

Votre analyse de fourrage vous parle, êtes-vous à l'écoute? (Édition caprine)

Jean-Philippe Laroche, agr., M. Sc.

Expert en production laitière – Nutrition et fourrages

Caroline Brunelle, agr.

Conseillère provinciale en production laitière caprine



Suggestions avant de débiter

Idéalement, ayez en main...

- ✓ Analyse(s) d'ensilage d'herbe ou de foin destinée(s) à vos chèvres en lactation
- ✓ 2 surligneurs ou stylos d'une couleur différente
- ✓ Une calculatrice

L'objectif de la présentation est de voir ce que vos analyses de fourrages ont à vous dire, et surtout de repartir avec des solutions!



Est-ce que la qualité de
votre récolte est optimale?

Maturité de la plante

Paramètre	Résultat et unité	Paramètre	Résultat et unité
MATIÈRE SÈCHE		uNDFom120	
Matière sèche		uNDFom240	
PROTÉINES		GLUCIDES ET LIPIDES	
Protéine Brute (PB)		GNF	
PND % PB		Sucres solubles à l'eau	
% soluble PB		Sucres solubles à l'éthanol	
N-NH3 (% PB)		Amidon	
PB-ADF		Gras	
PB-NDF		Acides gras totaux (AGT)	
ÉNERGIE ET CALCULS		Acides gras insaturés dans le rumen (AGIR)	
UNT 1x (NRC 2001)		C18:1 Oléique	
ENL		C18:2 Linoléique	
ENE		C18:3 Linoléique	
ENG		MINÉRAUX	
EM mouton		Calcium total (Ca)	
ED cheval		Phosphore total (P)	
		Magnésium total (Mg)	
Indice de valeur fourragère (IVF)		Potassium total (K)	
FIBRES		Soufre (S)	
Fibre détergente acide (ADF)	≈30 % MS	Cendres	
Fibre détergente neutre (NDF)		PROFIL DE FERMENTATION	
aNDFom		Acides totaux estimés	
Lignine		Acide lactique	
NDFD 30 (% NDF)		Rapport acide lactique/acides totaux	
NDFD 48 (% NDF)		Acide acétique	
NDFDom30 (% NDF)		Acide butyrique	
NDFDom120 (% NDF)		pH	
NDFDom240 (% NDF)			

Ça change quoi sur ma ferme?

	Fourrage moyen (ADF = 33 %)	Fourrage optimal (ADF = 30 %)
aNDFom de la ration (% MS)	31,6	31,4
CVMS fourrages (kg/j)	1,38	1,47
Lait corrigé pour les composants (kg/j)	3,1	3,1
Ratio lait/concentrés (kg/kg)	3,33	3,71
Coût des concentrés (\$/hL) ¹	15,47	13,41
Coût des fourrages (\$/hL) ²	10,26	10,94
Coût d'alimentation (\$/hL)	25,73	24,34

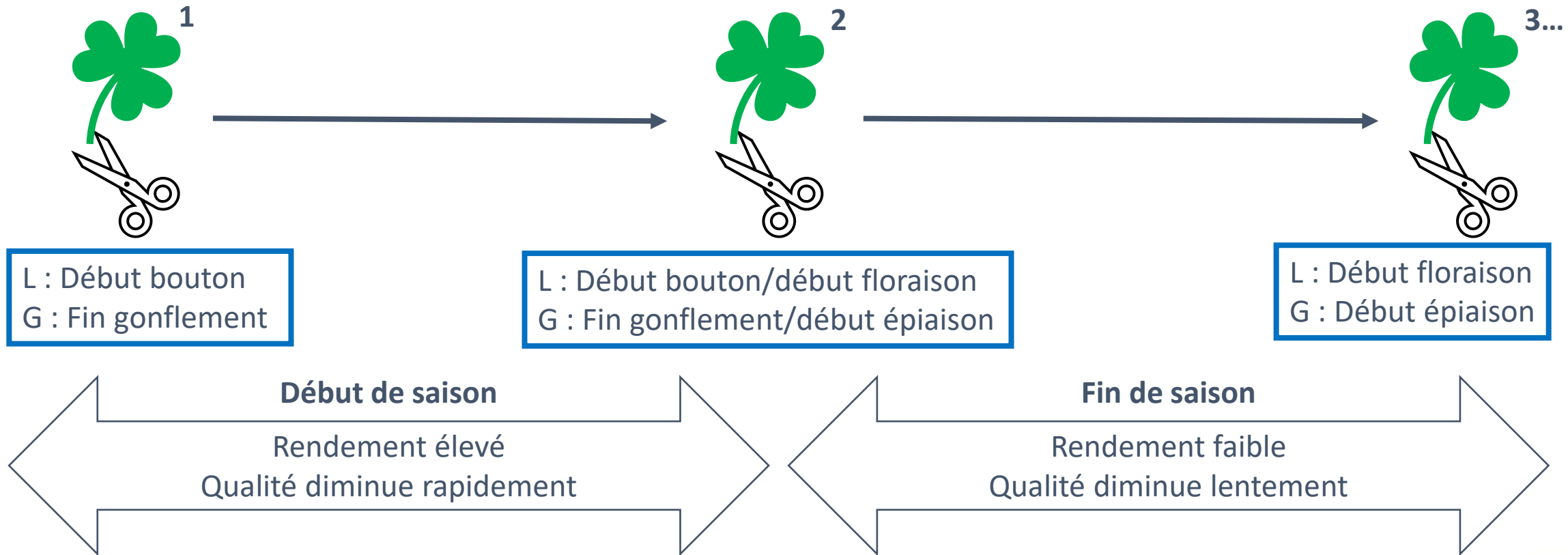
¹Maïs moulu (365 \$/t), tourteau de soya (785 \$/t), minéraux/vitamines (1 419 \$/t).

²Ensilage d'herbe (250 \$/t MS).

- ✓ On remplace 0,09 kg de MS de concentrés par 0,09 kg de MS de fourrages
- ✓ Aucun impact négatif sur la paie de lait
- ✓ Économie de 1,39 \$/hL

Tout ça pour une différence de 3 % sur l'ADF!

La technique du « Vite et lent »



- Avec cette stratégie, on a un bon rendement, une bonne persistance, et une bonne qualité
- La répartition de la qualité des fourrages correspond assez bien aux différents besoins du troupeau

Niveau de matière sèche

Paramètre	Résultat et unité	Paramètre	Résultat et unité
MATIÈRE SÈCHE		uNDFom120	
Matière sèche	≥30 % MS (adapter au type d'entreposage)	uNDFom240	
PROTÉINES		GLUCIDES ET LIPIDES	
Protéine Brute (PB)		GNF	
PND % PB		Sucres solubles à l'eau	
% soluble PB		Sucres solubles à l'éthanol	
N-NH3 (% PB)		Amidon	
PB-ADF		Gras	
PB-NDF		Acides gras totaux (AGT)	
ÉNERGIE ET CALCULS		Acides gras insaturés dans le rumen (AGIR)	
UNT 1x (NRC 2001)		C18:1 Oléique	
ENL		C18:2 Linoléique	
ENE		C18:3 Linoléique	
ENG		MINÉRAUX	
EM mouton		Calcium total (Ca)	
ED cheval		Phosphore total (P)	
		Magnésium total (Mg)	
Indice de valeur fourragère (IVF)		Potassium total (K)	
FIBRES		Soufre (S)	
Fibre détergente acide (ADF)	≈30 % MS	Cendres	
Fibre détergente neutre (NDF)		PROFIL DE FERMENTATION	
aNDFom		Acides totaux estimés	
Lignine		Acide lactique	
NDFD 30 (% NDF)		Rapport acide lactique/acides totaux	
NDFD 48 (% NDF)		Acide acétique	
NDFDom30 (% NDF)		Acide butyrique	
NDFDom120 (% NDF)		pH	
NDFDom240 (% NDF)			

7 % des échantillons trop humides (<30 % MS)

Niveau de matière sèche

Trop humide?

- Écoulements de jus riche en nutriment
- Environnement de croissance idéal pour les mauvaises bactéries

Trop sec?

- Mauvaise compaction et présence d'oxygène (risque de chauffage)
- Levures, moisissures

Système d'entreposage	Intervalle de MS idéale
Silo vertical à vidange par le haut	Varie selon hauteur et diamètre
Silo vertical à vidange par le bas	40 à 60 %
Silo horizontal avec murs (bunkers)	30 à 40 %
Silo meule	30 à 35 %
Silo tube (agbag)	35 à 40 %
Grosses balles enrobées	45 à 55 %

MATIÈRE SÈCHE MINIMALE REQUISE (%) À LA RÉCOLTE
POUR ÉVITER LES ÉCOULEMENTS POUR DIFFÉRENTES
DIMENSIONS DE SILO TOUR

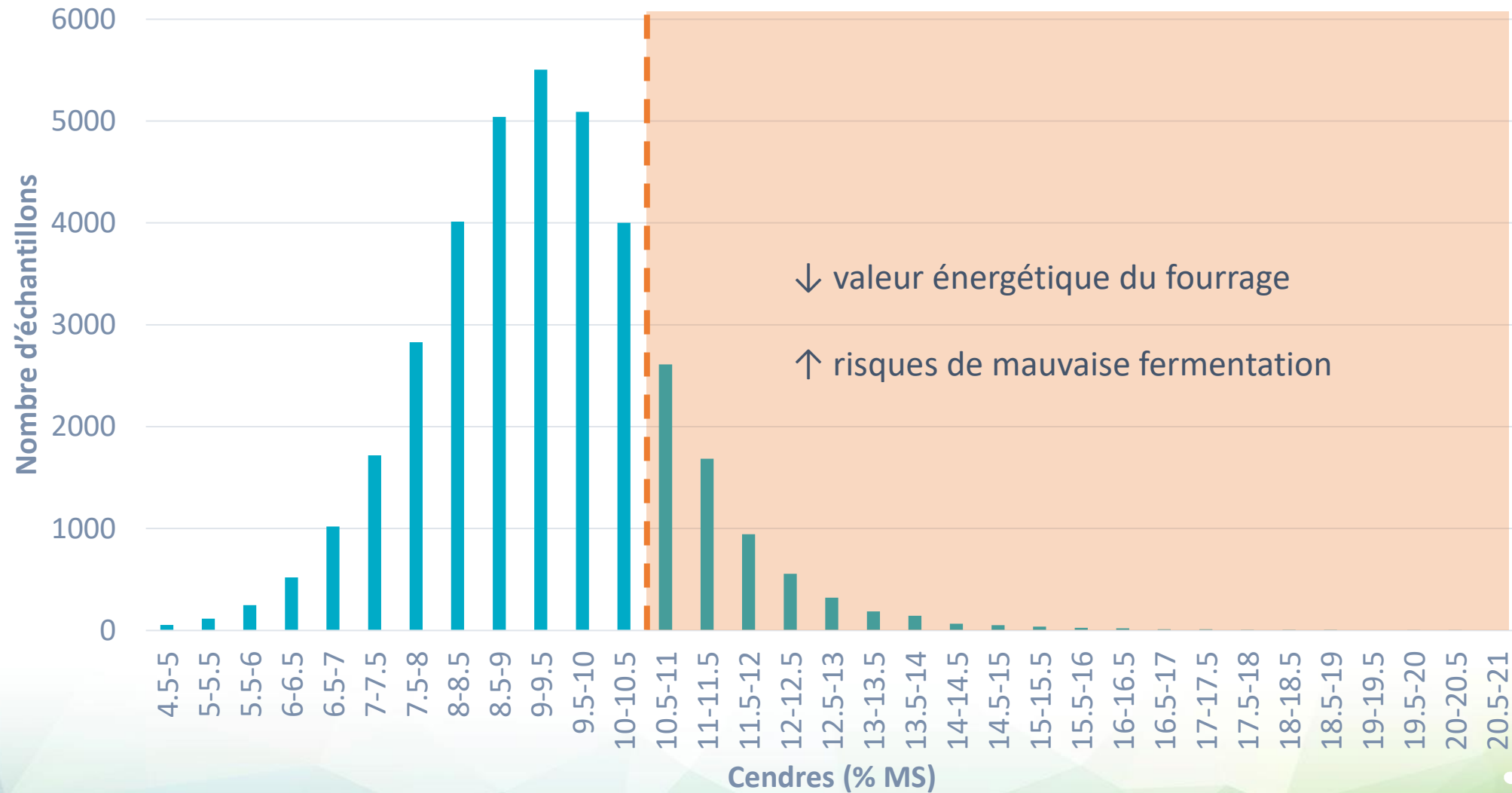
Hauteur (pi)	Diamètre (pi)			
	18	20	24	30
50	30	34	37	38
60	33	37	39	40
70	35	40	41	43

Contamination par le sol

Paramètre	Résultat et unité	Paramètre	Résultat et unité
MATIÈRE SÈCHE		uNDFom120	
Matière sèche	≥30 % MS (adapter au type d'entreposage)	uNDFom240	
PROTÉINES		GLUCIDES ET LIPIDES	
Protéine Brute (PB)		GNF	
PND % PB		Sucres solubles à l'eau	
% soluble PB		Sucres solubles à l'éthanol	
N-NH3 (% PB)		Amidon	
PB-ADF		Gras	
PB-NDF		Acides gras totaux (AGT)	
ÉNERGIE ET CALCULS		Acides gras insaturés dans le rumen (AGIR)	
UNT 1x (NRC 2001)		C18:1 Oléique	
ENL		C18:2 Linoléique	
ENE		C18:3 Linoléique	
ENG		MINÉRAUX	
EM mouton		Calcium total (Ca)	
ED cheval		Phosphore total (P)	
		Magnésium total (Mg)	
		Potassium total (K)	
Indice de valeur fourragère (IVF)		Soufre (S)	
FIBRES		Cendres	≤10 % MS
Fibre détergente acide (ADF)	≈30 % MS	PROFIL DE FERMENTATION	
Fibre détergente neutre (NDF)		Acides totaux estimés	
aNDFom		Acide lactique	
Lignine		Rapport acide lactique/acides totaux	
NDFD 30 (% NDF)		Acide acétique	
NDFD 48 (% NDF)		Acide butyrique	
NDFDom30 (% NDF)		pH	
NDFDom120 (% NDF)			
NDFDom240 (% NDF)			

18 % des échantillons contiennent trop de cendres

Échantillons analysés pour les cendres



Solutions?

- Fauchez à une hauteur de 10 cm (4 pouces)
- Faucheuse rotative = couteaux plats
- Pas de conditionneur pour l'ensilage (surtout à fléaux)
- Andains larges
- Ajustement du faneur/râteau
- Évitez les râteaux soleils
- Ajustement/vitesse de l'équipement de récolte



Autres avantages démontrés

- ↑ persistance
- ↓ mauvaises herbes
- ↓ assèchement du sol
- ↑ repousse (surtout graminées)
- ↑ vitesse de séchage



Est-ce que votre entreposage
nuit à la qualité?

Déroulement de la fermentation

Paramètre	Résultat et unité	Paramètre	Résultat et unité
MATIÈRE SÈCHE		uNDFom120	
Matière sèche	≥30 % MS (adapter au type d'entreposage)	uNDFom240	
PROTÉINES		GLUCIDES ET LIPIDES	
Protéine Brute (PB)		GNF	
PND % PB		Sucres solubles à l'eau	
% soluble PB		Sucres solubles à l'éthanol	
N-NH3 (% PB)	<15 % PB	Amidon	
PB-ADF		Gras	
PB-NDF		Acides gras totaux (AGT)	
ÉNERGIE ET CALCULS		Acides gras insaturés dans le rumen (AGIR)	
UNT 1x (NRC 2001)		C18:1 Oléique	
ENL		C18:2 Linoléique	
ENE		C18:3 Linoléique	
ENG		MINÉRAUX	
EM mouton		Calcium total (Ca)	
ED cheval		Phosphore total (P)	
		Magnésium total (Mg)	
Indice de valeur fourragère (IVF)		Potassium total (K)	
FIBRES		Soufre (S)	
Fibre détergente acide (ADF)	≈30 % MS	Cendres	≤10 % MS
Fibre détergente neutre (NDF)		PROFIL DE FERMENTATION	
aNDFom		Acides totaux estimés	
Lignine		Acide lactique	
NDFD 30 (% NDF)		Rapport acide lactique/acides totaux	>65 %
NDFD 48 (% NDF)		Acide acétique	<3 % MS
NDFDom30 (% NDF)		Acide butyrique	<0,3 % MS
NDFDom120 (% NDF)		pH	
NDFDom240 (% NDF)			

17 % des échantillons contiennent trop d'acide butyrique

Impacts d'une mauvaise fermentation

- Une fermentation pas optimale, ça coute cher!
 - Perte de MS et de nutriments
 - Diminution de la qualité des protéines
 - Fourrages moins appétents
 - Problèmes de santé chez les animaux (ex. : listériose)

Comment savoir d'où vient le problème?



Quality Silage

Trouver le problème

Il existe 3 principales causes expliquant une fermentation non optimale :

Contamination excessive de l'ensilage par des mauvaises bactéries?

- ✓ Cendres $\leq 10\%$
- ✓ Délai > 28 jours entre l'application de lisier/fumier et la récolte

Ensilage trop humide?

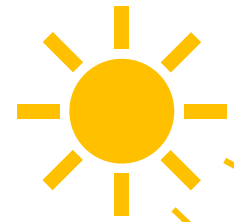
- ✓ MS jamais $< 30\%$
- ✓ MS adaptée à votre système d'entreposage

pH élevé trop longtemps?

- ✓ Niveau de sucre assez élevé?
 - ✓ Pas de pluie sur le fourrage
 - ✓ Andains larges ($\geq 80\%$ de la barre de coupe)
 - ✓ Rapidité de fermeture du silo
 - ✓ Niveau de maturité adéquat
 - ✓ Longueur de hachage
 - ✓ Fauche en PM (optionnel)
- ✓ Absence d'oxygène
- ✓ Inoculant homofermentaire ou combo (pour les ensilages d'herbe ayant $\leq 50\%$ MS)

Un ensilage riche en sucre

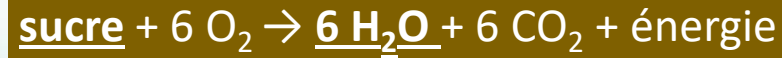
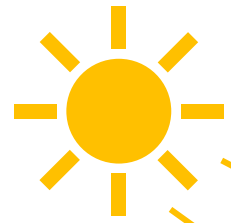
1. Météo (soleil et pas de pluie)
2. Hauteur de fauche à 10 cm (4 po)
3. On ne conditionne pas
4. Andains $\geq 80\%$ de la largeur de la barre de coupe



Andains larges (> 80 % de la largeur de la barre de coupe)

↑ = 10 cm (4 po)

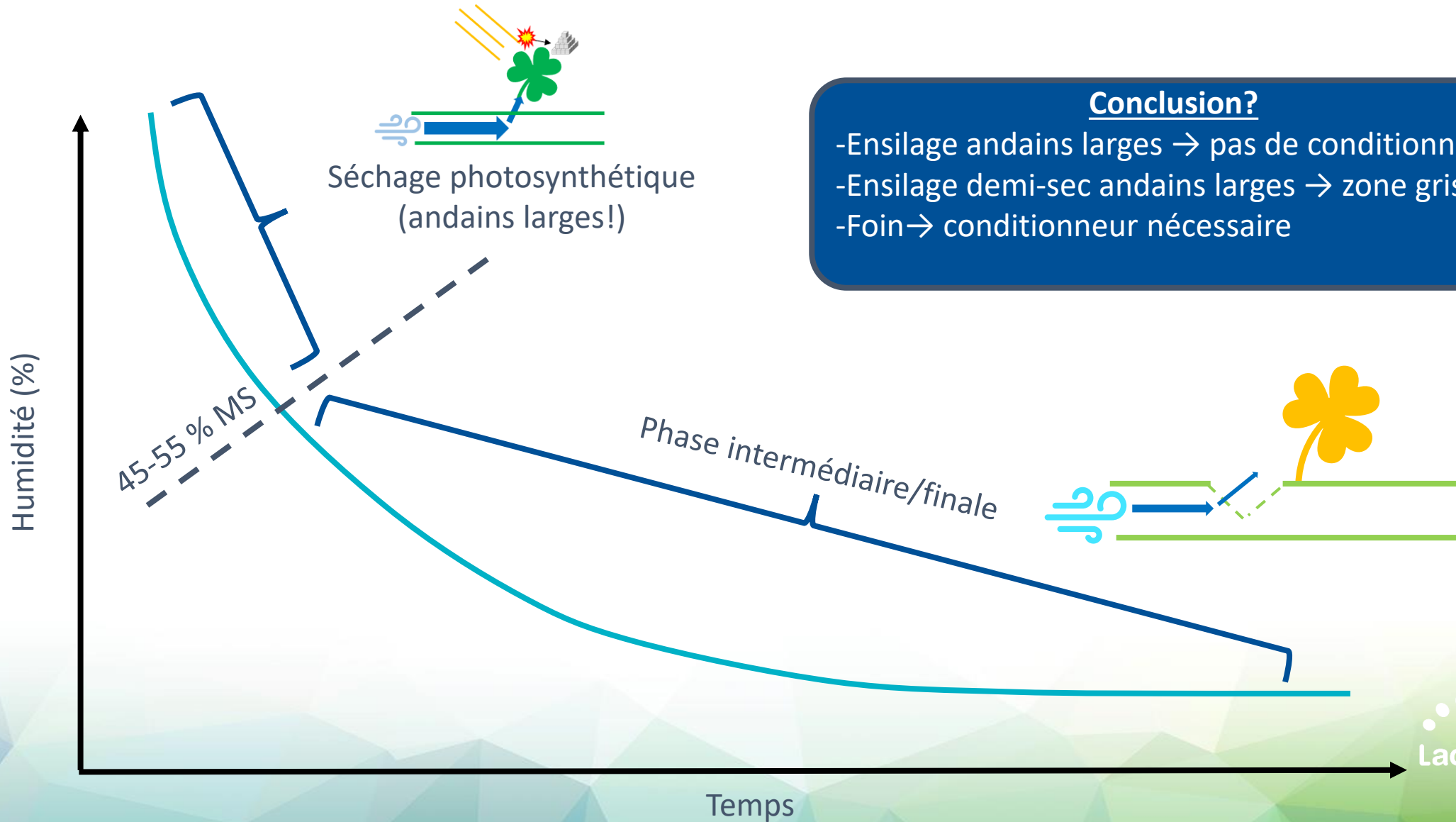
Un ensilage pauvre en sucre



Compost!



Faucheuse à conditionneurs, on achète ou pas?



Conclusion?

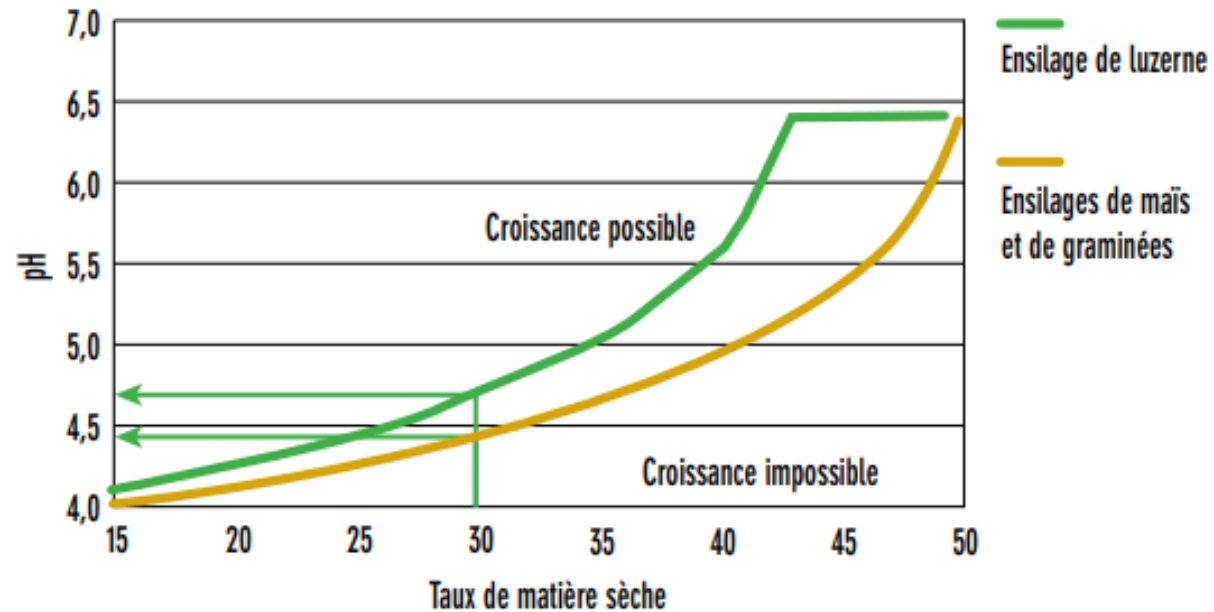
- Ensilage andains larges → pas de conditionneur
- Ensilage demi-sec andains larges → zone grise...
- Foin → conditionneur nécessaire

Stabilité de l'ensilage

Paramètre	Résultat et unité	Paramètre	Résultat et unité
MATIÈRE SÈCHE		uNDFom120	
Matière sèche	≥30 % MS (adapter au type d'entreposage)	uNDFom240	
PROTÉINES		GLUCIDES ET LIPIDES	
Protéine Brute (PB)		GNF	
PND % PB		Sucres solubles à l'eau	
% soluble PB		Sucres solubles à l'éthanol	
N-NH3 (% PB)	<15 % PB	Amidon	
PB-ADF		Gras	
PB-NDF		Acides gras totaux (AGT)	
ÉNERGIE ET CALCULS		Acides gras insaturés dans le rumen (AGIR)	
UNT 1x (NRC 2001)		C18:1 Oléique	
ENL		C18:2 Linoléique	
ENE		C18:3 Linoléique	
ENG		MINÉRAUX	
EM mouton		Calcium total (Ca)	
ED cheval		Phosphore total (P)	
		Magnésium total (Mg)	
Indice de valeur fourragère (IVF)		Potassium total (K)	
FIBRES		Soufre (S)	
Fibre détergente acide (ADF)	≈30 % MS	Cendres	≤10 % MS
Fibre détergente neutre (NDF)		PROFIL DE FERMENTATION	
aNDFom		Acides totaux estimés	
Lignine		Acide lactique	
NDFD 30 (% NDF)		Rapport acide lactique/acides totaux	>65 %
NDFD 48 (% NDF)		Acide acétique	<3 % MS
NDFDom30 (% NDF)		Acide butyrique	<0,3 % MS
NDFDom120 (% NDF)		pH	Dépend du niveau de MS
NDFDom240 (% NDF)			

Stabilité de l'ensilage

pH CRITIQUE POUR ARRÊTER LA CROISSANCE DES CLOSTRIDIUMS



- Plus l'ensilage est humide, plus ça prend un pH bas pour stopper les mauvaises bactéries (les mauvaises bactéries adorent l'humidité)
- Si votre ensilage n'est pas stable → passer le plus rapidement possible

Chauffage

Paramètre	Résultat et unité	Paramètre	Résultat et unité
MATIÈRE SÈCHE		uNDFom120	
Matière sèche	≥30 % MS (adapter au type d'entreposage)	uNDFom240	
PROTÉINES		GLUCIDES ET LIPIDES	
Protéine Brute (PB)		GNF	
PND % PB		Sucres solubles à l'eau	
% soluble PB		Sucres solubles à l'éthanol	
N-NH3 (% PB)	<15 % PB	Amidon	
PB-ADF	<10 % PB	Gras	
PB-NDF		Acides gras totaux (AGT)	
ÉNERGIE ET CALCULS		Acides gras insaturés dans le rumen (AGIR)	
UNT 1x (NRC 2001)		C18:1 Oléique	
ENL		C18:2 Linoléique	
ENE		C18:3 Linoléénique	
ENG		MINÉRAUX	
EM mouton		Calcium total (Ca)	
ED cheval		Phosphore total (P)	
		Magnésium total (Mg)	
Indice de valeur fourragère (IVF)		Potassium total (K)	
FIBRES		Soufre (S)	
Fibre détergente acide (ADF)	≈30 % MS	Cendres	≤10 % MS
Fibre détergente neutre (NDF)		PROFIL DE FERMENTATION	
aNDFom		Acides totaux estimés	
Lignine		Acide lactique	
NDFD 30 (% NDF)		Rapport acide lactique/acides totaux	>65 %
NDFD 48 (% NDF)		Acide acétique	<3 % MS
NDFDom30 (% NDF)		Acide butyrique	<0,3 % MS
NDFDom120 (% NDF)		pH	Dépend du niveau de MS
NDFDom240 (% NDF)			

11 % des échantillons ayant un problème de chauffage

Cascade d'événements menant à l'instabilité aérobie

1. Une population naturelle de levure est ensilée avec le fourrage
2. Durant le processus normal de fermentation, les levures se multiplient jusqu'à ce qu'il n'y ait plus d'oxygène
3. Réintroduction d'oxygène dans l'ensilage
4. La multiplication des levures continue à une vitesse exponentielle
5. Les levures consomment l'acide lactique
6. Production de chaleur
7. Volatilisation d'autres acides organiques
8. Le pH de l'ensilage augmente
9. Des moisissures et d'autres mauvais microorganismes se développent
10. Instabilité aérobie: on a perdu le contrôle

Quoi vérifier si votre ensilage chauffe?

- ✓ Vérifier la compaction
- ✓ S'assurer de la rapidité de fermeture du silo
- ✓ Vérifier l'étanchéité du silo
- ✓ Augmenter le taux de reprise
- ✓ Évaluer l'uniformité de la face du silo

Si votre ensilage a l'habitude de chauffer et que vous ne pouvez pas corriger directement le problème, vous pouvez utiliser un additif approprié (*L. buchneri*, acide propionique, etc.)

3 points importants dans les grosses balles enrobées :

- Épaisseur du plastique (on vise 6 à 8 mil)
- Délai d'enrobage (ne pas dépasser 24 h, idéalement le plus rapidement possible la journée où les balles sont faites)
- Étirement du plastique

Vérification étirement 50-60 %: Méthode recommandée





Est-ce que vos plantes montrent des signes de carences minérales?

Signes de carence

Paramètre	Résultat et unité	Paramètre	Résultat et unité
MATIÈRE SÈCHE		uNDFom120	
Matière sèche	≥30 % MS (adapter au type d'entreposage)	uNDFom240	
PROTÉINES		GLUCIDES ET LIPIDES	
Protéine Brute (PB)		GNF	
PND % PB		Sucres solubles à l'eau	
% soluble PB		Sucres solubles à l'éthanol	
N-NH3 (% PB)	<15 % PB	Amidon	
PB-ADF	<10 % PB	Gras	
PB-NDF		Acides gras totaux (AGT)	
ÉNERGIE ET CALCULS		Acides gras insaturés dans le rumen (AGIR)	
UNT 1x (NRC 2001)		C18:1 Oléique	
ENL		C18:2 Linoléique	
ENE		C18:3 Linoléique	
ENG		MINÉRAUX	
EM mouton		Calcium total (Ca)	
ED cheval		Phosphore total (P)	≥0,18% MS
		Magnésium total (Mg)	
Indice de valeur fourragère (IVF)		Potassium total (K)	≥1,4 % MS
FIBRES		Soufre (S)	≥0,25 % MS (luzerne seulement)
Fibre détergente acide (ADF)	≈30 % MS	Cendres	≤10 % MS
Fibre détergente neutre (NDF)		PROFIL DE FERMENTATION	
aNDFom		Acides totaux estimés	
Lignine		Acide lactique	
NDFD 30 (% NDF)		Rapport acide lactique/acides totaux	>65 %
NDFD 48 (% NDF)		Acide acétique	<3 % MS
NDFDom30 (% NDF)		Acide butyrique	<0,3 % MS
NDFDom120 (% NDF)		pH	Dépend du niveau de MS
NDFDom240 (% NDF)			

Idéalement, analyser les minéraux en chimie humide pour une précision accrue

Vous soupçonnez une carence? Consultez votre conseiller en fertilisation

Carence en soufre chez la luzerne

- Historiquement, on recevait gratuitement du soufre avec les pluies acides
- Maintenant, on voit régulièrement des carences dans la luzerne
- Dans une luzerne carencée, une fertilisation en soufre :
 - ↑ rendement 1 à 4 t MS/ha
 - ↑ PB de 1 à 4 unités de %
- Pour l'instant, on manque d'informations pour dire si la fertilisation en soufre des graminées serait une pratique économiquement intéressante au Québec



Photo : Julie Lajeunesse, agr., M. Sc. - Agriculture et Agroalimentaire Canada

Vous soupçonnez une carence? Consultez votre conseiller en fertilisation

Ça donne quoi au final?

Quand on respecte tous les critères, on a des ensilages de haute qualité!

	70 % et + de graminées	Environ 50 % de légumineuses	70 % et + de légumineuses
Protéine brute (% MS)	17,6	19,1	20,4
ADF (% MS)	30,0	30,0	30,0
NDF (% MS)	49,0	45,0	41,6
NDFd 30-h (% NDF)	68,7	65,2	61,5
Sucres solubles à l'eau (% MS)	12,2	9,7	8,2
EN _L (Mcal/kg MS)	1,46	1,46	1,45

En conclusion...

- À partir d'une analyse de fourrages, on peut évaluer...
 - La qualité de la récolte
 - La qualité de l'entreposage
 - Les signes de carence
- ... et on peut identifier des solutions!
- ✓ Un aide-mémoire pour vous aider à regarder vos analyses est disponible

Si vous avez toujours des questionnements, n'hésitez pas à consultez vos conseillers!



Merci!
Des questions?

