Protocoles de mesure
Etude densité des maïs 2011-2012

Principe de l'évaluation de la mesure de la densité des maïs

L'appréciation de la quantité de stock de maïs dont dispose un élevage est obtenue à partir de l'estimation du volume du silo (cubage) multipliée par la densité. L'estimation de la densité peut se faire à partir de tableaux de correspondance présentés dans un document annexe. Le calcul de la masse volumique en maïs nécessite d'attendre avant de prendre les mesures au moins trois semaines après réalisation du silo.

L'évaluation de la densité d'un silo couloir de maïs peut se réaliser de quatre manières résumées ci-dessous, de la plus précise à la moins précise :

- Méthode de référence : 12 carottages + connaître la teneur en Matière Sèche
- Un carottage unique représentatif : Densité d'une carotte au ¼ de la largeur et 2/3 de la hauteur + Teneur en amidon + hauteur du tas
- Prédiction prenant en compte un tamisage (Tamis ITCF) : Hauteur du tas + Teneur en Amidon et en Matière Sèche + nb de gobelets de particules supérieures à 10 mm et inférieures à 20 mm
- Prédiction actualisée des valeurs des densités de maïs : Hauteur du tas + Teneur en Amidon et en Matière Sèche

Présentation des variables

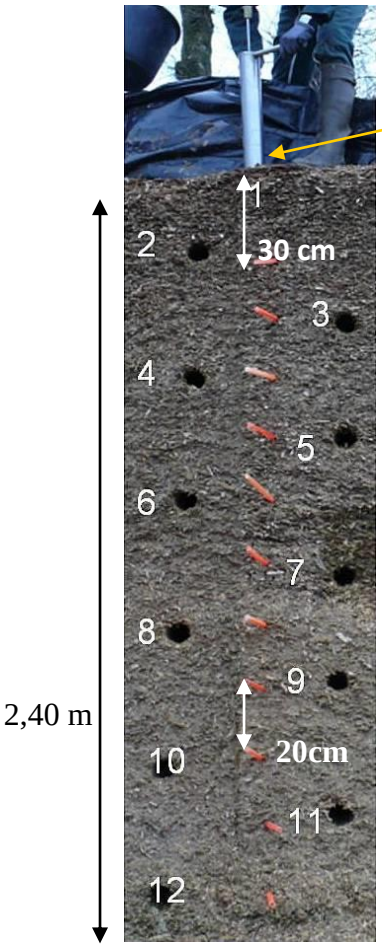
Matière sèche en % de l'extrait sec (si la teneur est obtenue à partir de l'analyse de maïs fermenté, multipliez la valeur par 1,03)
Taux d'amidon en % de l'extrait sec
Hauteur du tas en mètre (mesurer la hauteur à un quart de la largeur du silo pour disposer d'une valeur représentative)
Finesse de hachage en nombre de gobelets de particules compris entre 10 mm et 20 mm
Densité du carottage unique en Kg MS/m^3

Mesure de la densité par 12 carottages (méthode de référence)

Matériels

- Sonde pour carottage avec une règle de 50 cm
- Mètre et décamètre
- Balance (portée 5 kg et précise à au moins 5 g)
- 12 jalons pour repérer l'emplacement des mesures
- Escabeau ou échelle

Les mesures s'effectuent de part et d'autre d'une ligne verticale située au quart de la largeur du front d'attaque, du coté permettant les meilleures conditions de mesures. Il faut réaliser 12 points de carottages dont 1 vertical et 11 horizontaux. Le premier carottage horizontale s'effectue à un intervalle et demi du haut du silo (un intervalle = hauteur du silo à l'endroit des mesures/12). Le carottage vertical est réalisé 30 cm en retrait du front d'attaque.



Par exemple : pour un silo de 2,40 m

Intervalle : 2,40/12 = 20 cm

On a donc 1 carottage vertical et 11 carottages horizontaux, espacés de 20 cm avec le premier situé 30 cm en dessous du haut du silo.

Pour éviter que les trous ne soient trop rapprochés, on effectue au besoin (hauteur du tas inférieure à 2,40 m) les carottages en décalage de chaque coté des jalons.

Réalisation des carottages

Le front d'attaque doit être régulier, si nécessaire il faut le lisser avec le dos d'une fourche. Les carottages doivent êtres réalisés bien à l'horizontale. Ils doivent avoir une profondeur d'environ 40 cm et doivent toujours être réalisés en 2 fois au moins (sauf si la profondeur du carottage est inférieure à 25 cm). Pour le carottage vertical, sa profondeur doit être égale à la longueur d'un intervalle.

Mesures

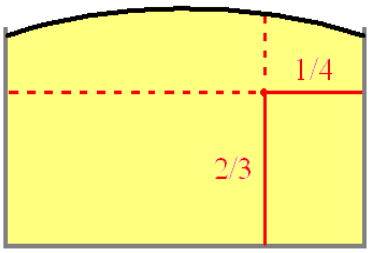
Les informations nécessaires sont la profondeur et le poids de la carotte. Il faut mesurer la profondeur du carottage à l'aide de la règle graduée et du mètre comme sur la photo ci-contre en utilisant le mètre pour lire précisément la mesure sur la règle.
Peser ensuite les carottes une par une. La balance doit être sur une surface horizontale et stable. Ne pas oublier de soustraire la tare du sac plastique ou du seau. La densité globale est la moyenne de densité de chaque carotte, donnée par le calcul :

$$Dc = \frac{p}{l \times 38{,}484} \times MS \times 10$$

« p » représente le poids de la carotte en g et « l » la profondeur du carottage en cm
(Attention : on applique un correctif de 1,03 lorsque la MS est faite sur un maïs fermenté)

Mesure de la densité avec une seule carotte

La méthode de référence pour connaitre la densité du silo est de prélever 12 carottes sur le front d'attaque. À Partir de la mesure la carotte la plus représentative, il est possible d'obtenir une estimation assez précise de la densité.
Le carottage doit être effectué à un quart de la largeur du silo et au deux tiers de la hauteur, comme le montre le schéma ci-contre.



Mesure de la granulométrie par tamisage du maïs au tamis secoueur ITCF

Prélever un seau de 10 l de maïs au silo.
Tamiser une première fois avec la grille de 20 mm et noter le nombre de gobelets de gros morceaux obtenus.
Recommencer l'opération avec la grille de 10 mm et noter le nombre de gobelets de morceaux moyens obtenus. C'est ce second nombre qui permet la lecture du tableau de correspondance.

Attention : pour la mesure de la densité, le tamisage est réalisé sur du maïs du silo décompacté et brassé.
Les tableaux suivants rappellent les objectifs de hachage sur un tamisage réalisé à partir du maïs prélevé dans l'auge (effet du matériel de reprise).

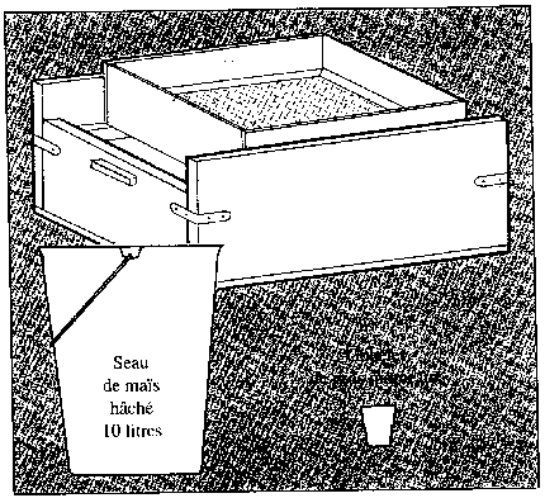
Interprétation (nombre de gobelets)

	Grille 20 mm	Grille 10 mm
Hachage fin (favorable ingestion)	<= 1	5 à 7
Hachage moyen	<= 1	8 à 10
Hachage grossier (pénalisant l'ingestion)	> 1	/
Hachage trop fin (manque fibres)	<= 1	< 5

Objectifs de hachage selon le mode de distribution

	Sur table alimentation	Nombre de gobelets au silo si reprise par		
		Désileuse fraise	mélangeuse	Fraise +mélangeuse
Morceaux>= 20 mm	<= 1gobelet	<= 1	<=1	<= 1
Morceaux>= 10 mm	5 à 6,5 gobelets	6,5 à 8	6 à 8	8 à 10

UN OUTIL TRES PRATIQUE POUR RÉGLER L'ENSILEUSE : LE TAMISECOUEUR - ITCF



Il est composé de :
- **un tamis à mailles carrées de 20 mm. Il retient au-dessus de ses mailles les gros morceaux.**
- **un deuxième tamis à mailles de 10 mm qui s'emboîte dans le précédent. Il permet d'estimer la quantité de particules moyennes.**
- **une caisse support qui reçoit le maïs bien haché traversant le tamis. Elle comporte des glissières latérales et ses extrémités servent de butées lors du secouage : 100 à 150 chocs en une minute.**
- **un seau de 10 l pour prélever l'échantillon.**
- **un gobelet de 15 cl qui sert d'unité de mesure.**

LE FONCTIONNEMENT

- On prélève de quoi remplir un seau de 10 litres,
- On tamise la totalité de l'ensilage en secouant pendant 1 minute,
- On mesure avec le gobelet la quantité de gros morceaux restés sur le tamis à maille de 20 mm :

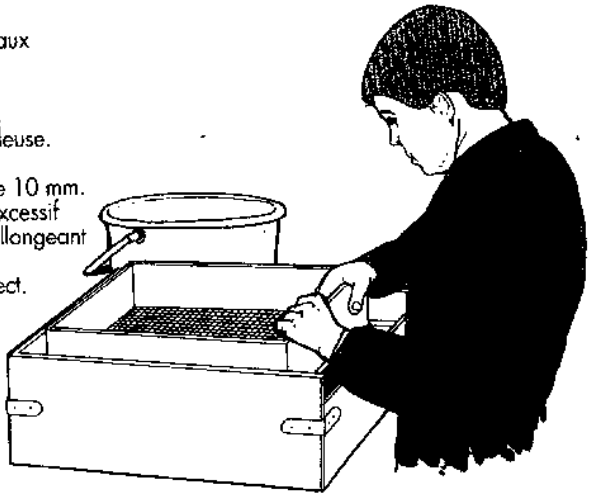
- Si tout tient en 2 gobelets : le hachage est moyen.
- S'il faut 3 gobelets ou plus : le hachage est insuffisant.

Dans ces deux cas, il faut améliorer le réglage de l'ensileuse.

- Si tout tient dans un verre, on retamise avec la grille de 10 mm.
- Si l'on trouve moins de 5 gobelets : le hachage est excessif

Dans ce cas, on améliore le réglage de l'ensileuse en allongeant la longueur théorique de coupe.

- Si l'on trouve plus de 5 gobelets, le hachage est correct.



Source : ITCF