A large yellow grain auger is shown pouring a thick stream of grain into a blue metal bin. The scene is set against a warm, golden sunset sky, with the grain creating a misty spray as it falls. The background shows a vast field of crops under the low sun.

# Guide de la conservation des grains à la ferme

*Les étapes du succès*

**EASTMAN**

# Contenu

## Section 1: Développement des moisissures dans les aliments

1.1 Souches typiques de moisissures	6
1.2 Moisissures causées par la migration d'humidité et la condensation	7
1.3 Pertes potentielles directes et indirectes	8

## Section 2: Conservation des grains en aérobie

2.1 Produits pour la conservation des grains en aérobie	10
Eastman Propcorn NC à des fins de conservation polyvalentes	12
Eastman Propcorn Plus pour les besoins les plus exigeants en matière de contrôle des moisissures	13
Efficacité et recommandations d'utilisation démontrées par la recherche	14
2.2 Principes de base de la conservation des grains en aérobie	18
Recommandations d'utilisation	18
Facteurs de risque	19
Caractéristiques du convoyeur à vis	20
Caractéristiques de l'applicateur d'acide	21
Entretien des machines	21
Conservation en aérobie des grains broyés	22
Stockage	22
Facteurs supplémentaires à considérer	23
2.3 Taux d'application recommandés pour la conservation en aérobie	24
Grain entier intact	24
Grains broyés ou aplatis	24
Pois, haricots, lupin et colza	25
Grain entier humide avec une durée de conservation jusqu'à 6 mois	25

## Section 3: Grains humides aplatis ou ensilés

3.1 Produits pour grains humides aplatis ou ensilés	26
3.2 Taux d'incorporation recommandés pour grains humides aplatis ou ensilés	28
3.3 Astuces pour réussir l'aplatissage et l'ensilage de grains humides	29

## Section 4: Amélioration de la stabilité de la ration totale mélangée (TMR)

4.1 Produits pour la stabilisation de la TMR	30
Eastman Stabilizer TMR pour améliorer la stabilité	31
4.2 Taux d'incorporation recommandés pour la TMR	32

## Section 5: Autres modes de conservation à la ferme

5.1 Améliorer la qualité de l'ensilage	34
5.2 Prolonger la durée de conservation des drèches de brasserie	35

## Section 6: Acides organiques

6.1 Combinez efficacité et sécurité	36
6.2 Les acides organiques sont naturellement présents dans les cellules vivantes.	36
6.3 Recommandations de produits	37

## Protégez vos investissements.

Vous avez travaillé dur : vous avez semé, entretenu vos cultures et fait face aux conditions météorologiques et aux nombreux autres défis auxquels les cultures doivent faire face. Après tous ces efforts, au moment où vos cultures sont prêtes à être récoltées, pourquoi prendre des risques inutiles?

Eastman Animal Nutrition propose une large gamme de solutions éprouvées pour vos besoins de conservation à la ferme. Une alimentation propre et de haute qualité contribue à la santé et au bien-être des animaux, augmente les rendements et permet une gestion efficace de l'exploitation. Vous aurez ainsi le temps de vous concentrer sur ce qui crée de la valeur pour votre exploitation.

Ensemble, faisons en sorte d'obtenir le meilleur retour possible sur votre investissement.



## 1.1 Souches typiques de moisissures

Les moisissures sont opportunistes et capables de se développer dans des conditions extrêmes. Elles n'ont pas besoin de beaucoup d'humidité ou d'oxygène. Il suffit qu'il y ait de la condensation et un peu d'oxygène pour que les spores de moisissures - qui sont omniprésentes - se développent.

Dans les céréales fraîchement récoltées, la teneur en eau varie et est souvent suffisamment élevée pour que des microorganismes indésirables se développent. Les moisissures peuvent se développer sur les grains lorsque l'humidité est supérieure à 14%. Lorsque l'humidité excède 25%, un échauffement spontané dû à l'activité microbienne peut se produire moins de 24 heures après la récolte. Pour éviter la détérioration, il est nécessaire de protéger le grain le plus tôt possible.

**Table 1.** Présence et effets de certaines moisissures de stockage et de leurs toxines

Espèces de moisissures de stockage	Matière première	Mycotoxine	Effets toxiques
<i>Aspergillus ochraceus</i> <i>Penicillium verrucosum</i>	Grain	Ochratoxine A (OTA)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baisse de l'ingestion d'aliment</li> <li>• Lésions rénales</li> <li>• Faible production d'œufs</li> <li>• Coquilles d'œufs minces<sup>1,2</sup></li> </ul>
<i>Aspergillus flavus</i> <i>Aspergillus parasiticus</i>	Maïs, herbes, oléagineux	Aflatoxine B <sub>1</sub> , B <sub>2</sub> , G <sub>1</sub> , G <sub>2</sub>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baisse d'appétit</li> <li>• Immunosuppression</li> <li>• Lésions hépatiques/hépatose</li> <li>• Perte de plumes<sup>3</sup></li> </ul>
<i>Penicillium roqueforti</i>	Grain, maïs	Roquefortine C	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Paralysie étendue<sup>4</sup></li> </ul>
<i>Aspergillus flavus</i> <i>Penicillium cyclopium</i> <i>Aspergillus versicolor</i>	Maïs, blé	Acide cyclopiazonique	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diarrhée, ulcères et entérites<sup>5</sup></li> </ul>
<i>Penicillium citrinum</i>	Orge, maïs	Citrinine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lésions rénales<sup>6</sup></li> </ul>

<sup>1</sup><https://www.hindawi.com/journals/jep/2012/835059/>

<sup>2</sup><https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7447842>

<sup>3</sup><https://www.mdpi.com/2077-0472/15/3/742>

<sup>4</sup><https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4549740/>

<sup>5</sup><https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6464302>

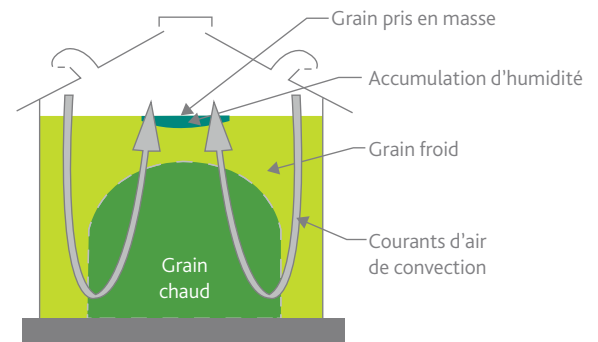
<sup>6</sup><https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20020900>

## 1.2 Moisissures causées par la migration d'humidité et la condensation

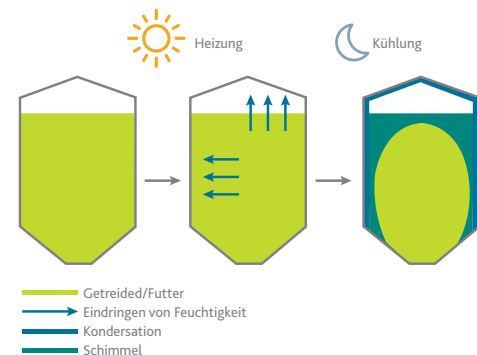


Une attention particulière doit être accordée à la migration d'humidité et à la condensation potentielles pendant le stockage des grains. La migration d'humidité peut avoir lieu lorsque l'air transporte de l'humidité. À mesure que la température de l'air baisse, une humidité supplémentaire se condense et rend le grain humide, ce qui provoque le développement de moisissures. Pour réduire les risques liés à la migration de l'humidité et à la condensation, utilisez les produits Eastman Propcorn conformément aux instructions d'utilisation et surveillez la température des grains dans le silo.

**Figure 1.** Migration de l'humidité par convection normale de l'air lors du séchage



**Figure 2.** Effet de la différence de température quotidienne



### 1.3 Pertes potentielles directes et indirectes

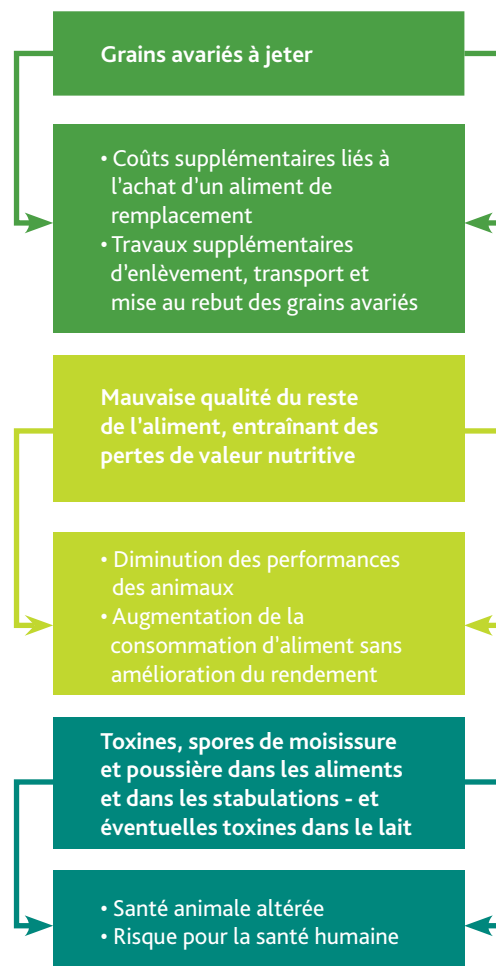
Il est généralement reconnu que les spores de moisissures dans les aliments peuvent se développer jusqu'à consommer des nutriments précieux. Les flores d'altération sont constituées de bactéries, levures et moisissures qui doivent être contrôlées depuis la récolte jusqu'à l'alimentation. Le taux d'humidité des aliments, la disponibilité en oxygène, la température et le pH des aliments sont les principaux facteurs environnementaux qui vont orienter le risque microbien et la rapidité avec laquelle l'altération se produira. Ce sont les bactéries et les levures qui ont généralement besoin de plus d'humidité pour leur développement par rapport aux moisissures. Lorsque l'humidité du grain est inférieure à 30%, la prévention des moisissures est la principale préoccupation lors de la conservation.

Les pertes directes dues à un problème de conservation peuvent n'être que la pointe de l'iceberg, et de nombreuses conséquences indirectes des moisissures ne sont pas aussi facilement détectables. Les moisissures ont le potentiel de produire des mycotoxines capables de nuire à la santé et à la fertilité des animaux à court et à long terme. La consommation d'aliments contenant des moisissures peut affaiblir le système immunitaire, rendant les animaux plus vulnérables aux maladies. Il arrive que l'altération de la santé de l'animal ne soit détectée qu'un certain temps après l'exposition initiale, brouillant le lien entre développement de moisissures et bien-être animal. C'est pourquoi il est important de toujours s'assurer que les animaux ne consomment pas d'aliments moisis. Les pertes à long terme peuvent être bien supérieures à la valeur des grains.

Les moisissures représentent également un danger pour les travailleurs. L'exposition à des poussières d'aliments moisis peut entraîner une maladie respiratoire grave, connue sous le nom de « poumon du fermier ». Les conditions de récolte humides augmentent le risque, soulignant l'importance d'un contrôle approprié des moisissures. De plus, les efforts requis pour gérer les aliments moisis entraîne une pression supplémentaire sur les exploitants. Séparer les céréales contaminées et prendre soin des animaux malades détourne l'attention d'autres responsabilités et peut générer un stress supplémentaire dans la gestion de l'exploitation.

Investir dans le bien-être des animaux et des travailleurs est une démarche profitable à tous points de vue. Les aliments de haute qualité hygiénique sont exempts d'agents pathogènes, contiennent des flores d'altération limitées et contribuent à la santé et au bien-être des animaux. Des animaux sains peuvent atteindre pleinement leur potentiel de production avec des coûts vétérinaires réduits au minimum.

Figure 3. Pertes directes et indirectes potentielles dues au développement de moisissures



## 2.1 Produits pour la conservation des grains en aérobie

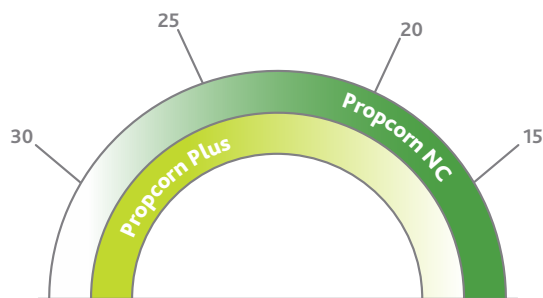
L'acide propionique a un effet antifongique puissant et efficace et est utilisé dans la conservation des aliments pour le bétail depuis des décennies. Par contre, l'acide propionique pur est corrosif à la fois pour la peau et le métal, nécessitant des matériaux spéciaux pour l'équipement. De plus, sa volatilité génère une odeur âcre.

Grâce à son expérience et à des années de recherche approfondie, Eastman est en mesure de démontrer que tamponner de l'acide propionique avec du propionate d'ammonium réduit sa volatilité et sa corrosivité. L'utilisation d'un produit tamponné réduit l'odeur du produit et le rend moins corrosif pour la peau et les métaux par rapport à l'acide propionique pur. Les produits Eastman Propcorn sont donc plus sûrs à utiliser et combinent l'efficacité de l'acide propionique contre les moisissures avec des ingrédients que l'on retrouve naturellement dans le tube digestif des animaux.

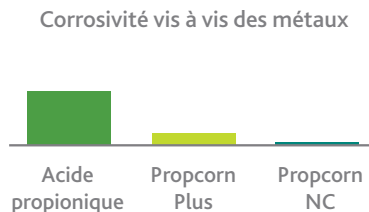
Propcorn Plus et Propcorn NC ont été spécialement conçus comme des alternatives plus faciles à utiliser que l'acide propionique pour la conservation des grains.

Les produits Propcorn sont particulièrement adaptés à une utilisation à la ferme pour lutter contre les moisissures ainsi que d'autres microorganismes indésirables susceptibles de proliférer dans les aliments.

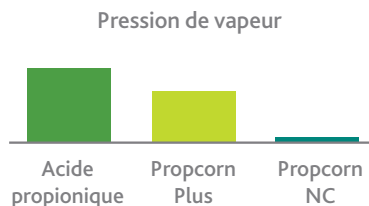
**Figure 4.** Choisissez la solution adaptée en fonction du taux d'humidité dans le grain.



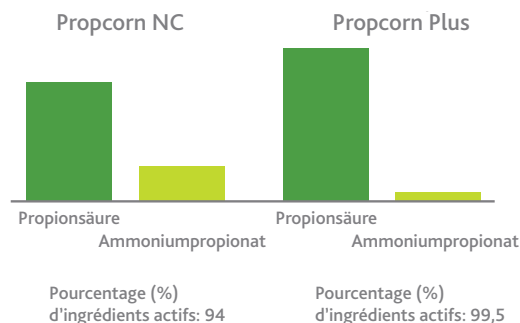
**Figure 5.** Les produits Propcorn sont moins corrosifs pour les métaux et affichent une volatilité inférieure par rapport à l'acide propionique.



**Figure 6.** Une faible pression de vapeur est corrélée à une odeur atténuée des produits Propcorn.



**Figure 7.** Les produits Propcorn contiennent un pourcentage élevé d'ingrédients actifs.



## Eastman Propcorn NC pour des objectifs de conservation variés

Eastman Propcorn NC est un produit polyvalent non corrosif destiné à la conservation à la ferme où il est nécessaire de combiner efficacité et facilité d'utilisation. Son odeur moins prononcée est une des caractéristiques qui facilitent l'utilisation du Propcorn NC à la ferme par rapport à celle de l'acide propionique.

Dans la plupart des cas, Propcorn NC est un excellent choix pour la conservation des grains en aérobic. Le produit est apte à empêcher la formation de moisissures dans le foin, la paille, les céréales immatures aplaties ou ensilés ainsi que dans le maïs grain et les légumineuses ensilés à teneur élevée en humidité. Il convient également au traitement de la surface des tas d'ensilage. Les aliments conservés avec Propcorn NC gardent leur valeur nutritionnelle et leur couleur naturelle avec un minimum de poussière lors de la manipulation. Lorsque les moisissures sont contrôlées à l'aide de Propcorn NC, d'autres microorganismes indésirables tels que les levures et les bactéries sont également réduits.

Propcorn NC est une formulation équilibrée d'acide propionique et de propionate d'ammonium, qui confère au produit une odeur douce et une volatilité moindre tout en réduisant considérablement la corrosivité pour la peau ou les métaux. Il a été démontré que Propcorn NC est non corrosif pour l'acier inoxydable et l'aluminium. Le produit est seulement classé comme irritant cutané modéré selon la ligne directrice 404 de l'OCDE. Par conséquent, Propcorn NC est plus sûr à manipuler et peut être transporté comme matière non-ADR.

Propcorn NC est étiqueté comme aliment complémentaire, conformément à la législation européenne sur les aliments pour le bétail. Le produit fournit une source d'azote pour les microorganismes du rumen et sa concentration en protéines brutes est de 20,5 %. Un avantage supplémentaire est que le produit est une source d'énergie glycogénique pour les ruminants.

**Ingrédients actifs:** acide propionique et propionate d'ammonium

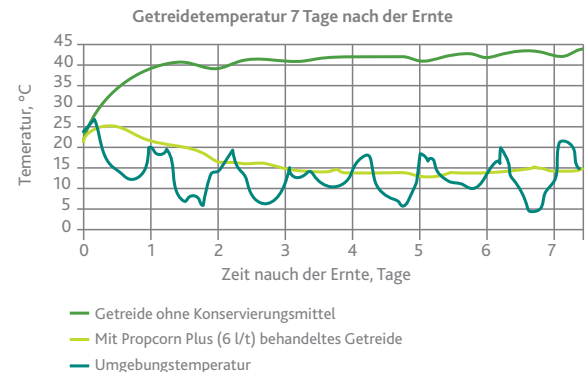
## Eastman Propcorn Plus pour les besoins les plus exigeants en matière de contrôle des moisissures

Avec Eastman Propcorn Plus, le maïs grain entier, le maïs humide aplati ou ensilé peuvent être conservés de manière économique. Il s'agit d'un mélange moins hautement tamponné d'acide propionique et de propionate d'ammonium. Propcorn Plus convient aux besoins les plus exigeants en matière de contrôle des moisissures, comme la conservation des grains en aérobic lorsque le taux d'humidité des grains dépasse 25 %.

Il a été prouvé que le grain traité au Propcorn Plus présentait une température nettement plus basse dans un essai où le produit était utilisé immédiatement après la récolte pour retarder le développement de moisissures.

**Ingrédients actifs:** acide propionique et propionate d'ammonium

**Figure 8.** Eastman Propcorn assure une protection efficace contre l'altération des grains.



Source: Luke, Institut des ressources naturelles de Finlande, 2019

## Efficacité et recommandations d'utilisation démontrées par la recherche

Des instructions d'utilisation correctes et fiables sont essentielles pour une conservation réussie. Par conséquent, les essais de recherche sont précieux car plusieurs répétitions par traitement peuvent être évaluées et différents conservateurs peuvent être comparés les uns aux autres dans les mêmes conditions. Les recommandations relatives aux produits Eastman sont basées sur des essais scientifiques ainsi que sur des expériences pratiques en exploitations agricoles. Pour la conservation des grains en particulier, les instructions d'utilisation sont très détaillées du fait de la variété des différentes combinaisons de variétés de céréales, taux d'humidité des grains, broyage et durées de conservation.

Dans un essai mené par l'Institut des ressources naturelles de Finlande (Luke), le blé à taux élevé en humidité a été conservé à l'aide de produits Eastman Propcorn.

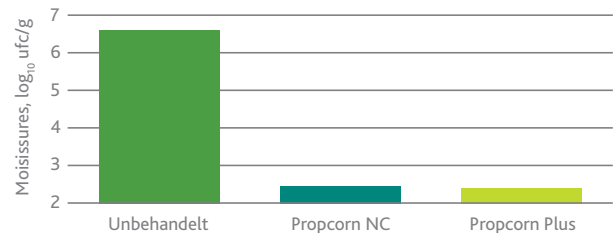
- Le grain a été récolté à quatre niveaux d'humidité différents et traité avec Propcorn Plus ou Propcorn NC.
- Des traitements témoins sans conservateur ont également été inclus.
- Trois répétitions ont été effectuées sur des échantillons de 20 kg.
- La température des grains a été suivie pour détecter tout début d'altération.
- Après 7 mois, les lots de céréales ont été retournés pour confirmer le résultat et prélever des échantillons.

## D'importantes différences de qualité étaient détectables à l'œil nu.

Les résultats en matière de conservation des grains étaient idéaux lorsque les produits Propcorn étaient appliqués conformément aux instructions. Tous les grains non traités étaient gâtés. Les résultats confirment la fiabilité du Propcorn lorsque les instructions d'utilisation appropriées sont suivies.

Les grains sans conservateur étaient moisissus et poussiéreux, tandis que les grains traités avec le Propcorn NC et le Propcorn Plus étaient parfaits, sans poussière ni aucun signe visuel de moisissure.

**Figure 9.** Numération des moisissures dans les échantillons de grains



Les grains traités avec du Propcorn sont d'excellente qualité.

Tous les grains non traités sont gâtés.

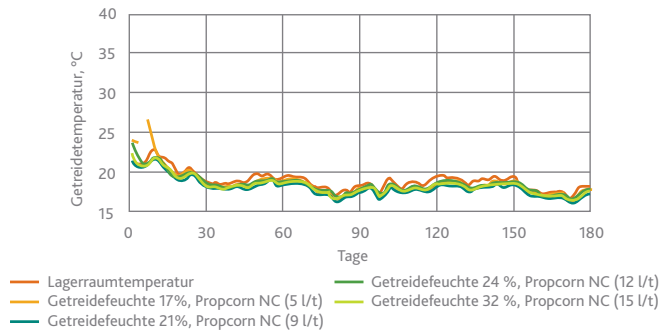




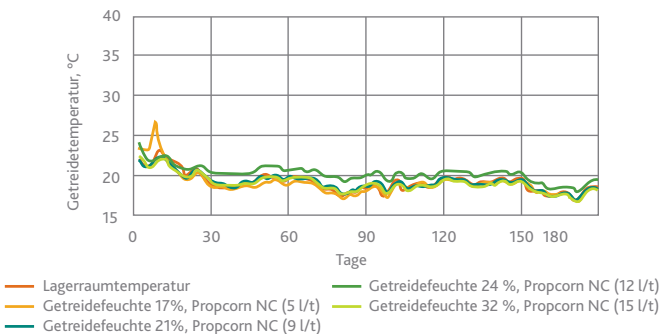
## Les grains traités au Propcorn n'ont pas chauffé.

Les grains traités avec le Propcorn NC et avec le Propcorn Plus d'Eastman n'ont pas montré d'augmentation importante de la température pendant la période de 6 mois au cours de laquelle les recommandations en matière de taux d'incorporation ont été suivies. Lors de l'inspection, la qualité du grain s'est avérée excellente.

**Figure 10.** Température des grains traités avec le Propcorn NC



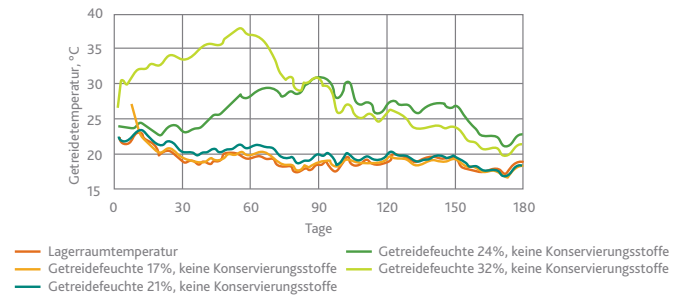
**Figure 11.** Température des grains traités avec le Propcorn Plus



## Un échauffement rapide a été détecté dans les grains non traités et au taux d'humidité élevé.

Tous les grains non traités ont été gâtés au cours de la période de suivi. Les grains présentant un taux d'humidité de 32% ou 24% ont été rapidement altérés, entraînant une augmentation importante de la température dans les échantillons. Les grains avec un taux d'humidité de 21% ou 17% se sont détériorés plus lentement et seul un certain niveau de chaleur a été détecté.

**Figure 12.** Température des grains non traités



Grains traités au Propcorn,  
humidité 21%



Grains non traités,  
humidité 21%



## 2.2 Principes de base de la conservation des grains en aérobie

### Recommandations d'utilisation

- Traitez toujours le grain le jour même de la récolte et minimisez le délai entre la récolte et l'utilisation du conservateur.
- Appliquez le taux d'incorporation adapté ; le taux d'humidité du grain et la durée de conservation déterminent la quantité de conservateur nécessaire pour empêcher le développement des moisissures. Plus le taux d'humidité est élevé, plus il faut de conservateur.
- Il est indispensable d'utiliser un appareil de mesure du taux d'humidité des grains. N'oubliez pas de calibrer l'appareil pour obtenir des résultats optimaux.
- Vérifiez le taux d'humidité de chaque lot. Portez une attention particulière à toutes les zones présentant des niveaux d'humidité plus élevés. Ajustez le taux d'incorporation au taux d'humidité détecté le plus élevé.
- Pulvériser le conservateur via des buses dans un convoyeur à vis équipé d'un applicateur spécial pour acides. Le but est que chaque grain soit traité avec le conservateur.

#### Choses à éviter

- Les produits Eastman Procorn ne doivent pas être dilués lorsqu'ils sont utilisés pour la conservation des grains, car toute eau additionnelle en réduirait l'efficacité.
- Pour éviter les pertes dans l'atmosphère, n'injectez pas de conservateur directement dans un convoyeur à grains pneumatique. Les vents violents peuvent également augmenter les pertes si le conservateur est pulvérisé dans un silo ouvert.

### Facteurs de risque

#### Pour une conservation efficace

- Température ambiante élevée
- Taux d'humidité élevé dans les aliments
- Durée de conservation longue
- Flores d'altération initiales importantes
- Broyage des grains
- Grains riches en protéines

#### Concernant l'utilisation de conservateur

- Taux d'humidité variable du grain — il est important de détecter le taux d'humidité le plus élevé dans le lot.
- Le flux d'air à travers le grain pendant le stockage peut déplacer l'humidité. Surveillez la température du grain.
- La température pendant son application affecte la viscosité du conservateur. Suivez attentivement la consommation de conservateur pendant la pulvérisation.
- Toute interruption de la pulvérisation du conservateur présente un risque.
- Si un convoyeur pneumatique est utilisé pour transporter les grains, un stockage intermédiaire d'une heure est nécessaire pour minimiser les pertes. En outre, le taux d'incorporation doit être augmenté d'au moins 10% pour couvrir l'évaporation potentielle de l'acide propionique.
- Si la température du grain est supérieure à 35 °C, augmentez le taux d'incorporation de 10%. Une température élevée peut augmenter les pertes dues à l'évaporation.

## Caractéristiques du convoyeur à vis

- Longueur minimale: 3 m
- Le nombre de buses dépend du diamètre du convoyeur à vis:
  - < 180 mm → 3 buses
  - 180–200 mm → 4 buses
- L'espacement entre les buses doit correspondre à 1,5 tour de la poulie d'entraînement.
- Le convoyeur à vis doit rester à un angle minimum de 30 degrés pour permettre un mélange correct.
- Faites fonctionner le convoyeur à vis à 60-70 % de sa capacité maximale pour du grain en vrac.
- Mesurez la vitesse de transport du grain sur le convoyeur à vis en pesant les grains qui passent sur le convoyeur dans un laps de temps connu. Les propriétés du grain affectent la vitesse, il est donc important de mesurer la vitesse réelle avec les grains qui vont être traités avec un conservateur.

## Caractéristiques du système d'incorporation de l'acidifiant

- Vérifiez les performances du système d'incorporation de l'acidifiant avant chaque campagne. La capacité de l'ensemble de l'installation, y compris les buses, doit être mesurée avec de l'eau. Cependant, il convient de rappeler que les produits Propcorn ont une viscosité et une densité légèrement plus élevées que l'eau.
- Mesurez la consommation réelle avec le conservateur lui-même pour un calibrage correct. En cas d'incertitude sur les débits attendus, ajustez la pompe jusqu'à ce que le bon niveau soit trouvé. Gardez à l'esprit qu'il est plus sûr de surdoser que de sous-doser. Il faut absolument éviter un sous-dosage. Tout point sous-dosé peut être à l'origine de la prise en moisissure de l'ensemble du silo ou du lot.
- Démarrez toujours l'applicateur d'acide en premier, puis le convoyeur à vis pour vous assurer qu'aucun grain non traité n'atteint le lieu de stockage.

## Entretien du matériel

- Après le traitement, le convoyeur à vis doit être nettoyé en y faisant passer du grain sec non traité. Ne stockez pas ce grain non traité avec les grains traités.
- Pour nettoyer les machines plus en profondeur, vous pouvez utiliser des produits de neutralisation du pH conçus pour la prévention de la corrosion. Si vous nettoyez à l'eau pure, utilisez suffisamment d'eau pour éliminer tout résidu de conservateur.
- Après le nettoyage, le matériel doit être séché le plus rapidement possible, car l'eau génère de la corrosion.



### Conservation en aérobic des grains broyés

- Un taux d'incorporation de conservateur plus élevé est nécessaire pour les grains broyés par rapport aux grains entiers. La rupture de l'enveloppe de la graine ouvre aux microorganismes un accès facile aux réserves de nutriments des grains, et le broyage augmente considérablement la surface à traiter.
- Sachez que le convoyeur de l'aplatisseur n'est généralement pas assez long pour assurer une application uniforme pour la conservation en aérobic des grains. Dans ce cas, l'incorporation du conservateur doit être effectuée à l'aide d'un convoyeur à vis séparé équipé du nombre approprié de buses. Toutes les instructions d'utilisation détaillées pour la conservation des grains en aérobic doivent être scrupuleusement suivies.

### Stockage

- Les méthodes de stockage appropriées pour les grains conservés avec l'Eastman Propcorn comprennent:
  - Silos couloirs ; sol en béton protégé par une bache plastique
  - Silos-tour fermés
  - Silos-tour avec revêtement intérieur résistant aux acides
  - Silos en béton avec revêtement résistant aux acides

Suivez la température du grain pendant le stockage de façon quotidienne pendant les 3 premières semaines. Vérifiez ensuite la température une fois par semaine. Une augmentation de température de 4 °C ou plus indique une mauvaise utilisation ou un mauvais mélange. Dans ce cas, répétez le traitement avec Eastman Propcorn pour stopper le processus d'altération.

### Autres facteurs à considérer

- Le grain stocké doit être protégé de toute eau supplémentaire, y compris la condensation.
- Le grain ne doit pas être recouvert d'un film plastique car l'humidité peut se condenser sous le film et causer la détérioration de la couche supérieure du tas.
- Le grain traité et humide ne doit pas être stocké avec le grain sec et non traité, car l'humidité migrera du grain humide vers le grain sec et l'altèrera.
- Lorsque le grain est traité avec du Propcorn, l'aération n'est pas recommandée car elle peut provoquer la volatilisation de l'acide propionique. De plus, l'aération peut apporter de l'humidité dans le lot de grains.
- Si un échauffement (de plus de 4 °C) est détecté, il est recommandé de traiter à nouveau le lot.



## 2.3 Taux d'incorporation recommandés pour la conservation en aérobie

### Grain entier intact

Eastman Propcorn NC (L/tonne)				
Taux d'humidité du grain (%)	Durée de conservation (mois)			
	1	1-3	3-6	6-12
Jusqu'à 12	3,9	4,5	5,1	6,8
16-18	4,5	5,1	5,8	8,0
18-20	5,2	7,0	8,0	9,5
20-22	6,0	8,5	9,5	10,5
22-24	7,5	10,0	11,0	12,0
24-26	9,0	11,5	12,5	13,5
26-28	10,0	12,2	13,9	15,0
28-30	12,5	15,0	16,0	17,0

### Grains broyés ou aplatis

Eastman Propcorn NC (L/tonne)				
Taux d'humidité du grain (%)	Durée de conservation (mois)			
	1	1-3	3-6	6-12
Jusqu'à 16	4,4	5,5	6,1	7,8
16-18	5,0	6,4	7,1	9,3
18-20	5,9	8,3	9,3	10,8
20-22	6,7	9,8	10,9	12,0
22-24	8,2	11,3	12,4	13,5
24-26	10,0	12,8	13,9	15,0
26-28	11,5	13,7	15,4	16,5

### Pois, haricots, lupin et colza

Eastman Propcorn NC (L/tonne)				
Taux d'humidité du grain (%)	Durée de conservation (mois)			
	1	1-3	3-6	6-12
Jusqu'à 12	3,8	4,8	5,8	6,3
12-14	4,8	5,8	6,3	7,7
14-16	5,3	6,3	7,1	8,8
16-18	5,9	7,1	7,8	10,0
18-20	6,6	9,0	10,0	11,5
20-22	8,0	11,5	12,5	13,5

### Eastman Propcorn Plus pour grain entier humide

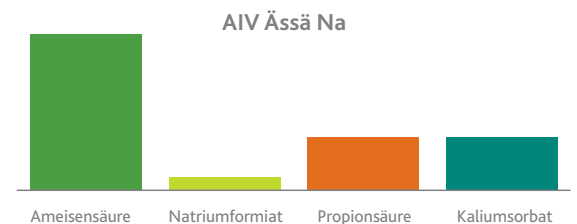
Eastman Propcorn Plus avec une durée de conservation jusqu'à 6 mois	
Taux d'humidité du grain (%)	L/tonne
< 16	6,0
16-18	6,5
18-20	7,5
20-22	9,0
22-24	10,5
24-26	12,0
26-28	13,5
28-30	15,0

Augmentez le niveau d'incorporation de 1,0 à 1,5 L/tonne si la durée de conservation est supérieure à 6 mois ou si le grain est broyé avant la conservation.

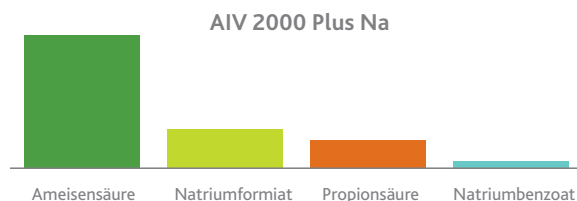
### 3.1 Produits pour grains humides aplatis

Les grains à teneur élevée en humidité peuvent être aplatis, traités avec un additif acide, puis ensilés hermétiquement. Cette méthode vous permet de contrôler les microorganismes en éliminant l'oxygène et en abaissant le pH. Les acides organiques aident à contrôler les microorganismes à la fois pendant la période d'ensilage et pendant la distribution de la ration. La baisse rapide du pH, associée à l'effet antimicrobien, permet de minimiser les pertes et d'assurer une palatabilité élevée des grains.

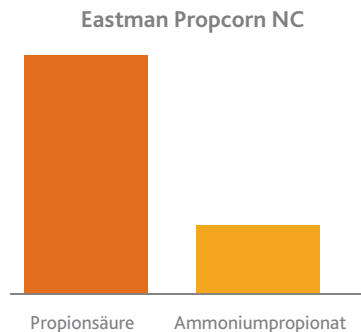
**Figure 13.** Caractéristiques des produits et recommandations pour des céréales humides aplatis ou ensilées avec différents taux d'humidité



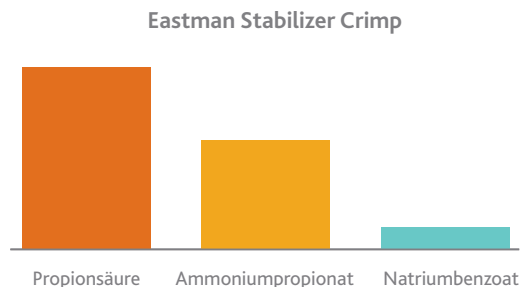
- Pour les grains ayant un taux d'humidité supérieur à 25%
- Assure une baisse rapide du pH
- Contrôle les bactéries, les levures et les moisissures
- Sa composition polyvalente permet un large contrôle des flores d'altération
- Améliore la stabilité après l'ouverture du silo
- Légèrement tamponné
- 86% d'ingrédients actifs



- Pour les grains ayant un taux d'humidité supérieur à 30%
- Assure une baisse rapide du pH
- Contrôle les bactéries et les levures
- Améliore la stabilité après l'ouverture du silo
- Tamponné pour une corrosivité réduite vis à vis des métaux et une odeur moins prononcée
- 76% d'ingrédients actifs



- Pour les grains ayant un taux d'humidité inférieur à 30%
- Contrôle les levures et les moisissures
- Améliore la stabilité après l'ouverture du silo
- Tamponné pour une corrosivité réduite vis à vis des métaux et une odeur moins prononcée
- Non classé comme dangereux au transport (non-ADR)
- 94% d'ingrédients actifs

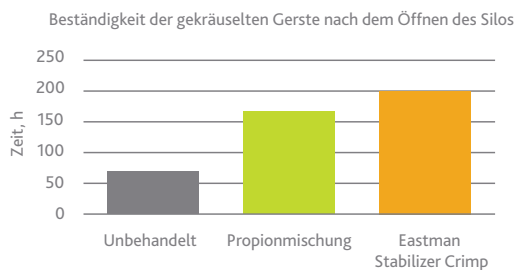


- Pour les grains ayant un taux d'humidité inférieur à 30%
- Sa composition polyvalente permet un large contrôle des levures et des moisissures
- Tamponné pour une corrosivité réduite vis à vis des métaux et une odeur moins prononcée
- Non classé comme dangereux au transport (non-ADR)
- Odeur légère
- Classé uniquement comme irritant cutané
- 90% d'ingrédients actifs

## 3.2 Taux d'incorporation recommandés pour les grains humides aplatis ou ensilés

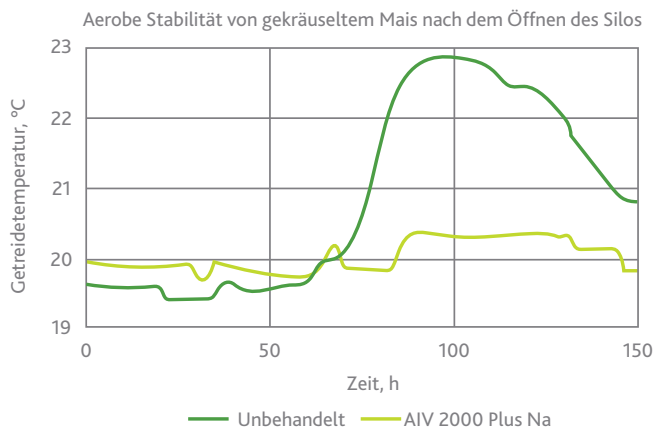
Le niveau d'incorporation du produit est de 3 à 5 L/tonne. Le niveau le plus élevé est recommandé pour les grains à faible teneur en humidité en raison de risques aérobies plus élevés liés à la porosité du grain. Augmenter l'incorporation de 1 L/tonne pour les pois et les haricots.

**Figure 14.** Eastman Stabilizer Crimp est un excellent choix pour les grains aplatis à faible taux d'humidité (<30 %) afin d'améliorer la stabilité du grain.



Source: Silage Solutions, Royaume-Uni, 2016

**Figure 15.** L'AIV 2000 Plus Na convient à l'aplatissage des grains humides lorsque le taux d'humidité du grain est supérieur à 30%.

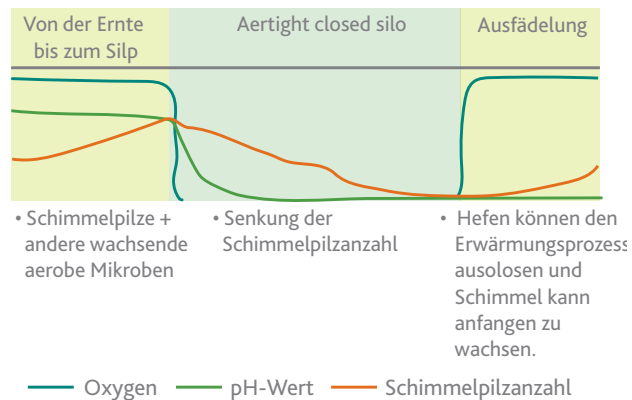


Source: Universität de Rostock, 2015

## 3.3 Conseils pour réussir l'aplatissage et l'ensilage des grains humides

- Agissez rapidement. Minimisez le temps entre la récolte et l'ensilage.
- Sélectionnez l'acidifiant et ajustez le taux d'incorporation en fonction du taux d'humidité du grain.
- Mesurez le taux d'humidité du grain à l'aide d'un appareil calibré.
- Assurez-vous d'un taux d'incorporation adéquat et d'une distribution uniforme de l'additif.
- Compactez le silo et couvrez-le hermétiquement.
- Gardez les silos couloirs fermés, de préférence pendant deux mois. Les silos boudins peuvent être ouverts plus tôt.
- Assurez-vous d'une vitesse de consommation du grain suffisamment élevée après l'ouverture du silo.

**Figure 16.** Le processus de stockage de grains humides aplatis comprend des phases aérobie et anaérobie.



## 4.1 Produits pour la stabilisation de la TMR

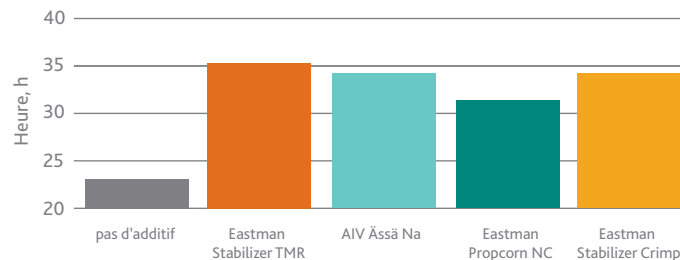
La ration totale mélangée (TMR) peut être un environnement propice au développement de plusieurs microorganismes responsables de sa dégradation. La croissance rapide de ces microorganismes consomme les nutriments de la TMR et provoque un échauffement spontané. Il peut en résulter une baisse de l'ingéré, une baisse de la fréquence de traite dans les systèmes de traite robotisée et une baisse de la production laitière. Pour éviter cela, une approche simple consiste à utiliser des additifs à base d'acides organiques permettant de contrôler la dégradation de la TMR.

Eastman Propcorn NC et Stabilizer Crimp sont des choix adaptés pour stabiliser la TMR, tout particulièrement dans le cas de risque fongique. Ils sont très concentrés en acide propionique, lequel fournit en outre de l'énergie glycogénique aux ruminants. Lorsque la TMR comprend des ensilages humides ou de l'eau ajoutée, Eastman Stabilizer TMR ou AIV Ässä Na constitue un choix judicieux pour sa stabilisation.

Figure 17. Caractéristiques des produits Eastman pour TMR

	Non classé comme dangereux au transport (non-ADR)	Valeur énergétique élevée grâce à une concentration élevée en acide propionique	Synergies de plusieurs acides organiques pour contrôler les flores d'altération.	
			Combinaison d'acides formique et propionique	Contient du benzoate de sodium
Eastman Stabilizer TMR	✓		✓	✓
Eastman Stabilizer Crimp	✓	✓		✓
Eastman Propcorn NC	✓	✓		
AIV Ässä Na			✓	

Figure 18. Les produits Eastman permettent d'améliorer considérablement la stabilité de la TMR.



### Eastman Stabilizer TMR pour améliorer la stabilité

Eastman Stabilizer TMR est une solution facile d'utilisation conçue pour améliorer la stabilité et la qualité sanitaire de la TMR tout en réduisant les pertes de nutriments. Il est ajouté à la TMR au moment de sa préparation et doit être bien mélangé. Le tampon à base de sodium rend le produit non-ADR et aide à réduire la corrosivité et l'évaporation. Ces caractéristiques rendent le Stabilizer TMR pratique à utiliser.

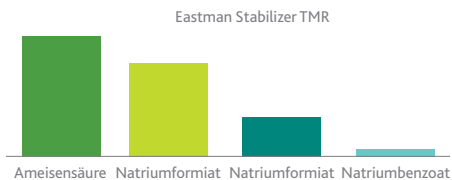
**Ingédients actifs:** acide formique, formiate de sodium, acide propionique, benzoate de sodium, glycérine, propylène glycol





## Eastman Stabilizer TMR pour améliorer la stabilité

**Figure 19.** La composition élargie d'Eastman Stabilizer TMR lui permet de lutter contre plusieurs types de flores d'altération dans la TMR.



## 4.2 Taux d'incorporation recommandés dans la TMR

Le taux d'incorporation du Stabilizer TMR est normalement de 1 à 5 L/tonne bien mélangés dans la TMR. Il est recommandé de commencer par utiliser 3 L/tonne et d'ajuster le niveau d'incorporation dans les jours suivants pour obtenir la stabilité souhaitée.

Le taux d'incorporation varie en fonction de la charge microbienne, de la qualité des ingrédients utilisés dans la TMR, de la température ambiante et de la fréquence de préparation de la TMR.



## 5.1 Améliorer la qualité de l'enrubanné

Votre santé et celle de votre bétail méritent d'être protégées grâce à des méthodes de conservation appropriées. La poussière et les spores de moisissure sont des problèmes courants lors de la manipulation du foin, du fourrage et de la paille, et la poussière moisie met en danger la santé à court et à long terme des humains et des animaux.

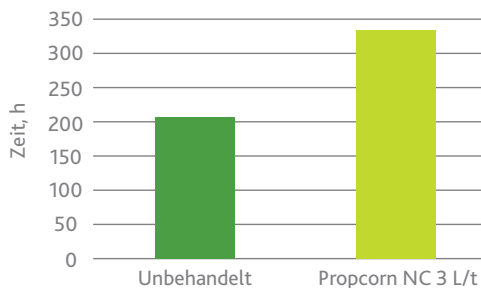
La qualité sanitaire peut être considérablement améliorée en traitant le foin et la paille avec Eastman Propcorn NC et en faisant de l'enrubannage pour éliminer l'oxygène. L'enrubanné a une teneur en matière sèche et une porosité plus élevées que l'ensilage.

La composition élargie d'Eastman Stabilizer TMR lui permet de lutter contre plusieurs types de flores d'altération dans l'enrubanné.

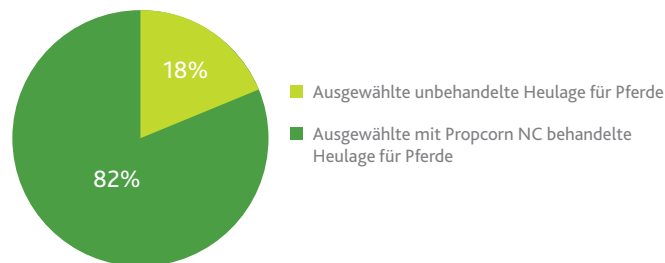
L'enrubanné traité avec Propcorn NC a une meilleure qualité sanitaire que l'enrubanné non traité, à la préférence des animaux et une meilleure stabilité aérobie. Dans un test d'appétence, les chevaux ont préféré l'enrubanné traité avec Propcorn NC plutôt que l'enrubanné non traité.

Le niveau d'incorporation recommandé du Propcorn NC pour améliorer la stabilité aérobie de l'enrubanné est de 5 à 8 L/tonne. Lorsque le taux d'humidité est supérieur à 16%, un enrubannage hermétique est nécessaire pour garantir une qualité élevée.

**Figure 20.** Eastman Propcorn NC améliore la stabilité aérobie de l'enrubannage.



**Figure 21.** Dans un test d'appétence, les chevaux ont préféré l'enrubanné traité avec Eastman Propcorn NC.



Source: Luke, Institut des ressources naturelles de Finlande, 2012.

## 5.2 Prolonger la durée de conservation des drêches de brasserie

Les drêches de brasserie offrent des conditions idéales pour le développement des levures. Leur stockage avant utilisation est nécessaire. Incorporez Eastman Propcorn NC à raison de 3 à 5 L/tonne, bien mélangez le produit à tout le lot et ensiler dans un silo boudin ou en tas bien tassé afin de limiter l'oxygène. Le bon contrôle de la pénétration de l'air dans le tas en retardera la détérioration.

Si les drêches sont stockées en aérobie, il est recommandé de consommer le lot dans les deux à trois semaines suivant son arrivée, en fonction de la température ambiante. Le taux d'incorporation d'Eastman Propcorn NC pour le stockage aérobie est de 3 à 5 L/tonne, selon la durée de stockage souhaitée. Appliquez le taux le plus élevé pour une durée de conservation plus longue.

## 6.1 Combinez efficacité et sécurité

Eastman travaille en concertation avec ses clients afin de développer des produits et des solutions innovants tout en s'engageant en termes de sécurité et de durabilité. Nos solutions pour la conservation des ensilages et des matières premières contribuent à garantir des aliments pour le bétail sûrs et de très bonne qualité.

En delà d'une alimentation sûre, la sécurité des utilisateurs est également importante pour nous. Le point de vue des utilisateurs et la durabilité des machines sont prises en compte dans le développement des produits afin de proposer des solutions sûres et efficaces.

Nos produits tels qu'ils sont formulés sont nettement plus faciles à utiliser que les acides purs car ils sont tamponnés avec le sel de ces acides (formiate ou propionate).

La sécurité du client est très importante pour Eastman. Assurez-vous de porter les vêtements et équipements de protection appropriés, y compris des gants, une protection respiratoire et oculaire et tout autre équipement de protection individuelle pendant la manipulation des produits. Ayez toujours de l'eau à disposition pour rincer les éclaboussures potentielles. Vous trouverez des informations supplémentaires sur la sécurité dans la fiche de données de sécurité qui accompagne chaque produit.

## 6.2 Les acides organiques sont naturellement présents dans les cellules vivantes.

Les acides organiques ont de nombreux effets positifs sur la qualité des aliments et les performances des animaux - et ils peuvent également être trouvés dans la nature. Par exemple, l'acide formique est produit par les fourmis, les guêpes et les orties. Quant à l'acide propionique, il est produit par fermentation microbienne dans le rumen et le côlon. Pour les ruminants, l'acide propionique est une importante source d'énergie et un précurseur de la glycémie et du lactose du lait.

Nos produits contiennent également des sels d'acides organiques tels que le formiate, le propionate et le sorbate. Le sorbate est le sel dérivé de l'acide sorbique et le benzoate est le sel dérivé de l'acide benzoïque. L'acide sorbique et l'acide benzoïque sont naturellement présents dans de nombreuses baies, comme l'airelle. Ces sels d'acides organiques contiennent des minéraux, notamment du sodium ou du potassium.

Les produits avancés sont composés d'un mélange synergique de différents acides organiques dont les effets combinés étendent l'efficacité contre une plus large gamme de microorganismes indésirables.

## 6.3 Recommandations concernant les produits

Choisir le bon produit en fonction de chaque application est essentiel pour réussir l'ensilage et la conservation. Reportez-vous au tableau suivant pour les produits appropriés à votre application.

	Ensilage de fourrage herbe, plantes entières, maïs		
	Matière sèche %		
	Non fané, < 30%	Pré-fané, 23%–45%	Enrubanné, > 40%
AIV 2 Plus Na			
AIV 3 Plus Na			
AIV 2000 Plus Na			
AIV Ässä Na			
AIV Pro NC			
Eastman Propcorn NC			
Eastman Propcorn Plus			
Eastman Stabilizer Crimp			
Eastman Stabilizer TMR			

	Grains humides aplatis (anaérobie)		Conservation des grains en aérobie		Ration totale mélangée (TMR)
	Humidité		Humidité		
	15–30	30–45	15–25	25–30	
AIV 2 Plus Na					
AIV 3 Plus Na					
AIV 2000 Plus Na					
AIV Ässä Na					
AIV Pro NC					
Eastman Propcorn NC					
Eastman Propcorn Plus					
Eastman Stabilizer Crimp					
Eastman Stabilizer TMR					

## Choisissez Eastman.

La conservation des aliments produits à la ferme est une opération exigeante qui nécessite de prendre en compte de nombreux aspects différents. Il est utile de s'associer à un expert. Les agriculteurs et les producteurs d'aliments peuvent tirer parti de l'expertise d'Eastman en matière de formulation et de décennies d'expérience dans l'industrie, imprégnée de savoir-faire scientifique. Nos équipes régionales ont une compréhension approfondie des conditions, des difficultés et des spécificités locales et sont en mesure d'offrir un support technique de premier ordre.

Fort de la plus large gamme d'acides organiques du marché, Eastman propose une riche sélection de solutions bien documentées pour la préservation, l'hygiène et la santé intestinale. Nous adoptons une approche collaborative tout au long de la chaîne de valeur et nous partageons votre sens de la gestion des animaux et de l'environnement.

Au final, une conservation réussie n'augmentera pas seulement vos rendements. C'est un investissement dans le bien-être de vos animaux et de vos collaborateurs.

Pour en savoir plus ou pour planifier une visite, contactez [animalnutrition@eastman.com](mailto:animalnutrition@eastman.com) ou rendez-vous sur [eastman.com/animalnutrition](http://eastman.com/animalnutrition).



**Siège social d'Eastman**

P.O. Box 431  
Kingsport, TN 37662-5280 U.S.A.

U.S.A. et Canada, 800-EASTMAN (800-327-8626)  
Autres sites, +(1) 423-229-2000

[www.eastman.com/locations](http://www.eastman.com/locations)

Bien que les informations et recommandations énoncées aux présentes soient présentées en toute bonne foi, Eastman Chemical Company (« Eastman ») et ses filiales déclinent toute responsabilité de garantie quant au caractère exhaustif ou à la justesse de celles-ci. Vous devez prendre vos propres décisions quant à leur justesse pour votre utilisation personnelle, pour la protection de l'environnement et pour la santé et la sécurité de vos employés et des acheteurs de vos produits. Rien de ce qui est contenu dans les présentes ne pourra être considéré comme une recommandation d'utilisation de tout produit, processus, équipement ou toute formulation en conflit avec un brevet d'invention, et nous déclinons toute responsabilité de garantie, expressément ou implicitement, que l'emploi de ces informations ne violera aucun brevet d'invention. LES INFORMATIONS OU LE PRODUIT AUXQUELS CES INFORMATIONS FONT RÉFÉRENCE NE FONT L'OBJET D'AUCUNE GARANTIE, EXPRESSÉ OU IMPLICITE, QUANT À LA QUALITÉ MARCHANDE, À LA PERTINENCE À DES FINS PARTICULIÈRES OU TOUTE AUTRE NATURE, ET RIEN, DANS LES PRÉSENTES, N'ANNULE LES CONDITIONS DE VENTE DU VENDEUR.

Les fiches de données de sécurité fournissant des mesures de sécurité devant être respectées lors de la manipulation et du stockage de nos produits sont disponibles en ligne ou sur demande. Vous devez obtenir et examiner les informations de sécurité disponibles avant de manipuler nos produits. Si les matériaux mentionnés ne sont pas nos produits, des précautions d'hygiène industrielle et d'autres précautions de sécurité recommandées par leur fabricant doivent être prises.

© 2021 Eastman. Les marques Eastman mentionnées dans les présentes sont des marques déposées d'Eastman ou d'une de ses filiales ou sont utilisées sous licence. Le symbole ® représente le statut de marque déposé aux États-Unis ; les marques peuvent également être enregistrées au niveau international. Les marques autres qu'Eastman mentionnées dans les présentes sont des marques déposées par leurs propriétaires respectifs.