

# Effets de l'éclatement du grain et de la taille des particules du maïs fourrage plante entière sur l'ingestion, la digestion et la production des vaches laitières

## Effects of kernel breakage and particule size of whole-plant corn silage on intake, digestion and milk production of dairy cows

CHAUVEAU H. (1), UIJTTEWAAL A. (1), LAMY J.M. (2), JURQUET J. (3)

(1) ARVALIS-Institut du Végétal, station expérimentale de la Jaillière, F-44370 Loireauxence

(2) Ferme expérimentale des Trinottières, F-49140 Montreuil sur Loir

(3) Institut de l'Élevage, 42 rue Georges Morel CS 60057, F-49071 Beaucozéd cedex

### INTRODUCTION

La présentation du maïs fourrage (MF), qu'il s'agisse de l'éclatement du grain ou de la finesse de coupe des tiges et des feuilles, est un point important à maîtriser pour qu'il soit bien conservé et digéré. Les équipements de récoltes ont récemment évolué et offrent de nouvelles possibilités. Ainsi, la technique de récolte de l'ensilage dit « brins longs » vise à obtenir une coupe longue des brins de maïs et un éclatement intense des grains grâce à une configuration spécifique des éclateurs et un différentiel de vitesse élevé.

Pour évaluer distinctement les effets de l'éclatement du grain et de la taille des particules sur la conservation et la valorisation du MF par les vaches laitières, 2 essais ont été mis en place sur les fermes expérimentales des Trinottières (49), avec l'appui de l'Institut de l'élevage, et d'Arvalis-Institut du végétal à la Jaillière (44).

### 1. MATERIEL ET METHODES

Dans chaque ferme, le même MF a été récolté en bandes alternées selon 3 modalités : éclatement du grain faible avec éclateur classique et brins courts (E-) ; éclatement élevé avec éclateur classique et brins courts (E+) ; et éclatement élevé avec éclateur rainuré en croix et brins longs (SCH). Les MF ont été récoltés à une teneur en matière sèche (MS) élevée (35,8 %MS aux Trinottières, 38,5 %MS à la Jaillière), stade auquel le grain contenait environ 50 % d'amidon vitreux, et stockés dans des silos couloir distincts qui ont fait l'objet de mesures de densité et de qualité de conservation (pH, acide lactique, AGV, alcools et ammoniac).

Dans chaque ferme, et durant 8 semaines, 60 vaches Prim'Holstein en milieu de lactation (20 % de primipares aux Trinottières, 50 % à la Jaillière) ont été réparties en 3 lots : E-E+ et SCH dans un dispositif expérimental de type blocs complets équilibrés selon les critères suivants : parité, date de vêlage, production laitière (LB), taux butyreux et protéique (TB et TP), et poids vif. Chaque lot a reçu une ration complète mélangée distribuée à volonté composée de 72 % de MF, 2 % de paille et 24 % de tourteau de colza aux Trinottières ; et de 67 % de MF, 6 % d'enrubannage et 26 % de tourteau de colza à la Jaillière. Seul le mode de récolte du MF différait entre les lots.

Durant la période expérimentale, les mesures ont porté sur le LB et sur la qualité du lait (TB, TP, urée) analysée chaque semaine sur 4 traites. L'ingestion individuelle a été mesurée quotidiennement. L'analyse statistique a été réalisée au moyen d'un modèle mixte avec un effet aléatoire "bloc".

### 2. RESULTATS

#### 2.1. CARACTERISATION DES ENSILAGES

Essai Traitements	i) La Jaillière				ii) Les Trinottières			
	E-	E+	SCH	Sign.	E-	E+	SCH	Sign.
CSPS du MF fermenté (%)	63	82	75		52	77	82	
MS ingérée (kg MS/j)	22,0	22,6	22,1	NS	23,9	23,3	23,5	NS
Lait brut (kg/j)	30,5	30,2	30,5	NS	34,5	34,8	34,3	NS
Taux protéique (g/kg)	31,9	32,0	31,8	NS	32,9	32,4	32,9	NS
Taux butyreux (g/kg)	38,7	38,4	38,5	NS	40,3	39,6	40,6	NS
Matières utiles (g/j)	2141	2109	2143	NS	2517	2495	2503	NS
Teneur amidon fécal (g/100g MS)	3,0b	1,8a	2,1ab	*	3,7b	0,9a	1,1a	**

**Tableau 1** : CSPS du MF et performances zootechniques des vaches laitières des 3 lots expérimentaux des 2 essais

\*\*\* : P<0,001 ; \*\* : P<0,01 ; \* : P<0,05 ; NS : Non Significatif

Le dispositif de récolte a permis d'obtenir des MF de composition chimique proche sur chaque ferme. Le mode de récolte du MF n'a eu d'effet ni sur la densité des silos (en moyenne de 188 kg MS/m<sup>3</sup> sur les 2 fermes), ni sur le profil fermentaire des ensilages. La technique de récolte SCH a modifié la répartition des grosses particules (> 8 mm), augmentant la part des particules grossières (> 19 mm) à hauteur de 20 à 30 % contre 5 % pour la modalité (E+). Le niveau d'éclatement du grain, mesuré par le Corn Silage Processing Score (CSPS) proposé par Ferreira et Mertens (2005), a évolué au cours des 6 mois de fermentation (E+ et SCH : +6 pts ; E- : +12 pts).

#### 2.2. PERFORMANCES ZOOTECHNIQUES

Aucune différence de LB, de TB et de TP n'a été observée entre les 3 modalités (tableau 1). Après 6 mois de conservation en silo, le niveau d'éclatement des grains du MF (E- vs E+) n'a pas eu d'effet significatif sur les performances laitières. Les teneurs en amidon dans les bouses ont été faibles (< 4 % de la MS). Toutefois, une meilleure digestibilité de l'amidon a été observée pour les animaux du lot E+ par rapport à ceux du lot E- (+1,2 pt à la Jaillière, +2,8 pts aux Trinottières), sans influencer sur les performances laitières. L'apport de fibres longues par le MF (E+ vs SCH) n'a eu d'effet ni sur l'ingestion, ni sur les performances laitières.

#### 3. DISCUSSION – CONCLUSION

Le mode de récolte du MF n'a pas eu d'effet sur les performances des vaches laitières dans des rations présentant une composition chimique identique. La digestion plus complète de l'amidon avec un niveau d'éclatement élevé est conforme aux observations de Braman et Kurtz (2015). Cependant, la qualité de l'éclatement du grain reste un enjeu important, notamment en cas d'ouverture précoce des silos et de maïs récoltés à des stades tardifs. Dans ces 2 essais, malgré le niveau d'éclatement faible du MF E-, aucun grain n'était intact, ce qui a favorisé l'évolution de l'amidon en fermentation et sa valorisation. Des études complémentaires sont en cours pour étudier la corrélation entre le CSPS, la durée de fermentation et la dégradabilité de l'amidon.

Le recouplement des fibres dans le sens de la longueur du MF SCH, augmentant potentiellement leur surface d'attaque, n'a pas eu d'effet sur la valorisation de la ration. Ces résultats sont concordants avec la littérature (Uijtewaal, 2018).

*Cette étude a été menée dans le cadre du projet France AgriMer Eclat'mais.*

**Braman W.L., Kurtz J.E., 2015.** 17<sup>th</sup> int. silage conf. Brazil. 160-161

**Ferreira G., Mertens D.R., 2005.** J. Dairy Sci. 88:4414-4425

**Uijtewaal A., 2018.** Sommet de l'élevage. Cournon, France