

L'alimentation des brebis laitières : au-delà des repas quotidiens!

Léda Villeneuve, agr. M.Sc.
Coresponsable à la R&D, CEPOQ



CEPOQ
Centre d'expertise en production
ovine de Québec

PLAN DE LA CONFÉRENCE

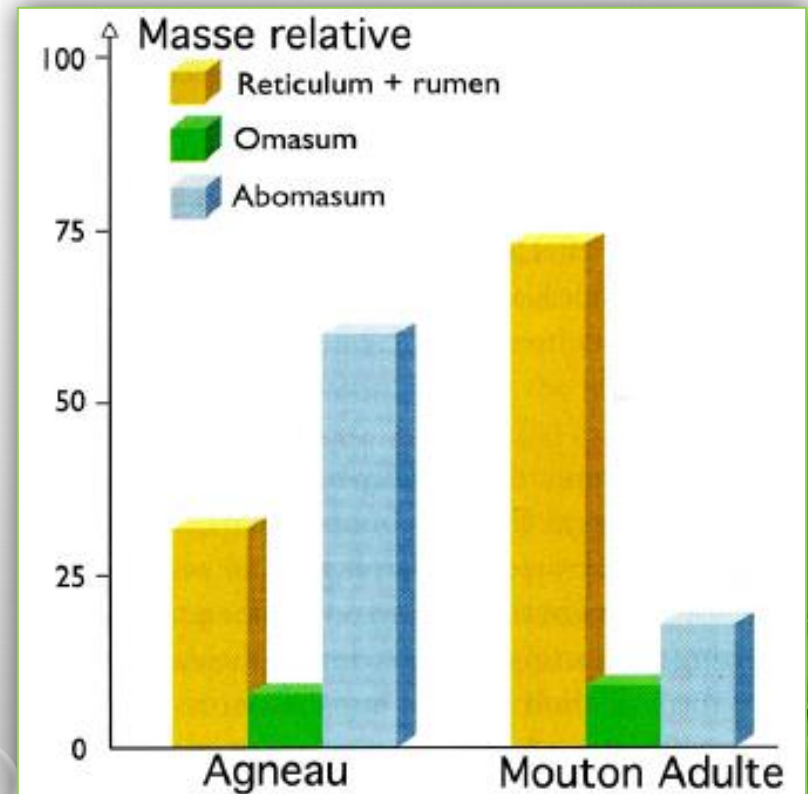
- Développement ruminal vs mammaire
- Quelques notions sur le comportement alimentaire
- Sources alimentaires – les espèces fourragères à favoriser
- La CVMS: pourquoi et comment la maximiser?
- Synchronisme énergie-protéine dans le rumen
- Aperçu de la littérature: récentes études en alimentation des brebis laitières



DÉVELOPPEMENT RUMINAL

À la naissance, le réticulo-rumen et l'omasum sont non développés chez l'agneau.

- ✓ Pas de papilles
- ✓ Pauvre musculature
- ✓ Très disproportionné comparé à un mouton adulte



Masse relative des compartiments gastriques chez l'agneau et le mouton adulte

Source: Laboratoire de physiologie animale FUNDP CRO, Jean-Loup Bister, Ph.D.

DÉVELOPPEMENT RUMINAL

Le développement est affecté par la diète et les variations des diètes offertes

- ✓ La croissance des papilles dépend de certains facteurs
- ✓ La taille et la musculature du rumen dépend d'autres facteurs
- ✓ Le fonctionnement du rumen est possible grâce à l'absorption des nutriments comme les AGV qui sont une source majeure d'énergie

DÉVELOPPEMENT RUMINAL

Les AGV sont donc un stimulant majeur du développement et agissent différemment selon leur proportion (proportions qui diffèrent selon le type de diète [grain vs lait vs fourrage])

Butyrate > propionate > acétate



LAIT/LACTOREMPLACEUR

Aliment qui contourne le rumen et passe par la gouttière oesophagienne.

- ✓ 85 % du lait échappe à la fermentation ruminale = permet d'éviter le ballonnement (Guilhermet et al. 1975)

Diète qui permet une croissance rapide et efficace des jeunes ruminants mais une pauvre préparation à devenir un ruminant!



Veau (lait seulement)



Veau (lait + grains)



Agneau (lait + grains + foin)

(Source: Judy Heinrichs, Dairy and Animal Science Department, The Pennsylvania State University)

ALIMENTATION SOLIDE

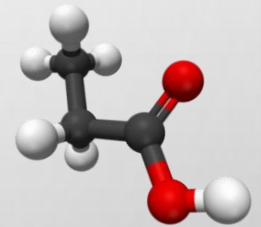
- ✓ Va directement dans le rumen
- ✓ Stimule l'activité microbologique (qui produit des AGV [stimulant du développement ruminal])

Aliments concentrés (grains, moulée)

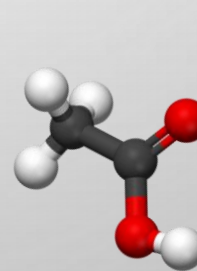
- ✓ Stimule production butyrate et propionate

Fourrages

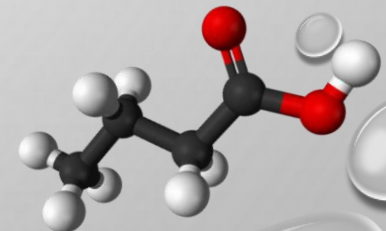
- ✓ Stimule la production d'acétate



Acide Propionique



Acide Acétique



Acide Butyrique

DÉVELOPPEMENT DES PAPILLES



Lait



Lait + grains



Lait + foin

Importance des grains dans les rations des agneaux/agnelles TÔT après la naissance!!

Comparaison du développement des papilles ruminales chez un veau de 6 semaines.

(Source: Judy Heinrichs, Dairy and Animal Science Department, The Pennsylvania State University)

DÉVELOPPEMENT DES PAPILLES



Lait + foin + grains



Lait + foin

Comparaison du développement des papilles ruminales chez un veau de 12 semaines.

(Source: Judy Heinrichs, Dairy and animal science department, the pennsylvania state university)

DÉVELOPPEMENT RUMINAL

Idéal dans les conditions stables

- ✓ pH 7
- ✓ 38 °C
- ✓ Bonne production de salive (10L/j chez les ovins)
- ✓ 10 % de fourrage dans la ration et accès à des concentrés à volonté

Problématique survient quand le pH descend...

- ✓ Papilles durcissent pour se protéger = parakératose
- ✓ Mauvaise absorption des nutriments
- ✓ Réduction des papilles

DÉVELOPPEMENT RUMINAL

Parakératose causé par :

- ✓ particules alimentaires trop petites
- ✓ mauvaise valeur abrasive des aliments qui grattent la kératine dans le rumen
- ✓ Apport plus grand de concentrés (augmentation production de butyrate)
- ✓ Fortement lié à l'acidose



MUSCULATURE & VOLUME

Musculature:

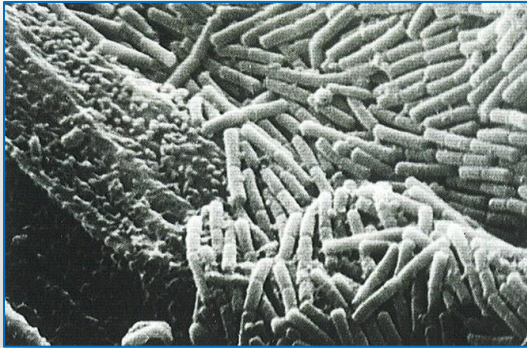
Nécessaire pour permettre au ruminant adulte de développer la capacité à brasser les aliments et assurer:

- ✓ 2500 contractions quotidiennes
- ✓ Production salive (substance tampon)
- ✓ La rumination des larges particules
- ✓ Le passage des particules plus fines vers l'extérieur du rumen

Volume ruminal

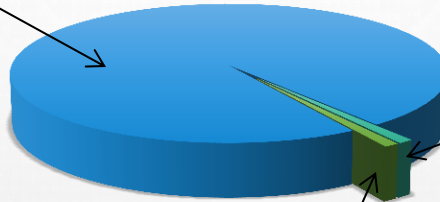
Nécessaire pour augmenter la « taille de l'usine » des microbes qui y travaillent

Les microbes du rumen... *Ils sont des MILLIARDS à travailler !!*

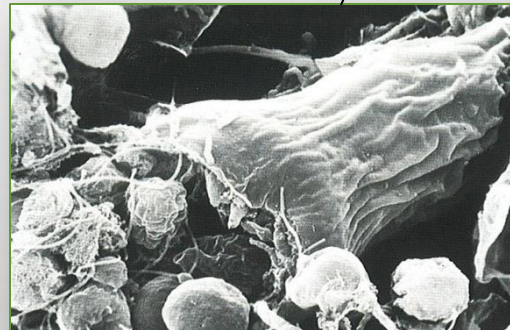


10 milliards de bactéries/ml
liquide ruminal

5 millions de champignons/ml liquide
ruminal



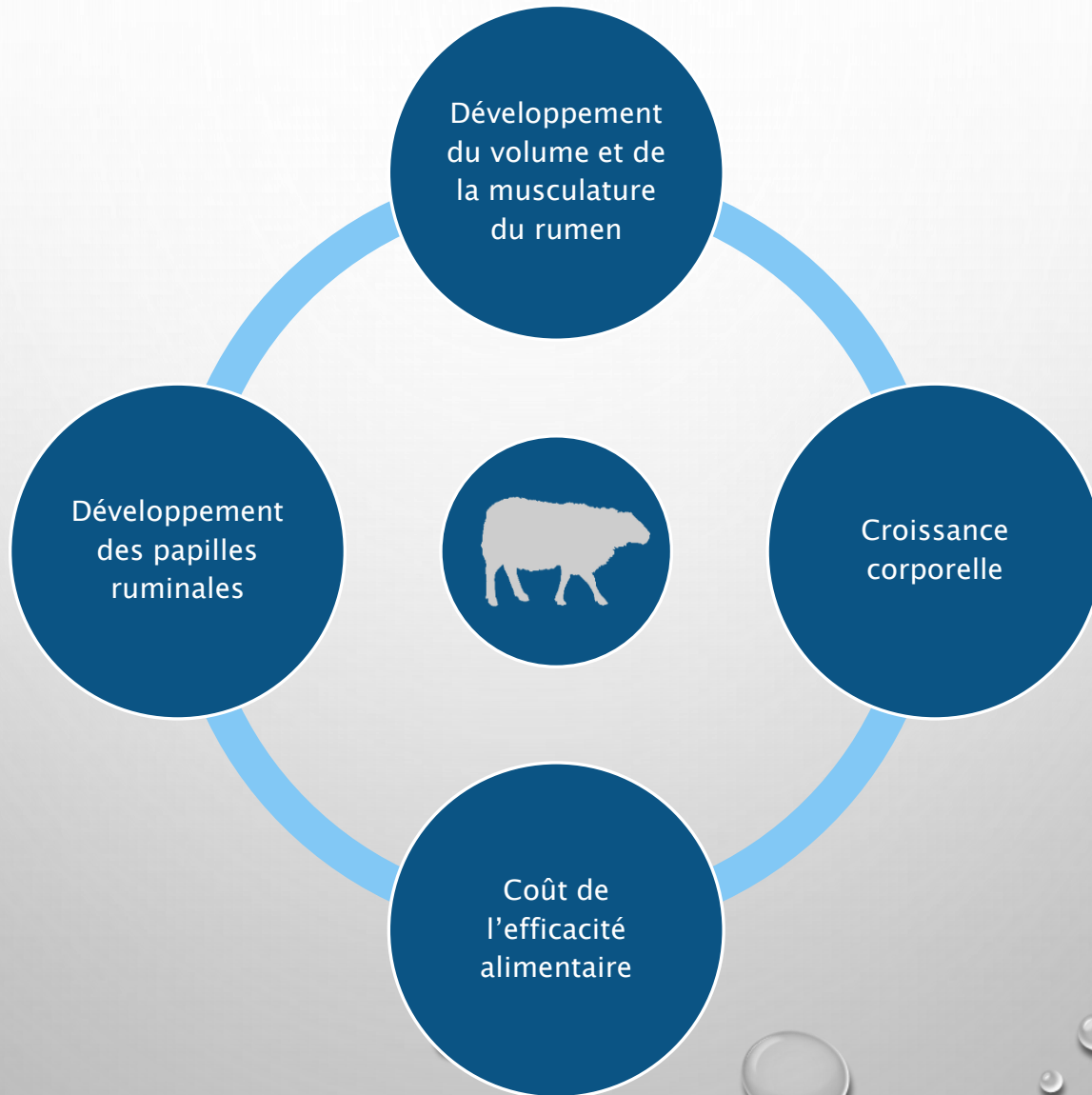
5 millions de protozoaires/ml
liquide ruminal



En offrant des fourrages à nos ovins... c'est la population microbienne qu'on nourrit!!!

Leur travail de dégradation dépend donc de la qualité du fourrage qu'on leur offre...

TROUVER L'ÉQUILIBRE



POINTS À RETENIR

Dérobée tôt dans la vie du ruminant

- ✓ Concentrées énergétiques avec 20 % PB
- ✓ Disponibilité de l'eau
- ✓ Fourrage de bonne qualité (fibre nécessaire au développement)

Bon développement ruminal

Pour les agneaux de marché:

- ✓ une croissance rapide et efficace

Pour les agnelles de remplacement... c'est là que ça se complique...

AGNELLE DE REMPLACEMENT

Contrairement aux agneaux de marché, on visera une croissance plus lente et modérée

Pourquoi?

Croissance de la glande mammaire = allométrique

- ✓ Développement plus rapide que le corps

COMMENT SE DÉVELOPPE LA GLANDE MAMMAIRE?

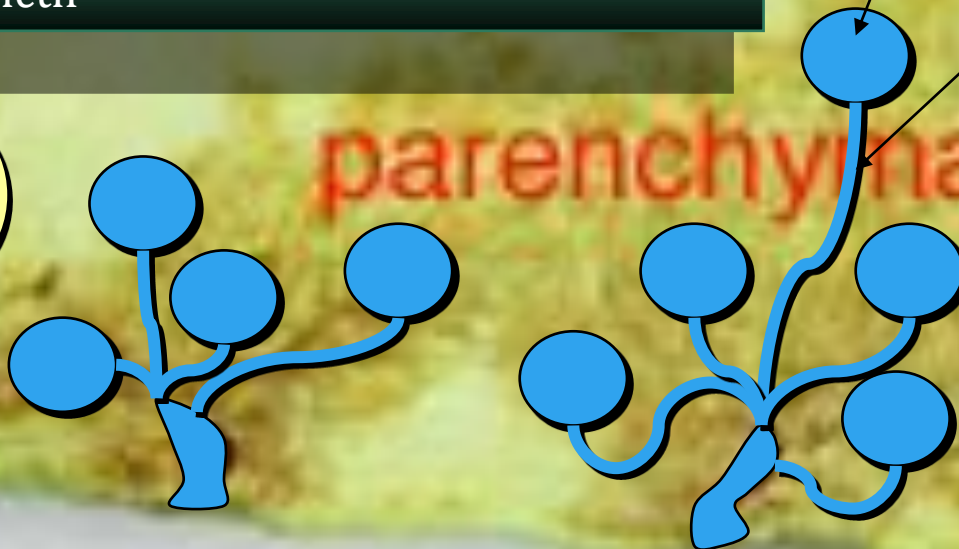
Un peu d'anatomie...

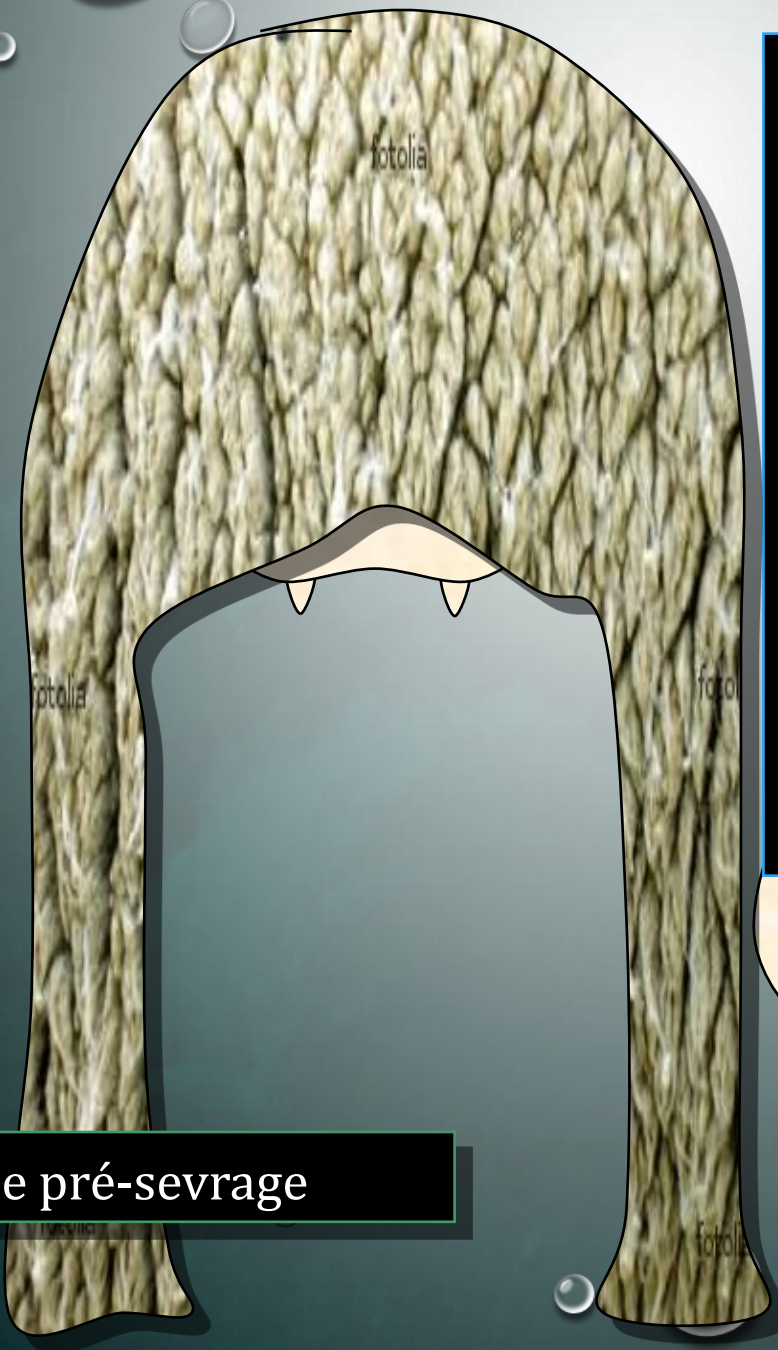
« *Fat pad* » ou « *Stroma* » = **Structure de soutien**

- GRAS
- Vaisseaux sanguins et lymphatiques
- Nerfs
- Tissus conjonctif

Cellules qui
sécrètent le lait

Canaux qui
conduisent le lait





Phase pré-sevrage

AVANT 30 - 35 kg
(de 0 à 90 jours):
La croissance est
« *isométrique* »

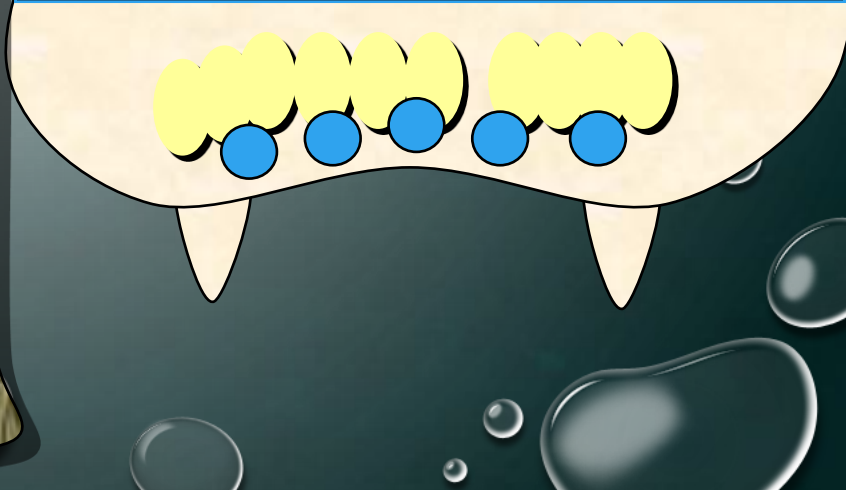
C'est quoi ça ... *isométrique* ???

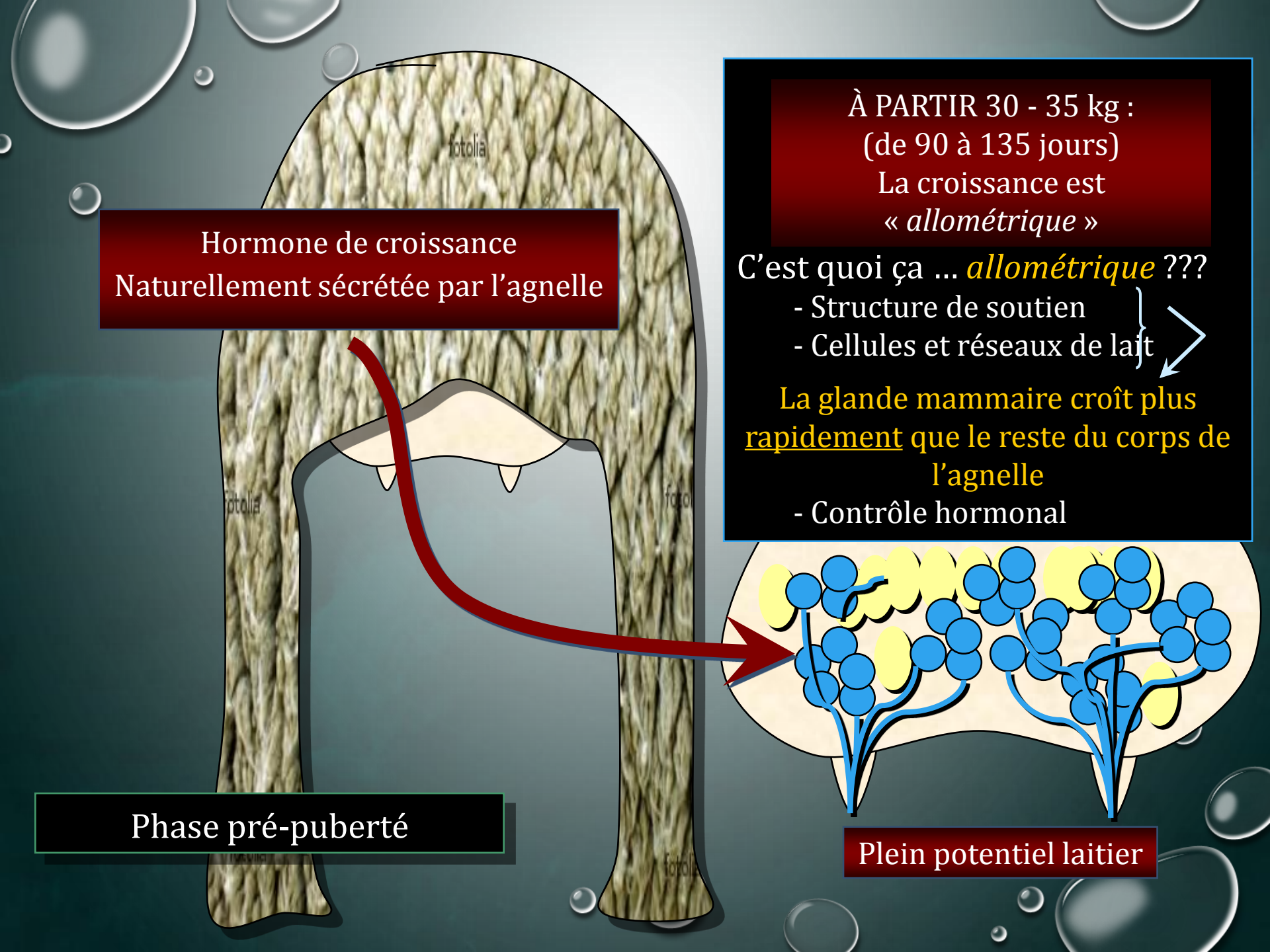
- Structure de soutien
- Cellules et réseaux de lait



**Croissent à la même vitesse
que le reste du corps de l'agnelle**

- Développement rapide
- Développement du stroma
essentiel !





Hormone de croissance
Naturellement sécrétée par l'agnelle

Phase pré-puberté

À PARTIR 30 - 35 kg :
(de 90 à 135 jours)
La croissance est
« *allométrique* »

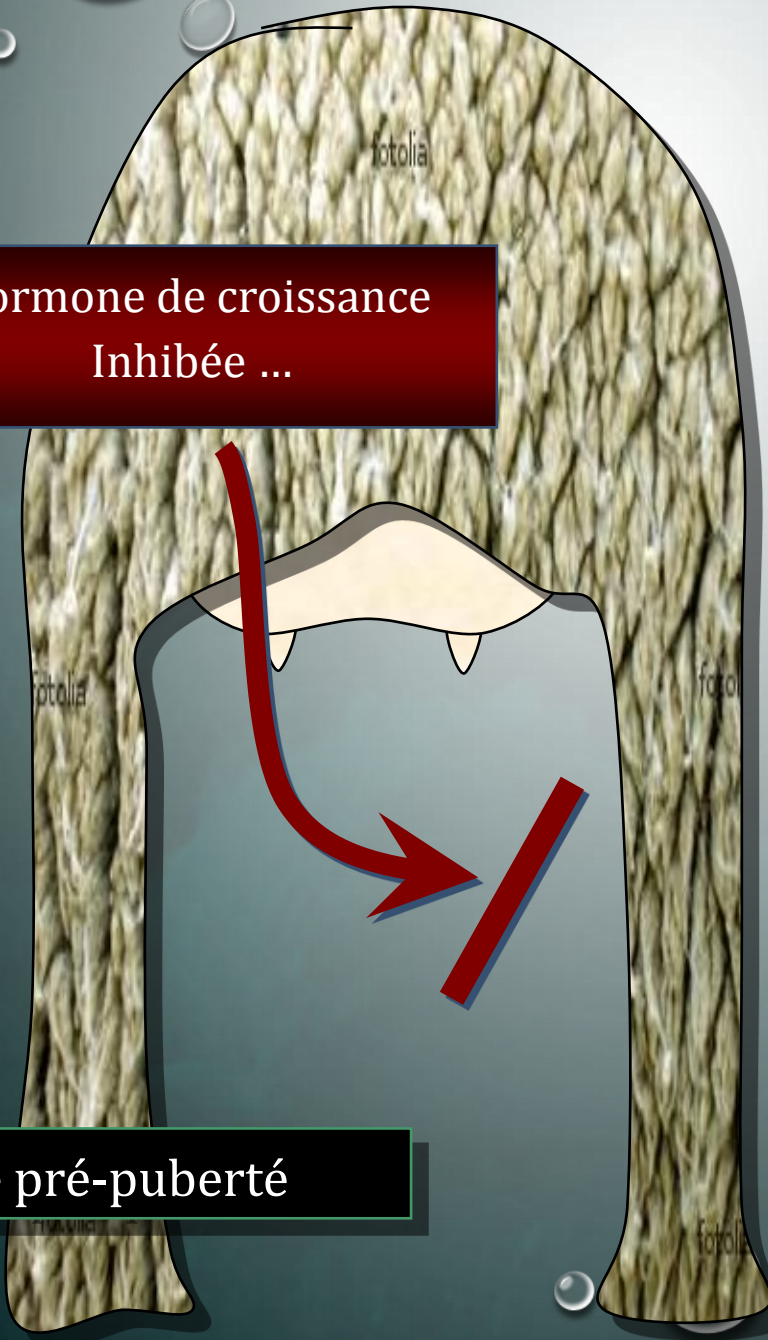
C'est quoi ça ... *allométrique* ???

- Structure de soutien
- Cellules et réseaux de lait

La glande mammaire croît plus
rapidement que le reste du corps de
l'agnelle

- Contrôle hormonal

Plein potentiel laitier



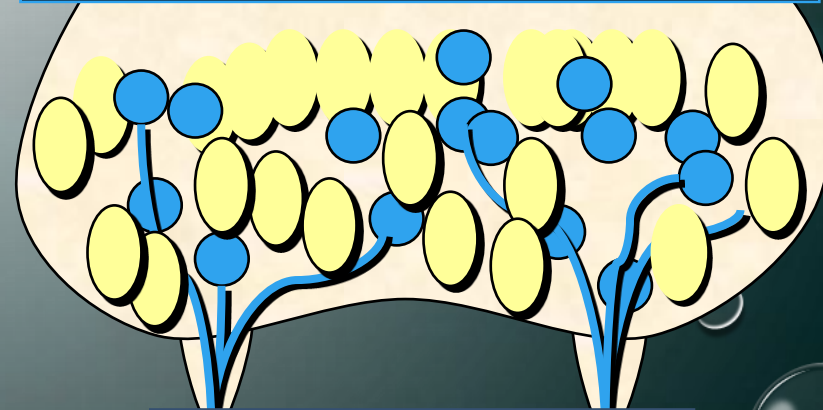
Hormone de croissance
Inhibée ...

Phase pré-puberté

À PARTIR 30- 35 kg :
La croissance est
« *allométrique* »

Alimentation et croissance ...

- Alimentation **trop riche en énergie**
- Inhibition de l'hormone de croissance
- Faible développement du parenchyme
- Croissance de la **structure de soutien** -
- Augmentation du **gras dans le pis**



Potentiel laitier réduit ...
Irréversible

CROISSANCE MODÉRÉE

Viser 70 % du GMQ que l'animal ferait s'il était à volonté!

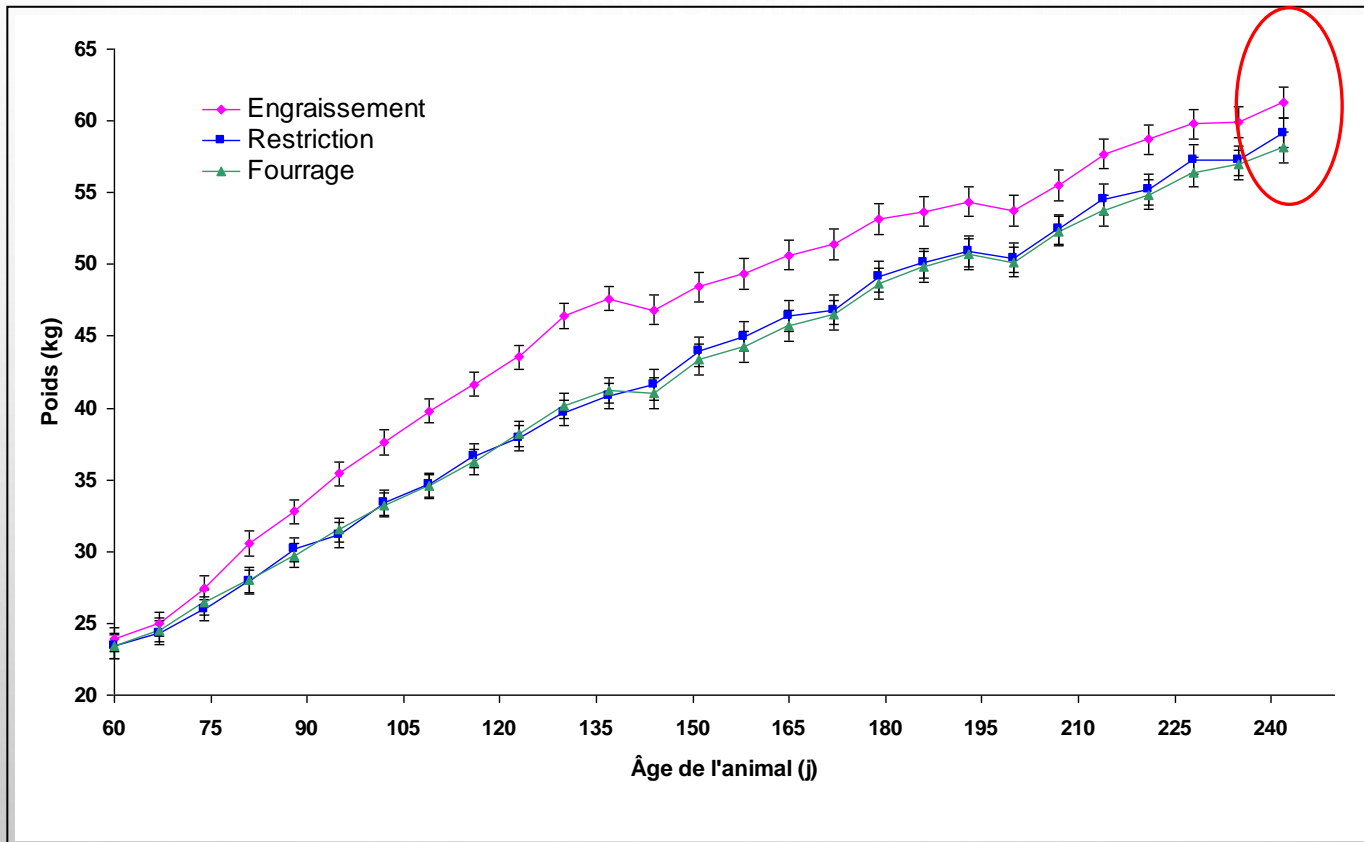
- ✓ Viser 200 g/j de GMQ (si potentiel autour de 300g/j)
- ✓ Valoriser les fourrages d'excellente qualité
- ✓ Restreindre la quantité de concentrés (espace mangeoire pour toutes) 400-700 g/tête/jour
- ✓ De 90 à 135 jours (ou encore dès le sevrage)

Par la suite (après la phase de croissance allométrique de la glande) on augmente l'apport énergétique et on vise des GMQ plus hauts.

Ovin = excellente capacité à faire un gain compensatoire

- ✓ Atteindront un poids adéquat à l'âge de la saillie

MES RECHERCHES



À 8 mois, aucune différence significative entre le poids des agnelles des trois traitements expérimentaux.

MES RÉSULTATS

La restriction alimentaire n'a affecté aucun paramètre de croissance (poids, état de chair, développement musculaire, hauteur de l'animal, tour de poitrine, etc.)

Agnelles restreintes entre 60 et 135j :

- ✓ CVMS= 85 % de celles à volonté (0,935 kg MS/j vs 1,15 kg MS/j)
- ✓ GMQ des agnelles = 73 % de celles à volonté (223 g/j vs 304 g/j)
- ✓ Meilleure conversion alimentaire après 135j (gain compensatoire)
- ✓ Composition glande mammaire
 - ✓ Moins de tissus de soutien (gras)
 - ✓ Plus de tissus sécréteur fonctionnel de la glande (potentiel laitier!!!)

RESTRICTION ALIMENTAIRE

- Encore d'actualité
- Économique si bien réalisée (diminution des concentrés)
- Nécessite d'excellents fourrages
 - >18 % PB
 - <32 % ADF
 - Riche en énergie (>2,15 MCal EM/kg MS)
- Permet à l'agnelle de développer son potentiel laitier et d'être une meilleure productrice par la suite!

LE COMPORTEMENT ALIMENTAIRE & FOURRAGE ADÉQUAT



Quelques particularités des ovins comparés aux bovins!

Adaptée d'une conférence donnée aux intervenants secteurs ovins/caprins en février 2018)



PRÉHENSION DES ALIMENTS

Particularité physiologique des petits ruminants

- Utilisent leurs lèvres pour saisir l'herbe ou les fourrages à la mangeoire = grande habileté à trier les aliments devant eux
- Mâchoires étroites leurs permettent de trier les particules alimentaires et mieux dépouiller les tiges de leurs feuilles

Capacité digestive plus faible chez les petits ruminants donc:

- Mangent plus en % de leur poids vif que les bovins
- Taux de passage plus élevé (chaque kg de MS ingéré est moins digéré mais le total digéré par jour est plus élevé)

CAPACITÉ DIGESTIVE

- Le rumen a un volume similaire (9 à 13 % du Poids Vif (PV)) chez les ovins et les bovins mais...
- Supposons une valeur moyenne de 10 % du PV
 - Chez un ovins de 50 kg, le rumen contient environ 5 kg de liquide
 - Chez un bovin de 500 kg, le rumen contient environ 50 kg de liquide
- Or, les besoins énergétiques d'un ovin de 50 kg représentent $1054 \text{ kcal/j} = 21.1 \text{ kcal/kg de PV}$
- Chez le bovin de 500 kg, ses besoins énergétiques d'entretien représentent $7361 \text{ kcal/j} = 14.7 \text{ kcal/kg PV}$

CAPACITÉ DIGESTIVE

- **L'ovin a des besoins énergétiques plus élevés par kg de PV que le bovin.**
- Ovins passent 10 à 15 fois plus de temps à manger et ruminer chaque kg de MS ingéré comparé aux bovins
- Réduisent davantage la grosseur des particules pour augmenter la vitesse de passage

Source: Formation de Dr. Cannas, printemps 2016

FOURRAGES JEUNES

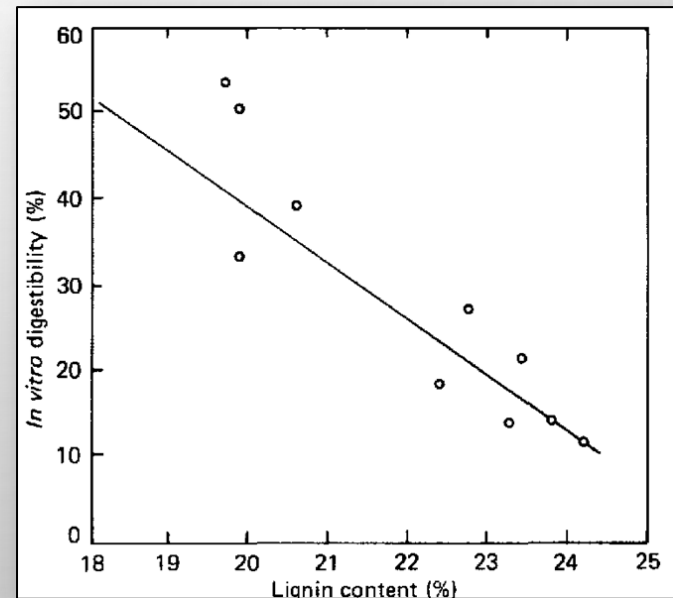
Puisque les ovins doivent réduire davantage la grosseur des particules pour augmenter la vitesse de passage...

De base, offrir un fourrage jeune de bonne qualité nutritionnelle

- + énergétique
- - encombrement ruminal
- Plus facile à réduire en petites particules

La digestibilité de la cellulose est inversement proportionnelle à la teneur en lignine

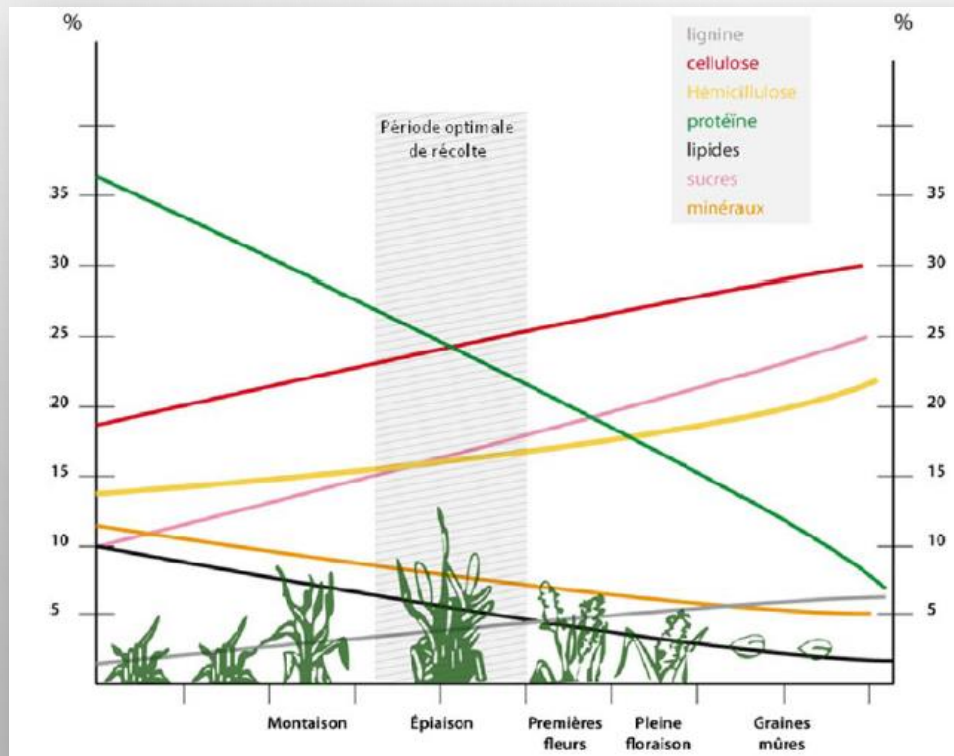
(source: George and Ghose, 2008)



FOURRAGES

Qualité du fourrage influence la CVMS des brebis

Favoriser le lait fourrager... valoriser les fourrages d'excellente qualité



Effet de la maturité d'une plante fourragère sur sa composition chimique.

(source: Nutrition et alimentation équine U. Laval, Dany Cinq-Mars, agr. Ph.D)

FOURRAGES

Parfois plus difficile d'avoir de hautes valeurs nutritives lorsque le fourrage offert = foin sec (aléa de la météo...)!

Transformation fromagère vs ensilage = risque!

Réflexion sur l'utilisation d'ensilage de qualité pour la croissance des agnelles et/ou groupes de brebis qui ne sont pas en lactation!!

Utilisation d'additif dans les fourrages lors de la récolte pour améliorer le processus d'ensilabilité?

FOIN SEC: il faut opter pour des espèces fourragères plus faciles à sécher au champs et qui offre un bon rendement et un bon regain.

FOIN... QUELLES ESPÈCES?

Association légumineuse-graminée offrent plusieurs avantages:

- Meilleure production
- S'adapte à un plus grand éventail de condition de sols
- Plus de compétition aux mauvaises herbes

Mélange simple de 2 à 3 espèces avec compétitivité et date de maturité semblable

Erroné de croire qu'un mélange complexe de 4 espèces ou plus serait meilleur!

- Plusieurs espèces disparaîtront avant même que l'on puisse en bénéficier laissant ainsi la place aux mauvaises herbes
- L'hiver se chargera des espèces ou cultivars mal adaptés
- Régie des prairies devient alors plus difficiles

FOIN... QUELLES ESPÈCES?

Les légumineuses du mélange permettent:

- Fixer l'azote de l'air
- Augmenter la concentration en protéines brutes et la valeur nutritive du fourrage
- Rendement acceptable en période chaude et sèche, car racines plus profondes

Les graminées du mélange permettent:

- Réduction temps de séchage au champs et peu de pertes d'effeuillage
- Réduction problème de déchaussage des légumineuses
- Réduction de l'érosion des sols (système racinaire plus denses)
- Prolonge la durée de vie de la prairie

FOIN... QUELLES ESPÈCES?

Raisons agronomiques d'ajouter des graminées à de la luzerne

- Hausse des rendements l'année du semis
- Séchage plus rapide (30 à 40 % de graminées dans le mélange)
- Diminution pertes hivernales
- Tallage des graminées permet de combler les espaces libres laissés par les plants de légumineuses qui n'auront pas survécu à l'hiver
- Racine de graminées en surface, vs profonde pour les légumineuses

Se référer à son expert-conseil en production végétale pour le choix des variétés et cultivars

FOIN... QUELLES ESPÈCES?

Au niveau de la légumineuse les trèfles (ladino/rouge) et le lotier sont reconnus pour être LONG à sécher donc non recommandés pour une régie de foin sec!



La luzerne (30 à 40 % du mélange)

- Bon rendement et bonne valeur nutritive
- Tolère assez bien la chaleur et la sécheresse
- Peut durer 3 à 5 ans
- Intolérante au mauvais drainage
- Nécessite un pH du sol de 6,5 à 7
- Sensible aux hivers froids et glace au champ surtout lors de couvert de neige insuffisant
- Résiste mal au pâturage et piétinement surtout par les ovins
- Doit avoir une période de repos $\geq 50j$ avant le gel mortel

FOIN... QUELLES ESPÈCES?

Pour la graminée... en choisir 2.

La plus populaire (mil) n'est pas nécessairement la meilleure!



La fléole des prés (mil)

- La plus cultivée dans l'Est du Canada
- Excellente persistance
- Croissance rapide début de saison
- Survie bien à l'hiver... la plus rustique des espèces fourragères du Qc
- Sensible à la sécheresse car système racinaire peu abondant et superficiel (**explique le regain faible après la première coupe**)
- Espèce facile d'implantation
- Offre moins de compétition à la luzerne et au lotier que les autres graminées
- Feuillage souple apprécié par les animaux
- **Valeur nutritive et appétence diminue rapidement avec la maturation**

FOIN... QUELLES ESPÈCES?

Pour la graminée... en choisir 2. Personnellement, je préfère la fétuque et le brome hybride.



La fétuque élevée

- Bonne tolérance à l'acidité
- Moyennement persistante (moins que le mil mais plus que le dactyle)
- Tolère bien la chaleur et la sécheresse (pousse très bien en juillet, **excellent regain**)
- S'adapte à plusieurs types de sols et climats
- Opter pour une variété à feuille souple!
- Valeur nutritive et appétence qui **diminuent rapidement dès l'épiaison**

Faucher tôt dans la maturité du mélange!

FOIN... QUELLES ESPÈCES?

Le brome hybride

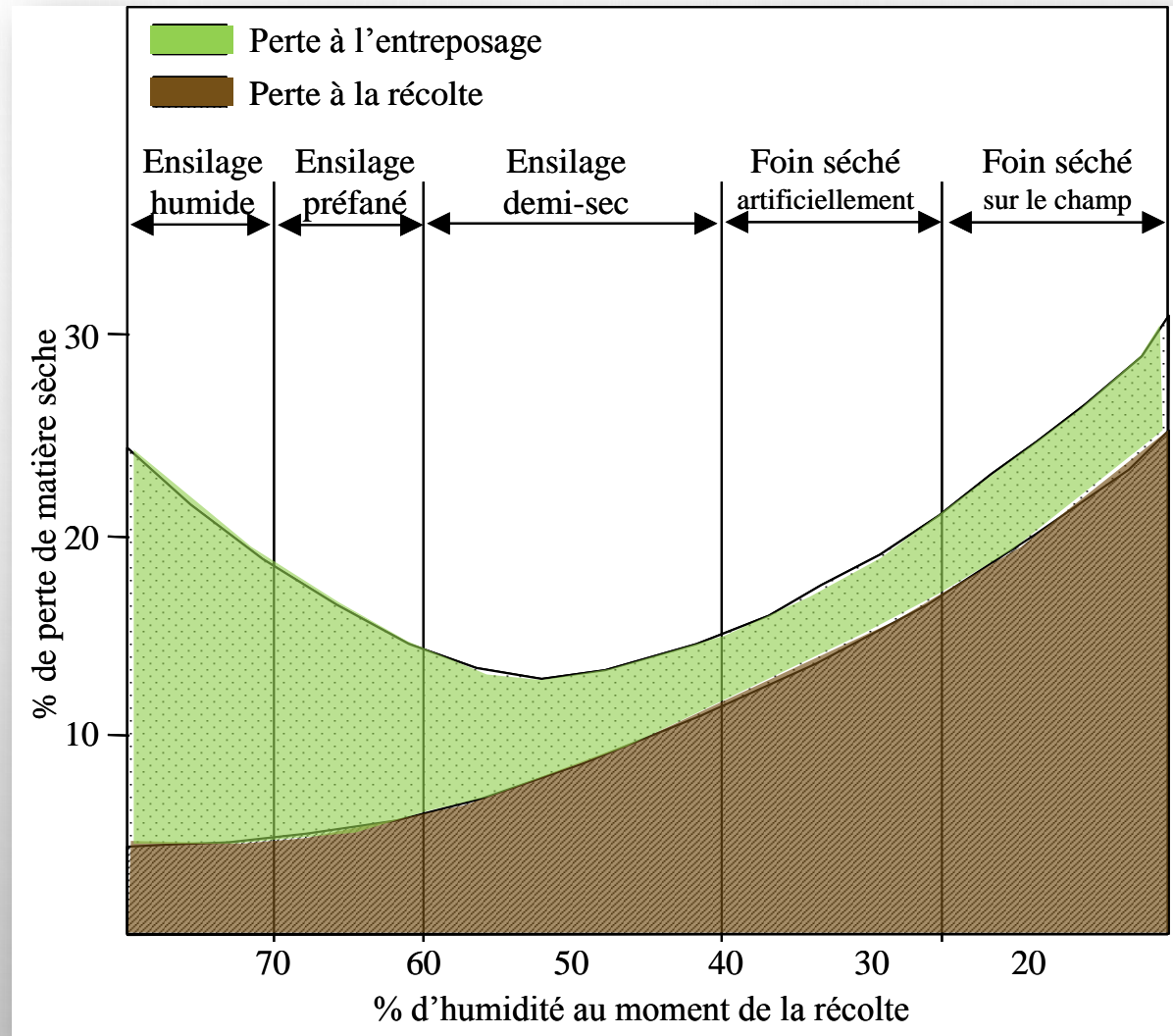
- ✓ Croisement entre brome inerme et brome des prés
 - ✓ *Le meilleur des 2 bromes!!*
-
- Excellente survie hivernale
 - Très bonne qualité fourragère
 - Croissance printanière hâtive
 - Bonne croissance pendant toute la saison
 - Très appétent
 - Beaucoup de feuilles



FOIN... PERTES

Perte en % MS à la récolte et à l'entreposage = très élevé pour le foin!

Ça fait quoi ces pertes??



FOIN... PERTES

Quelques chiffres:

- 1 à 4 % de pertes lors de la fauche et le conditionnement
- 4 à 14 % lors de la manutention des andains (perte effeuillage plus grand chez les légumineuses)
- 1 à 11 % lors du pressage
- Perte invisible attribuable à la respiration cellulaire et dégradation enzymatique de 5 à 7 %... **Peut doubler si les andains sont lessivés par une pluie (risques plus élevés de lessivage quand on fait du foin [nécessite 3-4 jours de beau temps consécutif] vs ensilage [1-2 jours])**
- 2 à 5 % de perte normale à l'entreposage dans le cas du foin

FOIN... PERTES

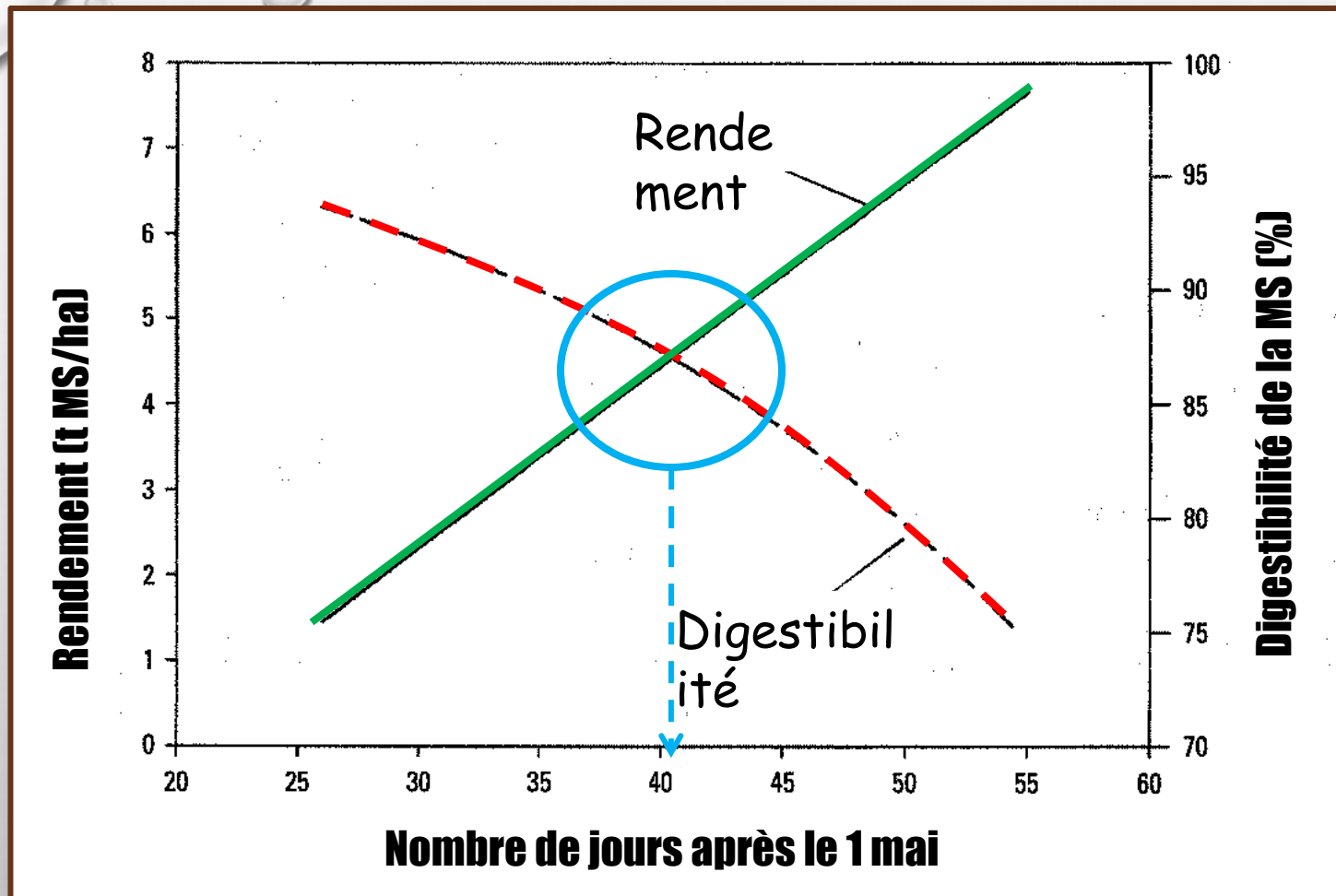
Sachant que vous faites du foin et que les pertes sont plus élevés
il est d'autant plus important de faucher tôt!

Viser une régie à 3 coupes est une bonne option \approx autant de rendement que 2 coupes tardives!

→ Fourrage jeune : **stades montaison et début épiaison**

L'avancement de maturité = \downarrow énergie métabolisable + \downarrow protéine

L'aliment servi au troupeau ne peut être meilleur que les caractéristiques de la plante récoltée et de sa conservation!



Évolution typique du rendement et de la digestibilité des plantes fourragères au cours de leur cycle de vie. Période OPTIMALE = 40 jours après le 1^{er} mai → autour du 10

(source: Les plantes fourragères, CRAI)

juin!!!

FOIN... TRUCS DE CHANTIER

- ✓ Hauteur de coupe plus haute (3-4 pouces) pour faciliter le séchage sous les andains et diminuer l'incorporation de particule de sol (surtout avec faucheuse à disque, effet de succion)
 - ✓ Une fauche basse augmente niveau de cendre dans les fourrages = signe de substances non désirables (terres, fumiers, sol)
 - ✓ Coupe franche avec couteaux bien affilés
- ✓ Faucheuse-conditionneuse qui craque les tiges et facilite l'évaporation de l'eau
- ✓ En régie de foin sec, une fauche en après-midi = + de sucres

Quelques sources:

https://www.agrireseau.net/documents/Document_97132.pdf

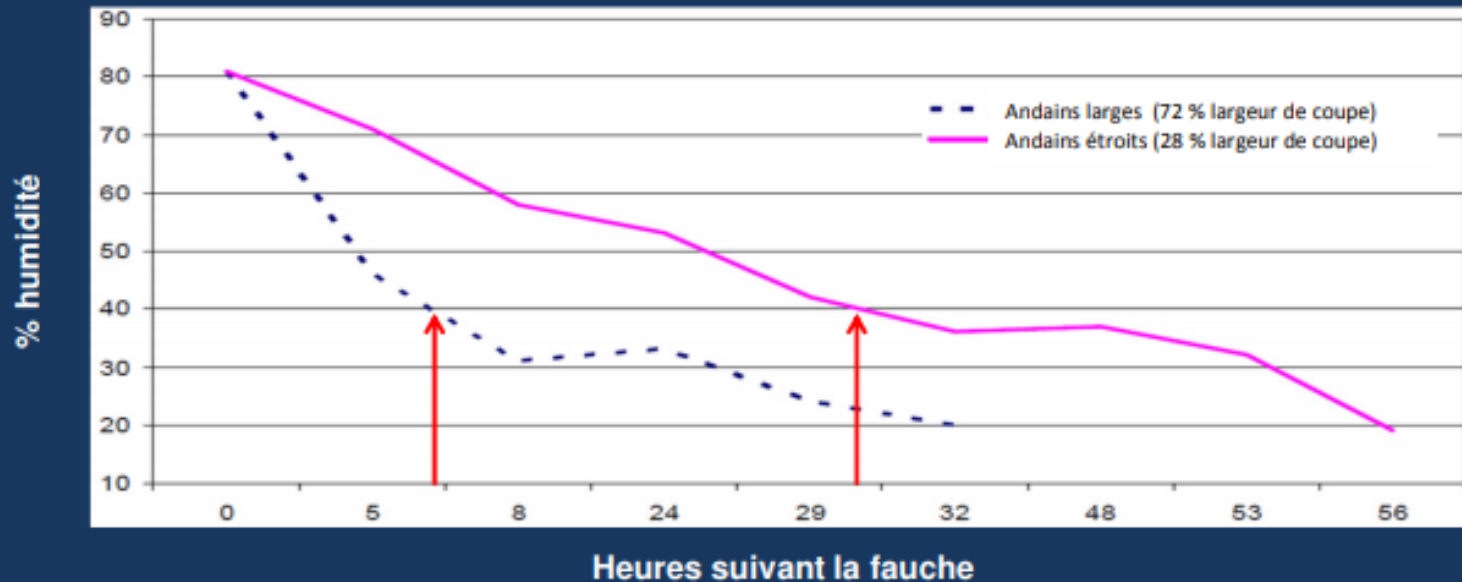
*Conférence Prairies et pâturages réussis... tout commence par un bon choix de plantes.
Tournée du CEPOQ 2016, disponible sur le site du CEPOQ.*

FOIN... TRUCS DE CHANTIER

- ✓ Largeur des andains = + large possible

Taux de séchage vs largeur d'andain

Université du Wisconsin, juillet 2007



FOIN... TRUCS DE CHANTIER

- ✓ Andains larges = exposition maximale à la lumière du soleil
- ✓ Fanage dans les 12-24 h suivant la fauche alors que le matériel est encore humide pour limiter les pertes mécaniques
- ✓ Râtelage avec précaution pour limiter la contamination (apport particule de sol, fumier, terre dans les andains)

Contrôler ce qui est contrôlable

§

Souhaiter l'incontrôlable: du soleil !

SYNCHRONISME DE DÉGRADATION DES COMPOSÉS AZOTÉS ET DE L'ÉNERGIE

Comment le vérifier?






L'URÉE DU LAIT VS SYNCHRONISME E/P DANS LE RUMEN

Gaspillage alimentaire et perte monétaire liés à une mauvaise utilisation de l'énergie et une perte de production laitière. Un manque d'azote peut diminuer la digestion de la fibre.

Gaspillage alimentaire et perte monétaire liés à une mauvaise utilisation de la protéine dans la ration. Peut conduire à des problèmes de reproduction et de métabolisme.

ÉVOLUTION DU RAPPORT AZOTE/ÉNERGIE D'UNE RATION TYPIQUE ET TAUX D'URÉE DU LAIT CORRESPONDANT

Description	Rapport azote (N)/ énergie (E)	Taux d'urée du lait correspondant
Situation idéale, tous les nutriments (N-E) disponibles simultanément au rumen et en parties égales.		Urée dans la plage souhaitable (10 à 16 mg N/dl)
Au moment du repas de concentrés, un apport excessif (ou soudain) d'énergie fermentescible (E) comparativement à l'azote disponible (N)		Peu d'urée accumulée au niveau de la glande mammaire (< 10 mg N/dl)
Huit heures après le repas de concentrés, déséquilibre entre l'énergie disponible (E) et la quantité d'azote libéré par les fourrages (N).		Plus grande accumulation d'urée au niveau de la glande mammaire (> 16 mg N/dl)

Brebis laitières valeur normale serait de 14 à 22 mg/dl

*Source: Producteur du lait Québécois, Décembre 2003
Normes Bovins laitiers, mais le principe est le même!*

Table 6.12. Relationship between MU and dietary CP concentrations in sheep (predicted by using the regression equation reported in Fig. 6.6). When dietary CP concentration is unknown, MU may be used for its estimation.

CP (% DM)	12.0	12.5	13.0	13.5	14.0	14.5	15.0	15.5	16.0
Urea (mg/dl)	15.4	17.6	19.8	22.0	24.2	26.4	28.6	30.8	33.0
CP (% DM)	16.5	17.0	17.5	18.0	18.5	19.0	19.5	20.0	20.5
Urea (mg/dl)	35.2	37.4	39.6	41.8	44.0	46.2	48.4	50.6	52.8

Brebis laitières valeur normale serait de 14 à 22 mg/dl

Donc avec des rations équilibrées qui fournissent entre 11 et 16 % de Protéine.

Comme les besoins des bonnes laitières en début de lactation sont plus élevés que 16 % de protéine, il faut qu'une plus grande portion de la protéine soit non dégradable dans le rumen!

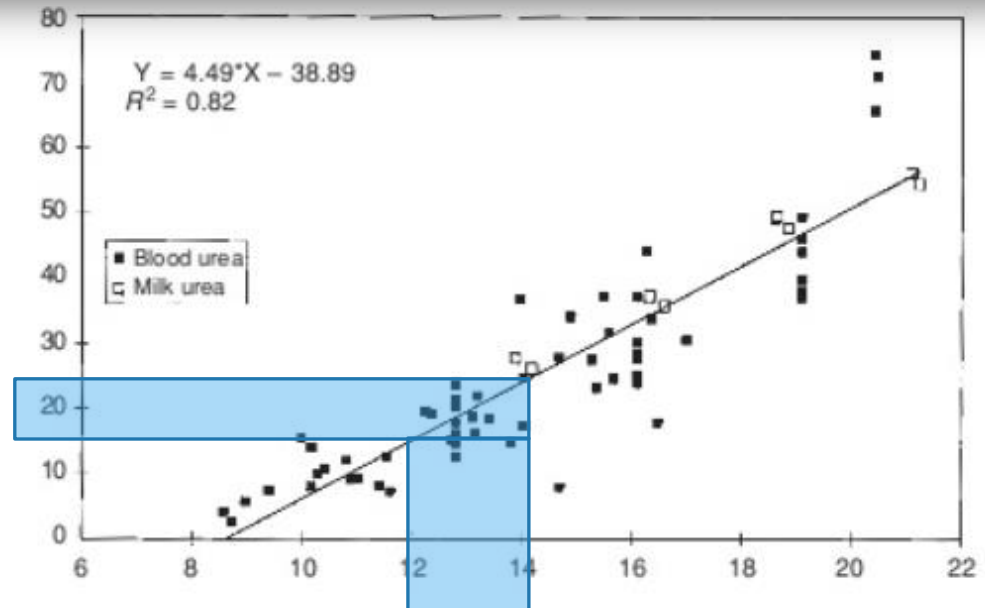


Fig. 6.6. The relationship between protein concentration in the diet and milk urea (MU) or blood urea (BU) in dairy, meat and wool sheep (Cannas *et al.*, 1998). Each point represents the average of an experimental treatment.

SYNCHRONISME

Fournir de façon simultanée dans le rumen:

- les apports d'énergie fermentescibles (amidon des céréales, sucres solubles des herbages)
- les apports de protéine dégradable

Cet équilibre favorise la production de protéines microbiennes.

En plus d'assurer cet équilibre, une ration avec un % de protéine non dégradable plus élevé favorise la production laitière.

SYNCHRONISME

En plus d'assurer cet équilibre, une ration avec un % de protéine non dégradable plus élevé favorise la production laitière.

Table 10

Lactation performance of dairy ewes¹ fed diets with varying levels of rumen degraded (RDP) and undegraded (RUP) protein

Trait	% RDP:%RUP			SEM
	12:6	14:4	12:4	
Test day milk yield, kg	2.05 ^a	1.80 ^b	1.79 ^b	0.07
Milk fat,%	6.13	6.37	6.18	0.25
Milk protein,%	4.74	4.95	4.80	0.14
Milk urea nitrogen, mg/dL	26.3 ^{a,b}	27.4 ^a	23.4 ^b	1.4

Ration à 18 % de PB mais avec un % de protéine non dégradable plus élevé (6 %) = meilleur rendement en lait

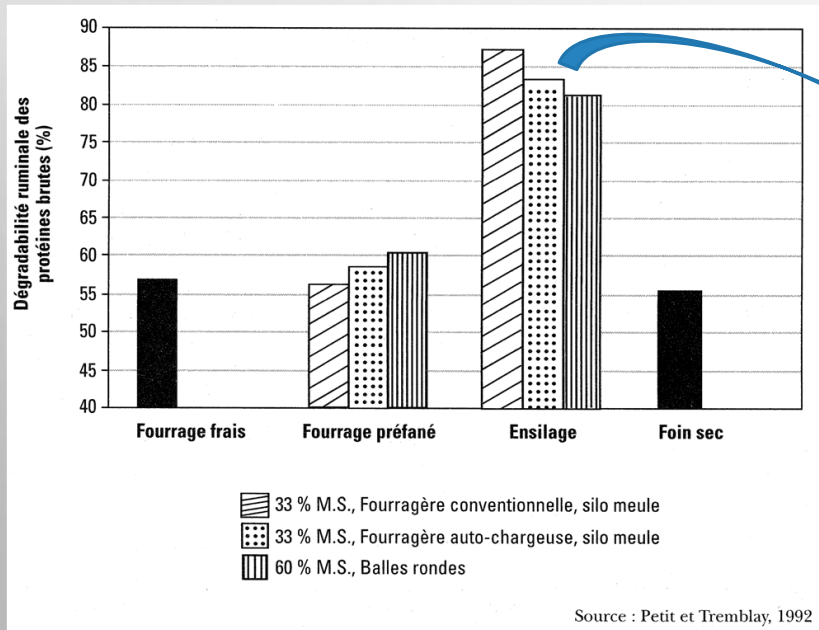
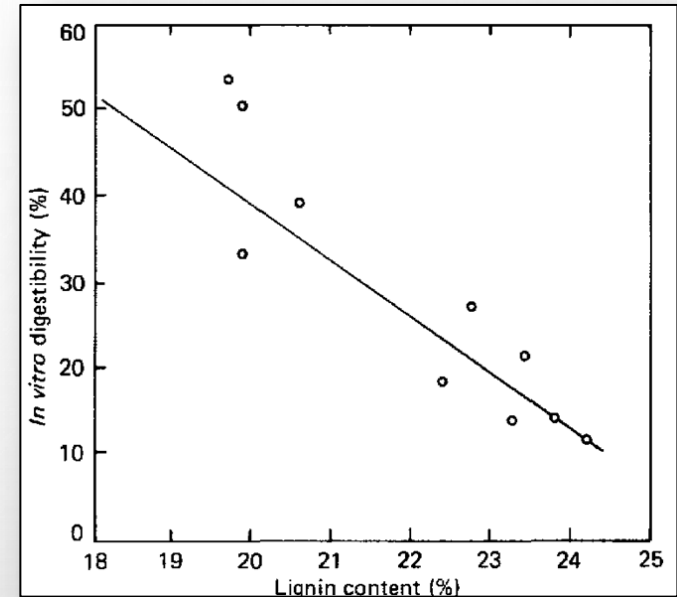
¹Third lactation crossbred ewes of East Friesian and Lacaune breeding, n = 6 pens of 3 ewes each per treatment in a Latin square design.

^{a,b}Means within a row with no superscript in common are different ($P < 0.05$).

SYNCHRONISME

La digestibilité de la cellulose est inversement proportionnelle à la teneur en lignine
(source: George and Ghose, 2008)

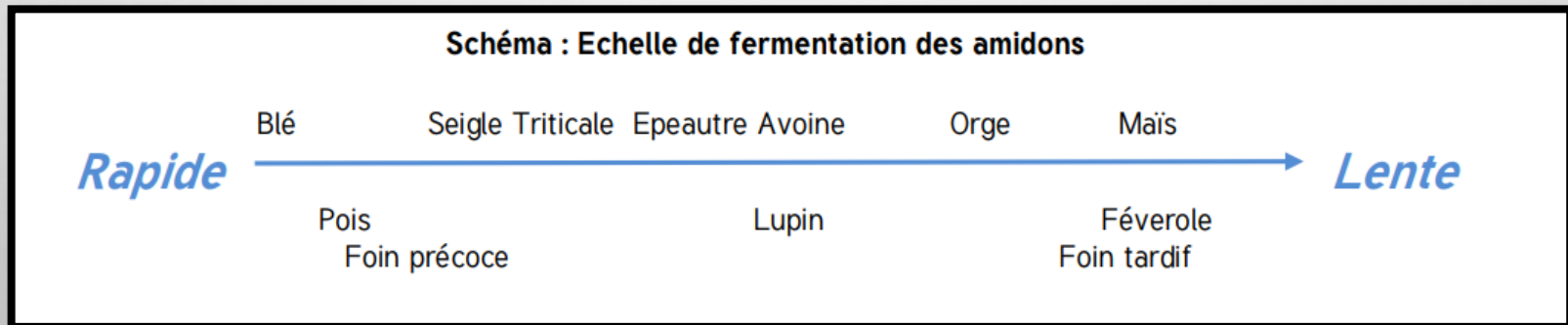
Un fourrage jeune sera beaucoup plus digestible qu'un fourrage mature!



% de dégradation ruminale des protéines plus élevé dans les ensilages vs foin!

SYNCHRONISME

Régime à base majoritairement de foin sec (protéine lentement dégradable vs ensilage) comme c'est le cas en brebis laitières... l'apport énergétique idéal devrait provenir d'un grain dont l'amidon est plus lentement dégradable comme le maïs ou l'orge.



SYNCHRONISME

Valeur nutritionnelle de fourrages mélangés (graminées et de légumineuses). Source: Nutrition et alimentation des ovins. D. Cinq-Mars.

	Fibre (%)			Valeur à l'entretien		Énergie nette (Mcal/kg)		
	ADF	NDF	LIGNINE	UNT (%)	EM (Mcal/kg)	Lactation	Entretien	Gain
Stade bouton →	25	42,4	3,9	70,4	2,54	1,60	1,65	1,04
	26	43,3	4,0	69,2	2,50	1,58	1,61	1,01
	27	44,2	4,2	68,1	2,46	1,55	1,57	0,97
	28	45,2	4,4	67,0	2,42	1,52	1,54	0,94
	29	46,2	4,5	65,8	2,38	1,49	1,50	0,91
Stade début floraison →	30	47,2	4,7	64,7	2,34	1,46	1,46	0,88
	31	48,2	4,9	63,6	2,30	1,44	1,43	0,84
	32	49,2	5,1	62,4	2,26	1,41	1,39	0,81
	Stade mi-floraison →	33	50,3	5,3	61,3	2,22	1,38	1,35
34		51,4	5,5	60,1	2,17	1,35	1,31	0,74
Stade pleine floraison →	35	52,5	5,7	59,0	2,13	1,33	1,28	0,71
	36	53,7	5,9	57,9	2,09	1,30	1,24	0,67
	37	54,9	6,1	56,7	2,05	1,27	1,20	0,64
	38	56,1	6,3	55,6	2,01	1,24	1,16	0,60
	39	57,4	6,5	54,4	1,97	1,21	1,12	0,56
Mature →	40	58,7	6,7	53,3	1,93	1,19	1,08	0,53
	41	60,0	6,9	52,2	1,89	1,16	1,04	0,49
	42	61,5	7,1	51,0	1,84	1,13	1,00	0,45
	43	62,9	7,4	49,9	1,80	1,10	0,96	0,42
	44	64,5	7,6	48,8	1,76	1,07	0,92	0,38
	45	66,1	7,8	47,6	1,72	1,05	0,88	0,34

Maturité



LA CONSOMMATION VOLONTAIRE DE MATIÈRE SÈCHE...*en 3 questions!*



Pourquoi est-ce important de connaître la CVMS de nos brebis?

Qu'est-ce qui fait varier la CMVS?

Comment faire pour que mes brebis mangent plus?



CONNAÎTRE LA CVMS

Permet de vérifier la part des besoins comblée par les fourrages et ainsi ajuster les quantités de suppléments protéiques et énergétiques de manière optimale!

Ne pas mélanger avec quantité telle que servie (TQS)

3 kg de foin à 85 % de MS = 2,55 kg de foin sur base MS

1 kg d'orge à 89 % de MS = 0,890 kg d'orge sur base MS

ces 4 kg d'aliments servis peuvent combler 3,44 kg MS

3 programmes alimentaires

le théorique produit par le conseiller

le pratique servi par le producteur

le réel consommé par la brebis!

CONNAÎTRE LA CVMS

Pour vérifier ce qui est réellement consommé par la brebis, ça prend des analyses fourragères! En avez-vous?

Vérification de la CVMS sur 4 jours idéalement

- Peser ce qui est servi chaque jour
- Peser les refus le matin avant de servir le nouveau repas
- Quantité servie – Quantité refusée = Quantité consommée
- En fonction des % de MS des aliments servis il suffit de ramener cette quantité consommée en quantité sur base MS pour avoir la CVMS

CONNAÎTRE LA CVMS

Théoriquement brebis laitière 70 kg:

Stade physiologique (NRC 2007)	CVMS (kg MS/j)	CVMS (% PV)	EM (MCal/j)	PB (g/j)	Ca (g/j)	P (g/j)
À l'entretien	1,18	1,68	2,25	89	2,4	2,0
À l'accouplement	1,30	1,85	2,48	104	2,9	2,4
Début gestation	1,69	2,41	3,22	144	6,5	4,6
Fin gestation	2,07	2,96	4,95	222	10,8	6,4
Début lactation (2,37 à 3,97 kg lait/j)	2,34	3,35	6,72	470	12,4	10,3
Milieu lactation (1,59 à 2,66 kg lait/j)	2,32	3,31	5,54	371	9,4	8,2
Fin de lactation (0,85 à 1,35 kg lait/j)	2,58	3,69	4,93	285	7,3	6,6

Besoins théoriques légèrement supérieurs aux brebis viandes prolifiques.

CONNAÎTRE LA CVMS

Étude en France (Institut de l'élevage)

De 2008 à 2011, 477 entreprises (ovins allaitants ou laitiers)

Pour les ovins laitiers ils ont calculé:

- 775 kg MS/an provenant des fourrages (53 % pâturages)
- 183 kg MS/an de concentrés
- Total de 958 kg MS/brebis laitière
 - = moyenne de 2,62 kg MS/jour
 - Environ 80 % de la CVMS est comblé par les fourrages et 20 % par les concentrés
 - Bonne valorisation fourragère!

CONNAÎTRE LA CVMS

Stade physiologique (NRC 2007)	CVMS (kg MS/j)	CVMS (% PV)	EM (MCal/j)	PB (g/j)	Ca (g/j)	P (g/j)
À l'entretien	1,18	1,68	2,25	89	2,4	2,0
À l'accouplement	1,30	1,85	2,48	104	2,9	2,4
Début gestation	1,69	2,41	3,22	144	6,5	4,6
Fin gestation	2,07	2,96	4,95	222	10,8	6,4
Début lactation (2,37 à 3,97 kg lait/j)	2,34	3,35	6,72	470	12,4	10,3
Milieu lactation (1,59 à 2,66 kg lait/j)	2,32	3,31	5,54	371	9,4	8,2
Fin de lactation (0,85 à 1,35 kg lait/j)	2,58	3,69	4,93	285	7,3	6,6

Augmentation de 15 % de la CVMS entre fin de gestation et début de lactation

Très difficile de balancer une ration début lactation sans apport considérable de concentrés énergétiques et protéiques.

Raisons supplémentaires de réussir à faire consommer davantage de fourrages et augmenter la CVMS des brebis!!!

FACTEURS QUI FONT VARIER LA CVMS

- Distribution de l'aliment incite l'animal à manger
- Fourrage avec fibres courtes et tendres (jeune, non mature) sont consommés en plus grande quantité
- Viser une qualité nutritionnelle élevée du fourrage
- CVMS vs type de conservation des fourrages:
Pâturage > affouragement en vert > Ensilage > **Foin**

NDF (%)	ADF (%)	Type de mélange fourrager (maturité)	CVMS (%)
42,9	32,0	Légumineuses (jeunes)	109
52,5	35,0	Légumineuses (moyennes)	102
53,7	36,0	Graminées (moyennes)	100
56,1	38,3	Légumineuses (matures)	91
58,0	39,5	Graminées (matures)	88

FACTEURS QUI FONT VARIER LA CVMS

- Présence de moisissure/poussière dans le foin
 - Diminue l'appétence
 - Diminue la digestibilité de l'aliment
- Accès à une eau de qualité (bol propre avec un bon débit)
- Bloc de sel = **excellent stimulant** pour l'appétit du bétail. Le sel incite l'animal à s'abreuver davantage ce qui améliore la CVMS.
- Nombre de repas
 - 70 à 75 % de la MS est ingérée pendant les repas principaux
- Espace à la mangeoire suffisante pour toutes
- Stress de température (hiver/été)
- Problème locomoteur/état de santé

FACTEURS QUI FONT VARIER LA CVMS

- État de chair de la brebis
- Stade physiologique
- Propreté des enclos (meilleur confort) augmente la CVMS
- Présence de mouche peut diminuer la CVMS
- Longueur du jour (grand repas en période de clarté)
- Espèce fourragère
- Niveau de refus, viser 20 % ou plus si foin de moins bonne qualité. Servir de plus grand repas, pour permettre à la brebis d'y trouver le plus de feuilles (partie nutritive)

CVMS VS RATIO F:C

➤ 3 ratios différents Fourrage : Concentré

(Gomez et al. 2011. J. Dairy Sci. 94: 4578-4588)

➤ Pas de différence au niveau de la CVMS mais meilleure conversion alimentaire car quantité de lait supérieure pour le 70:30.

	30:70	50:50	70:30
CVMS (g/j)	3,326c	3,399c	3,550c
Lait (g/j)	2,627b	2,584b	2,799a
Gras (g/j)	136,1b	136,1b	143,5b
Protéine (g/j)	128,9b	127,7b	136,7a
Lactose (g/j)	132,8ab	129,9b	139,6a

CVMS VS LONGUEUR FIBRES

Impact de la longueur des particules de foin de luzerne chez les agneaux à l'engraissement (Al-Saiady et al. 2010)

- Évaluer 3 RTM de valeurs nutritionnelles similaires mais dont le fourrage était haché (9,5 mm, 14 mm ou pleine longueur) pendant 14 semaines.

Paramètres	9,5 mm	14 mm	Foin long
Nb d'agneaux	12	12	12
Poids initial (kg)	23,9	24	23,9
Poids final	51,3 ^a	48,3 ^b	47,4 ^b
GMQ (g/j)	278 ^a	251 ^b	240 ^b
CVMS (kg/j)	1,39	1,37	1,35
Ratio conversion alimentaire	5,00 ^c	5,46 ^b	5,63 ^a

CVMS VS LONGUEUR FIBRES

La RTM avec le fourrage haché à 9,5 mm vs la RTM avec le fourrage pleine longueur n'affecte pas la CVMS dans le cas de cet étude mais:

- Améliore le GMQ de 15,8 %
- Améliore le ratio de conversion alimentaire de 11,2 %

Dans les 2 études: CVMS pas augmentée par fibres courtes ou par apport plus important de fourrages **MAIS conversion alimentaire améliorée!!**

- Faire plus de kg de lait avec moins d'aliments
- Faire plus de kg de viande avec moins d'aliments

CVMS VS FOIN

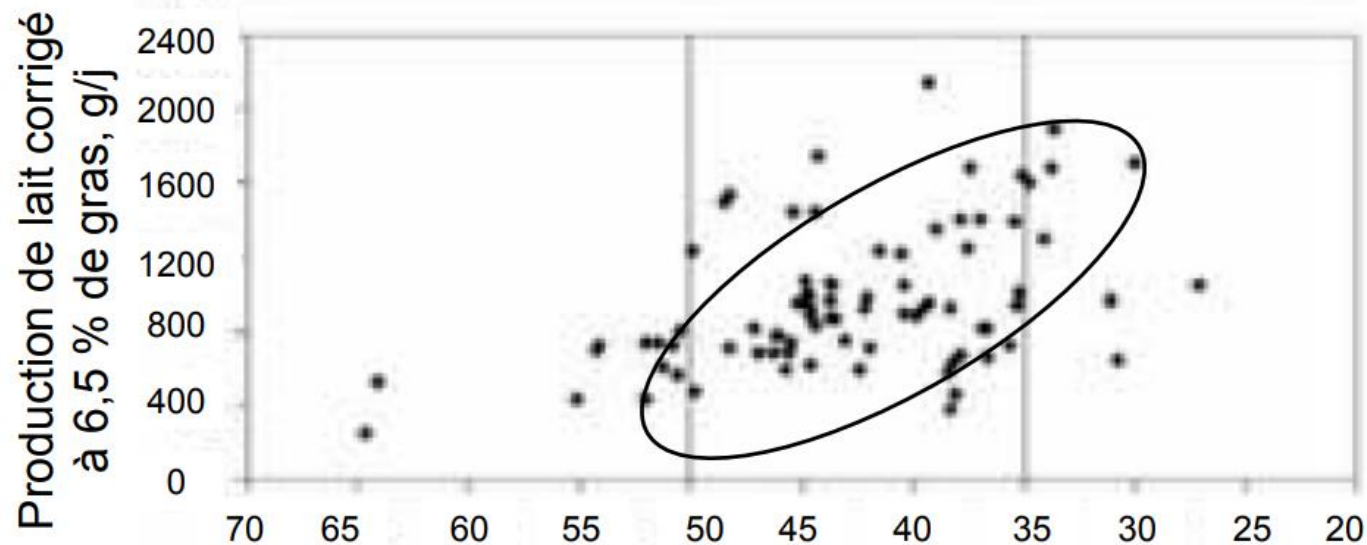
Foin jeune = consommation maximale

Foin + mature = 2 façons d'augmenter la CVMS des brebis

- Hacher le foin (contrairement aux bovins où des rations hachées finement peuvent être problématiques et causer des troubles de rumination et risques d'acidose... il est pratiquement impossible de hacher trop finement les fourrages pour les ovins)
- Servir de grandes quantités pour laisser la brebis trier les bonnes parties (accepter d'avoir un haut % de refus)

CVMS VS FOIN

Production laitière en fonction de la teneur
en NDF de la ration



Meilleure production de lait avec des rations contenant 30-35 % NDF

Source: Mele et al. 2010 NDF and NSC requirements in the nutrition of dairy ewes. Review article.

CVMS VS FOIN

Table 6.7. Optimal concentrations of NDF, CP and NFC depending on the productive levels of the sheep. The estimates refer to sheep with BW of 50 kg and assume a total dietary concentration of ash and fat around 12 % of DM.

	Production categories of 6.5% fat-corrected milk yield (g/day)					
	<500	500–799	800–1099	1100–1399	1400–1699	1700–2100
NDF (% DM)	45.0	45.0	44.5	41.2	38.9	33.2
CP (% DM)	14.5	15.0	15.5	16.3	16.7	17.3
NFC (% DM)	28.0	28.0	28.0	31.0	33.0	38.0

Meilleure production de lait avec des rations contenant 30-35 % NDF

PARLONS UN PEU DES MINÉRAUX & OLIGO-ÉLÉMENTS

Attention aux excès, mais surtout aux carences!



LES MINÉRAUX/OLIGO-ÉLÉMENTS

Rôle essentiel pour assurer la bonne santé des brebis et améliorer leur productivité!

Les carences minérales affectent particulièrement les animaux lors des périodes les plus exigeantes du cycle (fin de gestation, début de la traite, saillie).

Servis sous différentes formes:

- En poudre (idéal avec ensilage car colle dessus)
- En cube, offert à la mangeoire
- En bloc à lécher (chaque brebis en lèche la bonne quantité?)
 - Nécessité d'évaluer la disparition du bloc pour valider la consommation (bloc 20 kg: recommandation 20g/j, il y a 40 brebis dans un parc = consommé en 25 jours)

LES MINÉRAUX/OLIGO-ÉLÉMENTS

Calcium (Ca) & Phosphore (P) : représentent les $\frac{3}{4}$ des minéraux de l'organisme (os principalement). Deux minéraux majeurs interreliés. Avoir un ratio de 2:1 (7:1 étant la limite)... jamais plus de P que de Ca, mais bien l'inverse!

Chlorure (Cl) et Sodium (Na): associés (chlorure de sodium, NaCl ou sel). Maintien de l'équilibre acido-basique des cellules.

Magnésium (Mg) : constituant important des os, sert au bon fonctionnement des systèmes squelettique, enzymatique et nerveux. L'absorption du Mg est diminué si trop de potassium (K).

LES MINÉRAUX/OLIGO-ÉLÉMENTS

Potassium (K): fourrage contient généralement assez de K pour combler les exigences des brebis laitières. Les carences sont presque improbables. L'excès de K peut amener des problèmes d'acétonémie et de toxémie de gestation car interagit négativement sur l'absorption du Mg et du Ca.

Fer (Fe) : plusieurs rôles importants, fait partie de l'hémoglobine qui contribue au transport d'oxygène. Fourrage en contient assez.

Zinc (Zn): ajout nécessaire dans les aliments. Impliqué dans la synthèse protéique et les hydrates de carbone, important pour le système immunitaire.

LES MINÉRAUX/OLIGO-ÉLÉMENTS

Iode (I): synthèse d'hormones par la glande thyroïde. Ajout nécessaire. Le plus simple, sel iodé (bloc bleu ou rouge)

Cobalt (Co): Essentiel pour la synthèse de la vitamine B12 par les micro-organismes du rumen. Bloc de sel bleu = idéal.

Manganèse (Mn): composition de plusieurs enzymes. Une déficience en Mn retarde la croissance, anomalie du système squelettique, problème de reproduction.

Cuivre (Cu): Formation de l'hémoglobine, absorption et métabolisme du fer. Ovin sensible aux excès. Nul besoin d'en avoir dans les minéraux commerciaux.

LES MINÉRAUX/OLIGO-ÉLÉMENTS

Sélénium (Se): Agit comme antioxydant avec la vitamine E. Effet important sur le système immunitaire. Relation forte entre les foetus et la mère concernant le métabolisme du Se. Injections à la naissance ou à des moments précis du cycle n'est pas suffisant. Ajout nécessaire aux aliments: 0,3 mg/kg MS (toléré jusqu'à 1 mg/kg)

→ *La R&D a démontré que le Se organique assure un meilleur transfert de la mère vers ses agneaux comparativement au Se inorganique.*

À retenir aux sujets des minéraux et oligoéléments:

Offrir un supplément minéral adapté aux besoins des vos brebis laitières et en fonction de la teneur en minéraux/oligo-éléments des fourrages servis dans vos fermes.

CONCLUSION

On retient quoi de cette conférence?



À RETENIR...

- ✓ Maximiser la synthèse de protéines microbiennes (reflet d'une bonne santé ruminale)...
- ✓ Avoir une teneur en urée du lait adéquate (reflet d'un synchronisme E-P adéquat)...
- ✓ Améliorer la conversion (+ de lait produit / kg MS ingéré)
 - Ration avec un minimum de fibres NDF autour de 30-35 %
 - Offrir des fourrages jeunes (digestibles) avec plus de protéines non dégradables
 - Hacher les fourrages (ovins capables de ruminer de petites particules)
 - Augmenter la fréquence des repas pour éviter les variations de pH ruminal (particulièrement avec des rations qui nécessitent des quantités plus importantes de concentrés)
 - Éviter les excès protéiques