

**BON  
SILAGE**



# Mémento d'ensilage du maïs



**Guide pour la réussite de l'ensilage du maïs**



## Guide pour la réussite de l'ensilage du maïs

1. Caractéristiques spécifiques des produits d'ensilage de maïs	3
2. Date de récolte (maïs d'ensilage)	4
3. Longueur de hachage (maïs d'ensilage)	5
4. Effets de l'utilisation de l'agent d'ensilage	6
5. Ensilage de CCM/mouture de grain de maïs	8
Ensilage biologique	8
Conservation avec des acides	8
6. Produits d'ensilage et de conservation SCHAUMANN	10
7. Technique de dosage	14
8. Tassement et sécurisation	15
9. Fermeture et prélèvement	16
10. Front d'attaque	17
11. Rentabilité	18
12. Index des produits	19

- Basse teneur en protéine brute
- Beaucoup de glucides fermentables (propriétés de fermentation favorables)
- Faible capacité tampon
- Coefficient de fermentabilité élevé
- Teneurs en MS des produits de grains de maïs et d'épis de maïs dans la plage limite supérieure de l'ensilabilité biologique
- Potentiel d'altération extrêmement élevé (activité des levures et des moisissures, post-fermentation)

## Valeurs visées pour les ensilages de maïs plantes entières et de CCM :

Paramètres	Valeurs visées	
	Maïs Plantes entières	CCM
Masse sèche	% 30-35	60-65
pH (en fonction de la MS)	3,8-4,2	3,8-4,2
Stärke	% MS > 30	> 65
XP	% MS 8-9	9-10
XF	% MS < 20	2,5-3,5
NDF	% MS 35-40	10-12
XA	% MS < 4,5	< 2,5
NH <sub>3</sub> -N % par rapport à l'azote total	< 6	< 6
ELOS	% MS > 70	> 79
Formation de gaz ml/200 mg MS	> 52	> 54
Densité énergétique	MJ NEL/kg MS > 6,5	> 15,5 MJ ME (porc) > 8,2 MJ NEL (bovin)

A noter : une qualité d'ensilage élevée est la base du rendement optimum du fourrage de base !

## 2. Date de récolte (maïs d'ensilage - plantes entières)

### Date de récolte conseillée :

- teneur en MS de la plante entière entre 29 et 34 %
- dépôt d'amidon achevé dans le grain
- taux d'épis élevé et plante résiduelle bien digestible
- le maïs est considéré comme ayant atteint la maturité d'ensilage lorsque la masse sèche dans le grain atteint une valeur comprise entre 56 et 60 %
- orientation vers un ensilage contenant 300 g d'amidon et 40 g de glucides environ (en fonction de la part d'ensilage prévue dans la ration)

### Cette recommandation concernant la date optimale de la récolte apporte :

- des propriétés de compression optimales
- une moindre tendance à la post-fermentation et au développement de moisissures.
- une moindre prédisposition au développement de toxines de Fusarium
- des bonnes qualités de consommation.



## 3. Taille de hachage (maïs d'ensilage - plantes entières)

### Optimum : de 5 à 8 mm

(longueur théorique de hachage)

### Cette recommandation procure :

- la possibilité d'une densité optimale (plus de 230 kg de MS par m<sup>3</sup> d'ensilage)
- la réduction des pertes d'énergie lors de l'ensilage et du prélèvement
- l'augmentation de l'ingestion de fourrage (+ 0,7 kg d'ingestion de MS/jour, par rapport à des particules de 20 mm)
- une digestibilité améliorée (surface d'attaque agrandie pour les microorganismes de la panse)
- l'optimum de hachage de 5 mm s'applique aussi à l'utilisation dans le domaine du biogaz



## 4. Effets de l'utilisation de l'agent d'ensilage

### But d'utilisation de l'agent d'ensilage dans le maïs à ensiler et les produits de grains de maïs

- inhibition des microorganismes indésirables (Acetobacter, levures, moisissures et autres agents d'altération formateurs de toxines)
- empêchement du post-échauffement et de la mauvaise fermentation
- amélioration des qualités de consommation (appétence)
- augmentation de la digestibilité (décomposition du substrat)
- pilotage ciblé du processus fermentaire (production de quantités définies d'acide acétique, acide propionique et acide lactique)
- réduction de pertes de substance sèche (habituellement : 8-12 %) à 2-3 %

### Agent d'ensilage conseillé (maïs d'ensilage - plantes entières) :

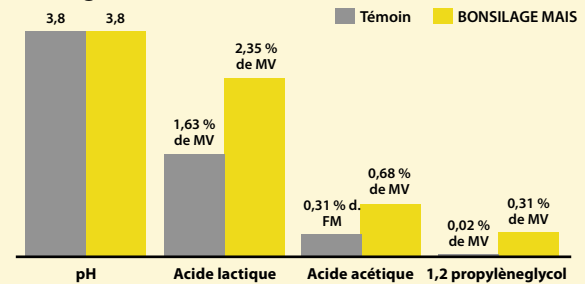
- BONSILAGE MAIS comme produit standard
- SILOSTAR MAIS en cas de diminution du délai de maturité du silo ou pour utilisation dans certaines parties du silo qui doivent être protégées particulièrement contre les parasites de la fermentation

### Agent d'ensilage conseillé (CCM/grains de maïs)

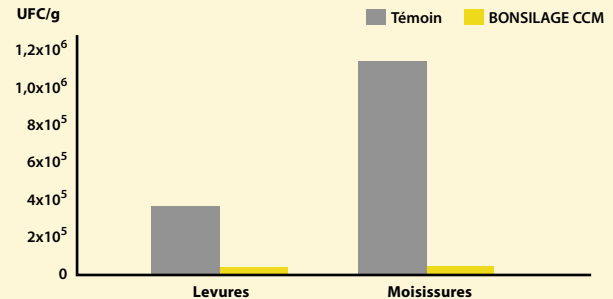
- BONSILAGE CCM  
Optimum de MS : 58-62 %  
Maximum de MS : 65 %

### BONSILAGE MAIS optimise le processus fermentaire, augmente la densité énergétique et accroît la stabilité aérobie.

### BONSILAGE MAIS optimise le processus de fermentation, pour plus d'énergie



### BONSILAGE CCM réduit les levures et les moisissures dans l'ensilage de mouture de grain de maïs, 67 % de MS (ISF, Wahlstedt)



## 5. Ensilage de CCM/mouture de grain de maïs

### Ensilage biologique

- éviter des taux élevés de rafles ( but visé : < 10%).
- degré de mouture : > 80% de particules < 2 mm
- Densité de stockage : > 500 kg de MS/m<sup>3</sup>
- Application exacte de 1 g de Bonsilage CCM dans 0,5-4 l d'eau par tonne de mouture de maïs
- Durée de conservation minimum : 6-8 semaines (délai de maturité du silo)
- Plus la teneur en MS est élevée, plus le délai de maturité doit être garanti !

### Conservation avec des acides

#### Dosage d'acide en cas de conservation sous film :

- 56-67 % de MS = 5 l SCHAUMASIL EXTRA / SCHAUMASIL SUPRA NK
- 67-75 % de MS = 8 l SCHAUMASIL EXTRA / SCHAUMASIL SUPRA NK
- Si la matière de base est souillée sur le plan de l'hygiène (charbon, par ex.) ou contient des salissures, il faut augmenter la dose de 0,1 à 0,3 % !

### Remarque d'ordre technologique :

La base de la réussite de l'ensilage/de la conservation est la détermination exacte de la masse sèche dans la matière de base ! Il faut toujours déterminer l'humidité de chaque lot, notamment si de grandes quantités possédant des degrés de maturité différents ont été livrées.

- Le dosage d'acide doit être effectué obligatoirement avec des appareils de dosage résistant à l'acide !
- Avant d'utiliser les appareils, il faut les ajuster avec précision (« vérifier la capacité en litres »)
- Il convient de respecter impérativement les consignes de sécurité. A cette fin, il faut disposer des fiches de données de sécurité spécifiques aux produits (concept HACCP) !
- Les murs et les sols du silo qui entrent en contact avec l'ensilage traité doivent être revêtus d'une couche de peinture résistant aux acides ou protégés par un film résistant aux acides
- Il faut impérativement éviter des températures trop élevées pendant l'opération de broyage, pour empêcher des réactions d'altération dues à la chaleur (brunissement ou noircissement du produit de maïs, réaction de Maillard)

## 6. Agents d'ensilage



**Un ensilage puissant,  
un maniement facile**



Groupe 2

**Substances actives :** bactéries lactiques homofermentaires et hétérofermentaires

**But d'utilisation :** processus fermentaire optimisé, densité énergétique accrue, stabilité aérobie

**Domaine d'utilisation :** ensilage de maïs plantes entières, céréales plantes entières

**Conditionnement :** granulés 25 kg, liquide 100 g poudre

**Dosage/t :** granulés 0,25 kg/t d'ensilage, liquide 1 g/t d'ensilage

**Compression conseillée :** au moins 200 kg de MS/m<sup>3</sup>

**Durée de conservation minimum :** 6-8 semaines



**La protection des substances nutritives des ensilages de grains de maïs et de Corn Cob Mix**



Groupe 2

**Substances actives :** bactéries lactiques homofermentaires et hétérofermentaires

**But d'utilisation :** profil d'acide de fermentation optimisé, fiabilité de la valeur énergétique, stabilité de stockage élevée

**Domaine d'utilisation :** CCM, ensilage de grains de maïs, mouture spathe-épi

**Conditionnement :** granulés 25 kg, liquide 50 g poudre

**Dosage/t :** granulés 0,25 kg/t d'ensilage, liquide 1 g/t d'ensilage

**Compression conseillée :** > 500 kg de MS/m<sup>3</sup>

**Durée de conservation minimum :** 6-8 semaines



**L'agent d'ensilage biologique pour des céréales de valeur**

**Substances actives :** combinaison de bactéries lactiques homofermentaires et hétérofermentaires

**But d'utilisation :** spectre optimal d'acides fermentaires, stabilité des céréales broyées et du maïs en grains dans le silo ou en silo-boudin, également pour les teneurs en MS plus élevées, jusqu'à 75 %.

**Conditionnement :** liquide, 100 g

**Dosage/t :** liquide, 2 g

**Compression conseillée :** > 500 kg de MS/m<sup>3</sup>

**Durée de conservation minimum :** au moins 8 semaines



**Le turbodémarréur  
parmi les agents  
d'ensilage**



Groupe 2

**Substances actives :** bactéries lactiques homofermentaires et hétérofermentaires, adjuvant de substances actives

**But d'utilisation :** accélération de la maturité de silo

**Domaine d'utilisation :** maïs à ensiler , plantes entières, CCM

**Dosage :** 1 kg de granulés/t d'ensilage

**Durée de conservation minimum :** 3 semaines



**La version liquide  
également pour le  
traitement complet**

**NOUVEAU**

**Substances actives :** combinaison à base de benzoate de sodium et d'acétate de sodium

**But d'utilisation :** inhibition des levures et des moisissures, surfaces de silo à pertes réduites, en cas de traitement complet empêcheement efficace du post-échauffement (non corrosif, emploi convivial)

**Domaine d'utilisation :** ensilages de graminées, de maïs, de céréales plantes entières et de sous-produits de l'industrie

**Dosage :** Traitement de surface : 0,3-0,5 l/m<sup>2</sup> dans une épaisseur de couche de 10-15 cm.

Traitement complet : en fonction du type d'ensilage et de la teneur en MS : 3-5 l/t

**Durée de conservation minimum :** 2 semaines



**Une combinaison ultra  
performante pour la  
protection ciblée du silo**

**But d'utilisation :** protection de la surface du silo contre les moisissures et les levures

**Domaine d'utilisation :** traitement des zones des superficies et des bords d'ensilage

**Dosage :** 2-5 kg de granulés/t ou 200 g/m<sup>2</sup> (traitement de surface)



**Substances actives :** acides organiques

**Domaine d'utilisation :** conservation de CCM, grains de maïs

**Dosage :** 5-8 l/t en cas de conservation sous film ;

8-10 l/t pour la mouture de maïs sans conservation sous film

**Durée de conservation minimum :** 2 semaines



**Substances actives :** acides organiques ; mis en tampon

**Domaine d'utilisation :** conservation de CCM, ensilages de grains de maïs

**Dosage :** 5-8 l/t en cas de conservation sous film ;

8-10 l/t pour la mouture de maïs sans conservation sous film

**Durée de conservation minimum :** 2 semaines

### WEDA UED pour les produits BONSILAGE



**Application :** liquide

**Construction :** appareil compact à commande électr. Appareil standard : 2 récipients de 5 l pour le concentré de bactéries. Dosage par atomisation ultra-fine. Prêt à l'emploi avec tous les composants complémentaires.

**Puissance de dosage :** au choix avec 180 l/h ou 270 l/h

**Motorisation :** 12 volts courant continu

**Domaine d'utilisation :** récolteuse-hacheuse

*Autres appareils pour le dosage liquide ou en granulés à la demande.*

### Appareils de dosage SCHAUMANN pour acides

#### SDG 450 E / SDG 800 E



**Application :** liquide

**Construction :** pompe auto-aspirante avec débitmètre, tuyau d'aspiration 2,5 m avec filtre au pied, tuyau de refoulement de 5 m avec porte-buses et lot de buses. tous les composants en acier inox, avec interrupteur Marche/ Arrêt et d'arrêt d'urgence.

**Puissance de dosage :**

SDG 450 E: 40-450 l/h

SDG 800 E: 80-800 l/h

**Motorisation :** courant alternatif 230 V

*D'autres appareils sont disponibles sur demande (versions électrique et pneumatique)*

### pour maïs d'ensilage - plantes entières

- tassement intensif = condition indispensable aux opérations d'ensilage optimales
- épaisseur de couche lors du tassement : 25 à 30 cm avant la compression
- rouler lentement (2-3 km/h) avec une forte compression au rouleau (pression de gonflage 2,5-3 bar)
- avec 28 % de MS : 230 kg de MS/m<sup>3</sup>
- avec 33 % de MS : 250 kg de MS/m<sup>3</sup>
- avec plus de 35 % de MS par point de pourcentage plus de MS env. 10 kg de MS/m<sup>3</sup> densité plus élevée

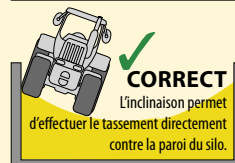
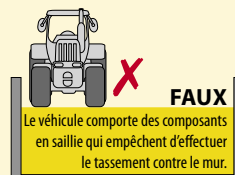
### Pour CCM/ mouture de grain de maïs

- densité de stockage : > 500 kg de MS/m<sup>3</sup>
- une vitesse de désilage de 10-15 cm env. par jour est expressément conseillée !

### Pour les bords et couches de revêtement supérieurs

Emploi de mélanges acides organiques sous forme liquide ou dispersible

- SCHAUMASIL EXTRA (1 litre par m<sup>2</sup> dilué dans 3 litres d'eau)
- SILOSTAR PROTECT (0,2-0,5 kg par m<sup>2</sup> ou 2-5 kg/t) incorporé dans la couche supérieure



## 9. Fermeture et prélèvement

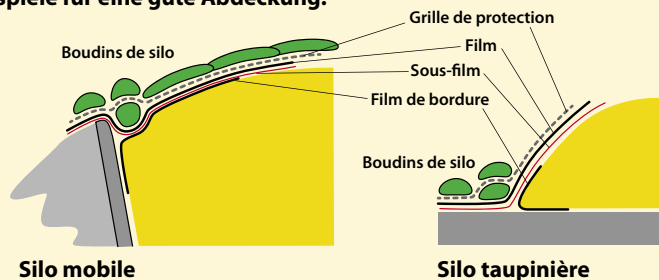
### Fermeture

- sous-film, adhère directement à l'ensilage (épaisseur : 0,04 mm).
- film principal, doit être étanche aux gaz (épaisseur : 0,15-0,25 mm)
- un recouvrement intermédiaire pendant les pauses d'ensilages (de plus de 6 heures) est préconisé.
- grille de protection de silo SCHAUMANN, protège les films contre les dommages mécaniques et arrime additionnellement
- boudins de silo SCHAUMANN pour l'arrimage et une adaptation ciblée. Il est possible de réaliser un cloisonnement hermétique, à intervalles de 5 m.
- Il faut prévoir un film sur les parois latérales

### Prélèvement

- Vitesse de désilage minimum :  
Période froide de l'année : 15-20 cm/jour  
Période chaude de l'année : 30-35 cm/jour
- Front de coupe maximal ouvert : 1m<sup>2</sup> pour 10 vaches
- Volume de matière ensilée restante préconisé : 20 m<sup>3</sup>/vache

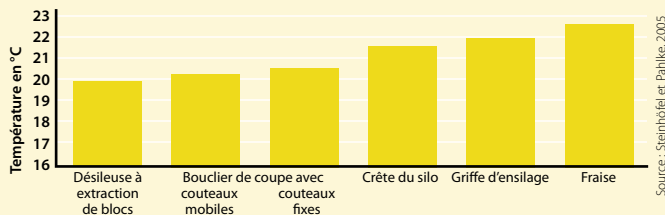
### Beispiele für eine gute Abdeckung:



## 10. Surface d'attaque

Le désilage minimum permettant d'éviter le post-échauffement doit être de 1,5 m par semaine en hiver et de 2,5 m par semaine en été. La technique de prélèvement doit endommager le moins possible la surface d'attaque et réduire le plus possible l'entrée d'air.

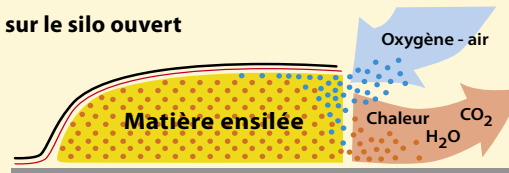
### Influence de la technique de désilage sur la température au niveau de la surface d'attaque (après 20 heures, 20 cm derrière le front de coupe)



### Action préventive contre le post-échauffement

- prévoir des silos d'été avec un front d'attaque réduit
- le front d'attaque doit être à l'abri des vents dominants
- autant que possible, ne pas enlever le film du silo à l'avance
- calculer la longueur du silo et la vitesse de désilage en fonction du cheptel
- optimiser la technique de désilage

### Flux d'air sur le silo ouvert



**A noter : une surface de coupe adaptée à chaque exploitation permet d'éviter les post-échauffements.**

## 11. Rentabilité



Avec  
**BONSILAGE MAIS, vous êtes toujours gagnant**



Le calcul modèle réalisé permet d'illustrer, en prenant Bonsilage MAIS pour exemple, la rentabilité accrue de la production d'ensilage de maïs avec l'utilisation de l'agent d'ensilage.

**Rendement de la récolte :** 50 t de masse verte par ha avec 35 % de MS, soit 17,5 t de masse sèche par ha

**Teneur énergétique :** maïs d'ensilage, début du stade pâteux, taux d'épis élevé : 6,7 MJ NEL/kg de MS

**Augmentation du rendement énergétique en MJ NEL/ha avec l'emploi de BONSILAGE MAIS**

Les pertes de MS sont réduites de 8% grâce à l'utilisation de BONSILAGE MAIS  
Pas de prise en compte de la teneur énergétique plus élevée de l'ensilage de maïs en cas d'emploi de BONSILAGE MAIS. 1 kg de lait = 3,3 MJ NEL

	Témoïn		BONSILAGE MAIS	
	Energie MJ NEL/ha	Lait kg/ha	Energie MJ NEL/ha	Lait kg/ha
<b>Rendement de la récolte</b>	117 250	35 530	117 250	35 530
<b>Pertes</b>	15 242	4 619	5 862	1 776
<b>Rendement</b>	102 007	30 911	111 388	33 754
<b>Rendement supplémentaire</b>			<b>+ 9 381</b>	<b>+ 2 843</b>

**Potentiel d'économie du volume de fourrage destiné à la production laitière**

Potentiel d'économie MLF avec 7,0 MJ NEL/kg	9 381 : 7 = 1 340 kg	
<b>Réduction des coûts MLF de</b>	17,- €/dt	24,- €/dt
	228,- €	322,- €
<b>Coûts des agents d'ensilage</b>	- 59,- €/ha	- 59,- €/ha
<b>Rendement supplémentaire avec BONSILAGE MAIS</b>	<b>+ 169,- €/ha</b>	<b>+ 268,- €/ha</b>

## 12. Liste des produits



### BONSILAGE

Le produit de base pour tous les ensilages verts. Baisse rapide du pH.



### BONSILAGE PLUS

Pour les hautes teneurs en MS de tous les ensilages verts. Une stabilité et une digestibilité améliorées.



### BONSILAGE FORTE

Pour les basses teneurs en MS de tous les ensilages verts. Inhibe les clostridies.



### BONSILAGE EXTRA

Pour tous les ensilages verts à taux élevé de graminées riches en glucides.



### BONSILAGE MAIS

Pour l'ensilage de maïs et plantes entières. Une stabilité et une digestibilité améliorées.



### BONSILAGE CCM

Pour mouture de grain de maïs et CCM. Protège contre la multiplication incontrôlée des levures.



### BONSILAGE GRAIN

La solution biologique pour les céréales broyées à l'état humide



### SILOSTAR MAIS

Agent d'ensilage bio et chimique pour le maïs, CCM et plantes entières. Diminue le délai de maturité du silo.



### SILOSTAR PROTECT

Pour le traitement des superficies et des bords d'ensilage. Inhibe les levures et les moisissures au niveau des bords.



### SILOSTAR LIQUID

La version chimique liquide également pour le traitement complet.



**Schaumann France S.A.R.L.**

Z.I. Actipole Atlantique 249 · 11 Rue Beauséjour  
49450 Saint André de la Marche · France  
Tél. +33 241/55 75 68 · Fax +33 241/65 87 91  
[www.schaumann.fr](http://www.schaumann.fr) · [info@schaumann.fr](mailto:info@schaumann.fr)

**Schaumann Agri International GmbH**

An der Mühlenau 4 · D-25421 Pinneberg · Germany  
Tél. +49 41 01/2 18-53 00 · Fax +49 41 01/2 18-53 99  
[info@schaumann-agri.com](mailto:info@schaumann-agri.com) · [www.schaumann.info](http://www.schaumann.info)

**Schaumann Agri Austria GmbH & Co. KG**

Jakob Fuchs-Gasse 25-27 · A-2345 Brunn am Gebirge · Austria  
Tél. +43 22 36/3 16 41 · Fax +43 22 36/3 16 41-50  
[agri-austria@schaumann.at](mailto:agri-austria@schaumann.at) · [www.schaumann.info](http://www.schaumann.info)

100311FR



**SCHAUMANN**  
– Erfolg im Stall