



Bonnes pratiques en production primaire pour limiter les risques de contamination des produits laitiers fermiers au lait cru

RDVD, le 01/02/2023

Présentations :



Lina Delforge

+32477/383827

delforge@fourragesmieux.be

www.fourragesmieux.be



Thierry Jadoul

+32475857158

thierry.jadoul@comitedulait.be

www.comitedulait.be

Objectif de la présentation

Points clés pour **maîtriser la production primaire** **Et limiter les risques de contamination** :

- De **bons fourrages**
- Un **logement adapté et confortable pour les animaux**
- Une **traite rapide, confortable, non contaminante...**
- Un **troupeau sain**

Bonnes pratiques en production primaire pour limiter les risques de contamination des produits laitiers fermiers au lait cru : conception et conservation des fourrages

FOURRAGES - MIEUX

Lina Delforge

01/02/2023

RDVD 2023



Qualité des fourrages

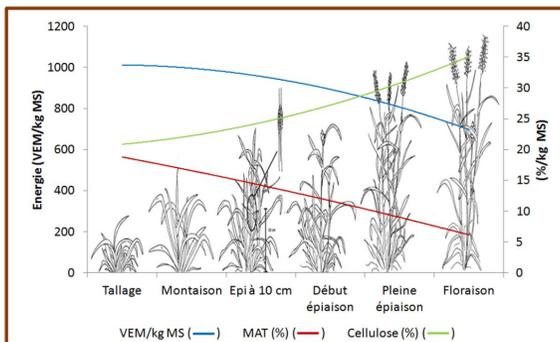
Elle influence la quantité ingérée, la production (quantité et qualité) et la santé animale

Teneur en nutriments et en énergie

Type de fourrage

Stade de développement, maturité

Environnement (luminosité, température)



Qualité de conservation



Fourrage

- MS (%)
- Sucres
- Cendres
- MAT
- Cellulose
- Pouvoir tampon
- Flore épiphyte



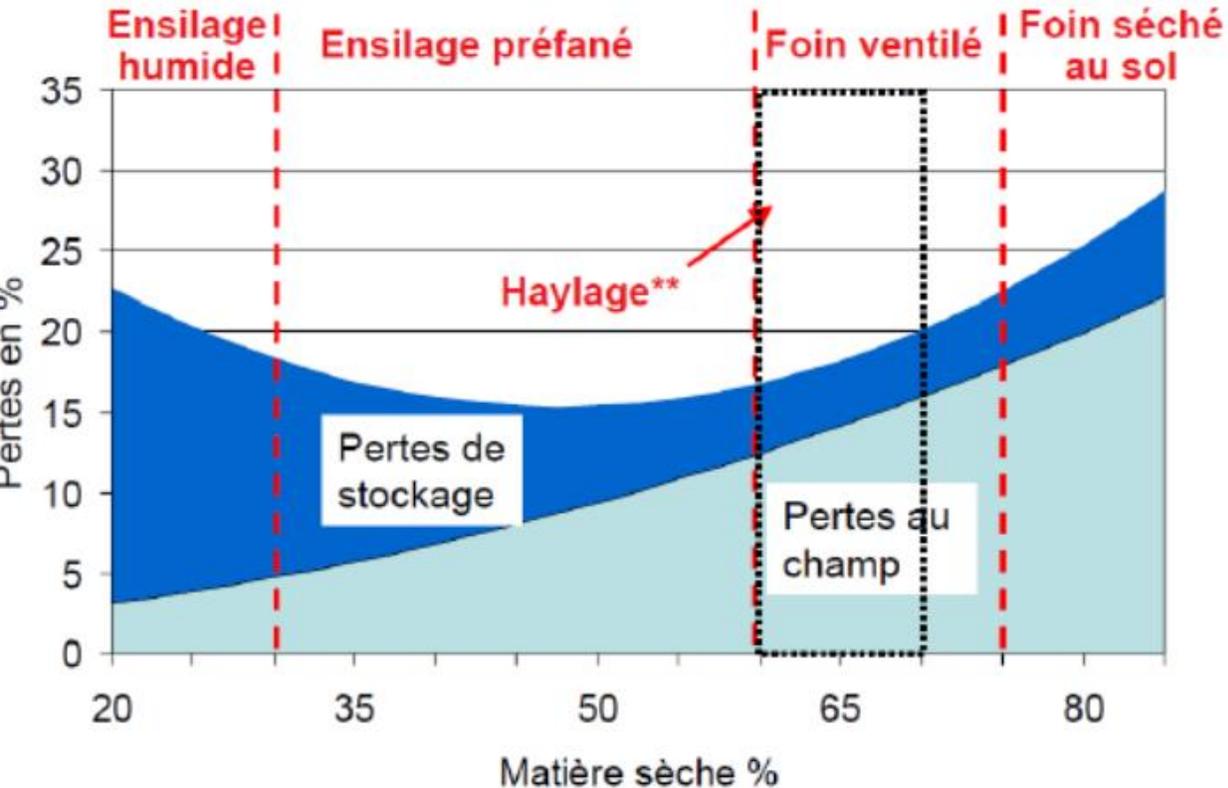
Techniques d'ensilage

- Degré de préfanage
- Longueur des brins
- Présence de terre
- Tassement
- Étanchéité
- (Conservateurs)

Qualité des fourrages

Elle influence la quantité ingérée, la production (quantité et qualité) et la santé animale

Teneur en nutriments et en énergie



Qualité de conservation



Fourrage

- MS (%)
- Sucres
- Cendres
- MAT
- Cellulose
- Pouvoir tampon
- Flore épiphyte



Techniques d'ensilage

- Degré de préfanage
- Longueur des brins
- Présence de terre
- Tassement
- Étanchéité
- (Conservateurs)

La conservation par voie sèche

Foin séché au sol



Foin séché en grange



Un foin suffisamment sec et stocké dans de bonnes conditions ne subit plus (très peu) de dégradations.
Pas de développement de microorganismes (>< Foin qui s'échauffe)

La conservation par voie humide

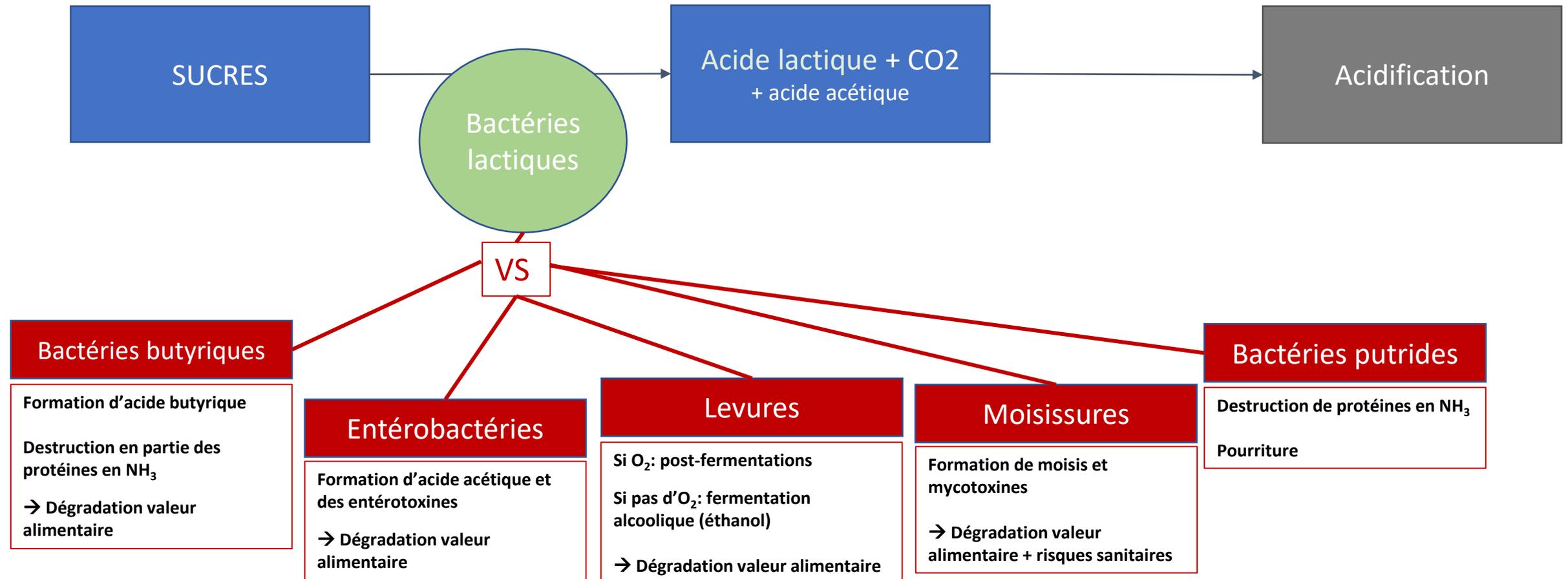
Les silos (couloir, taupinière)



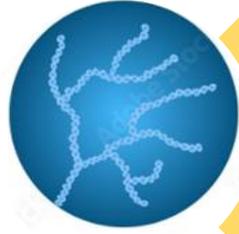
L'enrubannage



La conservation par voie humide: une lutte entre les bons et les mauvais microorganismes

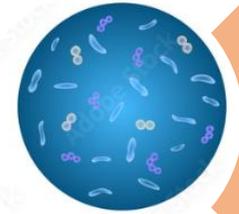


Quelques types de microorganismes pathogènes



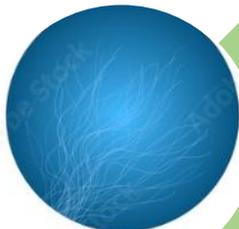
Yeast

Levures



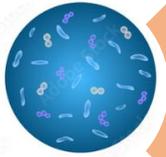
Bacteria

Bactéries (clostridium,
entérobactéries, listéria)

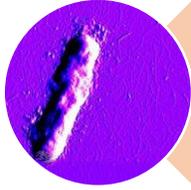


Fungi

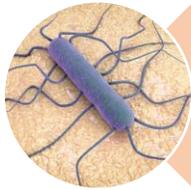
Moisissures



Bactéries



Clostridium



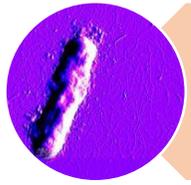
Listéria



Entérobactéries



Bacilles



Clostridium

Pour que la fermentation démarre:

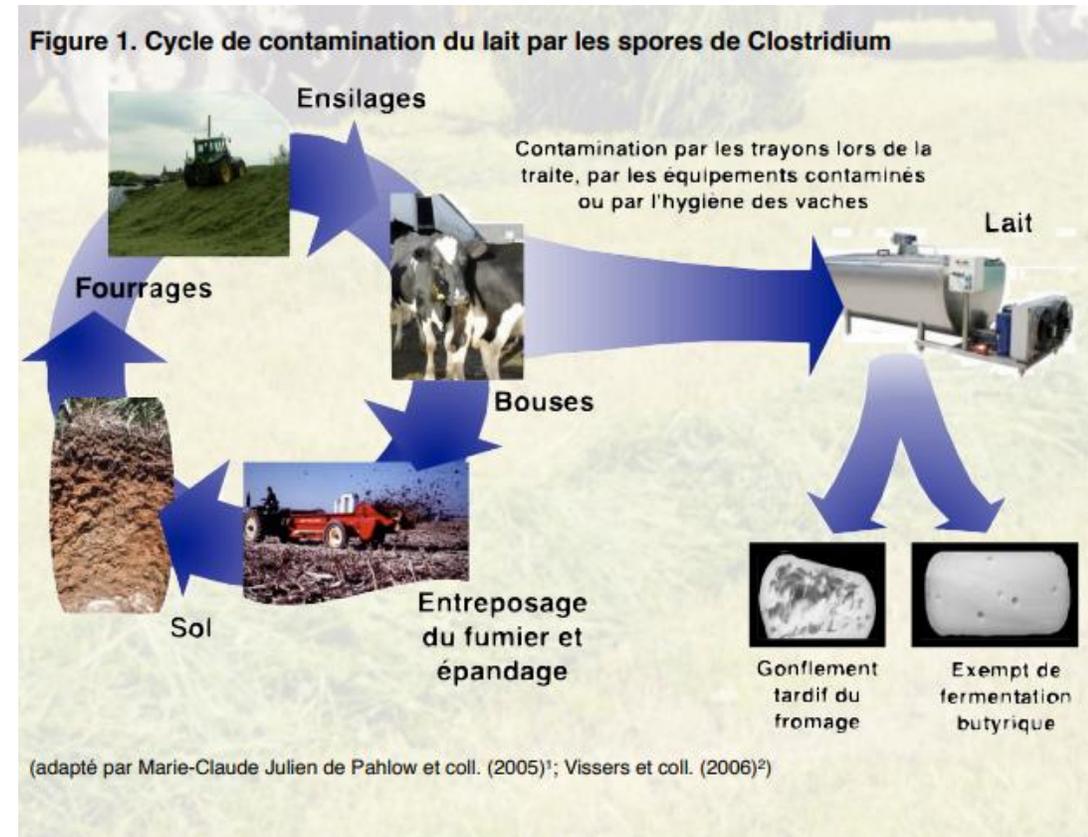
- Les spores doivent germer ($H_r > 70\%$, $a_w + \Theta_z$)
- Le milieu ne doit pas être trop acide ($> 4,2$) (! %MS)
- **Ensilage en instabilité anaérobie**
acidification trop faible ou retardée
- **Ensilage en instabilité aérobie**
zone anaérobie derrière zone aérobie
levures augmentent le pH

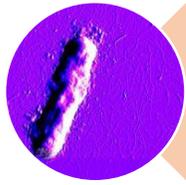
Sa présence est un indice d'une mauvaise conservation et d'une instabilité de la masse d'ensilage.

- Un ensilage d'excellente qualité en contient moins de 0,1%
- Un ensilage bon à moyen contient moins de 0,5%

Risque pour le troupeau: acétonémie due directement à l'ensilage butyrique ou indirectement à la faible valeur alimentaire de l'ensilage.

Gonflement des fromages à pâtes dures ou mi-dures.



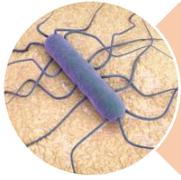


Clostridium

Espèces		<i>C. sporogenes</i>	<i>C. butyricum</i>	
		<i>C. bifermentans</i>	<i>C. beijerinckii</i>	
		<i>C. baratii</i>	<i>C. acetobutyricum</i>	<i>C. tyrobutyricum</i>
			<i>C. saccharolyticum</i>	
		<i>C. disporicum</i>		
Minimum pH	>5	>4,5	>4,2	
Substrats fermentés	Protéines	+	-	-
	Sucres simples	+	-	+
	Sucres complexes	Variable	Beaucoup	Peu
	Lactates	-/+	-	+

+ *Clostridium botulinum* (neurotoxines)

- Produit des toxines botuliques (=substances les plus létales connues)
- Développement inhibé par un pH inférieur à 4,5
- Très rare dans les ensilages, pas de contamination de lait cru connue.



Listéria

Bactérie arrondie de $2 \cdot 10^{-3}$ mm de long aérobie facultative

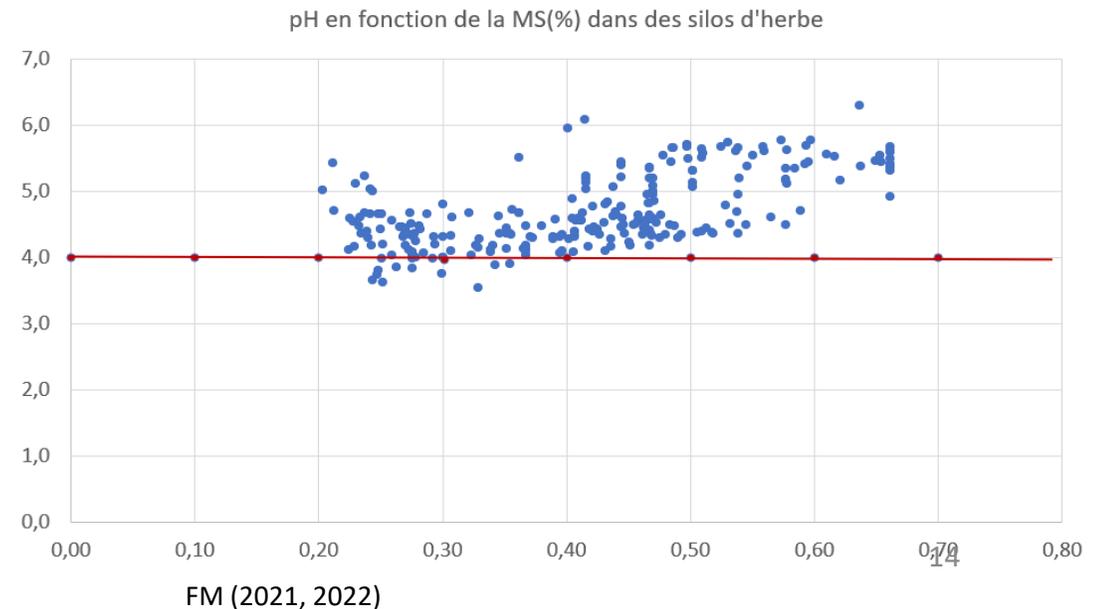
7 formes de listéria dont *Listeria monocytogenes* (=problématique)

Très répandue dans la nature, plus grand réservoir= sol (survie > 2ans) et système digestif des animaux

Source: EAU, HERBE, **FOURRAGES CONSERVÉS** (ensilage avec pH élevé ou foin stocké dans de mauvaises conditions)

Enrubannage + favorable au développement de *Listeria monocytogenes* (densité + faible, poche O₂, pH élevé) (Queiroz et al. 2018).

Ok Pour listéria	KO pour listéria
Les ensilages avec un pH > 5-6	Les ensilages bien conservés pH < 4
La MO, la boue, le fumier/ lisier (survie= 16mois), la moisissure	La chaleur élevé (pasteurisation)
Un large éventail de t° (-0,4°C à 40°C)	Les détergents usuels





Entérobactéries

Bactéries en forme de bâtonnet de 2 à 4 μm de long et de 0,4 à 0,6 μm de large.

Entérobactéries englobent un grand nombre d'espèces, hôtes du tube digestif des animaux. La plupart sont non pathogènes

Aérobies (ou aérobies facultatives)

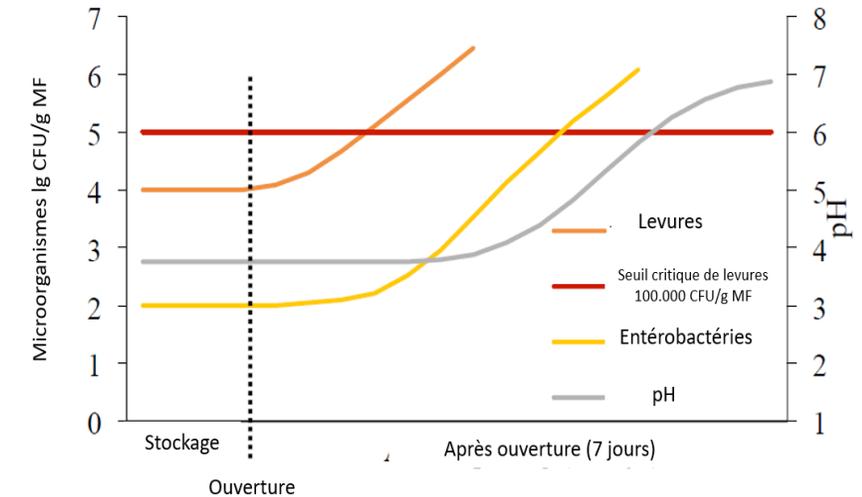
En Compétition avec les bactéries lactiques

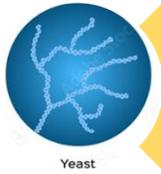
- Elles retardent l'acidification
- Elles dégradent la valeur nutritive des ensilages

E coli est une des bactéries les + connues de ce groupe (contamination du lait cru, essentiellement via les fèces)

Ne résistent pas à des pH < 4,5 à 5

Introduction dans le silo à la récolte ou à la reprise (instabilité aérobie, pH plus élevé)



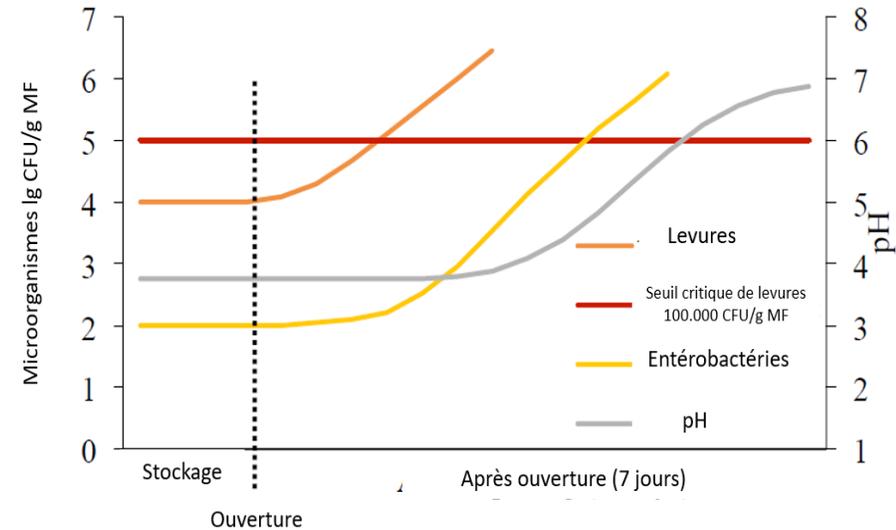


Levures

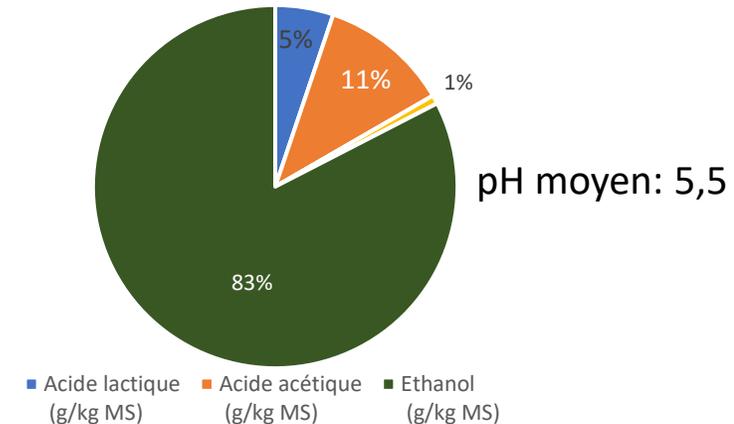
- **Anaérobiques facultatives et tolérantes à l'acidité.** Multiplication essentiellement si présence d'O₂.
- **Pas toxiques mais causent beaucoup de problèmes**
- Si présence importante:
 - Production importante d'alcool (éthanol) et utilisation des sucres (acidification moins rapide)
 - Consommation des lactate → pH augmente (+ CO₂)

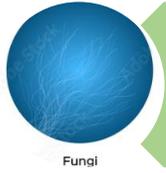
→ Dégradation de la valeur alimentaire + diminution de l'appétence, diminution de la production

→ pH « élevé » + O₂ = développement de moisissures



Produits de fermentation (%) d'un ensilage d'herbe 2021





Fungi

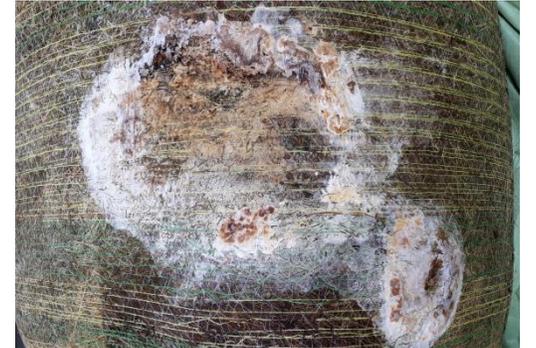
Moisissures

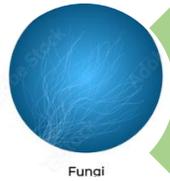
Un des facteurs affectant le plus la qualité hygiénique des fourrages

Sous forme de spores dans tous les ensilages

- Si les conditions ne permettent pas le développement: Pas de conséquences sur l'aliment/l'animal.
- Si les conditions permettent le développement: pertes de MS, énergie,...
+ risques sanitaires (mycotoxines).

! Pouvoir de contamination énorme (grand nombre de spores)





Moisissures

Espèces	Couleur et aspect	Conditions de développement	Conséquences
<i>Aspergillus spp.</i>	Vert foncé ou noir, d'aspect diffus	Apparition précoce après l'ouverture, silos avançant lentement, période chaude. Apparition sur le front de coupe.	Espèces tolérantes à l'anaérobiose, elles ne modifient pas l'appétence. Sécrétions de plusieurs mycotoxines (certaines à forte dose = troubles nerveux, avortements, troubles respiratoires)
<i>Monascus sp</i>	Blanc puis rouge à la sporulation	Apparition dans la masse du silo lors du stockage et/ou reprise d'échantillons.	Mycotoxines à l'origine d'une diminution de la digestibilité des constituants pariétaux (faible incidence ?) Citrinine (avortement et toxicité hépatique) et monacoline K
<i>Penicillium spp</i>	Poussière bleu vert foncé	Développement des moisissures suite à de mauvaises pratiques d'ensilage.	Risque de toxicité par la production de patuline , roquefortine et toxines PR (fortes doses = troubles nerveux et avortement)

Bonnes pratiques pour diminuer les pathogènes dans les fourrages



Ébousage, étaupinage, roulage



Fertilisation, chaulage



Fauche, fanage, andainage



Récolte



Tassage



Fermeture, stockage



Reprise

Un sol sain avec une fertilisation équilibrée → Environnement favorable au développement des plantes

Bonnes pratiques de récolte et d'ensilage



Ébousage, étaupinage, roulage

Intérêts

- Répartition des fertilisants (resitués par les bouses au pâturage)
- ↓ refus et vides
- Éviter la terre dans les fourrages de 1^{ère} coupe

Quand?

- Avant le 1^{er} pâturage
- Après le dernier pâturage
- En saison après un pâturage



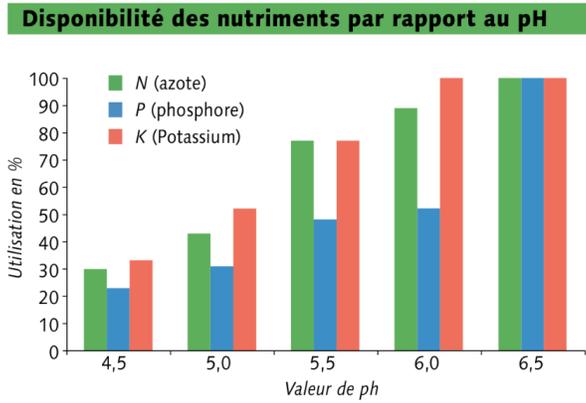
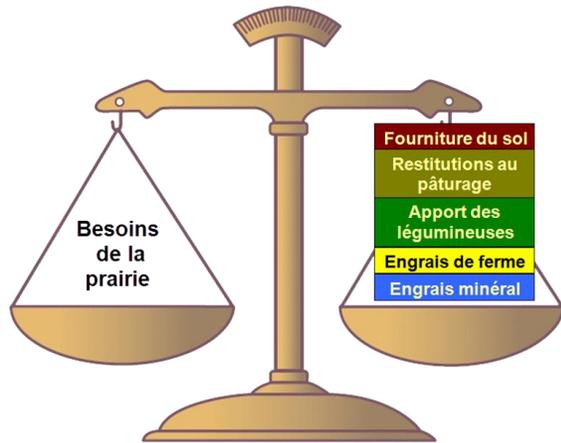
Intérêts

- Donner une structure optimale au sol
- Nivelier la prairie
- Rasseoir les terrains soulevés par le gel
- Favoriser le tallage des graminées
- Plaquer au sol les résidus de fumier
- Lutter contre certaines adventices





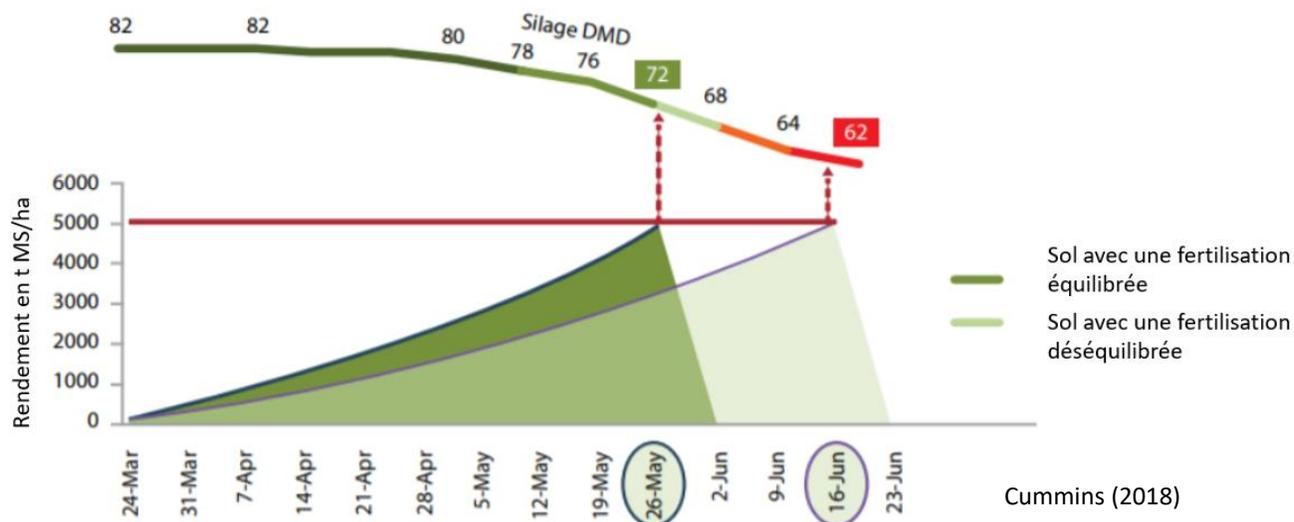
Fertilisation, chaulage



Source: CELAC, 2005

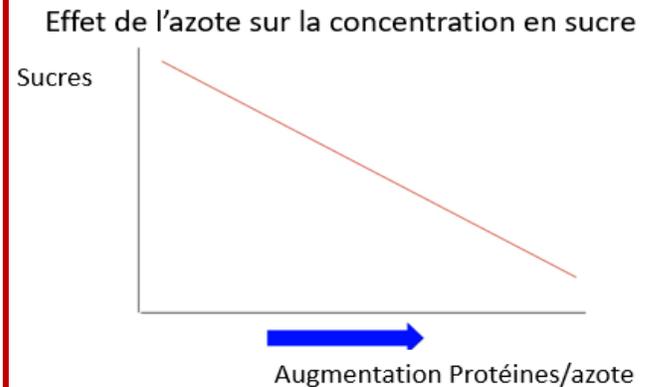
Knoden

Un sol sain et équilibré pour un fourrage de qualité



Cummins (2018)

!! Pouvoir tampon du fourrage si fertilisation azotée ++
 → acidification moins rapide





Fertilisation, chaulage

Fertilisation organique: les risques

Le nombre de spores de *Clostridium* dans l'ensilage est plus élevé et la teneur en azote ammoniacal est plus élevée quand il y a eu épandage de lisier mais surtout, de fumier (>< NPK minéral)

→ Favoriser le lisier sur les prairies fauchées tôt

→ Limiter l'épandage de grosses « mottes » de fumier qui prendront plus de temps à se décomposer et qui risquent ainsi d'être ramassées lors d'une prochaine récolte de fourrages.



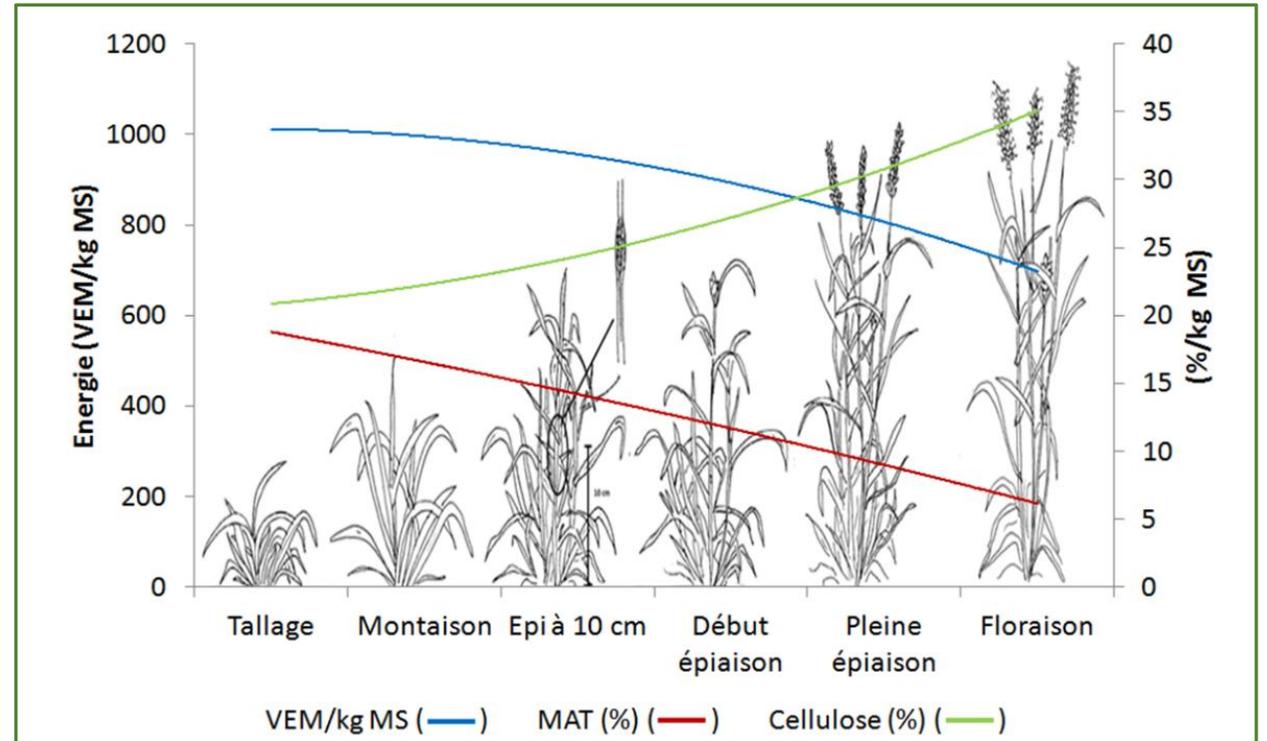
Fauche, fanage, andainage

Le stade de fauche

- Qualité (digestibilité, énergie, protéines, ...)
- Conservation (cellulose ++ = tassage + difficile)

La hauteur de travail

- Qualité
- Rendement
- Repousse, pérennité de la prairie
- Terre dans le fourrage

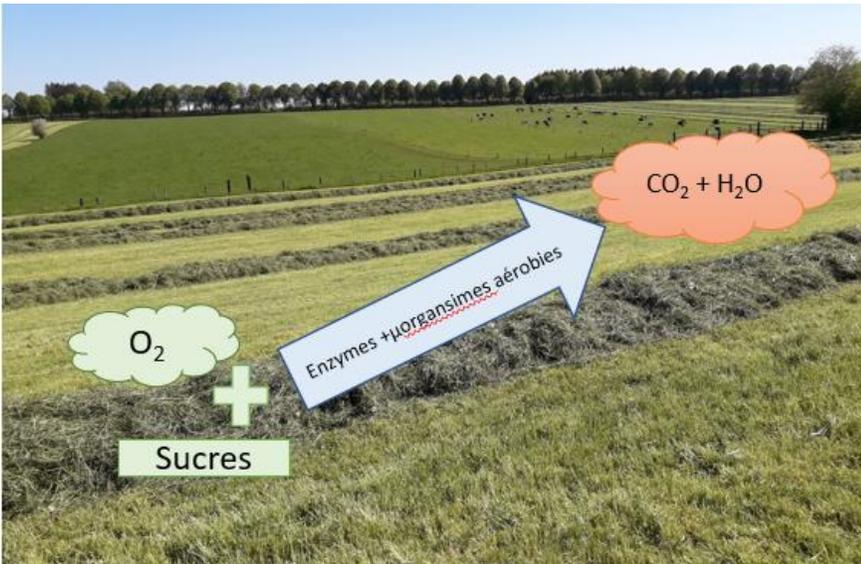


Fauche, fanage, andainage

La météo

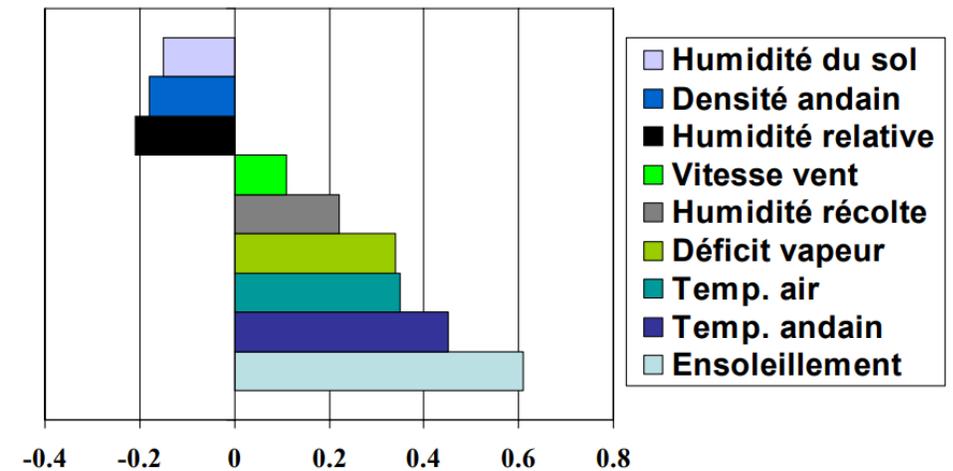
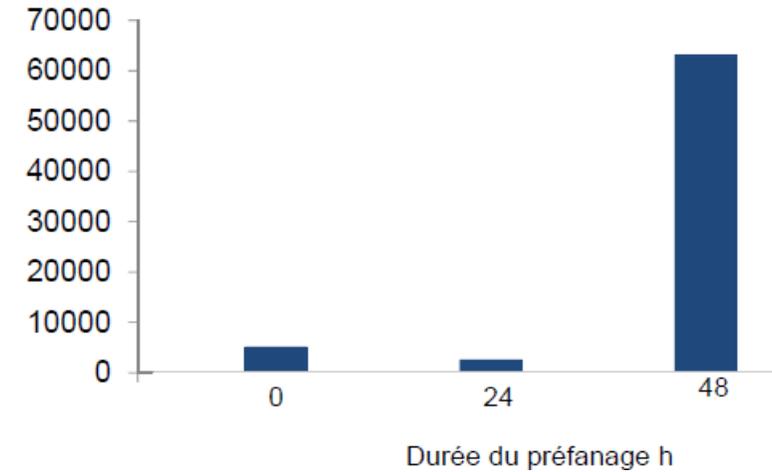
- Pluie sur le fourrage
- Canicule (vent séchant, t° élevées,...) → %MS ++

Délai entre la fauche et le ramassage



Dénombrement de levures ufc/g MF

O'Kiely and al. 2008





Récolte



!!!Bâche est sale (terre) et trouée (contamination champignons, bactéries)





Récolte

- **Attention à la teneur en MS !!**
- Attention réglage matériel (couteaux, ...)
- Attention à ne pas ramener trop de terre avec les tracteurs
- Éviter au maximum de rouler sur les andains

Si les conditions de récolte ne sont pas optimales → Conservateurs/ additifs peuvent être utiles





Récolte

Produits	Action	Situation	Dosage
<p>Bactéries lactiques homofermentaires:</p> <p>Lactobacillus plantarum Lactobacillus lactis Pediococcus acidilactici Pediococcus pentosaceus</p>	<p>Sucres simples → acide lactique</p> <p>Accélérer l'acidification</p>	<p>Fourrages entre 25 et 45% de MS.</p> <p>Si pas suffisamment riches en sucres:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ajout d'enzymes (dégrader les sucres complexes pour les rendre accessibles aux bactéries) • Ajout de mélasse <p>Si >35% de MS: si et seulement si <u>désilage rapide</u></p>	<p>Suivre les recommandations du produit.</p> <p>! Nécessité d'estimer au mieux le rendement.</p>
<p>Bactéries lactiques hétérofermentaires:</p> <p>Lactobacillus buchneri, Lactobacillus brevis Propionibacterium acidipropionici</p>	<p>Sucres simples → acides lactique, acétique, alcools, CO2, 1,2-propanediol</p> <p>Stabilité aérobie Baisse du pH</p>	<p>Fourrage entre 45 et 55% de MS.</p> <p>Si pas suffisamment riches en sucres:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ajout d'enzymes (dégrader les sucres complexes pour les rendre accessibles aux bactéries) • Ajout de mélasse 	<p>Suivre les recommandations du produit.</p> <p>! Nécessité d'estimer au mieux le rendement.</p>
<p>Acides organiques (formique, propionique)</p>	<p>Acidification de la masse ensilée</p>	<p>Fourrage très humide (<25% de MS) Fourrage sec à très sec (>40%MS)</p>	<p>2 à 6L/Tonne de fourrage brut (fct MS).</p>



Tassage

- Propreté du tracteur/bull
- Poids du tracteur/bull (**surtout si %MS élevé**)
- Répartition du fourrage
- Densité élevée des boules

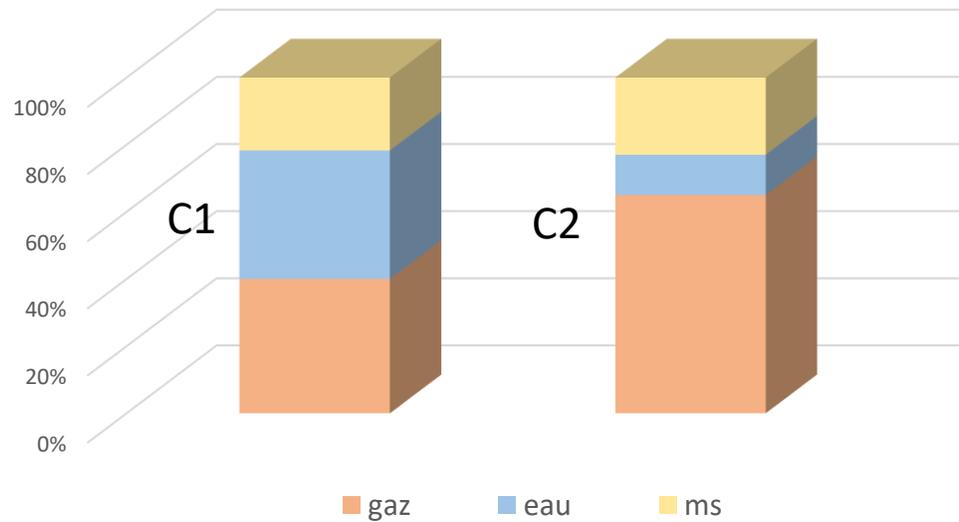
Point clé pour la bonne conservation du silo → Oxygène ↓ rapide



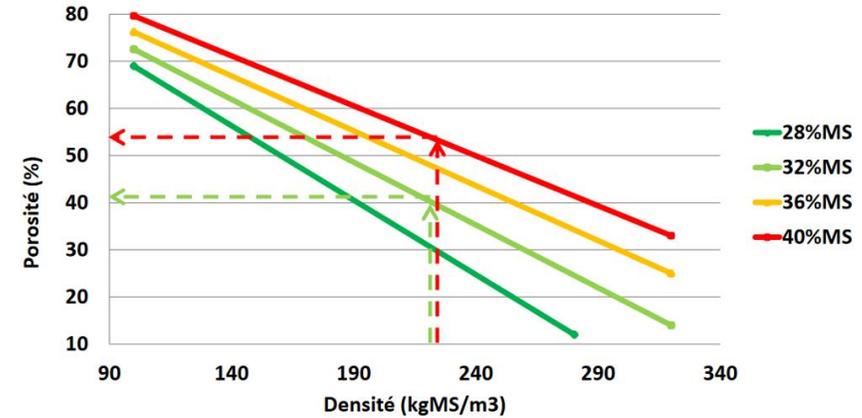


Tassage

Représentation schématique de la porosité d'un ensilage d'herbe (1^{ère} et 2^{ème} coupes)



Ne pas confondre densité et porosité



40 % de porosité = la limite théorique pour qu'il n'y ait pas d'échauffements au front d'attaque en désilant :

- 10 cm/jour en hiver
- 20 cm/jour en été

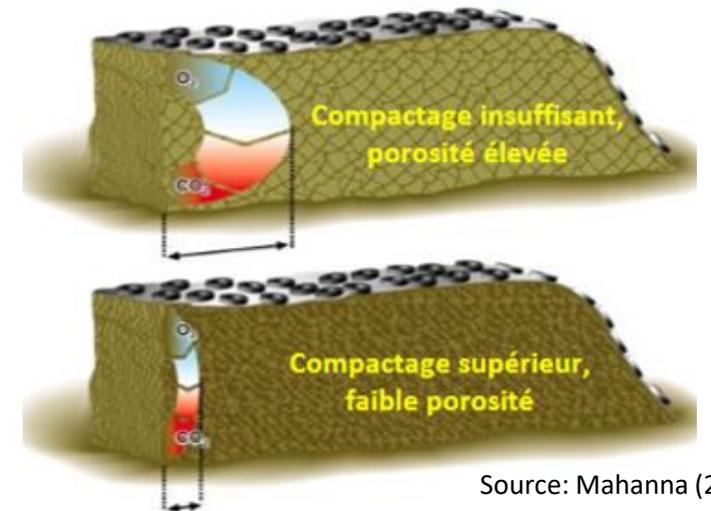
Source: Arvalis

Densité moyenne= C1: 239kgMS/m³ et C2: 253kgMS/m³

MS= C1: 31% et C2: 55%

Porosité = C1:40% et C2:>65%

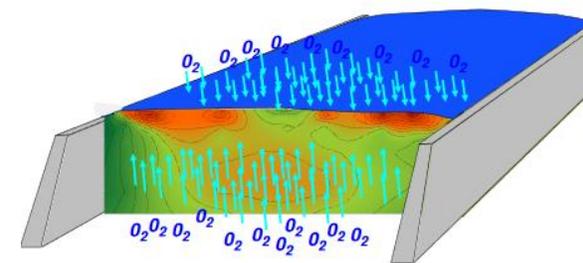
Échauffement important de la 2^{ème} coupe (30-40°C) + développement important de moisissures (>> C1)



Source: Mahanna (2018)

Fermeture, stockage

- Propreté des bâches
- Fermeture du silo ou enrubannage le plus rapidement possible
- Protection contre les oiseaux rongeurs, ...
- Stockage des boules dans de bonnes conditions
- Densité des boules



Point clé pour la bonne conservation → ~~Oxygène~~

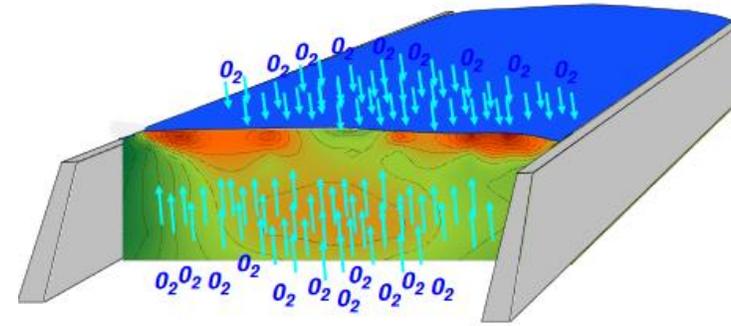


UN TROU DE 3 MM = 8 À 20% DE PERTE EN MS + RISQUES SANITAIRES (TEAGASC)



Reprise

- Propreté devant le silo
- Propreté du tracteur qui désile
- Garder un front d'attaque le plus net possible



Point clé pour la bonne conservation → ~~Oxygène~~





Bonnes pratiques en production
primaire pour limiter les risques
de contamination des produits
laitiers fermiers au lait cru

**Logement confortable
adapté aux animaux**

Conduite du troupeau

Logement

Ambiance : (exemple : **vaches**)

1 bovin = bouilloire :

1 vache = 1000 Watts => 1 radiateur salle de bain

(homme = veau = 70 W, veau qui rumine = 300-400 W)

Production de 15 litres de vapeur (25 l si aire paillée) :
respiration/sudation/litière

=> **1 m³ d'air peut se charger de 1 g d'eau !!!!!**



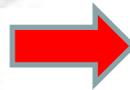
Sources :



Conduite du troupeau

Logement

Ventilation : en cas de doute...



Conduite du troupeau

Logement

Aire de couchage :

- Litière confortable : test des genoux...



- Propre
- Sèche
- T° adaptée : recommandations : max 25°C.





Si aire paillée : mesure à 10 cm de profondeur

Si $<$ à 35°C = ok

Si \geq à 40°C = curage trop tardif

Conduite du troupeau

Logement

Densité / confort des animaux :

- Aire paillée : $10\text{m}^2/\text{vache}$
(productions / tarées)
- Logettes :

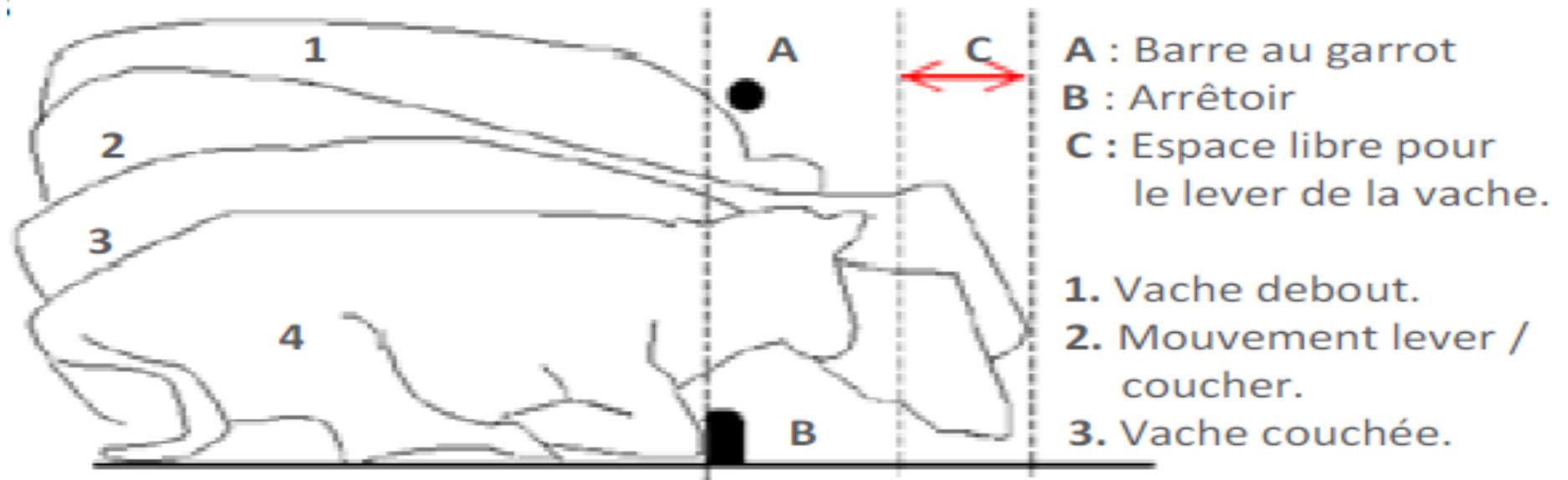


Conduite du troupeau

Logement

Densité / confort des animaux :

- Aire paillée : 10m²/vache
(productions / tarées)
- Logettes : **respecter le mouvement « lever-coucher »**



Conduite du troupeau

Logement

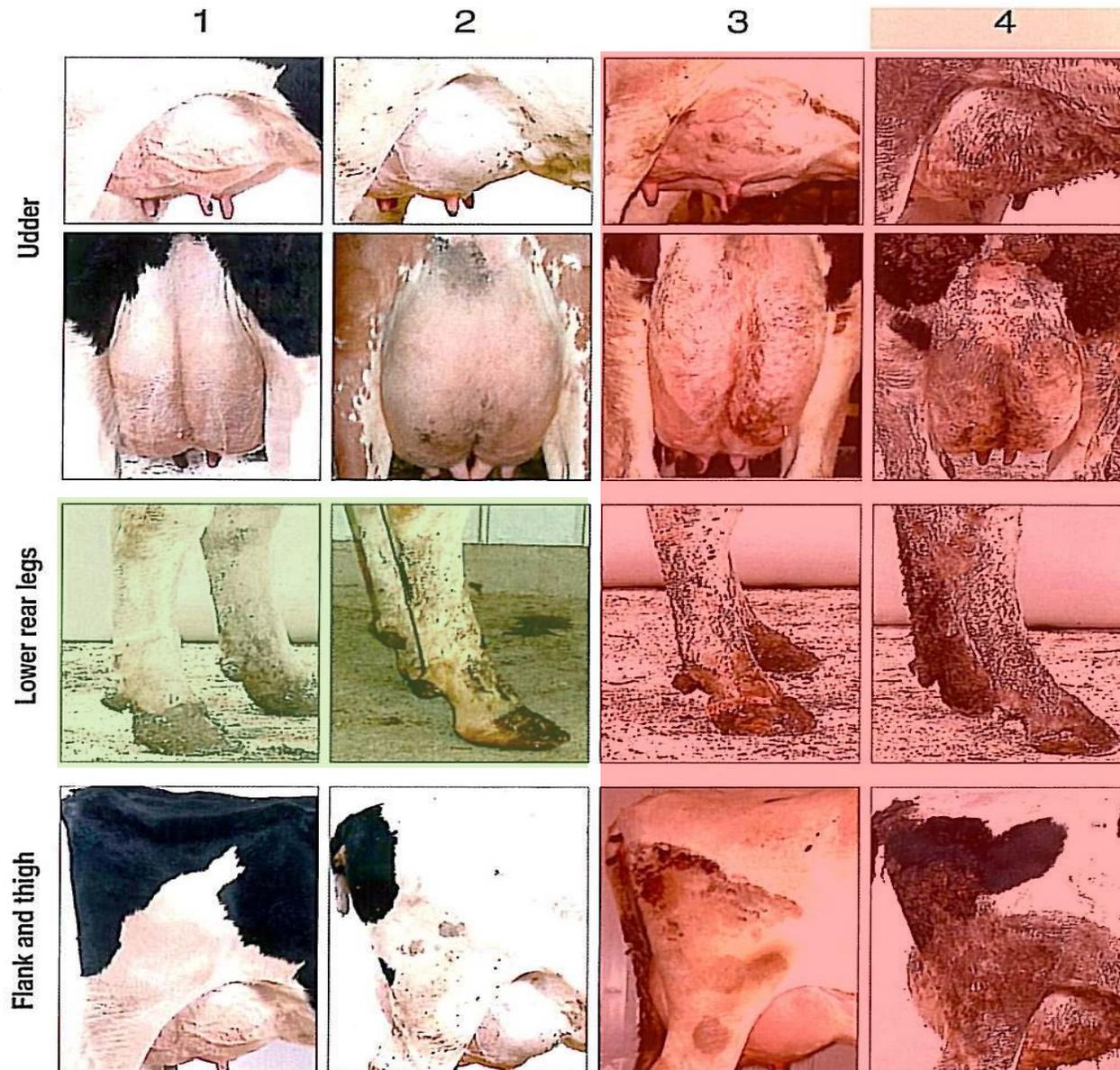
Propreté des animaux :

gestion des logettes / aire paillée / couloir de circulation...



HYGIENE SCORECARD

This scorecard and the Less Mastitis, Better Milk book are available from Hoard's Dairyman: 920-563-5551, at the on-line Bookstore www.hoards.com or e-mail hdbooks@hoards.com



Adapted from cards produced by UW-Madison School of Veterinary Medicine and Pharmacia Animal Health; most photos courtesy Pharmacia.



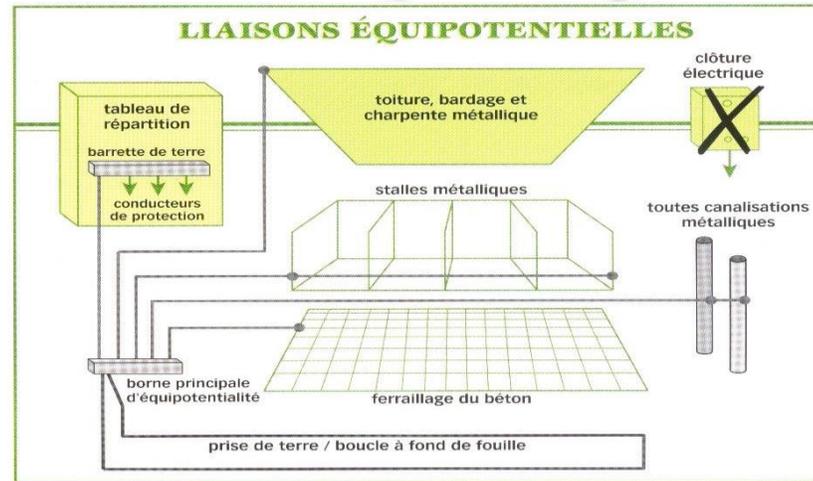
Bonnes pratiques en production
primaire pour limiter les risques
de contamination des produits
laitiers fermiers au lait cru

**Traite rapide, confortable,
non contaminante,...**

Traite rapide, confortable, non contaminante,...

La base : respect de l'ocytocine

- Eliminer les **facteurs de stress**

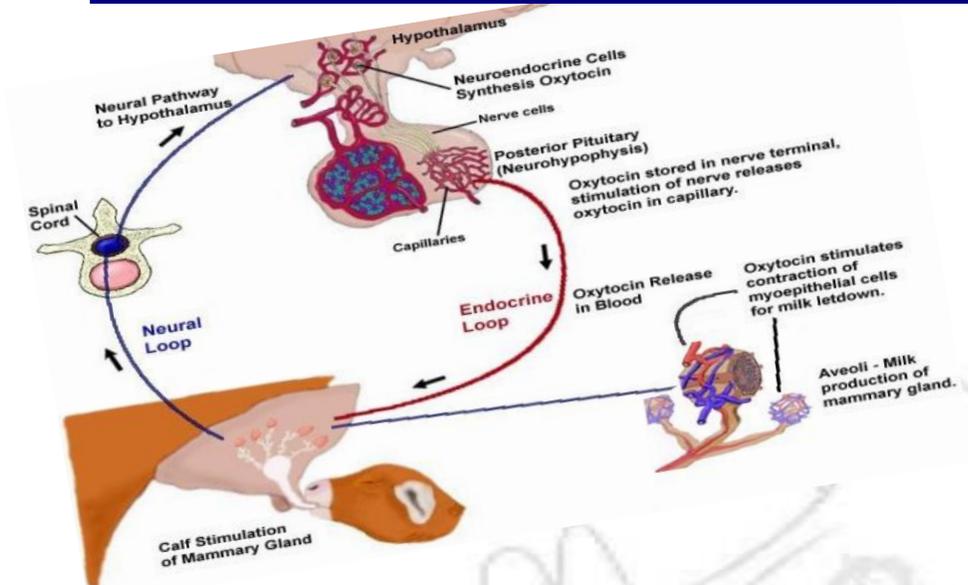


+ **Clôture électrique** : attention montage.



Traite rapide, confortable, non contaminante,...

La base : respect de l'ocytocine et dépose rapide

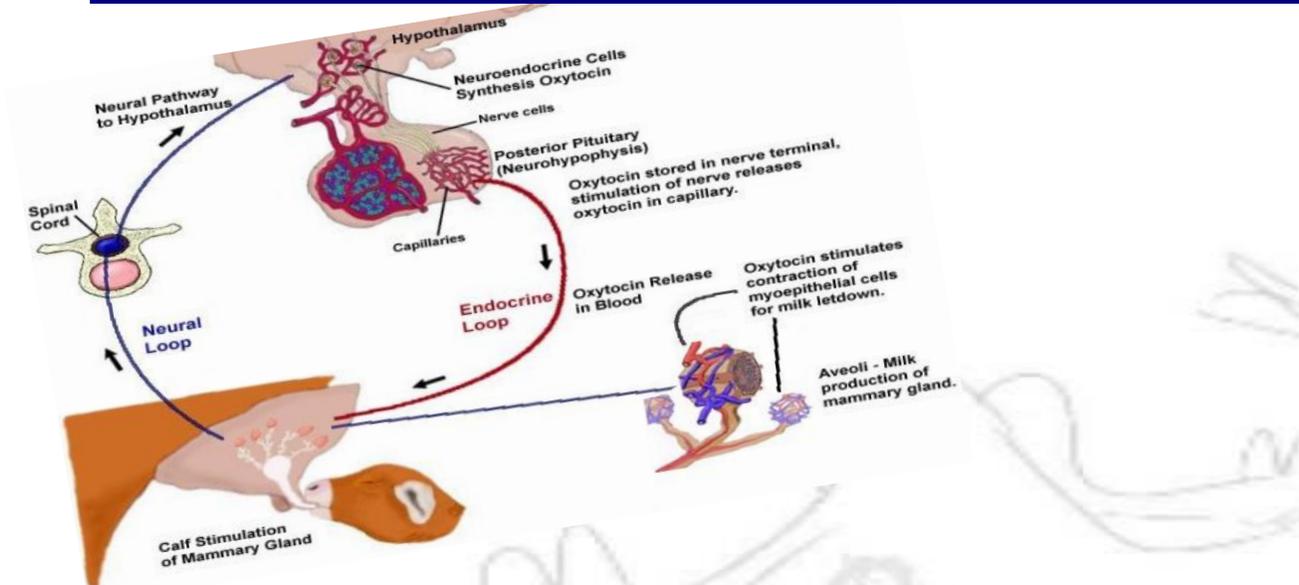


Vache :



Traite rapide, confortable, non contaminante,...

La base : respect de l'ocytocine et dépose rapide



Vache :



Traite rapide, confortable, non contaminante,...

L'hygiène de préparation des pis

- Poser les manchons sur des **trayons PROPRES et SECS**



- Stimuler /nettoyer les pis sans les contaminer :



Traite rapide, confortable, non contaminante,...

L'hygiène de préparation des pis

- Accès aux mamelles :



Traite rapide, confortable, non contaminante,...

Limiter les contaminations pendant la traite

- Hygiène de la M^àT entre les traites : **min. 3 phases de nettoyage**

- Extérieur
- Rinçage
- Lavage
- Rinçage



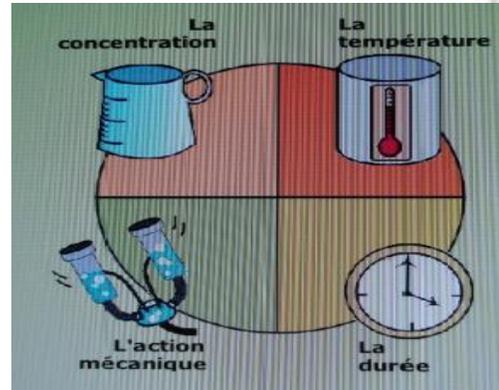
Traite rapide, confortable, non contaminante,...

Limiter les contaminations pendant la traite

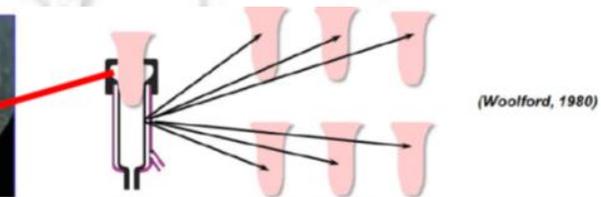
- Hygiène de la MÀT entre les traites : min. 3 phases de nettoyage et respect des 4 facteurs nettoyage ...



- Extérieur
- Rinçage
- Lavage
- Rinçage



- Hygiène de la MÀT pendant la traite :



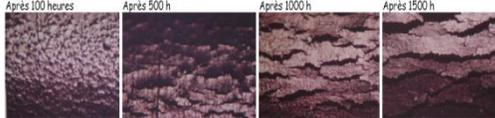
Traite rapide, confortable, non contaminante,...

Machine à traire en ordre et adaptée aux animaux et aux trayeurs

- Machine à traire : **PLAN D'ENTRETIEN !**



- Photo 1 à 4 : dégradation du manchon trayeur caoutchouc en fonction de son utilisation (source : « ProMELK »)

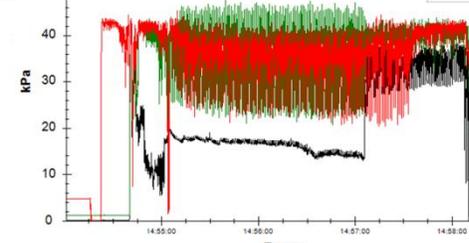


- Vérifiée régulièrement :

⇒ Test classique :

- Après 1^{er} montage = RECEPTION
- Min 1x/an (6 mois si robot)

⇒ Test Dynamique / audit de traite...

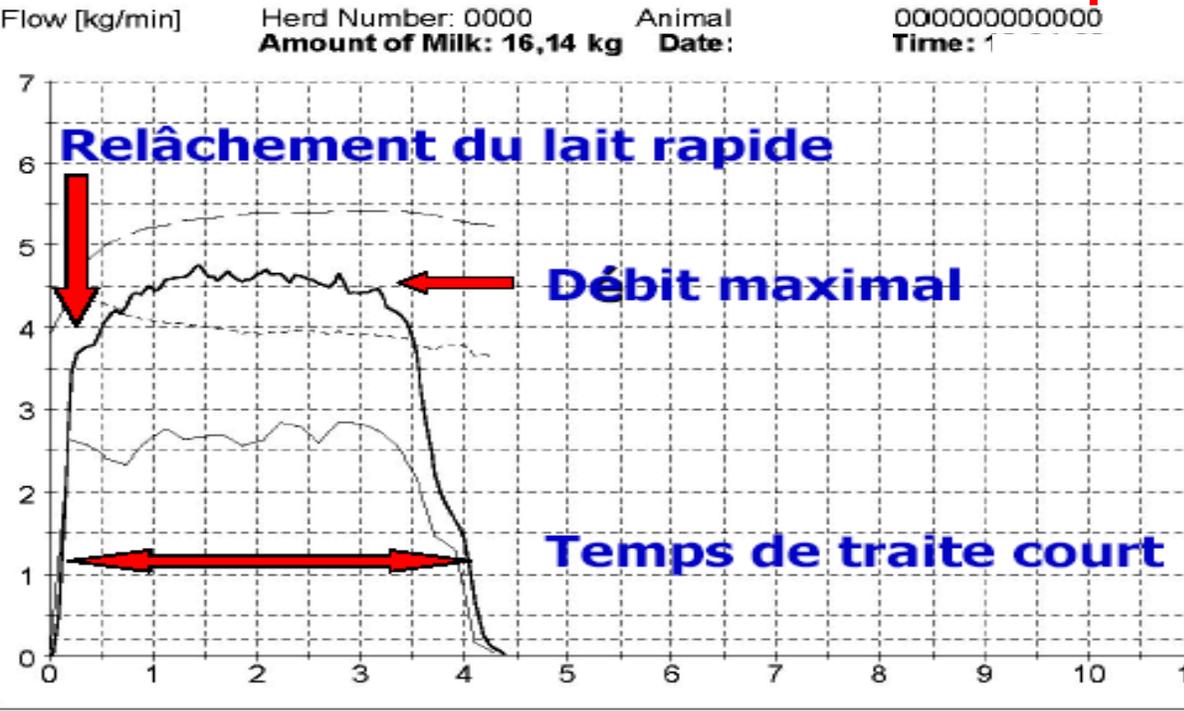


Physiologie de l'éjection du lait

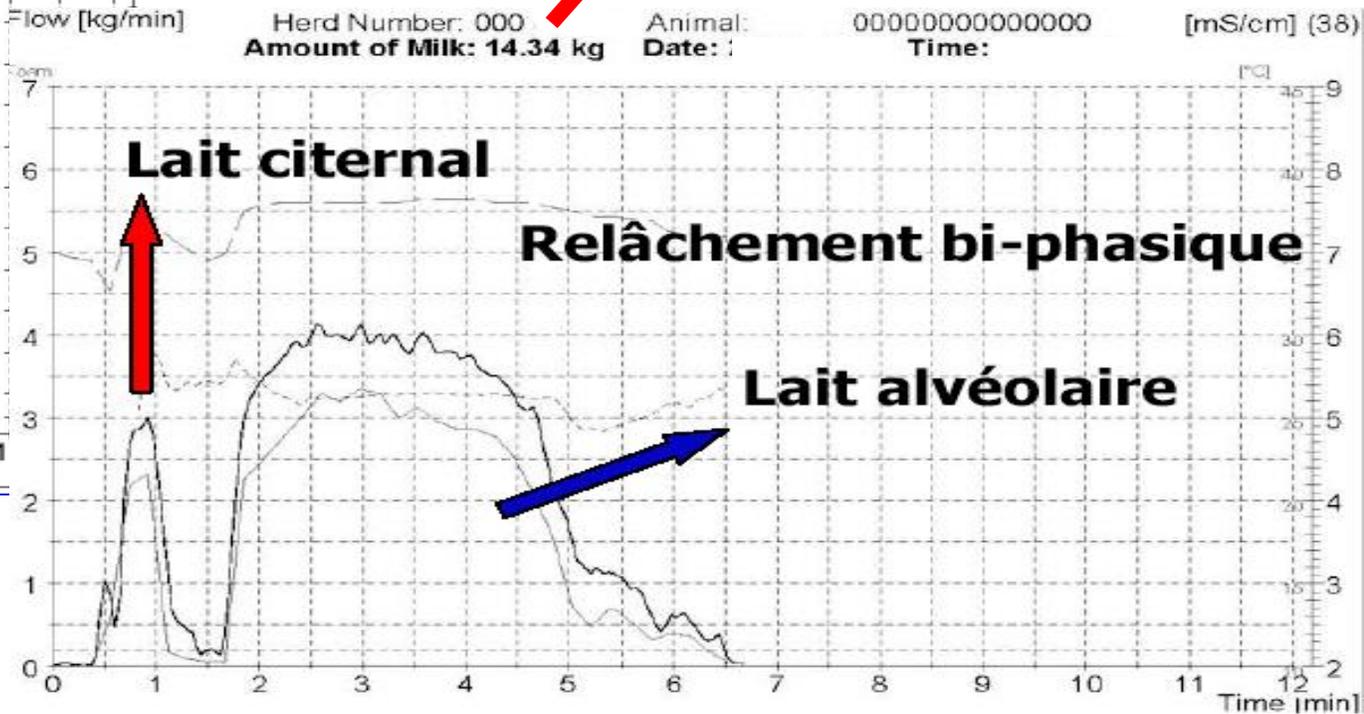
Courbes d'éjection du lait : 2 exemples / même vache !!!



16,14 kg
+- 4 minutes



14,34 kg
+- 6 minutes



La technologie ne doit pas nous faire oublier la base...



Bonnes pratiques en production
primaire pour limiter les risques
de contamination des produits
laitiers fermiers au lait cru

Un troupeau sain

Conduite du troupeau

L'alimentation

- Le colostrum : 1^{er} aliment
10% du Poids Vif dans les 6^{ème} heures de vie
Nourrir – Activer - Protéger
- Le lait : 2^{ème} aliment
Objectif : faire un rumen (cc + fibres **et EAU**)
- **L'eau** : potable, nombre d'abreuvoirs, hauteur de pose, T°
+ pas courants parasites
- Le sel + minéraux
- Fibres
- Energies et protéines



Conduite du troupeau

Alimentation

- Rations adaptées au stade de production : énergie, prot. mais aussi macroélément + oligoéléments + **EAU**

Accès à l'auge et **à l'eau**





Conduite du troupeau

Maîtrise des risques sanitaires

2 axes prioritaires

Les veaux de la naissance à 4 mois

Les **vaches tarées** et après le vêlage

+ **Respecter les transitions**

Conduite du troupeau

Suivi des animaux

Maladies :

- Meilleur traitement = **préventif**
- Cas cliniques ET subcliniques
 - Dépistage
 - Protocole de traitement
 - Analyse et suivi des traitements
- Gestion du tarissement
- Réformes des animaux incurables
- Choix génétique
- Biosécurité : introduction d'animaux , visiteurs, ...
- ...



Conduite du troupeau

Suivi des animaux

Investigations à faire **en collaboration avec vétérinaire...**

Grille d'évaluation de la condition corporelle					
Note de condition corporelle	Coupe transversale de l'épine dorsale (vertèbres lombaires)	Vue arrière (coupe) des hanches	Vue latérale de la ligne entre l'ischion et la hanche (apophyse transverse)	Cavité entre l'attache de la queue et l'ischion	
				Vue arrière	Vue de profil
1. Vache très maigre					
2. Ossature évidente					
3. Ossature et couverture bien proportionnées					
4. L'ossature se perd dans la couverture tissulaire					
5. Vache grasse					

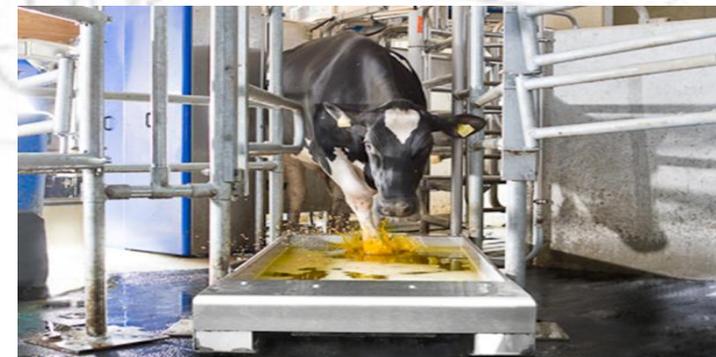
Source (adapté de) : A.J. Edmondson, I.J. Lean, C.O. Weaver, T. Farver and G. Webster. 1989. 'A body condition scoring chart for Holstein dairy cows'. J. Dairy Sci. 72:68- 78.



Bilan Acido-Basique



5 vaches
pH urinaire

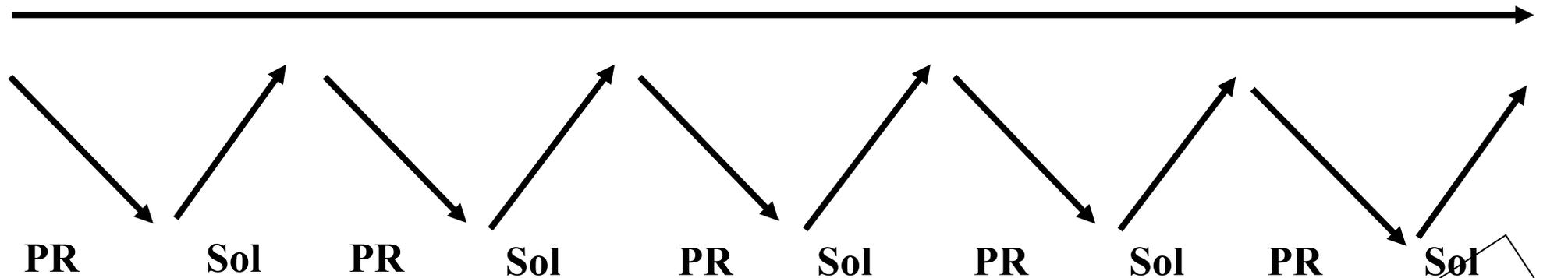


Objectif de la présentation

Points clés pour maîtriser la production primaire **Et** limiter les risques de contamination :

- De bons fourrages
- Un logement adapté et confortable pour les animaux
- Une traite rapide, confortable, non contaminante...
- Un troupeau sain

Maîtrise des risques sanitaires : la gestion « classique »



PR = Problème

Sol = Solution

Résoudre des problèmes

C'est un management statique

(Source : Dr St DAVAL - Optimisation du temps de travail et de la productivité, formation GDS 63)

