

# ENSILAGES D'HERBE

La plupart du temps, les pertes moyennes se situent entre 10 et 12 % mais elles peuvent parfois atteindre les 50 % (!).

## Comment apprécier l'état de conservation ?

Chaque année, aux différents moments de récolte, tout est mis en œuvre pour obtenir un fourrage de bonne qualité. Cependant, lors du stockage, si la conservation n'est pas optimale, les valeurs protéiques, énergétiques et la digestibilité des fourrages diminuent au fil du temps. Ces pertes doivent alors être compensées par l'achat d'aliments concentrés pour répondre aux besoins des animaux.



### LES PERTES MOYENNES DANS LES ENSILAGES

De 2021 à 2024, les pertes dans les silos depuis le stockage jusqu'à la reprise ont été mesurées dans des ensilages wallons. Le graphique 1 reprend les pertes en kg MS mesurées en fonction de la teneur en matière sèche du silo. Ces pertes ont été estimées grâce à l'enfouissement de sacs dans les silos couloirs.

Graphique 1 Pertes mesurées dans des ensilages wallons de 2021 à 2024

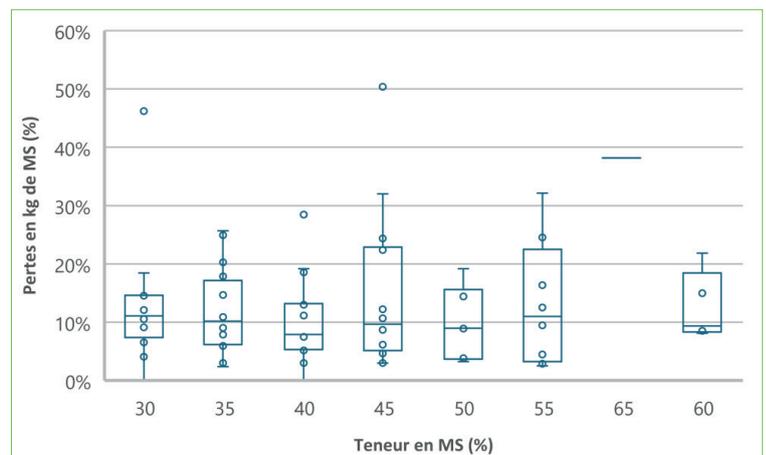


Figure 1 : Sacs enfouis dans un silo



**“ Les produits de fermentation permettent souvent de mettre le doigt sur l'origine des problèmes, que ce soit lors de la récolte ou même de la fertilisation. ”**

Les pertes dans les ensilages sont très variables et dépendent de plusieurs facteurs. Il n'y a pas de différences significatives observées entre les différents teneurs en MS même si d'après Wyss (2004), le meilleur degré de préfanage se situe entre 35 et 45 %. La plupart du temps, les pertes moyennes se situent entre 10 et 12 %. Mais elles peuvent parfois atteindre les 50 % (!).

À quoi sont dues les pertes ? En quoi les sucres et autres éléments sont-ils transformés lors de la fermentation ? Pourquoi certains silos s'échauffent-ils plus vite que d'autres ?

Des analyses de fermentation permettent de répondre en partie à ces questions. Un aperçu des produits de fermentation permet souvent de mettre le doigt sur l'origine des problèmes, que ce soit lors de la récolte ou même lors de la fertilisation.

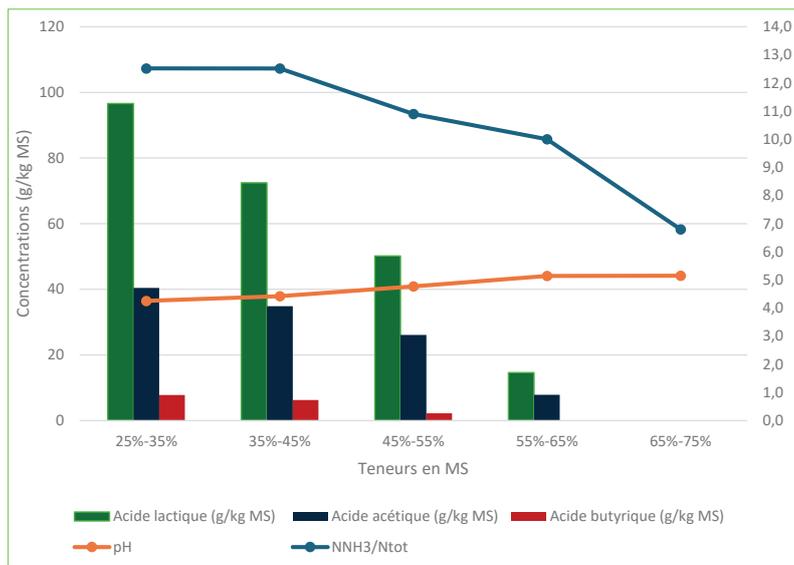
### LES FERMENTATIONS DANS LES ENSILAGES

Lorsque l'on conserve des fourrages par voie humide, en ensilage ou en enrubannage, une fermentation se produit. Lors de cette fermentation le fourrage est acidifié. Un milieu sans oxygène et acide est nécessaire pour empêcher les microorganismes nuisibles de se développer.

Plus la teneur en matière sèche est élevée plus l'acidification est faible et donc plus le pH est haut (graphique 2). De même, plus la teneur en MS est élevée plus le rapport azote ammoniacal sur azote total est faible. Rapport qui, s'il est supérieur à 7, indique une dégradation des protéines (Decruyenaere, 2008).

L'idéal est une fermentation rapide. Ce qui nécessite une privation rapide d'oxygène (tassage suffisant et régulier, fermeture rapide du silo). Une fermentation longue, souvent caractérisée par une teneur en acide acétique élevée, entraîne des dégradations de protéines et d'énergie plus importantes. Dans la suite de ce dossier, le " rôle " de chaque acide sera détaillé.

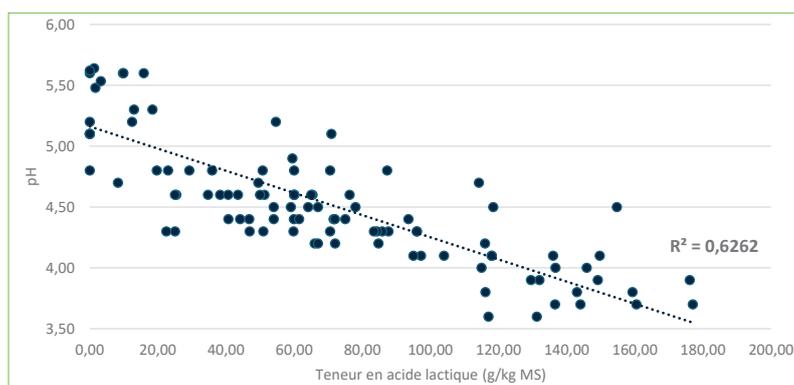
Graphique 2 : Concentrations en acides, pH et NNH<sub>3</sub>/Ntot en fonction de la teneur en MS



### L'ACIDE LACTIQUE

L'acide lactique doit être l'acide majoritaire dans les ensilages. Il est produit par les bactéries lactiques. Ce sont des bactéries anaérobies, c'est-à-dire qu'elles deviennent vraiment efficaces lorsqu'il n'y a plus d'oxygène. Cet acide permet une diminution rapide du pH et empêche les microorganismes de se développer. Comme le montre le graphique 3, le pH est étroitement lié à la teneur en acide lactique. L'acide lactique est fermenté dans le rumen. Il est une source d'énergie pour les bactéries du rumen.

Graphique 3 : pH en fonction de la teneur en acide lactique



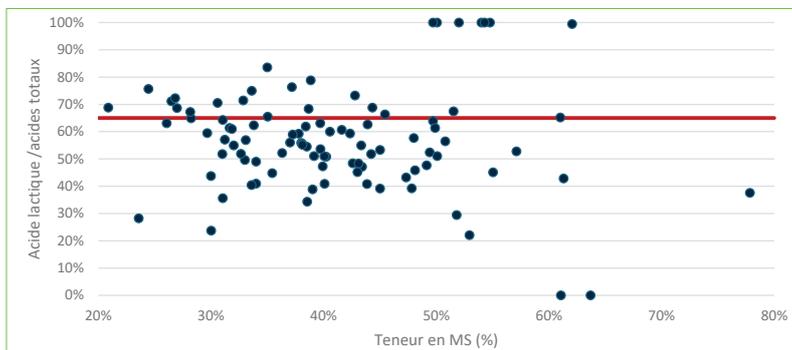
Cependant, l'acide lactique n'est pas un très bon antifongique. À la reprise, ou dès qu'il y aura présence d'oxygène, il n'empêchera pas les levures et puis les moisissures de se développer. Les moisissures plus sensibles à l'acidité se réactivent lorsque les levures ont suffisamment remonté le pH, en consommant les lactates.

Idéalement, l'acide lactique doit représenter 65 à 70 % des acides produits (Kung, 2018). Moins de la moitié des ensilages analysés ont atteint ce seuil (graphique 4). Pour des ensilages allant de 25 à 55 % de MS, les teneurs en acide lactique devraient, théoriquement, être comprises entre 20 et 100 g/kg MS (Kung, 2018).

### Raisons pour lesquelles il y a peu d'acide lactique dans un ensilage :

- une teneur en matière sèche élevée (>50%) qui limite les fermentations ;
- des ensilages riches en acide butyrique, l'acide lactique y a été transformé.

Graphique 4 : Proportion d'acide lactique/acides totaux en fonction de la teneur en MS

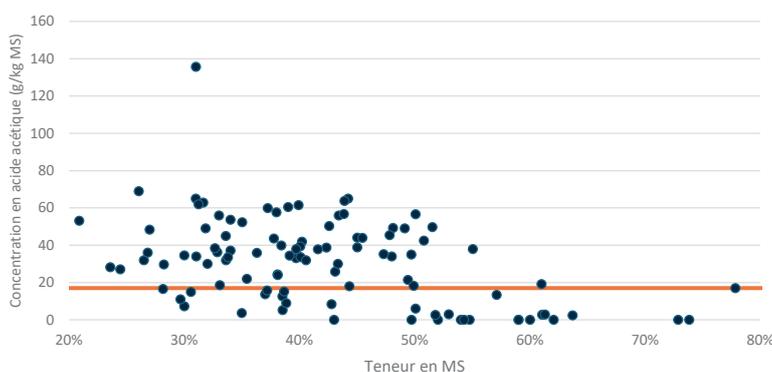


### L'ACIDE ACÉTIQUE

L'acide acétique est un acide gras volatil plus faible qui ne permet pas d'acidifier efficacement le silo. Cependant, c'est un meilleur antifongique que l'acide lactique. Il est donc intéressant pour augmenter la stabilité du silo à la reprise. Il n'en faut cependant pas des quantités excessives car il n'est pas fermenté dans le rumen et peut diminuer l'ingestion s'il est présent en grande quantité. Une concentration élevée d'acide acétique est un indicateur que l'acidification a été retardée. Une partie des sucres est consommée et n'est plus disponible pour produire de l'acide lactique.

### TROP D'ACIDE ACÉTIQUE DANS LES ENSILAGES WALLONS ?

Graphique 5 : Concentration en acide acétique (g/kg MS) en fonction de la teneur en MS



D'après Gerlach (2021), les concentrations d'acide acétique supérieures à 17 g/kg MS réduisent nettement l'ingestion par les ruminants. On observe sur le graphique 5, que la plupart des ensilages échantillonnés sont bien au-dessus de ce seuil avec une valeur " extrême " de presque 140 g/kg MS. Ces valeurs sont le signe d'une fermentation longue. Différentes raisons expliquent ces concentrations élevées (Kung et al., 2018) :

- un pouvoir tampon élevé \* ;
- un ensilage pas suffisamment fané ;
- une faible densité, un chantier d'ensilage trop rapide ;
- une fermeture du silo retardée.

\* Le pouvoir tampon d'un fourrage traduit sa capacité à résister à l'acidification. Plus le pouvoir tampon d'un fourrage est élevé plus la quantité d'acide à produire sera importante pour abaisser le pH. Cela implique donc qu'une plus grande quantité de sucres solubles sera transformée.

### Les facteurs qui influencent le pouvoir tampon :

- le **type de plante** Les légumineuses ont en moyenne un pouvoir tampon plus élevé que les graminées ;
- la **maturité de la plante** Plus une plante est jeune, plus son pouvoir tampon est élevé ;
- le **préfanage** Il diminue légèrement le pouvoir tampon. Mais en augmentant le teneur en MS, on limite le risque de développement butyrique due à une mauvaise fermentation ;
- la **fertilisation** La fertilisation azotée augmente le teneur en MAT dans le fourrage. Ce qui aura pour conséquence d'augmenter le pouvoir tampon.

Dans le cas des ensilages suivis, deux raisons principales (qui peuvent s'additionner) expliquent les teneurs élevées en acide acétique.

La première est un pouvoir tampon élevée. Ce sont plus souvent des ensilages avec une teneur en MAT élevée, notamment due à une fertilisation azotée (trop) importante.

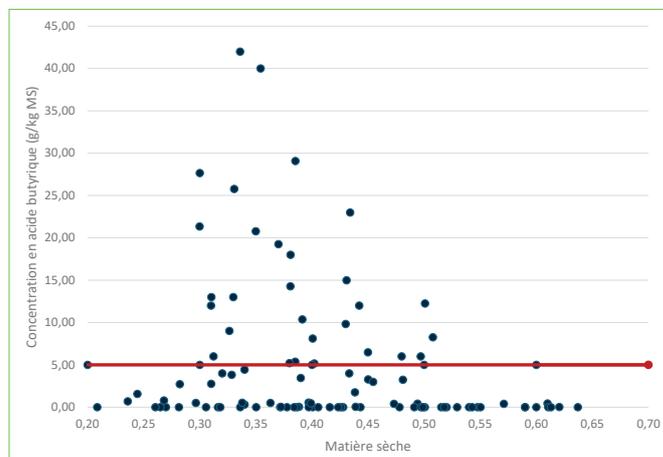
La deuxième, ce sont des chantiers d'ensilage un peu trop rapides qui ne permettent pas de tasser de manière optimale. Des " poches d'oxygène " se créent entre les couches et ralentissent la fermentation.

### L'ACIDE BUTYRIQUE

Dans les ensilages, sous certaines conditions, il peut y avoir production d'acide butyrique. Dans un silo bien conservé, on doit en retrouver le moins possible (< 5g/kg MS) (Kung, 2018). En moyenne, c'est surtout dans les ensilages pas ou peu préfanés que le risque est élevé. Ce sont des clostridies qui sont responsables de la production de cet acide. Ces clostridies sont présentes partout dans l'environnement. Pour qu'elles soient actives, il faut que le milieu soit suffisamment humide, qu'il n'y ait pas d'oxygène et que le milieu ne soit pas trop acide (en fonction de la matière sèche le pH maximal nécessaire varie). Dans des conditions inadéquates pour elles, elles restent sous forme de spores, qui n'attendent qu'à se réactiver.

Une bonne partie des ensilages analysés ont des teneurs en acide butyrique qui sont sous le seuil critique de 5 g/kg de MS (graphique 6).

Graphique 6 : Concentration en acide butyrique en fonction de la teneur en MS



**La production d'acide butyrique en quantité importante dans les ensilages est problématique pour différentes raisons :**

- diminution de l'ingestion ;
- risques pour la santé (acétonémie).

Idéalement, il faut distribuer moins de 50g d'acide butyrique par jour aux animaux. Donc, pour les ensilages où l'on retrouve en moyenne 6 g d'acide butyrique/kg de MS, il faut distribuer maximum un peu plus de 8 kg de MS/jour, avec comme complément des aliments qui ne contiennent pas d'acide butyrique.

Si votre ensilage est riche en butyrique, aérer l'ensilage avant de le distribuer permet de diminuer un peu les quantités distribuées. L'acide butyrique est, en effet, un acide gras volatil. Il y a peu de risque que des moisissures se développent, l'acide butyrique comme l'acétique est un antifongique.

Les concentrations en acide butyrique peuvent augmenter avec la durée de stockage. Il vaut donc mieux consommer les ensilages « à risque » en premier.

En plus de la production d'acide butyrique, certaines clostridies peuvent dégrader les protéines de l'ensilage avec comme conséquence une augmentation de l'azote ammoniacal (rapport  $\text{NNH}_3/\text{Ntot}$ ) et la production d'amines qui peuvent diminuer l'ingestion.

**Pour éviter une concentration importante :**

- éviter de ramener de la terre (entretien des prairies et bon réglage des machines) ;
- épandre ses engrais organiques suffisamment tôt ;
- tasser correctement et bâcher rapidement pour permettre une acidification rapide du silo.

**L'UTILISATION DE BACTÉRIES COMME ADDITIFS DANS LES ENSILAGES**

Pour différentes raisons, on peut être amené à utiliser des bactéries pour améliorer la conservation de son ensilage. Les bactéries utilisées dans ces cas-là sont des bactéries lactiques. Il existe deux types de bactéries lactiques :

- les bactéries lactiques homofermentaires qui ne produisent que de l'acide lactique ;
- les bactéries lactiques hétérofermentaires qui peuvent produire de l'acide lactique de l'acide acétique et de l'alcool.

Elles n'ont pas le même rôle et ne doivent pas être utilisées dans n'importe quelle situation (tableau 1). La plupart des conservateurs vendus sont soit des bactéries homolactiques, soit un mélange des deux types de bactéries.

Tableau 1 : Bactéries lactiques homofermentaires et hétérofermentaires

Bactéries homolactiques		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Lactobacillus plantarum</i></li> <li>• <i>Lactobacillus paracasei</i></li> <li>• <i>Lactobacillus lactis</i></li> <li>• <i>Pediococcus acidilactici</i></li> <li>• <i>Pediococcus pentosaceus</i></li> <li>• ...</li> </ul>	<b>Acidification</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fourrage « jeune » récolté humide (25 - 35 % MS)</li> <li>• Fourrage riche en MAT (légumineuses ++ ou fertilisation azotée ++, fourrage d'automne)</li> <li>• Fourrages pauvres en sucres</li> <li>• Fourrages riches en cellulose et plutôt « humides » de 25 à 45 % de MS</li> </ul>
Bactéries hétérolactiques		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Lactobacillus buchneri</i></li> <li>• <i>Lactobacillus brevis</i></li> <li>• <i>Propionibacterium acidipropionici</i></li> </ul>	<b>Stabilité du silo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fourrages (&gt; 40 % de MS) riches en sucres et/ou avancement lent dans le silo à la reprise</li> <li>• Maïs</li> </ul>

Attention que dans des ensilages avec une teneur en matière sèche supérieure à 50 % de MS, l'utilisation de bactéries est rarement justifiée. Dans ces ensilages, les fermentations sont faibles (graphique 2). Si besoin, on utilisera plutôt des produits à base d'acide.

**QUID DES ENSILAGES (TROP) SECS ?**

Dans les ensilages récoltés trop secs, la graphique 2 nous montre qu'il y a très peu d'acides produits. La seule barrière de protection contre les microorganismes nuisibles est donc une bonne étanchéité.

Dans ces ensilages, l'oxygène est présent en plus grande quantité. La stabilisation du fourrage prend plus de temps. En témoignent ces graphes de la mesure de la température dans des ensilages secs et humide. L'ensilage à 30 % de MS atteint après quelques jours un pic et ensuite la température diminue lentement.



**HEUSDEN**  
**Schäffer**

**IMPORT - VENTE**  
**LOCATION - SERVICE**



**compact**  
**puissant**  
**polyvalent**

**Schäffer 2630 T SLT**



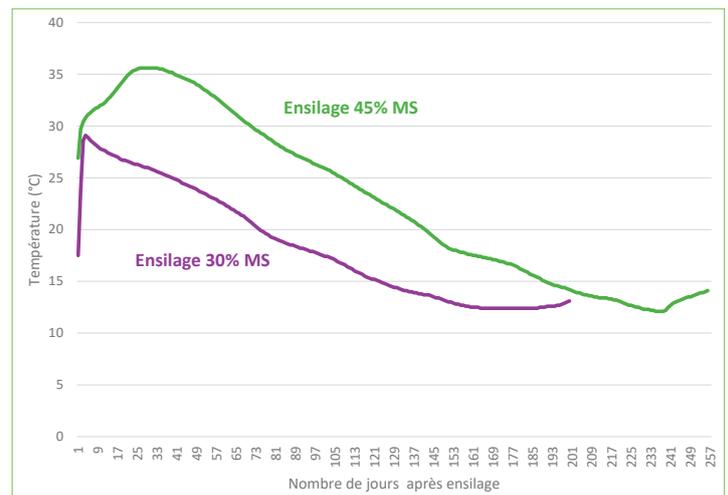
[www.Schäffer.be](http://www.Schäffer.be) | [info@schaffer.be](mailto:info@schaffer.be) | 011 / 68.38.99

L'ensilage à 45 % de MS atteint un plateau après ± 1 mois. Tant que la température continue de monter c'est que des microorganismes sont toujours en activité. Les enregistreurs de température étaient placés au centre de la masse d'herbe.

Dans les deux ensilages, une légère augmentation de la température est observée quelques jours avant de retrouver l'enregistreur. La hausse de température est plus nette pour l'ensilage plus sec. Ces deux ensilages n'ont pas subi d'échauffement important lors de la reprise (graphique 7).

À l'ouverture du silo, les risques de développement de moisissures sont plus élevés pour un ensilage sec que pour un ensilage humide. L'oxygène pourra s'infiltrer plus facilement en profondeur dans le silo (figure 2). À densité égales (kg MS/m<sup>3</sup>), il y a plus d'espace pour l'air dans un silo sec quand dans un silo humide (figure 3). Les moisissures sont " réactivées " plus facilement et il y a échauffement de la masse. Pour éviter de se faire dépasser trop rapidement, il faut éviter d'ouvrir le silo trop rapidement et garder un front d'attaque bien net. Quant aux ensilages trop secs pour lesquels on ne pourra pas avancer suffisamment vite à la reprise, l'acide propionique peut être utilisé comme conservateur. Il limitera le développement des champignons.

Graphique 7 : Evolution de la température dans un ensilage «sec» et un ensilage «humide»



Pour plus d'informations :

Lina Delforge – [delforge@fourragesmieux.be](mailto:delforge@fourragesmieux.be).

*L. Delforge et  
D. Knoden,  
Fourrages Mieux*

Figure 2 : Porosité dans un ensilage (Mahanna, 2018)

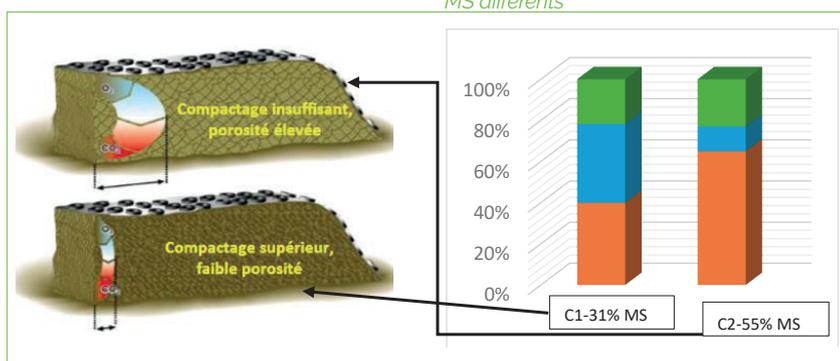


Figure 3 : Porosité de 2 coupes avec des % MS différents