stable et supérieur à 12 t de MS/ha, les céréales immatures auront du mal à le surpasser, à moins qu'un soutien financier ne soit défini au vu de ses meilleures performances environnementales : la céréale immature, basée sur une céréale d'hiver, couvre le sol durant une grande partie de l'année, ce qui lui permet de limiter les risques de lessivage d'azote ; qui sont élevés suite au retournement d'une prairie ; tout comme les risques d'érosion.

Conclusions

Les céréales immatures représentent donc une alternative intéressante au maïs tant dans les systèmes laitiers que viandeux. La possibilité d'ajuster la hauteur de coupe procure une grande flexibilité quant au choix de la qualité du fourrage distribué, cette dernière devant impérativement être définie afin de valoriser au mieux ce fourrage.

Dans les régions ne permettant pas l'obtention de rendements constants en maïs, la céréale immature représente donc une sécurité fourragère. Dans ces régions il s'insère bien dans les systèmes de production en permettant le renouvellement des prairies temporaires tout en limitant les risques de lessivage de nitrate et le développement d'adventices.

POUR TOUT COMPLÉMENT D'INFORMATION

Pierre Luxen (0477/27 74 49) et David Knoden (0473/53 64 95)
Fourrages Mieux
Rue du Carmel 1,
6900 Marloie
knoden@fourragesmieux.be

Didier Stilmant et Yves Seutin
Section Systèmes agricoles (CRA-W)
100, rue du Serpont
B 6800 Libramont
061/23 10 10