

Des solutions concrètes pour améliorer la digestibilité des fourrages

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

Expert en production laitière – Nutrition et fourrages

Merci à mes collaborateurs!



Édith Charbonneau, agr., Ph. D.
Professeure titulaire



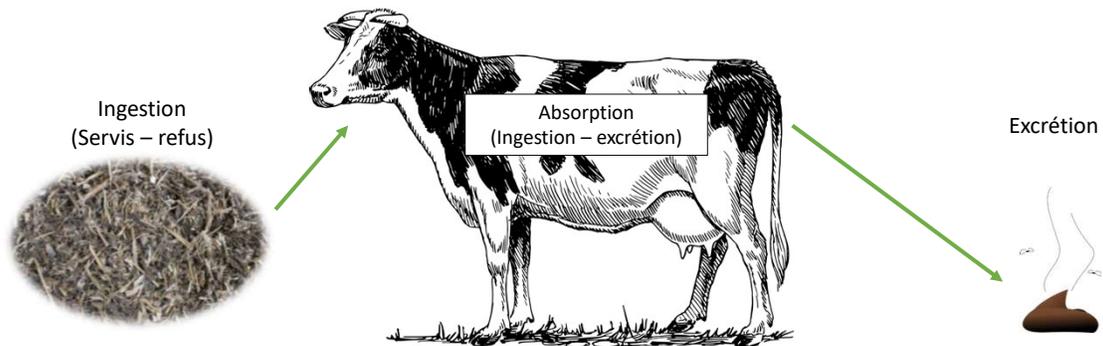
Gaëtan Tremblay, Ph. D.
Chercheur scientifique : Valeur nutritive des aliments du ruminant



Agriculture et Agroalimentaire Canada Agriculture and Agri-Food Canada

2

Rappel du concept de la digestibilité



Digestibilité (%) = kg absorbés / kg ingérés

- MS, MO, NDF, ADF, PB, amidon, etc.
- Sur vos analyses, on rapporte en général la digestibilité ruminale de la NDF et/ou de l'amidon après X heures

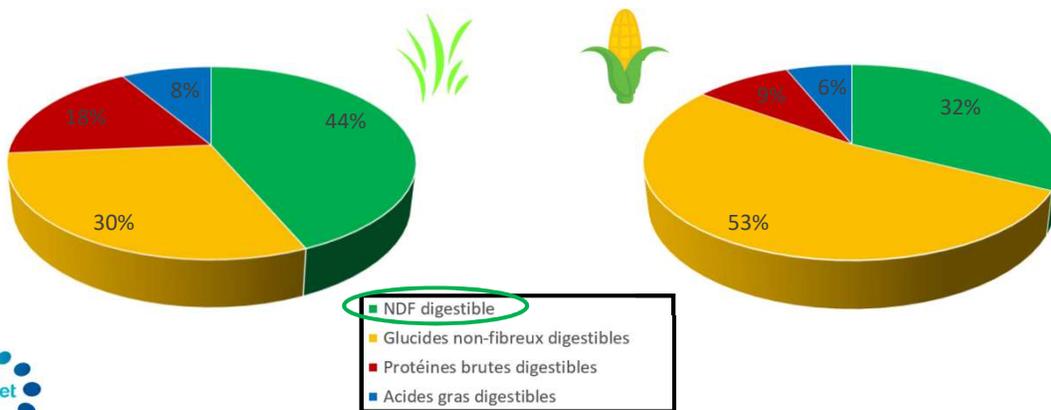
3

D'où vient l'énergie des fourrages?

Proportion d'énergie fournie par type de nutriments pour:

l'ensilage d'herbe et le foin mélangé (%)

l'ensilage de maïs (%)

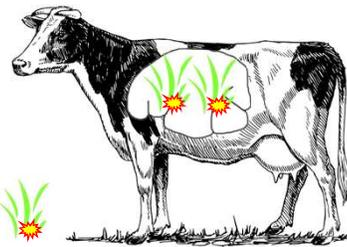
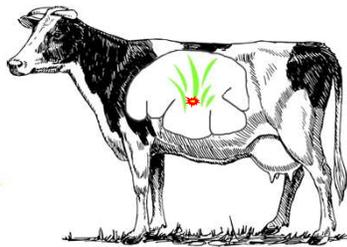


NRC, 2001; Analyses moyennes des clients Lactanet, 2015-2020

4

Pourquoi c'est important?

- ↑ digestibilité des fibres
 - ↑ taux de passage dans le rumen (donc la consommation de fourrages)
 - ↑ la densité énergétique du fourrage



5

Impact sur les performances

- ↑ 1 unité de % de la NDFd pour les vaches début → mi-lactation
 - ↑ 0,17 kg/j CVMS
 - ↑ 0,23 kg/j de la production laitière
 - Pas d'effet sur la composition du lait
 - Pas d'effets sur le poids
 - Pas d'effets sur le pH ruminal
- Permet d'inclure plus de fourrages dans la ration
 - ↑ santé du rumen
 - ↑ marge alimentaire



Oba et Allen, 1999

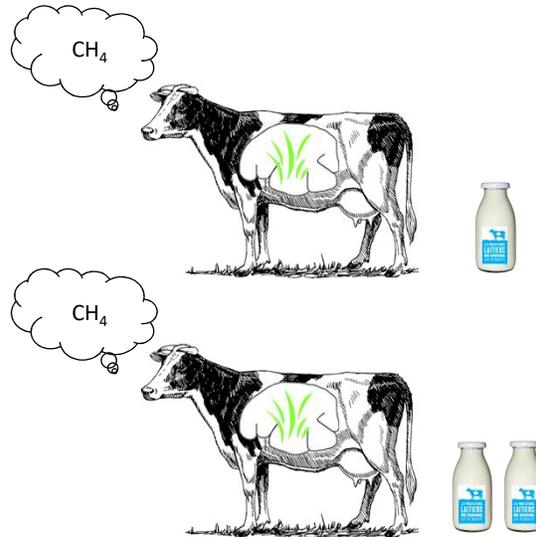
6

Impact sur l'environnement

- **L'amélioration de la digestibilité des fourrages** a un impact important sur la production de méthane (CH_4)
 - La production de méthane est fortement associée à la CVMS
 - ↑ efficacité alimentaire grâce à une meilleure digestibilité
 - ↓ la quantité de méthane produit par kg de lait
- C'est **l'une des principales pratiques recommandées** pour atténuer les émissions de CH_4



Hristov et al., 2013



7

Qu'est ce qui affecte la digestibilité des fibres

Ce qu'on ne contrôle pas

- Stress hydrique
- Température
- Coupe

Ce qu'on peut contrôler et qui est accessible

- Espèce fourragère
- Stade de développement
- Génétique
- Traitements mécaniques
- Traitements biologiques
- Traitements chimiques



Vough et Marten, 1971; Llamas-Lamas et Combs, 1990; Julier et Huyghe, 1997; Hoffman et al., 1998; Adesogan et al., 2019; Lauzon et al., 2019

8

Effet de l'espèce fourragère

- Légumineuses
 - NDF moins digestible
 - Moins de NDF
- Graminées
 - NDF plus digestible
 - Plus de NDF

**Adapter vos mélanges fourragers
selon les besoins de vos animaux et
le reste de votre ration**



Fibres ¹	Graminées	Légumineuses	Maïs ²
ADF (% MS)	30 - 34	30 - 34	20 - 26
aNDF (% MS)	45 - 55	35 - 45	37 - 45
aNDFom (% MS)	38 - 48	34 - 44	36 - 44
Lignine (% MS)	4 - 6	5 - 8	2,8 - 3,7
Digestibilité NDF 30 h (% NDF)	54 - 69	43 - 57	52 - 62

9

Des fourrages complémentaires pour les vaches en lactation

**Mais-ensilage
(≥15 kg TQS)**

70 % et + de
légumineuses

**Maïs-ensilage
(<15 kg TQS)**

40 à 70 % de
légumineuses

**Pas d'ensilage
de maïs**

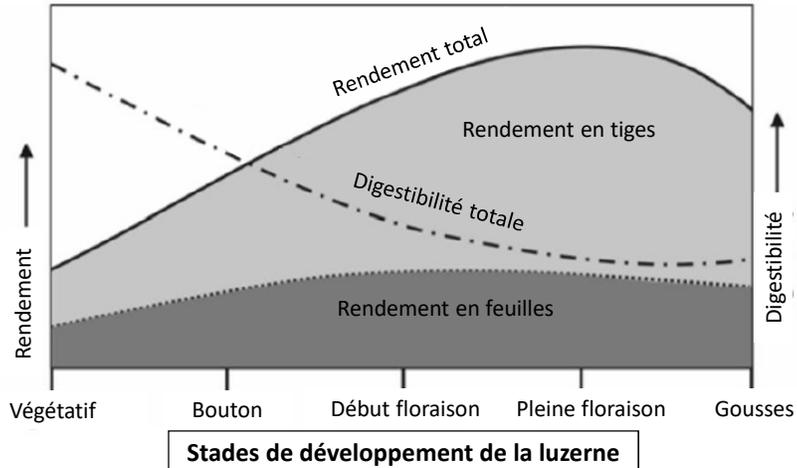
40 % et - de
légumineuses



10

Le nerf de la guerre : le stade de développement à la récolte

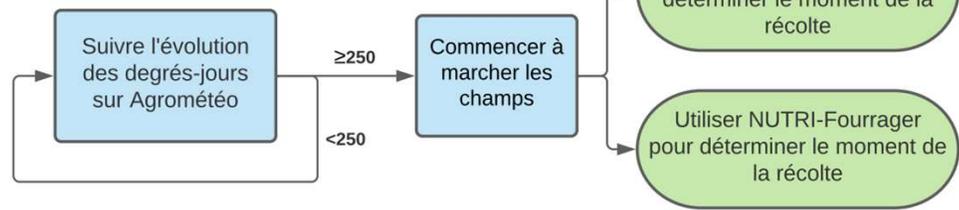
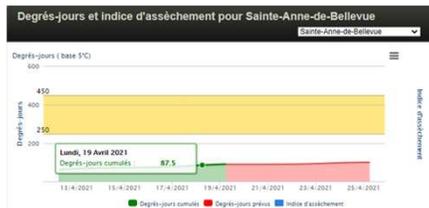
- La proportion de feuilles diminue avec la maturité



Adapté d'Orloff et Putnam, 2004

11

Concrètement, on fait quoi?



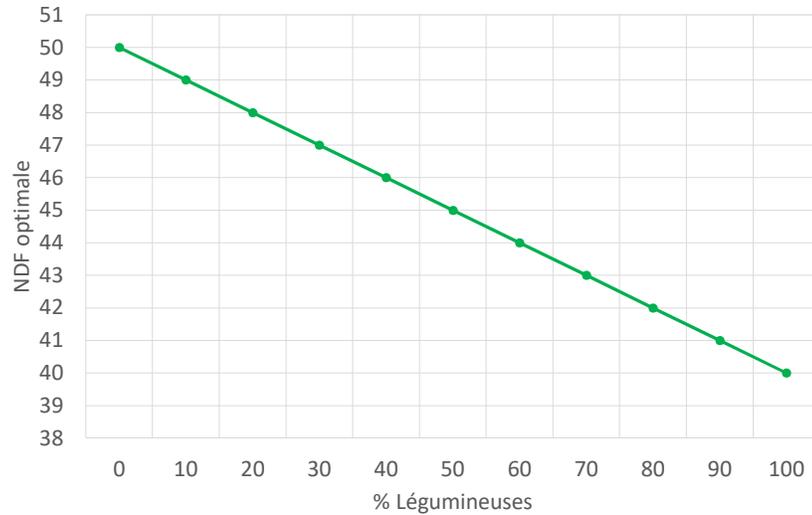
Prédiction de la valeur nutritive des fourrages

12

L'important, c'est d'atteindre l'objectif

Pour des vaches en lactation

- Légumineuses
 - 40 % de NDF
- Graminées
 - 50 % de NDF
- Autre indicateur simple à retenir
 - 30 % d'ADF



Cherney et al., 2006; Parsons et al., 2009; Undersander et al., 2014; Wood et al., 2019

13

Question Mentimeter

- En moyenne, pour vous ou vos clients, quelle est la teneur en ADF des fourrages servis aux animaux en lactation?
 - 30 %
 - 31 %
 - 32 %
 - 33 %
 - 34 % ou plus



14

Question Mentimeter

- Toujours pour les fourrages servis aux vaches en lactation, quel est l'écart d'ADF entre vos meilleurs et vos pires clients?
 - 1 % ou moins?
 - 2 %
 - 3%
 - 4 %
 - 5 % ou plus?



15

Génétique : Les hybrides à nervures brunes (BMR)

	Hybride à deux fins	Hybride BMR	Hybride à digestibilité élevée	Hybride feuillu
NDFd in vitro (% de la NDF)	46,7b	58,1a	50,9b	48,5b
Prise alimentaire (kg/jour)	24,0b	24,9a	24,6a	23,7b
Lait (kg/jour)	37,2c	38,7a	38,2ab	37,3bc
Gras (%)	3,63a	3,52b	3,63ab	3,67a

- Flexibilité de récolte → Hybride à deux fins
- Valeur nutritive maximale (début de lactation) → Hybride BMR; attention à la santé ruminale
- Rendement → Hybride feuillu



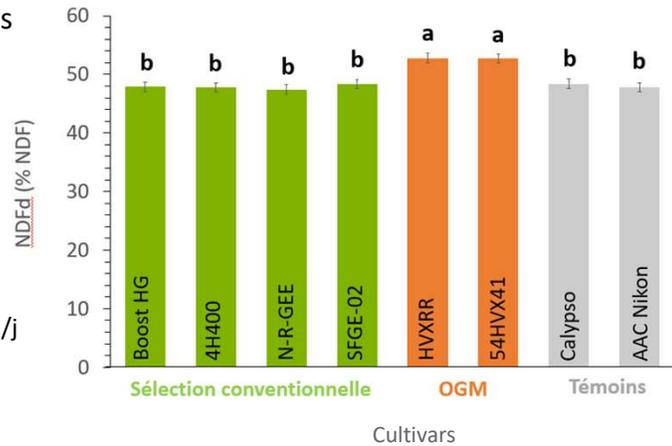
Il y a aussi des BMR chez d'autres espèces de fourrages (Sorgho, Herbe de Soudan, Sorgho-Soudan, Millet perlé)

Sattler et al., 2010; Ferraretto et Shaver, 2015; Adesogan et al., 2019.

16

Génétique : Les luzernes «plus digestibles»

- Augmentation de la NDFd pour les OGM
 - 4,0 unités de % (début boutons)
 - 5,4 unités de % (début floraison)
- Pas testées dans des vraies vaches...
- Si on se fie sur la littérature
 - ↑ CVMS de 0,7 à 0,9 kg/j
 - ↑ production de lait de 0,9 à 1,2 kg/j



Boucher et al., 2021

17

La controverse des luzernes OGM

- Les PLQ et l'UPA se sont opposés à l'introduction de cette technologie
- Risques de transfert de gènes
 - Pollinisation
 - Contamination physique
 - Graines dures
- Inquiète plusieurs acteurs de l'industrie
 - Producteurs biologiques
 - Producteurs de semences
 - Producteurs de miel
- Le gène de résistance au glyphosate
 - Pourrait aggraver le problème des mauvaises herbes résistantes
 - Pourrait favoriser l'établissement de luzernière pures
 - Pourrait augmenter l'utilisation des pesticides



Par respect pour les producteurs ayant un autre point de vue
 → Plan de coexistence pour le foin de luzerne dans l'est du Canada

Yungblut et Jalbert, 2012; ACCS, 2013

18

Les traitements physiques

Le shredlage®

- Particules plus longues, mais les tiges et les grains plus brisés
- ↑ de la digestibilité de l'amidon
- Effet négatif ou neutre sur la NDFd
- ↑ des performances (+ 1,5 kg lait/jour)
- Plus de recherches sont nécessaires pour mieux comprendre l'effet sur la NDFd
- La rentabilité est aussi à valider



CLAAS



À suivre...

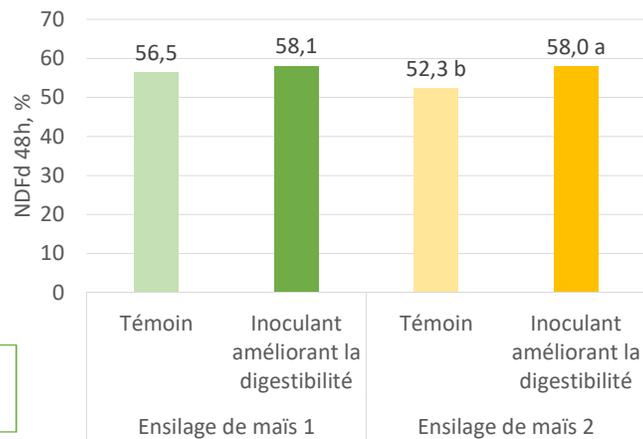
Ferraretto et Shaver, 2012; Vanderwerff et al., 2015; Ferraretto et al., 2018; Adesogan et al., 2019.

19

Les traitements biologiques

Inoculants améliorant la digestibilité

- Contiennent des enzymes ou des bactéries productrices d'enzymes
- Les études ne vont pas toutes dans le même sens au niveau de la NDFd
 - Pas d'effet (3 études)
 - Effet positif (4 études)
- On ne comprend pas exactement pourquoi les résultats sont variables



Pas recommandé pour l'instant. À suivre...



Nsereko et al., 2008; adapté de Kang et al., 2009; Addah et al., 2011; Queiroz et al., 2012; Lynch et al., 2014; Lynch et al., 2015; Adesogan et al., 2019.

20

Les traitements biologiques

Les produits à base de levures

- Environnement ruminal plus propice aux organismes dégradant les fibres
- En moyenne, augmente la digestibilité (MO) et les performances (+1,2 kg lait/jour)
 - Possiblement une meilleure digestibilité de la NDF
 - Résultats variables
 - Stade de lactation
 - Produit utilisé
 - Composition de la diète
 - Niveau de stress des animaux



Peut être recommandé surtout dans les situations où la santé du rumen n'est pas optimale; valider l'effet sur les animaux et évaluer la rentabilité.



Newbold et al., 1996; Callaway et Martin, 1997; Desnoyers et al., 2009; AlZahal et al., 2014; Adesogan et al., 2019.

21

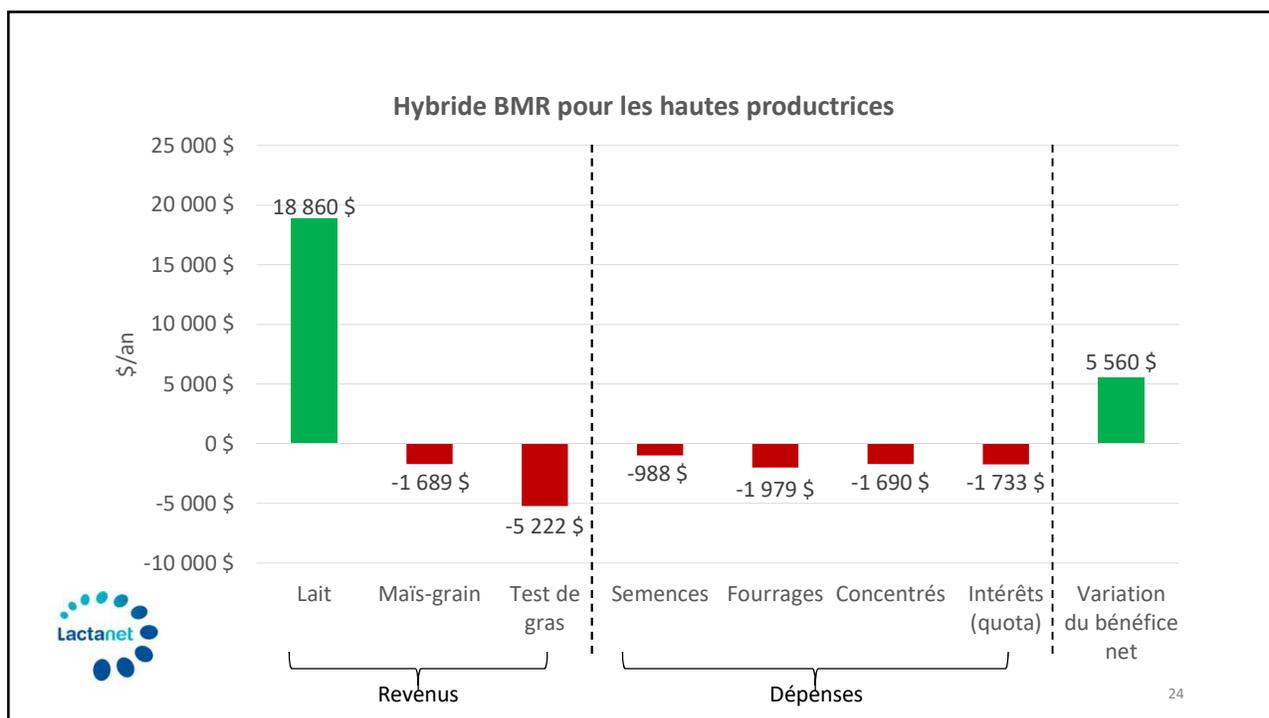
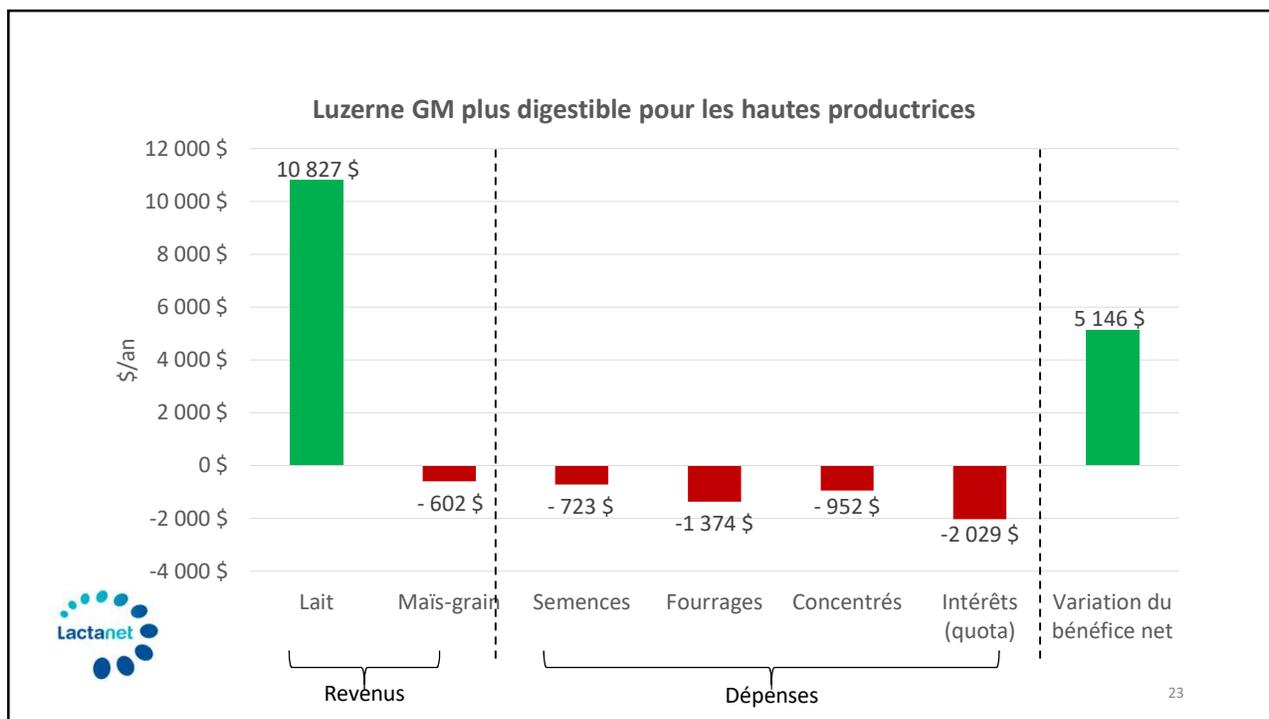
Quel est l'impact de ces pratiques sur le bénéfice net?

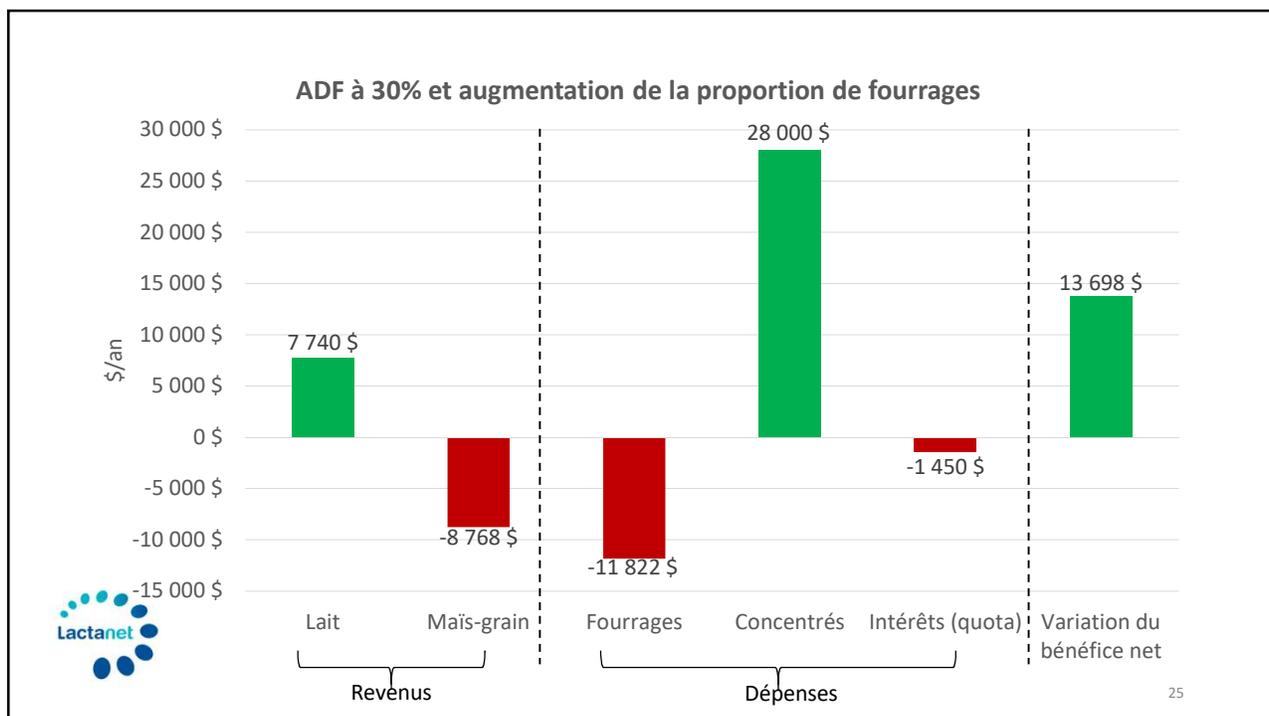
- Ferme moyenne utilisant de l'ensilage de maïs dans son alimentation:
 - 99 vaches produisant 9821 kg/an
 - 107 kg de quota
- Test de différentes stratégies:
 - Utiliser une luzerne GM plus digestible pour les hautes productrices (50 % du troupeau)
 - Utiliser un hybride BMR pour les hautes productrices (50 % du troupeau)
 - Viser un ADF de 30% plutôt que 33 % et augmenter la proportion de fourrages
- Prémisse : l'entreprise achète du quota pour répondre à l'augmentation de la productivité



Agritel, 2016-2018

22





À retenir...

- Améliorer la digestibilité des fourrages a un effet positif sur le bénéfice net des fermes laitières ainsi que sur leur bilan environnemental
 - L'effet sur le bénéfice net est fortement amplifié quand on augmente la proportion de fourrages de la ration
- Plusieurs stratégies existent pour améliorer la digestibilité des fourrages
 - Récolter au bon moment : viser 30 % d'ADF
 - Utiliser des hybrides à nervure brune (BMR), mais surveillez la santé du rumen
 - À vous de faire votre opinion : luzerne GM plus digestible
 - Si efficace et rentable dans votre situation : produits à base de levures
- D'autres stratégies ont du potentiel, mais l'efficacité et la rentabilité sont à valider
 - Shredlage®
 - Inoculants améliorant la digestibilité
 - Autre...



26

