

Naguère encore, pour calculer la valeur nutritive de l'ensilage de maïs, on suggérait d'employer des valeurs de référence plutôt que des résultats d'analyse, tellement ce fourrage avait la réputation d'être constant. Tous les ensilages de maïs se ressemblent, croyait-on. Il est vrai que l'ensilage de maïs est moins variable que l'ensilage de foin. Toutefois, les progrès des dernières années, tant au niveau de la génétique que des pratiques culturales ou de la régie à la récolte, nous obligent à remettre cette croyance en question. Tous les ensilages de maïs ne sont pas égaux et les sources de variations sont multiples.

PAR JEAN BRISSON ET
JULIE CHARLEBOIS*

Au Québec comme ailleurs, la popularité de l'ensilage de maïs a beaucoup varié au fil des ans. À son plus bas, au début des années 1990, il y en avait moins de 2 kg (tel que servi) par vache par jour dans la ration moyenne des troupeaux inscrits au PATLQ. On l'accablait alors de tous les maux : acétonémie, faible production, syndrome de la vache à terre, etc. Ces problèmes étaient bien réels, mais quand on y pense, la combinaison alimentaire de l'époque – ensilage de maïs, foin sec de qualité très moyenne (8 % à 10 % de protéine) et mélange de concentrés de 14 % à 16 %

Ensilage de maïs Un fourrage variable à bien des égards

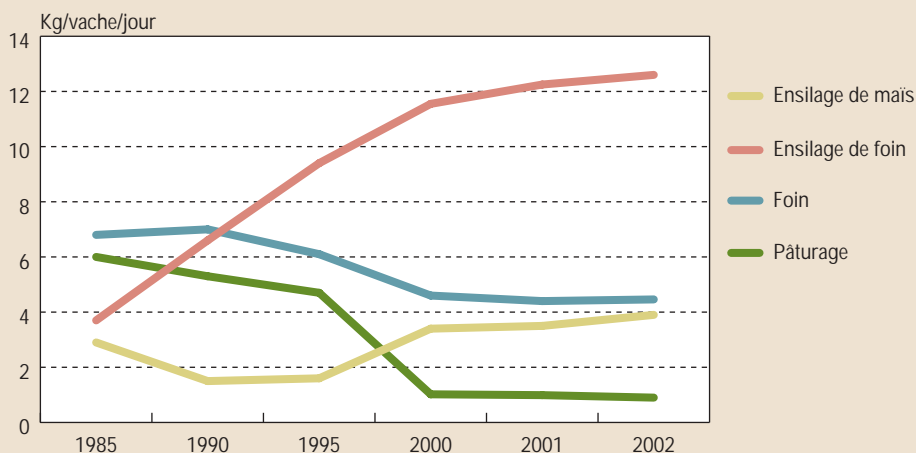
de protéine – n'avait probablement pas le potentiel de nous mener bien loin...

Ces dernières années, l'ensilage de maïs a été réhabilité : en 2002, pour les troupeaux inscrits au PATLQ, on rapportait 4 kg d'ensilage de maïs (tel que servi) par vache par jour (graphique 1). Comme un peu moins de la moitié des troupeaux du Québec en reçoivent, cela représente l'équivalent de plus de 8 kg par vache par jour pour les troupeaux concernés. De plus, nous comprenons mieux ce qu'il faut faire pour avoir du succès avec cet ensilage dans la ration des vaches laitières. Les données du *Rapport de production 2001 du PATLQ* (p. 78) montrent que les performances des troupeaux

auxquels on donne de l'ensilage de maïs sont au moins aussi bonnes, sinon meilleures que celles des troupeaux qui n'en reçoivent pas.

Aujourd'hui, la ration de plusieurs troupeaux laitiers québécois est constituée de quantités considérables d'ensilage de maïs (jusqu'à 20, 25 et même 30 kg par vache par jour). On comprend que plus les quantités servies sont importantes, plus il est primordial que l'ensilage soit de qualité. Par bonheur, ces dernières années, les progrès de la génétique du maïs ont été spectaculaires. Maïs riche en huile, maïs riche en lysine, hybrides résistants à tel insecte ou tel herbicide, hybrides spécifiquement adaptés pour être ensilés, hybrides pour les

GRAPHIQUE 1
COMPOSITION DE LA PORTION FOURRAGE DE LA RATION POUR LES TROUPEAUX INSCRITS AU PATLQ



Source : base de données du PATLQ

EFFET DES CONDITIONS DE CROISSANCE SUR LA VALEUR NUTRITIVE DE L'ENSILAGE DE MAÏS

Année	Aurora (altitude 230 m)		Mt Pleasant (altitude 520 m)	
	1990	1991	1990	1991
Précipitations (mm)	338	249	465	287
Température moy. (°C)	20,0	21,1	17,2	18,9
Degré-jours	1256	1264	1105	1147
Rendement (t. m.s./ha)	16,3	12,8	14,5	11,9
Digestibilité (%)	71,8	74,6	71,6	76,5

Source : Van Soest, P.J., Cornell Nutrition Conference, 1996

EFFET DU ROULAGE (2 MM) DE L'ENSILAGE DE MAÏS* ET DE LA FINESSE DE HACHAGE SUR LA PRODUCTION ET LA COMPOSITION DU LAIT

Paramètre	Traitement (roulage et longueur de coupe théorique)			
	Non roulé		Roulé	
	13 mm (1/2 po)	19 mm (3/4 po)	19 mm (3/4 po)	32 mm (1 1/4 po)
Production (kg/jour)	42,7	43,0	43,5	43,7
% gras	3,32	3,36	3,11	3,18
% protéine	3,17	3,18	3,20	3,20
Urée du lait (mg/dl)	11,9	11,2	10,0	10,6
% amidon digéré	92,1	92,9	97,4	97,3
% NDF digérée	50,7	51,0	41,8	45,4
Digestibilité de la matière sèche (%)	71,9	71,1	71,2	72,1

Source : Schwab, E.C., et al., J. Dairy Sci., 2002, p. 613-623

* (À noter que l'essai a porté sur un hybride à nervure centrale brune ou mutant *bm³*.)

DISTRIBUTION DE LA TAILLE DES PARTICULES* SELON LE TRAITEMENT APPLIQUÉ AU MAÏS AU MOMENT DE LA MISE EN SILO (FINESSE DE HACHAGE ET ROULAGE)

Tamis	Traitement (roulage et longueur de coupe théorique)			
	Non roulé		Roulé	
	9,5 mm (3/8 po)	9,5 mm (3/8 po)	14,5 mm (5/8 po)	19 mm (3/4 po)
Fibres longues > 18,0 mm	7,5	1,5	9,9	21,5
Fibres moyennes > 5,61 mm	80,3	70,2	72,4	57,6
Fibres courtes > 1,65 mm	12,2	28,3	17,7	20,9
Taille moyenne des particules (mm)	9,4	6,7	8,9	9,2

Source : Bal, M.A. et al., J. Dairy Sci., 2000, p. 1264-1273

* Étude réalisée avec un tamis à cinq plateaux (différent du Penn State)

régions à courte saison de croissance : on n'a qu'à consulter la liste des variétés offertes sur le marché pour constater la richesse des options ! Mais, peu importe le « super-maïs » choisi au printemps, encore faut-il savoir en tirer le maximum à l'automne.

FACTEURS INFLUENÇANT LA VALEUR ALIMENTAIRE DE L'ENSILAGE DE MAÏS

Les conditions de croissance

Pour ce qui est de la récolte 2003, au moment d'écrire ces lignes, tout n'est pas

encore joué. Le printemps aura été frais et pluvieux, mais pas au point de compromettre dangereusement les semis (tant que les parcelles à ensemercer étaient bien drainées). Juin aura été presque trop sec dans certaines régions du Québec. Juillet aura été frais. Or, on sait que le maïs est une plante de climat chaud. Contrairement au mil ou au dactyle, le maïs ensilé a une valeur nutritive supérieure lorsque la saison de croissance est chaude et les précipitations suffisantes, mais pas trop abondantes. Les données présentées par Van Soest (tableau 1) confirment certainement ce

que vous savez déjà, surtout si vous avez plusieurs années d'expérience dans la culture du maïs. Sachant que la digestibilité est en lien direct avec la valeur énergétique, nous observons qu'un été plus chaud permet un ensilage de maïs à valeur énergétique supérieure.

Le peuplement au champ

Le nombre de plants de maïs à l'hectare va bien sûr avoir un impact sur les rendements, mais également sur la composition de l'ensilage qu'on va en tirer. Pour connaître la densité optimale à viser, consultez votre conseiller en grandes cultures. À titre d'information, un étude rapportait que le fait de passer de 24 000 à 40 500 plants à l'acre (de 60 000 à 100 000 plants à l'hectare), avait réduit la matière sèche de l'ensilage à la récolte de 24,2 % à 22,8 % et la proportion d'épis de 34 % à 28 %. Le peuplement à plus faible densité avait permis une meilleure consommation et une production laitière plus abondante, mais un test de gras inférieur.

La hauteur de coupe

Dans une conférence sur la régie de la qualité de l'ensilage (Tri-State Dairy Nutrition Pre-Conference, 8 avril 2003), Kung mentionnait que le maïs à ensiler est généralement coupé pour laisser 10 à 15 cm (4 à 6 po) de tige au champ. Dans certaines situations, on peut envisager de couper jusqu'à 45 cm (18 po) du sol : par exemple, lorsque les capacités d'entreposage sont restreintes, ou encore lorsque le maïs a subi le stress d'une sécheresse grave. Le premier cas permet d'entreposer plus de nutriments par mètre cube de silo, alors que le deuxième permet d'atténuer les risques d'intoxication au nitrate, celui-ci ayant tendance à s'accumuler dans la partie basse de la plante. En résumé, le fait de couper plus haut a pour conséquences de :

- diminuer le rendement à l'hectare;
- diminuer la teneur en ADF, NDF et lignine;
- fournir davantage de lait par tonne d'ensilage;
- diminuer l'érosion.

Le roulage et la finesse de hachage

L'arrivée sur le marché nord-américain de fourragères équipées de rouleaux craqueurs est plutôt récente. Depuis, on peut dire que l'adoption de cette technologie a été relativement rapide. Est-ce que l'investissement est toujours justifié? La question mérite d'être posée. Les volumes à ensiler, la possibilité d'ajouter ou non des rouleaux craqueurs à votre fourragère actuelle, sont des éléments importants à considérer

EFFET DE LA MATURITÉ DU MAÏS AU MOMENT DE LA MISE EN SILO ET DU ROULAGE SUR LA DENSITÉ DE L'ENSILAGE

Maturité et procédé	Densité	Densité
	(kg d'ensilage humide/m ³)	(kg de matière sèche d'ensilage/m ³)
Pâteux dur roulé	604	158
Pâteux dur non roulé	654	163
1/3 ligne d'amidon roulé	563	157
1/3 ligne d'amidon non roulé	505	142
2/3 ligne d'amidon roulé	550	170
2/3 ligne d'amidon non roulé	480	150

Source : Johnson, L.M. et al., J. Dairy Sci., 2002, p. 434-444

dans l'analyse de la rentabilité. De plus, si on observe que le roulage peut changer les choses, plusieurs facteurs atténuent ou amplifient son effet, notamment :

- l'hybride retenu;
- le stade de maturité;
- la matière sèche de l'ensilage;
- la finesse de hachage.

Les données rapportées au tableau 2 indiquent que si l'impact sur la production de lait n'est pas significatif, le roulage a eu par contre un effet négatif sur le test de gras. De plus, la finesse de hachage et le roulage ont eu un effet notable sur le niveau d'urée du lait. L'auteur rapporte également que le roulage a amélioré la digestibilité de l'amidon, ce qui n'est pas une surprise puisque le procédé brise le grain et améliore les chances qu'il soit digéré. Par ailleurs, le roulage a fait baisser la digestibilité de la NDF, ce qui explique finalement que la digestibilité de la matière sèche ait été la même pour les quatre traitements.

Dans certaines circonstances, le roulage réduit la taille des particules. Ce changement peut être significatif (tableau 3, p. 14). Ce n'est pas par hasard que l'on recommande une finesse de hachage plus longue lorsque l'ensi-

lage de maïs est roulé (par exemple, hacher à $\frac{3}{8}$ de po si l'ensilage n'est pas roulé, et à $\frac{3}{4}$ de po s'il est roulé). On suggère d'ajuster les rouleaux avec un espacement de 1 mm. Évidemment, selon les circonstances, il se peut que la finesse de hachage à viser soit différente. Le point à retenir, c'est que si on n'ajuste pas la finesse de hachage pour le maïs et qu'on le roule, on pourrait être surpris... et se retrouver avec un ensilage qui offre un potentiel de rumination nettement inférieur.

Le stade de maturité à la récolte

Le stade de maturité du maïs au moment d'être ensilé aura un effet très marqué sur les performances à l'étable, tant en ce qui concerne la production que la composition du lait, ainsi que l'état de chair. La ligne d'amidon du grain est certainement un bon indicateur du stade de maturité. Par ailleurs, cela ne doit pas être le seul critère pour décider du moment de la récolte. La teneur en eau du plant entier doit aussi être prise en considération.

La maturité du plant a également un effet sur la densité que l'on pourra atteindre dans le silo. Pour que l'ensilage se conserve adéquatement, il faut qu'il soit bien compacté afin de raccourcir le plus possible la phase aérobie.

Dans un silo horizontal, la compaction est effectuée mécaniquement. Dans un silo vertical, c'est l'ensilage lui-même qui se compacte du fait qu'il est placé en hauteur. Le tableau 4 présente les résultats d'un des nombreux essais réalisés avec des minisilos. Cela donne une bonne idée des différences de densité engendrées par les variations du stade de maturité. On constate également que le roulage a un effet, mais qu'il est un peu plus difficile à prévoir. En ce qui concerne la maturité, si votre maïs n'est pas encore ensilé, est-il besoin de vous rappeler l'importance d'aller visiter les champs très régulièrement, sinon tous les jours? Selon les conditions climatiques, la maturation peut changer très rapidement.

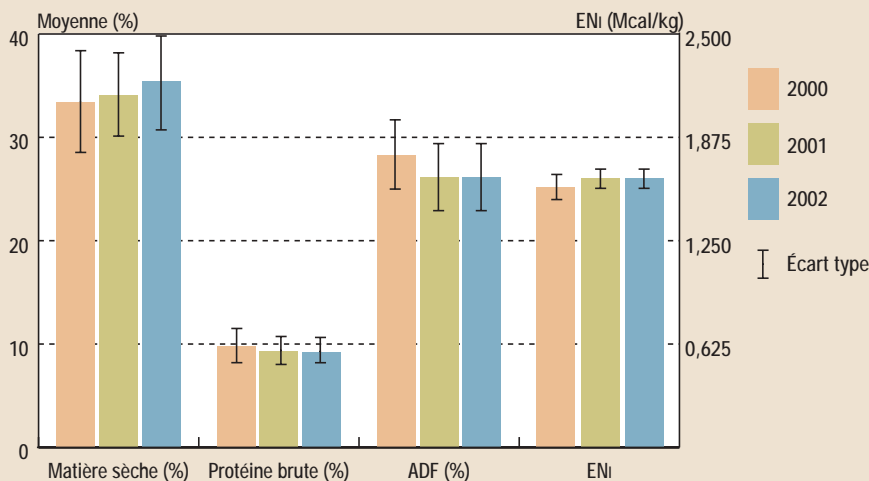
TOUT BIEN CONSIDÉRÉ, L'ENSILAGE DE MAÏS EST UN ALIMENT... VARIABLE

Les données du graphique 2 indiquent que la composition de l'ensilage de maïs varie d'une année à l'autre. Au Québec, les récoltes des années 2001 et 2002 auront donné de l'ensilage de maïs plus pauvre en protéine et plus riche en énergie que la récolte de l'an 2000. La matière sèche de la récolte de 2002 était en moyenne à 35,4 %, ce qui est convenable pour la plupart des conditions d'entreposage. Cependant, les données statistiques (écart type) montrent que 16 % des échantillons dépassaient 40 % de matière sèche. Or, un ensilage de maïs trop sec se conserve moins bien. On a déjà vu des ensilages de maïs qui chauffaient encore après les fêtes...

De quoi aura l'air la récolte de 2003? Nous le saurons très bientôt. Il est absolument essentiel de prendre toutes les précautions pour maximiser vos chances d'avoir un fourrage de qualité. Si le vôtre n'est pas encore dans le silo, il y a peut-être encore des décisions à prendre qui pourraient être bénéfiques. Une fois votre maïs ensilé, il sera important de le faire analyser, puisque tous les ensilages de maïs n'ont pas la même valeur alimentaire. Et n'oubliez pas la taille des particules. C'est facile à mesurer, et cela peut permettre de prévenir des problèmes. ☺

* Jean Brisson, agronome, et Julie Charlebois, agente de développement, R&D-Nutrition, PATLQ

GRAPHIQUE 2
RELEVÉ DES ANALYSES D'ENSILAGES DE MAÏS UTILISÉS DANS LES RATIONS DES TROUPEAUX LAITIERS INSCRITS AU SERVICE D'ALIMENTATION DU PATLQ POUR LES RÉCOLTES 2000 À 2002



Votre avis sur la question

Participez au forum du PATLQ sur www.laitoile.com. À compter du 15 de chaque mois, nos experts répondent à vos questions sur le sujet de cet article.