

Informations entourant la régie de l'ensilage lors de la mise en silo et la reprise

Stade de maturité des espèces fourragères

Espèces	Stade de maturité
Luzerne >75%	1/10 fleurs
Mélanges et graminées	Début épiaison des graminées
Maïs ensilage	1/2 à 2/3 ligne de lait (30-40 MS)
Céréale en vert	Fin gonflement
Sorgho	Décoloration du plant <30 po

Quelle est la longueur de coupe idéale?

- 3/8 pouce (~10 to 12 mm) pour le maïs, sorgho et les céréales.
- 1/2 à 1 pouce (~15 to 25 mm) pour les graminées et légumineuses séchées au champ.
- Une longueur de coupe plus courte est nécessaire pour les ensilages plutôt secs comparé à des ensilages plutôt humides.

Pertes de MS de l'ensilage

Ne peut pas l'éviter

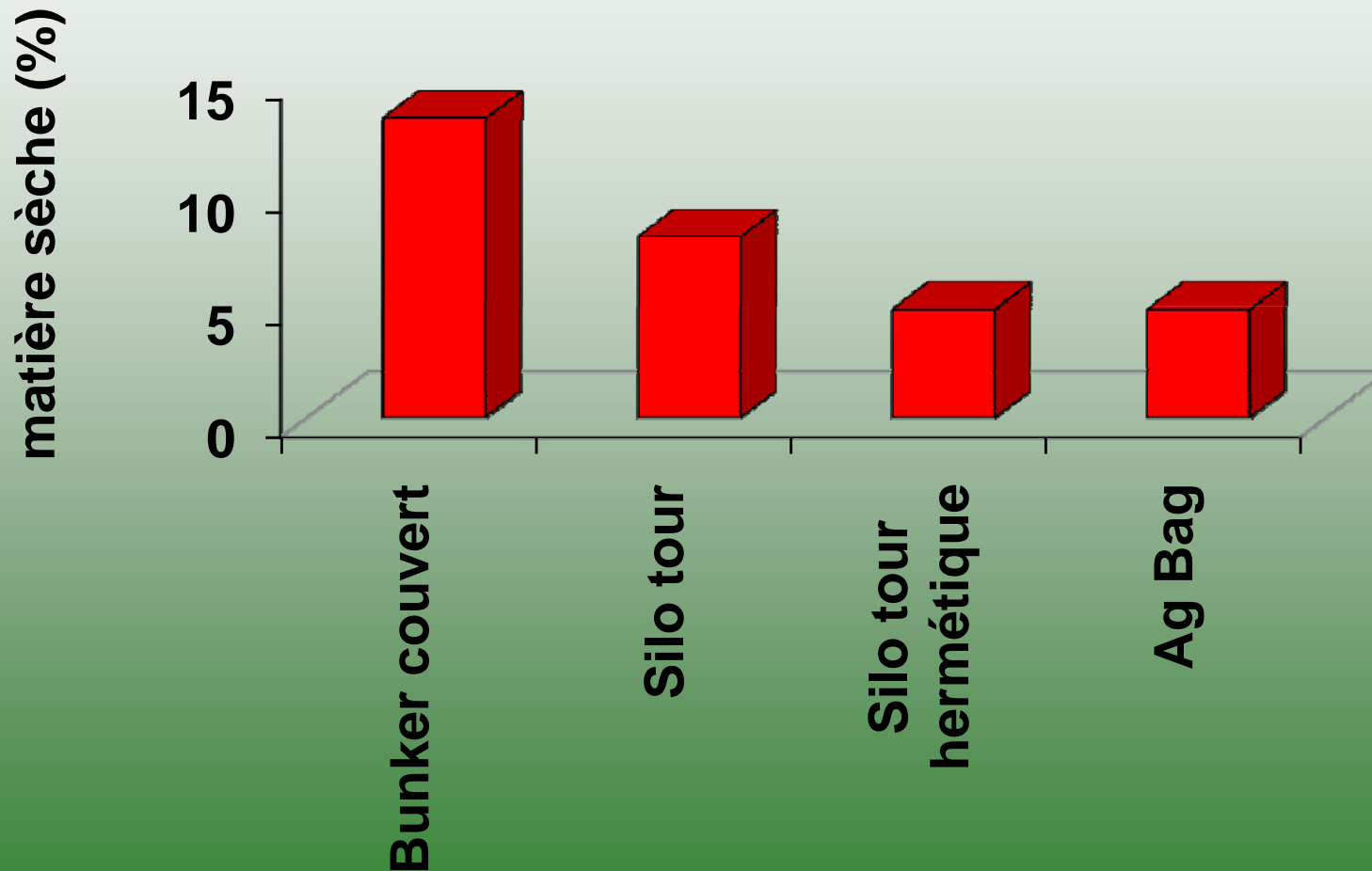
Respiration	1 - > 5%
Fermentation	2 - > 5%

Peut l'éviter

Fermentation secondaire	0 - > 10%
Détérioration aérobic (silo)	1 - > 10%
Détérioration aérobic (Reprise)	1 - > 10%

Total	5 - > 40
--------------	--------------------

Perte de matière sèche typique



Pour les silos tour

- Silo tour hermétique:
 - Remplir rapidement
 - Fermer toutes les entrées d'air le plus vite possible
 - Ajouter des gaz carboniques si rempli qu'à la moitié
 - Respecter les matières sèches recommandées

Pour les silos tour

- Silo tour en douve de béton:
 - Remplir rapidement
 - Sceller le dessus du silo ou ajouter sur 4 mètres d'épaisseur 5 litres/tonne d'acide propionique
 - Respecter les matières sèches recommandées

Balle enrubannée

- Balle enrubannée individuelle ou en continu (film plastique et en tube):
 - Précautions particulières:
 - 7 à 10 fois plus de surface exposée
 - 3 - 5 mil. épaisseur plastique vs 2 à 6 po. ciment
 - Densité 25 à 50 % de moins qu'en silo tour

Balle enrubannée

- Balle enrubannée (suite)
 - Enrubanner le plus vite possible
 - Film plastique 1 mm à 6 couches minimum (3 doubles)
 - Plus de 6 couches si gardé longtemps ou transporté
 - Respecter les matières sèches recommandées pour une fermentation lactique réussie

Balle enrubannée

- Balle enrubannée (suite)
 - Balle sec enrubannée à plus de 70 % de MS
 - Limite de façon efficace les moisissures et levures
 - Facteur de réussite: Couper l'oxygène
 - Possibilité d'ajouter de l'acide propionique à faible dose
 - Aucune fermentation (pH de 6)
 - Dans des conditions sec il n'y a pas de formation d'entérobactérie (Salmonelle, E. Coli), de clostridie (butyrique).

Silo fosse

- Limiter la respiration:
 - Silo horizontal, meule ou en tube:
 - Remplir le silo en une seule fois (si possible)
 - Compacter pour une plus haute densité
 - Couvrir et sceller le silo le plus vite possible
 - Respecter les matières sèches recommandées.

La densité est reliée à:

- Poids du tracteur
- Temps de compaction (1-3 min/tonne)
- Contenu en MS (30-35%)
- Épaisseur de la couche d'ensilage (6-12 pouces)
- Rythme de livraison (60 tonnes/h)

Quelle décision prendre pour compacter mon ensilage?

- Poids du tracteur / 800
= Vitesse de remplissage (tonnes/hr)
 $26,000 \text{ lbs} / 800 = 32.5 \text{ tonnes/hr}$
- Taux de remplissage (tonnes/hr) x 800
= Poids optimum du tracteur
 $32.5 \text{ tonnes/hr} \times 800 = 26,000 \text{ lbs}$

La perte de MS influencée par la densité

Densité jours (lbs/ft ³)	Perte de MS après 180 (% de la MS ensilée)
10	20.2
14	16.8
16	15.1
18	13.4
22	10.0

Ruppel, 1992

Outils : la densité !

- Les doigts ne rentrent pas :
Densité OK
- Les doigts rentrent de 10 cm:
Risques
- La main rentre dans l'ensilage =
Pertés!
- Le poignet rentre dans l'ensilage =
Très mauvaise condition de
conservation

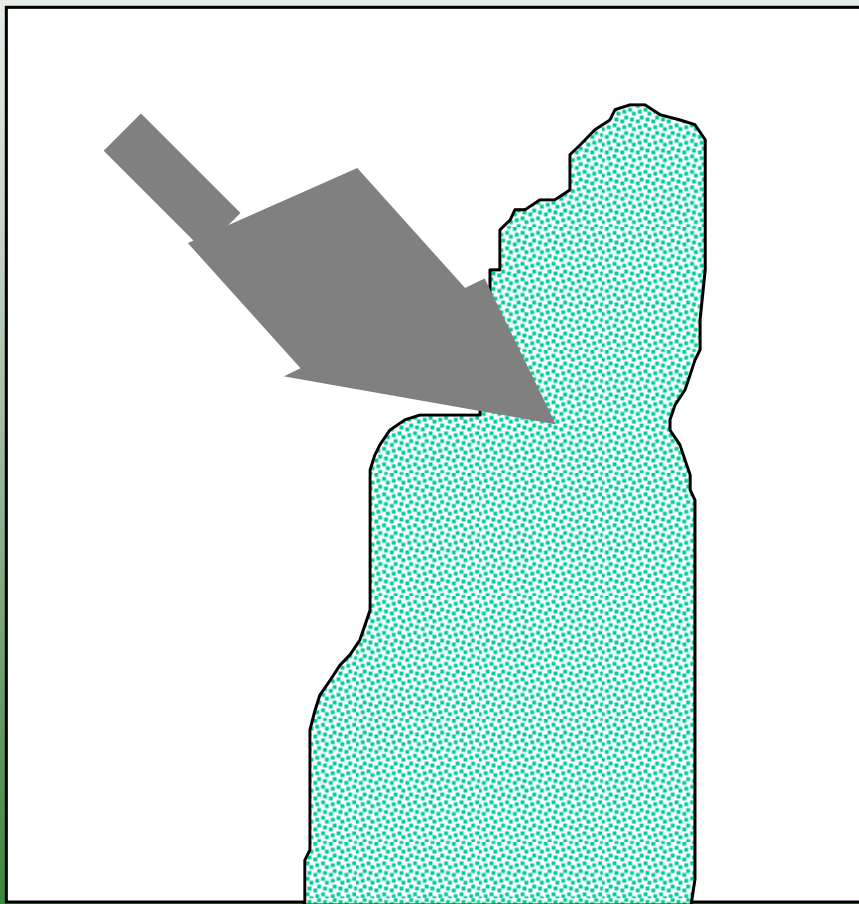


Méthodes de couverture

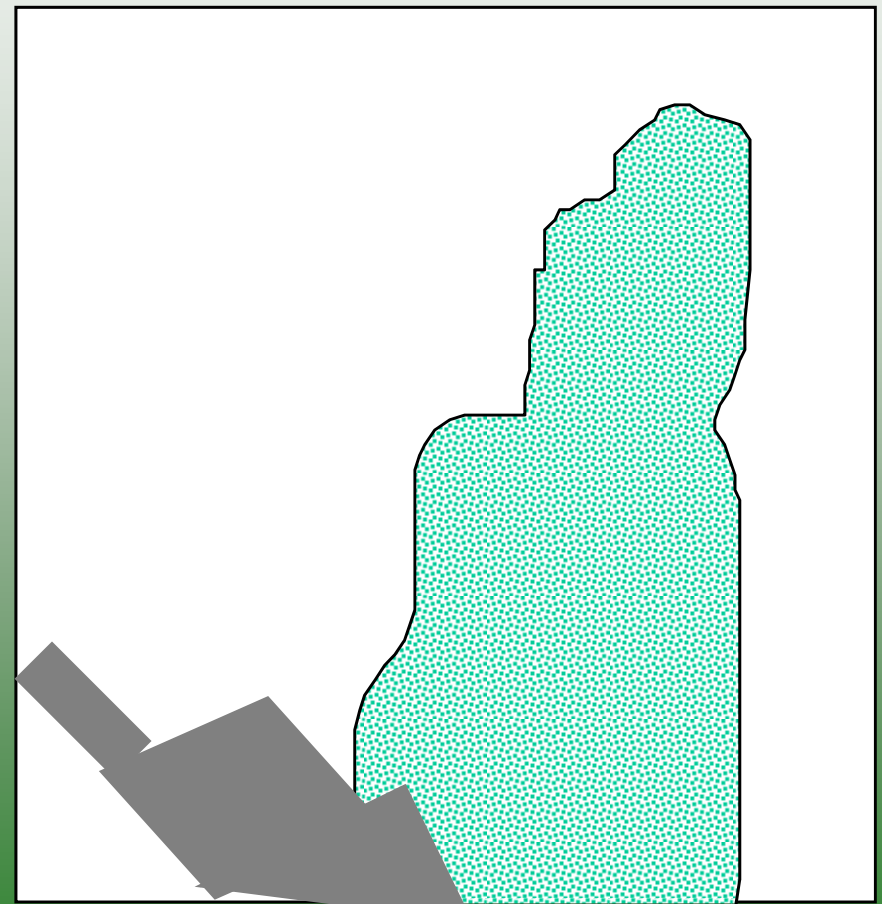
- Couverture de Polyéthylène (6 mils)
- Appliquer du poids à l'aide de vieux pneus
 - 20-25 pneus par 100 pi²

Reprise de l'ensilage dans un bunker ou une pile

Correcte



Incorrecte



Source: Heap Silos, Canada Plan Service.

Objectifs de régie de la face

- Maintenir une surface lisse perpendiculaire au plancher
- Minimiser la surface exposée à l'air
- Prélever en moyenne de 6-12 pouces à partir de la face
- Durant les périodes chaudes et humides, prélever 18 pouces peut être nécessaire

Dr. Keith Bolson

Les inoculants d'ensilage font:

- Fermentation plus vite et efficace
- Plus faible pH
- Plus haut niveau d'acide lactique
- Plus haut ratio d'acide lactique: acide acétique
- Plus faibles valeurs d'éthanol et d'ammoniaque-N



KSU, 2000



Inoculant Bactériens:

- ↑ MS récupéré
- ↓ Ratios d'aliment:lait
- ↑ la production de lait par tonne d'aliments ensilés



KSU, 2000

Schéma anaérobie des bactéries lactiques

- **Homofermenteur**

glucose (ou fructose) → 2 acides lactiques

- **Hétérofermenteur**

glucose → acide lactique + éthanol + CO₂

3 fructose → 2 mannitol + acide lactique +
acide acétique + CO₂

Les sous-produits de Fermentation de divers ensilages

	Ens de maïs 35 – 40 % DM	E. de luzerne 30 – 35 % DM	E. de graminées 25 – 35 % DM
pH	3.7 – 4.2	4.3 – 4.5	4.3 – 4.7
Acide lactique %	4 – 7	7 – 8	6 – 10
Acide acétique %	1 - 3	2 – 3	1 – 3
Acide butyrique	0	0.5	0.5 – 1
Éthanol	1- 3	0.5 – 1	0.5 – 1
Ammoniaque-N % de PB	5 - 7	10 – 15	8 - 12

(Kung and Stokes, 1999)

Outils : le pH !

- Mesurer le pH du silo,
>4,5 → perte de valeur alimentaire
<= 4 → voir la densité!
- Où mesurer :
 - Dans les jus d'écoulement
 - En pressant un échantillon



PROBLÈMES COURANTS

Source: Dominique Jobin, 2007



Diagnostic des problèmes courants

- Caramélisation
 - Ensilage foncée avec odeur de tabac
 - Chauffage excessif
 - Trop grande quantité d'oxygène
 - MS trop élevée
 - Hachage trop long
 - Mauvaise compaction

Diagnostic des problèmes courants

- Ensilage moisi
 - Présence d'oxygène, donc de moisissure et de levure
 - Récolte qui a subi un stress
 - Remplissage lent du silo
 - Faible taux de reprise
 - Hachage trop long
 - Mauvaise compaction
 - Faible taux d'humidité

Diagnostic des problèmes courants

- Odeur de beurre rance
 - Fermentation secondaire clostridienne produisant de l'acide butyrique
 - L'odeur reste sur les mains
 - Forte teneur en humidité
 - Faible population de bactérie lactique
 - Faible niveau de sucre fermentescible
 - Acide lactique transformé par les levures

Diagnostic des problèmes courants

- Odeur de vinaigre (acide acétique)
 - Fermentation dominée par les bactéries qui transforment les sucres en acide acétique (vinaigre)
 - Forte teneur en humidité
 - Faible population de bactéries lactiques
 - Faible niveau de sucre fermentescible

Diagnostic des problèmes courants

- Instabilité aérobie (perte à la mangeoire)
 - Taux de reprise insuffisant
 - Population élevée de moisissures et de levures
 - Récolte ayant subi un stress
 - Teneur en matière sèche élevée
 - Mauvaise compaction
 - Stade de maturité trop avancé
 - Faible teneur en sucre

Diagnostic des problèmes courants

- Perte par écoulement
 - Humidité trop élevée
 - Fourrage lacéré par des couteaux mal aiguisés
 - Tissus meurtris suite à une surcompaction

Diagnostic des problèmes courants

- Odeur d'alcool
 - Fermentation dominée par les levures qui transforment les sucres en alcool
 - Métabolise aussi l'acide lactique
 - Ensilage trop sec, mal compacté
 - Résulte en une hausse de pH et favorise la croissance d'autres organismes indésirables
 - Perte à l'entreposage
 - Taux de reprise insuffisant

Diagnostic des problèmes courants

- Ensilage chaud $> 50^{\circ}\text{C}$
 - Respiration intense
 - Croissance de levures /moisissures /bactéries
 - Remplissage trop lent, mauvaise compaction
 - Infiltration d'air
 - Taux de reprise insuffisant
 - Trop sec, trop mature, hachage trop long

Diagnostic des problèmes courants

- Consommation volontaire faible
 - Fermentation clostridienne
 - Contenu en azote ammoniacal élevé
 - Ensilage trop sec ou trop humide
 - Taux élevé de fibre
 - Maturité avancée
 - Présence de moisissure
 - Mauvaises herbes toxiques
 - Taux élevé de nitrate

Diagnostic des problèmes courants

- Ensilage gelé
 - Faible teneur en matière sèche
 - On l'associe aussi à une respiration intense et à des dommages aux parois cellulaires
 - Constitue un problème surtout dans les silos verticaux