

LES ESSENTIELS

d'ADVANTA®



août 2019 - n°1

MAÏS FOURRAGE

-> **PRÉSERVER LE POTENTIEL DU CHAMP À L'AUGE**







SOMMAIRE

5 - 10	Récolte
11 - 14	Finesse de hachage
15 - 20	Eclatement du grain
21 - 26	Silo
27 - 29	Additifs d'ensilage

ÉDITO

Le maïs fourrage constitue 40 % de la ration moyenne de nos vaches laitières. C'est un élément essentiel de l'alimentation de nos bovins. C'est aussi la **2^{ème} culture française en surface**.

Son potentiel de rendement (jusqu'à plus de 20 tonnes de matière sèche/ha) et sa régularité en on fait le socle d'alimentation des grandes régions laitières françaises et la base de la ration hivernale.

Le progrès génétique y est soutenu et a fait fortement progresser les rendements (150kgs MS/ha/an), mais aussi les tolérances aux verses et aux maladies et la digestibilité, pour toujours plus d'efficacité alimentaire.

Pour préserver ce formidable potentiel produit au champ, la récolte est une étape capitale où, en une ou deux journées, l'éleveur va stocker plusieurs dizaines de milliers d'euros «sous la bâche» (20 ha à 15 tonnes, c'est 30 000 euros !) pour nourrir ses animaux et produire son lait de l'année.

ADVANTA®, désormais Expert 100 % Maïs est un semencier majeur sur le marché du maïs fourrage. Pour mieux vous accompagner et vous aider à conseiller vos éleveurs, nous avons rédigé ce 1^{er} livret qui traite des fondamentaux de cette étape cruciale.

Nous vous souhaitons une bonne lecture et vous donnons d'ores et déjà rendez-vous pour les prochains livrets qui aborderont les autres étapes importantes de la culture du maïs.

L'Equipe ADVANTA®



RÉCOLTE



LE STADE DE RÉCOLTE MAÏS FOURRAGE -> UN CHOIX CRUCIAL POUR PRÉSERVER LA QUALITÉ

Le stade de récolte optimum est un compromis entre le **rendement plante entière**, son **profil qualité** et les **potentiels de conservation et d'ingestion par les animaux**.

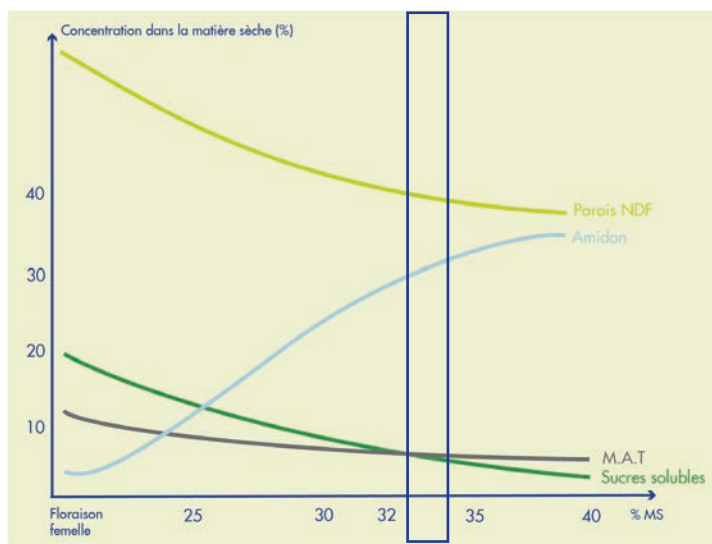
Le stade optimal de récolte est de 32 à 33% de Matière Sèche pour les vaches laitières et 35% pour les bovins viande.

Le stade de récolte va influencer (favorablement ou défavorablement) la composition et les risques durant toute la durée de conservation du fourrage.

L'avancement du stade entraîne :

- Une augmentation de la teneur en amidon et de la vitrosité du grain
- Une diminution de la part de NDF et de sa digestibilité
- Une baisse de la teneur en sucres solubles, indispensables au démarrage des fermentations du silo.

EVOLUTION DE LA COMPOSITION DE LA PLANTE MAÏS



33% DE M.S.

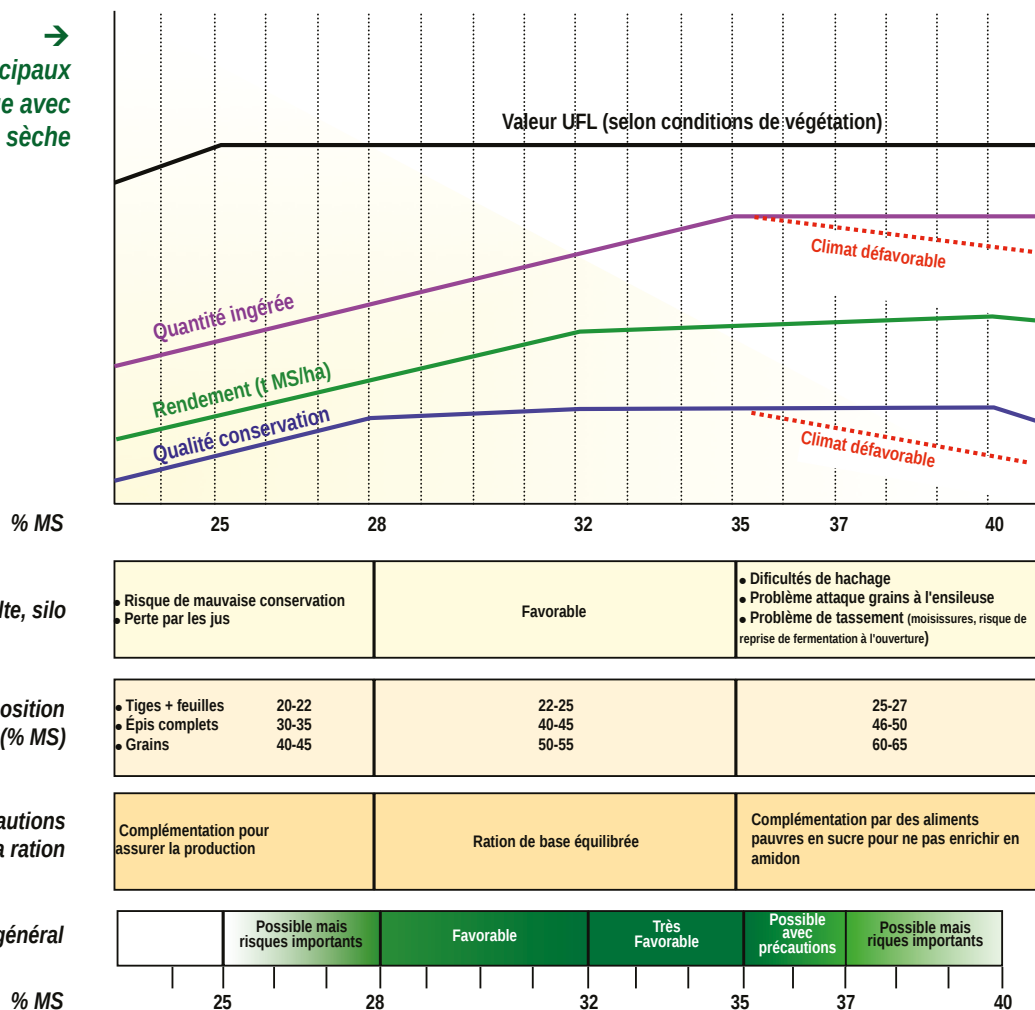
Meilleur compromis entre niveau de rendement, qualité des UFL du maïs, conservation et niveau d'ingestion.



Source : Arvalis - Institut du Végétal

PRÉVOIR SA DATE DE RÉCOLTE

→
Évolution des principaux
paramètres du maïs fourrage avec
le taux de matière sèche



Source : Arvalis - Institut du Végétal, plaquette Salon aux Champs 2013, CUMA, Entraid'

Il existe de nombreuses méthodes pour prévoir sa date de récolte :

- Prélèvements de Matière Sèche

(analyses Infra-analyseurs)

INFR'ADV

- Outils d'aide à la décision (O.A.D.)

RECOLTE
ADVENIR

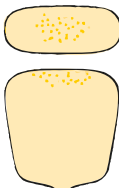
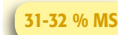
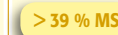
- Cartes Arvalis

- Observation du grain avec le tableau ci-dessous :

MAÏS EN FIN DE CYCLE

• 24°C jour pour gagner 1 point de M.S. de 25 à 30 % de M.S.

• 20°C jour de 30 à 35 % de M.S.

Début de l'observation		Stades repères		Périodes de récolte		
GRAINS CORNÉS DENTÉS						
						
Début remplissage floraison + 250 à 300 dj	1 ^{ères} lentilles vitreuses au sommet des grains des couronnes centrales	Lentille vitreuse visible au sommet de la majorité des grains	Amidon vitreux à l'extrémité de tous les grains, l'amidon vitreux représente 15 % du volume du grain.	Floraison + 600 à 650 dj, les 3 amidons sont répartis en trois tiers dans le grain	Grain 50 % vitreux, laiteux à la pointe	Grain au 2/3 vitreux, absence d'amidon laiteux à la pointe du grain
< 22 % MS	23-24 % MS	25-26 % MS	27-29 % MS	31-32 % MS	33-34 % MS	35-37 % MS
	Prévision possible de la date de récolte,	Prévision possible de la date de récolte,	Si nécessaire, début de récolte possible à 29% MS (non recommandé)	Début de la période optimale de récolte	Période optimale de récolte	Au delà de la période optimale de récolte, grains à éclater
ALIMENTATION HYDRIQUE RÉGULIÈRE, GRAND GABARIT, FEUILLES VERTES						
						
< 23 % MS	26-27 % MS	28-29 % MS	31-32 % MS	33-34 % MS	36-37 % MS	> 39 % MS
	Prévision possible de la date de récolte,	Début de récolte possible à 29 % MS, si nécessaire	Début de la période optimale de récolte	Période optimale de récolte	Au-delà de la période optimale de récolte, attention au dessèchement des tiges et feuilles	Récolte trop tardive
ALIMENTATION HYDRIQUE LIMITÉE, GABARIT MOYEN, FEUILLES +/- SÈCHES						

Attention ! Les repères liés à la teneur en M.S. sont bouleversés si l'année climatique est très différente de la moyenne (développement anormal des plantes, sécheresse, forte pluie récente, prélèvements sous la pluie...)

CAS PARTICULIER DES MAÏS SÉCHERESSE

Dans certains cas ou certaines années (2013 ou 2018), on peut avoir à faire face à des conditions climatiques impactant fortement la culture. Ces maïs peuvent donner malgré tout de bons résultats avec des particularités :

- Teneur en amidon réduite
- Teneur en sucres plus élevée
- Digestibilité tiges-feuilles maintenue (à condition de récolter au bon stade)

Les premières questions qui se posent sont alors :
« Quand dois-je récolter ces maïs stressés ? »
« Quelle utilisation puis-je en faire ? ». La clé de décision sera liée au nombre de grains / m².



GRILLE DE DÉCISION DE RÉCOLTE POUR UN MAÏS EN STRESS HYDRIQUE :

GRAIN APPAREIL VÉGÉTATIF	500 à 1500 gr/m ²	Plus de 1500 gr/m ²
Sec	Rien à gagner A distribuer en l'état Ensilage possible (1) immédiat	Ensilage immédiat (2)
1 à 3 feuilles vertes	Rien à gagner A distribuer en l'état Ensilage possible (1) immédiat	Ensilage immédiat (2)
4-5 feuilles vertes au dessus et au niveau de l'épi	Ensilage possible (1) dans les 4 jours Un retour de pluie sera bénéfique	Attendre pour ensilage Privilegier la maturité du grain Un retour de pluie sera bénéfique
Feuilles vertes au-dessus, au niveau et au-dessous de l'épi	Attendre Favoriser la maturité du grain Prévoir ensilage sous 8 jours Un retour de pluie sera bénéfique	Attendre A raisonner comme un ensilage normal Privilegier la maturité du grain

(1) Ensilage possible : ensilage délicat à réaliser pour cause de déséquilibre de plante. Peu intéressant pour des vaches laitières
A réserver à des animaux à besoins modérés. (2) Ensilage délicat à réaliser pour cause de déséquilibre de plante

LES CHIFFRES CLÉS D'UNE RÉCOLTE OPTIMALE

20 ha de maïs fourrage à 15 TMS/ha -> **30 000 € sous la bâche !**

Une récolte trop précoce

- - **3,5 TMS/ha = 350 €/ha**
- + perte potentielle 0,02 UFL/kg x 11,5 T
- Soit 230 kg d'orge à 160 €/T = - **36,80 €/ha**



- 400 €/ha soit
-8000 € pour 20 ha

Une récolte trop tardive

- Un amidon moins dégradable :
à 38%, 25 kg non dégradés/TMS soit 60 €/ha
- Des fibres moins digestibles -3% x (0.82 kg/j/point de Dndf) soit
jusqu'à 150 €/vache* (2.5 VL/ha) **jusqu'à 370 €/ha**
- Des pertes à la reprise = **de 7 à 18 €/ha**
** pour une lactation de 200 jours ; 0,30 cent./kg de lait*



- 450 €/ha soit
-9000 € pour 20 ha

Stade de végétation	Floraison	25% M.S.	30% M.S.	32% M.S.	35% M.S.
Date approximative	1 ^{er} août	10 sept.	25 sept.	1 ^{er} oct.	10 oct.
Rendement (tMS/ha)					
Plante entière	7,0	11,5	14	15	15
Tige + Feuilles	6,5	7,0	7,0	7,0	6,7
Epi complet	0,5	4,5	7,0	8,0	8,3
% M.S.					
% M.S. plante entière	16-18	25	30	32	35
Composition chimique (en % de la M.S.)					
Amidon		20	30	32	34
Matières azotées		8,5	7,5	7	7
Valeur énergétique					
UFL (/kgMS)		≤ 0,90	0,92	0,92	0,92



FINESSE DE HACHAGE



FINESSE DE HACHAGE

Le hachage a deux objectifs complémentaires qui peuvent être contradictoires :

- **Favoriser le tassement et la conservation**
- **Optimiser l'ingestion et la rumination des animaux**

De la réussite de l'ensilage résultera le bon équilibre de ces deux objectifs.

OBJECTIFS DE GRANULOMÉTRIE

RECOMMANDATION DE DISTRIBUTION DES TAILLES DE PARTICULES POUR UN ENSILAGE BIEN HACHÉ



Source : Arvalis - Institut du Végétal

Calculs effectués sur la base de la M.S., figure non à l'échelle

Fractions	% en poids	
Gros morceaux (> 20 mm)	< 1 %	En excès -> pénalisent le tassement et l'ingestion
Particules moyennes (10 à 20 mm)	10 %	Au-delà, pénalisent le tassement du silo. Dans le cas de maïs à faible taux de M.S. -> viser 15 %
Particules très fines (< 6 mm)	Moins de 50 %	Trop de particules très fines pénalisent la rumination.



Il convient également de tenir compte du mode de reprise de l'ensilage lors de la distribution à l'auge, les désileuses allant jouer également sur la longueur des brins. **Dans une mélangeuse à couteaux, l'ensilage perd en 5mn un tiers de ses particules moyennes !**

Il faut donc adapter les réglages de l'ensileuse :

% de M.S.		Matériel et ration	
Si M.S. < 28%	+ 3 à 4 mm	Fraise de reprise	+ 2 mm
Si M.S. > 28% et < 32%	+ 1 mm	Mélangeuse	+ 1 à 3 mm (vis)
Si M.S. > 38%	< 10 mm	Quantité élevée de concentrés	+ 2 à + 4 mm
		Absence de fibres longues autres	+ 2 mm

Le contrôle de la finesse de hachage doit se faire au début du chantier d'ensilage à l'aide d'un tamis secoueur, muni de 2 grilles à mailles de 20 mm et de 10 mm.

- Tamiser la valeur d'un seau de 10 litres, 1 gobelet de 15 cl contiendra environ 1% du poids de l'échantillon.
- Verser le seau dans le tamis de 20 mm, secouer énergiquement et mesurer la quantité restante en comptant le nombre de gobelets.
- Continuer ensuite avec le tamis de 10 mm en 5 ou 6 fois.

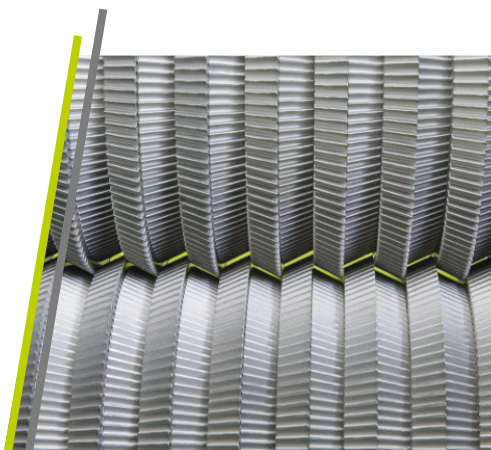


Tamis "Penn State Separator"

OBJECTIF

- Moins de 1% (1 gobelet) de gros morceaux de plus de 20 mm
- 10 à 15 % (selon le mode de reprise de l'ensilage) de particules moyennes de 10 à 20 mm
- moins de 50 % de particules très fines de 6 mm.

La nouvelle technique Shredlage® d'ensilage brins longs propose d'allonger la longueur des brins avec un **procédé d'écrasement/éclatement des fibres** pour favoriser à la fois la rumination et la digestion des fibres. Ce procédé est en cours d'étude par les Officiels pour évaluer ses conséquences en production laitière.



Eclateur à rouleaux Claas®



ECLATEMENT DU GRAIN

ECLATEMENT DU GRAIN

Lors des chantiers de récolte de maïs fourrage, afin de conserver au mieux le potentiel sorti des champs, une attention particulière doit également être portée au bon éclatement des grains.

Eclatement du grain et finesse de hachage sont 2 données et réglages différents !

Augmenter la finesse de hachage par diminution de la longueur de coupe, n'est pas la solution à rechercher pour éclater les grains.

QUEL EST L'OBJECTIF ?

Plusieurs essais (sur grains secs notamment) ont montré un lien important entre humidité du grain, process d'ensilage (dont la taille des particules) et dégradabilité ruminale de l'amidon.

- **A 28-29% de M.S. plante entière (grain laiteux)**, une simple « griffe » sur l'enveloppe du grain peut suffire à sa valorisation par la vache (micro-organismes du rumen).

- **Vers 32-33% de M.S. (grain à forte proportion pâteux)**, le grain doit être coupé pour être bien valorisé par la flore ruminale.

- **Avec des maïs récoltés au-delà de 35% M.S. (amidon pâteux-vitreux)** et/ou distribués rapidement après la récolte, il devient primordial de « pulvériser » les grains pour valoriser

pleinement la valeur énergétique du fourrage. Quelles que soient leurs technologies (à disques, à rouleaux, à rouleaux rainurés en croix de type SHREDLAGE®), **les éclateurs nécessitent des réglages de vitesses et d'écartements soignés et propres à la parcelle...** Ils s'usent et doivent donc bénéficier de révisions fréquentes.



Nos observations montrent **une dérive de l'éclatement des grains** dont les causes souvent mises en avant sont :

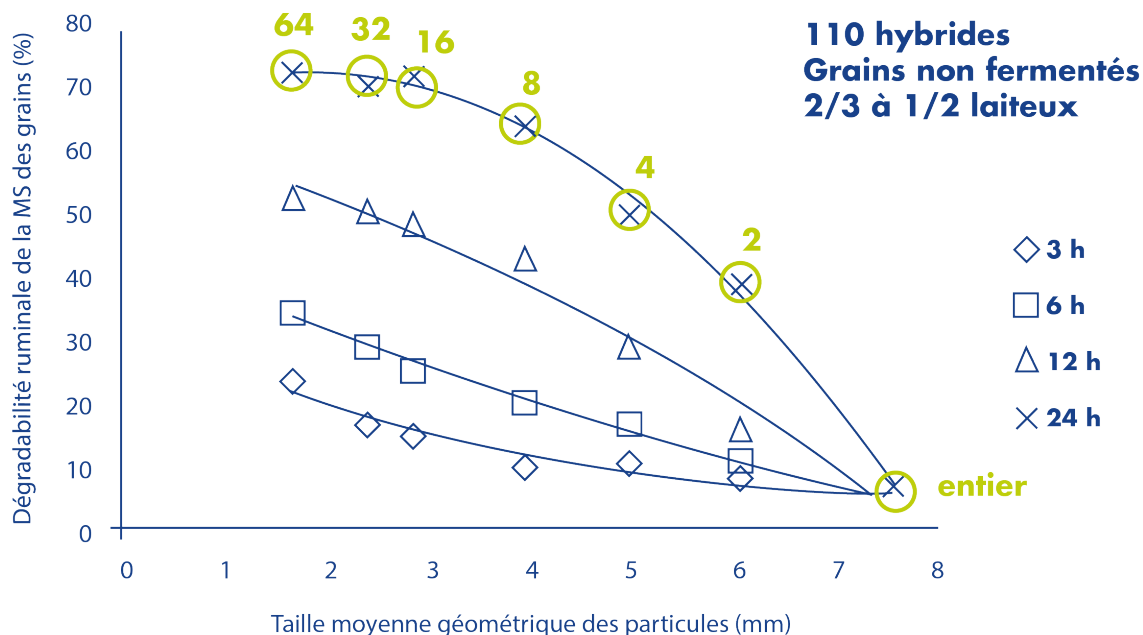
- **l'augmentation du besoin en fibres longues au tas** (utilisation de désileuses ou mélangeuses qui recouperont lors de la préparation de la ration).

- **la nécessité de débits de chantier de plus en plus importants** qui demandent une puissance moteur énorme.

- **l'évolution génétique variétale** : un visuel plante entière encore vert qui n'incite pas à récolter.

- **des maïs récoltés au-delà de 35% M.S.** Sur le terrain, les dates de récoltes sont trop souvent décalées et l'éclatement des grains est globalement insuffisant !

La taille des particules a une influence directe sur la dégradabilité ruminale de l'amidon : **pour des maïs à 33-35% M.S., les grains doivent être éclatés au minimum en 4 à 8 morceaux.**



Source : Dias Junior et al., 2016

OBJECTIF

- Au moins 70% des éclats de grains doivent passer au travers un tamis de 4,75 mm (Indice de Fragmentation des Grains).
- Force est de constater qu'il y a encore du progrès à réaliser dans ce domaine. Moins de 10 % des silos analysés pour la récolte 2016 atteignaient l'objectif. (*Elvup - Orne Conseil Elevage – 2017*)

FINESSE DE HACHAGE ET ÉCLATEMENT DES GRAINS

OBJECTIF QUALITÉ !

Recherche d'une coupe longue grains bien éclatés pour optimiser la rumination tout en permettant un bon tassement de silo sans favoriser le tri par les animaux.

	Grain	Classique	«Maïs coupe longue grain pulvérisé»
M.S. < 30 %	«Touché»	Eclateur ouvert > 4 mm	Type Shredlage® : Rouleaux rainurés en croix, grain pulvérisé, fibre destructurée
M.S. 30-34 %	«Coupé»	Eclateur serré > 2-3 mm	Eclateur très serré > 1.2 - 1.6 mm
M.S. > 34 %	«Pulvérisé»	Eclateur serré > 1-2 mm	Eclateur très serré > 0.8 - 1.2 mm

EFFET DE L'ÉCLATEMENT DU GRAIN SUR LA DISPONIBILITÉ DE L'AMIDON

	Eclatement normal	Eclatement insuffisant
M.S.	33 %	33 %
UFL	0.93	0.93
amidon	29 %	29 %
<i>amidon rapide</i>	70 %	55 %
<i>amidon «by pass» ou intestinal</i>	30 %	45 %

+
15 %



Source : Essai interne ADVANTA®

EXEMPLES DE SOLUTION D'AMELIORATION DE RATIONS DEJA VUS EN CAS DE MAUVAIS DEMARRAGE

- Ajouter 500 g d'amidon rapide en rôle de starter ruminal type céréale écrasée
- Ajouter un peu de pulpe de betterave
- Ajouter un peu de sucres solubles type mélasse



COMMENT VÉRIFIER L'ÉCLATEMENT DU GRAIN ?

Des grains facilement visibles dans l'ensilage sont le signe d'un éclatement insuffisant !
Un test simple pour vérifier la taille des particules de grain :

-> Le test du seau

- Prélever 3 poignées de fourrage et recouvrir d'eau
- Enlever la partie Tige et feuilles qui flotte
- Étaler les grains pour contrôle

S'il reste des grains non éclatés, serrez l'éclateur.

AUTRE MÉTHODE

Plus précise mais plus coûteuse :
tamiser les grains et peser les fractions ainsi séparées sur un tamis adapté (Pennstate®)



Source : Arvalis - Institut du Végétal



SILO

PRÉSERVER LA QUALITÉ AU STOCKAGE

Objectif : *Enfermer le moins d'air possible par tassement efficace & rapidité de fermeture.*

Le but :

- *Favoriser la fermentation anaérobie (éviter les fermentations acétiques et l'échauffement)*
- *Limiter le développement de champignons de stockage*

Densité à viser : 240 kgsMS/m³

- **Plus le maïs est sec et coupé long**, plus il est difficile à tasser.
- **Un débit d'ensileuse trop rapide** peut entraîner de graves défauts de tassement.
- **Le contact bâche/fourrage** doit être assuré par des masses régulièrement réparties.
- **La gestion du front d'attaque est importante** ; beaucoup de pertes surviennent à cet endroit pendant l'utilisation de l'ensilage. Avancer le front d'attaque plus vite que la reprise des fermentations et ne pas détasser ce front. On cite souvent : **avancée minimum de 10 cm/jour en hiver et 20 cm/jour en été.**

OBJECTIF TASSEMENT

- Mettre une masse suffisante pour bien tasser le silo.
- **1 silo sur 3 est mal tassé !** (Enquête 2014 sur exploitations utilisant en moyenne 27 ha de maïs ensilage sur départements 35 et 53).

CHIFFRES CLÉS -> 400 KG DE TRACTEUR MINIMUM / TMS RENTRANTE / HEURE

Débit du chantier			
Rendement		2 ha/heure	3 ha/heure
13 tMS/ha	Engins de tassage	2 x (100-120 cv) ou un 200 cv	140 cv + 180 cv ou 120 cv + 200 cv
18 tMS/ha	Engins de tassage	2 x (140-160 cv) ou 120+200 cv	3 x (140-160 cv) ou 200 cv + 240 cv



Source : FD CUMA

Autre repère simple :

2 tonnes de tracteur tassage / rang d'ensileuse

Soit pour une ensileuse 10 rangs, 20 tonnes sur le silo !

Bien étaler le fourrage à son arrivée pour former des couches fines avant tassage (viser 20 cm)

En fin de silo, tasser plus longuement les couches supérieures qui ne bénéficieront pas du poids du fourrage placé au-dessus...

Objectif réalisable 5% à 7% de pertes

L'expérience montre des niveaux de pertes de 8.8 à 11.5 % (enquête réalisée par 3 CUMA de Basse-Normandie).

Pour 20 ha ensilés, c'est 1 ha de perdu par tranche de 5 % soit 1300 à 1500 € (pour 15 T/ha).

BILAN 5 SILOS DE MAÏS EN NORMANDIE

	Silo 1	Silo 2	Silo 3	Silo 4	Silo 5
Durée utilisation j	100 j	41 j	120 j	39 j	148 j
Taux de perte	5 %	7 %	15 %	13 %	16 %



Source : Ferme expérimentale IDELE - Normandie

FOCUS : SILO «MAÏS VERT - GRAINS SECS»

A 33 % de M.S. plante entière, en situations bien approvisionnées en eau, tiges et feuilles peuvent être complètement vertes alors que le grain est très avancé. Ce comportement de « stay-green » est un axe de sélection génétique favorable à la qualité du fourrage.

Une fois la date de récolte calée, quelques précautions de mise en silo s'imposent car l'effet «amidon vitreux» peut alors générer des difficultés d'efficacité du maïs.

Il est nécessaire **d'augmenter la vigilance sur le réglage de l'éclateur grains de l'ensileuse** (à rouleaux ou à disques). Certes,

serrer l'éclateur engendre plus d'usure de celui-ci et demande de la puissance moteur mais c'est une nécessité pour de tels maïs !
(+ 0.02 UFL de valorisation pour un maïs à 35 % de M.S. ; *Source : essai Institut de l'Elevage, 1997*).

Il faudra ensuite **attendre un minimum de 3 à 4 semaines avant ouverture du silo afin de permettre une stabilisation du fourrage.**

Enfin, le respect des transitions alimentaires avec l'ancien maïs sera primordial (encore plus avec des maïs atypiques...).



EVITER LES CONTAMINATIONS BUTYRIQUES

On veillera à ne pas souiller l'ensilage de la terre. Celle-ci contient des spores et des bactéries (Clostridium) issues des bouses ou fumiers, qui pourront se multiplier avant la stabilisation du silo, quand les conditions leur sont favorables (pH >4.4, M.S. faible, silo mal tassé...)

Ce sont elles qu'on retrouvera plus tard dans le lait !

Ci-dessous quelques précautions pour éviter les retenues (ou pire...) sur le lait produit.

A la récolte

- Ne pas couper trop ras (18 à 20 cm) pour ne pas ramasser de terre (attention aux coupes très larges !)
- Confectionner le silo de préférence sur une aire bétonnée et propre.
- Bien aménager et nettoyer les abords : sol empierré, bétonné ou goudronné.
- Si récolte en conditions humides, ne pas monter les remorques sur le tas : benner aux abords et pousser avec les tracteurs tasseurs.

Assurer une acidification rapide du fourrage pour empêcher la multiplication des butyriques

- Hacher suffisamment fin (voir finesse de hachage).
- Bien tasser notamment les côtés (souvent insuffisamment tassés et donc plus souvent touchés).
- Bien bâcher avec des bâches propres y compris les côtés du silo.



A la distribution

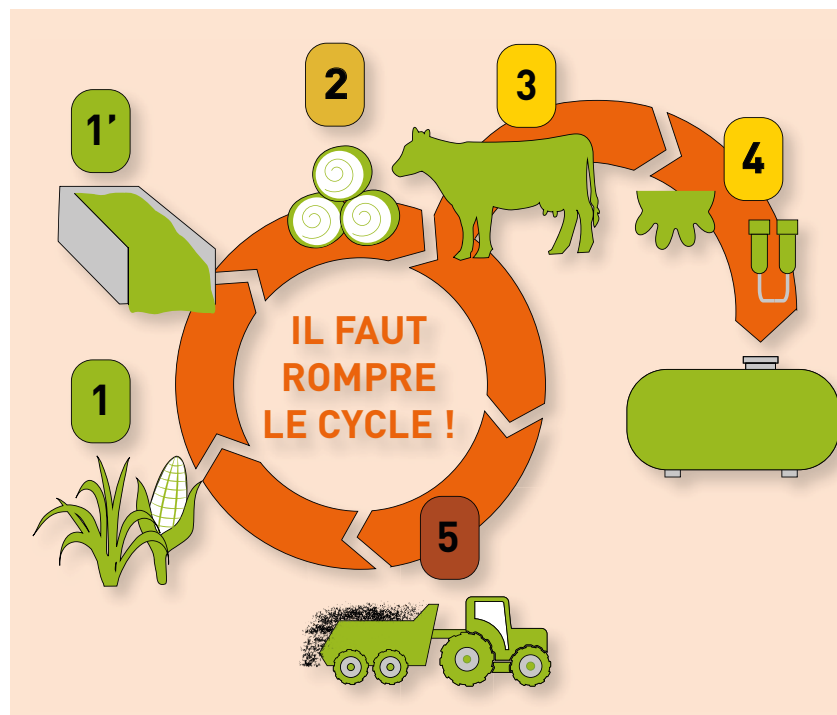
- Egaliser le front d'attaque et charger la bâche avec des boudins de sable pour éviter les entrées d'air.
- Veiller à un avancement régulier du front d'attaque (10 cm/jour en hiver et 20 cm/jour en été).
- Trier et éliminer les parties mal conservées du silo (odeur ou couleur anormale) et les refus et les placer hors de portée des animaux.

- Garantir une table d'alimentation nette en évitant d'amener de la terre à l'étable.

ATTENTION

Les butyriques ne naissent pas dans le lait, elles viennent d'une alimentation infestée ou des abords !

COMMENT LES BUTYRIQUES PASSENT DANS LE LAIT ?



Le plus souvent*, la contamination des bouses est liée à une mauvaise confection et/ou conservation de l'ensilage (ou de l'enrubannage) **1 1'**.

Les vaches ingèrent les spores butyriques contenues dans les fourrages humides, contaminés par la terre **2**.

La digestion ne détruit pas les butyriques mais les concentre dans les bouses **5**.

Si l'hygiène du logement des vaches laitières **3** (propreté des animaux) et l'hygiène de traite **4** ne sont pas suffisantes (trayons souillés, bouses sur les manchons), les spores butyriques passent dans le lait.

* La contamination des vaches laitières peut également avoir lieu au pâturage (par temps de pluie notamment) ou via l'eau d'abreuvement.



LES ADDITIFS (OU CONSERVATEURS) D'ENSILAGE



LES ADDITIFS (OU CONSERVATEURS) D'ENSILAGE

Dans la majorité des cas, si toutes les étapes précédentes ont été respectées, l'utilisation d'un additif (ou « conservateur ») n'est pas nécessaire en ensilage de maïs.

Dans certains cas, cependant, leur utilisation peut être utile :

- % M.S. > 38%
- Silo qui restera ouvert en été
- Faible vitesse d'avancement en été

L'utilisation d'un additif à base d'acide formique ou propionique, ou de bactéries lactiques et enzymes limitera le développement de levures ou moisissures (le rôle des enzymes est de faciliter la digestion des sucres complexes en faveur des bactéries).

Attention, les bactéries hétéro-fermentaires, qui produisent plusieurs ferments, ont une action lente et le silo devra rester fermé 2 à 3 mois.

Pour un silo destiné à une ouverture rapide, préférez un additif acide ou bactéries homofermentaires (qui produisent uniquement de l'acide lactique).

Pour des problèmes d'avancement du front

d'attaque, on peut également utiliser de l'acide propionique en pulvérisation.

L'ajout de sel aura une action unique sur la multiplication des butyriques.

Dans tous les cas, l'incorporation à la récolte d'un additif devra se faire à la dose conseillée et de manière homogène sur l'ensemble du silo. Certaines ensileuses sont équipées d'un incorporeur.

RÉCAPITULATIF DES PRINCIPAUX ADDITIFS D'ENSILAGE

Type d'additif d'ensilage	Principales souches ou molécules	Principaux mécanismes	Objectif recherché
Biologique			
Bactéries lactiques homofermentaires	Lactobacillus plantarum, L. lactis, Pediococcus acidilactici, P. pentosaceus	sucre simples -> acides lactiques	Baisse du pH
Bactéries lactiques hétérofermentaires	Lactobacillus buchneri, L. brevis	sucre simples -> acides lactique, acétique, alcools, CO ₂ , 1,2-propanediol	Stabilité aérobie Baisse du pH
Enzymes	Cellulase, hémicellulase, amylase	sucre complexes -> sucre simples	Mise à disposition de sucre aux bactéries lactiques
Chimique			
Acides organiques	Acide formique	2 x (140-160 cv) ou 120+200 cv	Baisse du pH
Acides organiques	Acide propionique		Stabilité aérobie, Baisse du pH



Source : Arvalis - Institut du Végétal

NOTES

This image shows a full page of a document template. It consists of approximately 20 horizontal blue dashed lines spaced evenly across the page, providing a guide for handwriting or typing. The background is plain white, and there are no margins, headers, or footers visible.



TESTEZ MES
SUPERS POUVOIRS !

ON PEUT TOUJOURS COMPTER
SUR SUPER-MAÏS !



Faites équipe avec ADVANTA® et profitez des supers pouvoirs de nos produits, de nos services et de notre génétique !

Rapidité, force et toujours à votre écoute,
entrez dans l'univers ADVANTA® et devenez un héros
des cultures maïs.

GÉNÉTIQUEMENT PROCHE DE VOUS



www.advantaseeds.fr



@advantaFR



DÉDIÉ AUX VACHES BIEN ÉLEVÉES

MAÏS FOURRAGE



BÉNÉFICIEZ

du savoir-faire
de nos équipes de Recherche

GAGNEZ

en compétitivité économique

GARANTISSEZ

à vos troupeaux un fourrage
haut de gamme



GÉNÉTIQUEMENT PROCHE DE VOUS



www.advantaseeds.fr



@advantaFR

