



Office de l'Élevage
et des pâturages



DOCUMENT TECHNIQUE

MAÎTRISE DE L'HYGIÈNE ET DE LA QUALITÉ DU LAIT

Fil

FORMATIONS INNOVANTES
DANS LA CHAÎNE DE VALEUR DU LAIT

4



En collaboration avec :
giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



AVANT PROPOS

Le projet « Innovations pour l'Agriculture et l'Agro-Alimentaire (IAAA) » mis en œuvre par la coopération allemande à travers la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, en coopération avec l'Agence de Promotion des Investissements Agricoles (APIA) et en partenariat avec l'Office de l'Élevage et des Pâturages (OEP) a mandaté le bureau international « GFA Consulting group » pour mettre en œuvre la composante « Formations Innovantes dans la chaîne de valeur du Lait (FIL) » qui vise à renforcer les capacités techniques et de conseil agricole au niveau régional et la formation des éleveurs aux bonnes pratiques d'élevage.

C'est dans ce contexte que ce module a été élaboré. Il fait partie d'une série d'autres modules conçus pour les formateurs et conseillers en élevage afin de contribuer à l'optimisation de la production laitière. Ce document technique est développé d'un point de vue pratique et mis à disposition pour servir comme ressource, référence et support pour la formation et le conseil aux éleveurs bovins laitiers.

Ce module ne remplacera pas la formation agricole initiale. Ce n'est pas un recueil de faits académiques. Il se limite à l'information technique qui doit être mise en pratique dans les fermes laitières afin de rendre le système de production plus rentable et durable.

Avec le développement constant de la technologie, de futures mises à jour de ce document pourront s'avérer nécessaires. Celles-ci seront mises à la disposition des utilisateurs et publiées sur le site web destiné à cette fin.

Ont contribué à la production de ce module :

- M. Imad Werghi : Master trainer en «Maîtrise de l'hygiène et de la qualité du lait»
- M. Joachim F. Schroeder : Coordinateur du projet FIL
- M. Nejib Ajili : Expert principal du projet FIL
- Mme Waâd Nasri: Experte Junior du projet FIL

Le design et la mise en forme de ce document ont été élaboré par:

- M. Ulrich Roth: Expert Communication/Visualisation
- Glibett: Bureau de Design graphique

La révision technique de ce document a été effectuée par :

- Des Experts du Centre d'élevage de Poisy sous la coordination de : Dr. Thierry Hetreau.



STRUCTURE ET OBJECTIFS DU MODULE «MAÎTRISE DE L'HYGIÈNE ET DE LA QUALITÉ DU LAIT» :

- **Sous-thème 1** : Critères de qualité du lait et conséquences de défauts de qualité
- **Sous-thème 2** : Paramètres et outils d'évaluation de la qualité du lait
- **Sous-thème 3** : Aspects sensoriels de la qualité du lait
- **Sous-thème 4** : Principaux facteurs de variation de la qualité du lait
- **Sous-thème 5** : Instauration d'un système de paiement du lait à la qualité

OBJECTIFS DU MODULE	
Connaissances à acquérir : les participants devraient savoir	<ul style="list-style-type: none"> • Connaître les avantages d'une bonne qualité du lait, les risques et les inconvénients d'une mauvaise qualité du lait. • Connaître les principaux facteurs de variation de la qualité du lait (alimentation, hygiène de conduite, stabulation, traite, équipements, refroidissement).
Compétences à acquérir : les participants devraient être capable de faire	<ul style="list-style-type: none"> • Maîtriser la qualité du lait, le processus de production et du stockage en appliquant les bonnes pratiques d'hygiène.
Attitude à promouvoir : les éleveurs devraient pratiquer de jour en jour	<ul style="list-style-type: none"> • Être responsable de la bonne qualité du lait.

TABLE DES MATIÈRES

1. Sous-thème « Critères de qualité du lait et conséquences de défauts de qualité »	6
1.1. Qualité du lait – quelques aspects historiques	6
1.2. Risques et conséquences d'une mauvaise qualité du lait	7
1.2.1. <i>Risques pour le consommateur</i>	7
1.2.2. <i>Risques pour l'industriel</i>	8
1.2.3. <i>Risques pour l'éleveur</i>	8
1.3. Exemple : Crise du lait en France en 2016	8
1.4. Normes d'acceptation du lait en Tunisie	9
2. Sous-thème «Paramètres et outils d'évaluation de la qualité du lait»	9
2.1. Densité du lait	10
2.2. Acidité titrable (en ° Dornic)	10
2.3. Teneur en matières grasses (MG)	10
2.4. Teneur en matières protéiques (MP)	11
2.5. Point de congélation et teneur en eau (mouillage)	12
2.6. Résidus d'antibiotiques	12
2.7. Dénombrement des Germes totaux	13
3. Sous-thème «Aspects sensoriels de la qualité du lait»	14
3.1. Couleur du lait	14
3.2. Texture du lait	14
3.3. Présence d'impuretés dans le lait	15
3.4. L'odeur du lait	15
3.5. Le goût du lait	15
4. Sous-thème «Principaux facteurs de variation de la qualité du lait»	16
4.1. Alimentation	16
4.1.1. <i>Influence de l'alimentation sur les composants du lait</i>	17
4.1.2. <i>Les contaminations directes</i>	19
4.1.3. <i>Les contaminations indirectes</i>	19
4.1.4. <i>Transmissions de goûts et ou d'odeurs par certains aliments</i>	20
4.1.5. <i>Influence des maladies métaboliques</i>	20
4.1.6. <i>Qualité de l'eau d'abreuvement</i>	20
4.2. Machine de traite et équipements (bidons, tanks,...)	20
4.2.1. <i>Machine de traite</i>	20
4.2.2. <i>Les bidons</i>	24
4.2.3. <i>Citerne à lait</i>	24
4.3. Hygiène générale (de la vache, de l'étable, du lieu de traite, du trayeur,...)	26
4.3.1. <i>Hygiène de la vache</i>	26
4.3.2. <i>Hygiène de l'étable</i>	28
4.3.3. <i>Hygiène de la salle de traite</i>	29
4.3.4. <i>La laiterie</i>	30
4.3.5. <i>Bonnes hygiènes corporelles des trayeurs</i>	30
4.3.6. <i>Hygiène du matériel</i>	30



4.4. Santé de la vache	31
4.5. Les étapes de la traite des vaches	32
4.5.1. <i>Étape 1. Observations</i>	32
4.5.2. <i>Étape 2. Les premiers jets</i>	32
4.5.3. <i>Étape 3. Le nettoyage des trayons</i>	32
4.5.4. <i>Étape 4. La pose de la trayeuse</i>	32
4.5.5. <i>Étape 5. Le positionnement de la trayeuse</i>	33
4.5.6. <i>Étape 6. La fin de la traite</i>	33
4.5.7. <i>Étape 7. Le décrochage de l'unité de traite</i>	33
4.5.8. <i>Étape 8. La désinfection</i>	33
5. Sous- thème «Instauration d'un système de paiement du lait à la qualité»	34
5.1. Contrôles réguliers	34
5.2. Les déterminants de la qualité du lait en Tunisie et en Europe	34
Annexe 1 Test CMT	37

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 - La norme NT 14.141(2004) d'acceptation du lait en Tunisie	9
Tableau 2 - Moyenne des TB et TP par races bovines pour 2,5 millions de vaches dans 42000 exploitations agricoles).....	11
Tableau 3 - Sources et variations des germes totaux dans le lait.....	13
Tableau 4 - Principales causes d'une présence inhabituelle de différents germes dans le lait	13
Tableau 5 - Ingestion de matière sèche par vache en seconde moitié de lactation (% du poids vif et kg par jour)	17
Tableau 6 - Paiement du lait à la qualité : cas de la Tunisie / Béja.....	35

1. SOUS-THÈME : CRITÈRES DE QUALITÉ DU LAIT ET CONSÉQUENCES DE DÉFAUTS DE QUALITÉ

Objectifs spécifiques	
Connaissances à acquérir : les participants devraient savoir	<ul style="list-style-type: none"> • Connaître les principaux paramètres déterminant la qualité du lait et les répercussions de la mauvaise qualité. • Connaître la relation entre les différents maillons de la chaîne de la filière laitière.
Compétences à acquérir : les participants devraient être capable de faire	<ul style="list-style-type: none"> • Reconnaître et répondre aux exigences de l'acheteur et du consommateur final.
Attitude à promouvoir : les éleveurs devraient pratiquer de jour en jour	<ul style="list-style-type: none"> • Diagnostiquer à quel niveau de la filière laitière le problème qualité subsiste.

Avant de s'aventurer plus loin dans le traitement d'un sujet aussi vaste que la qualité du lait, il convient de s'assurer que nous avons tous, au départ, la même perception de ce produit alimentaire très particulier.

Le Larousse agricole le définit tout simplement comme « le produit intégral de la traite totale et ininterrompue d'une femelle laitière, bien portante, bien nourrie et non surmenée, il doit être recueilli proprement et ne doit pas contenir de colostrum ».

C'est un lait n'ayant pas été chauffé ni soumis à un traitement d'effet équivalent.

La dénomination «lait» est réservée exclusivement au produit de la sécrétion mammaire normale obtenu par une ou plusieurs traites sans addition ni soustraction, sauf dérogations spéciales.

La qualité du lait fait référence à un lait apte à la consommation et à la transformation, qui répond aux normes d'hygiène.

Sa composition (teneur en eau, matières grasses et protéines) doit être adéquate tout comme sa qualité (teneurs en germes et cellules somatiques, absence de résidus d'antibiotiques...).

La chaîne qualité du lait commence à la ferme (au pis de la vache et même avant...) et se poursuit jusqu'au magasin de produits finis. Cela passe notamment par le respect de la chaîne du froid, des contrôles de qualité stricts et des mesures de traçabilité.

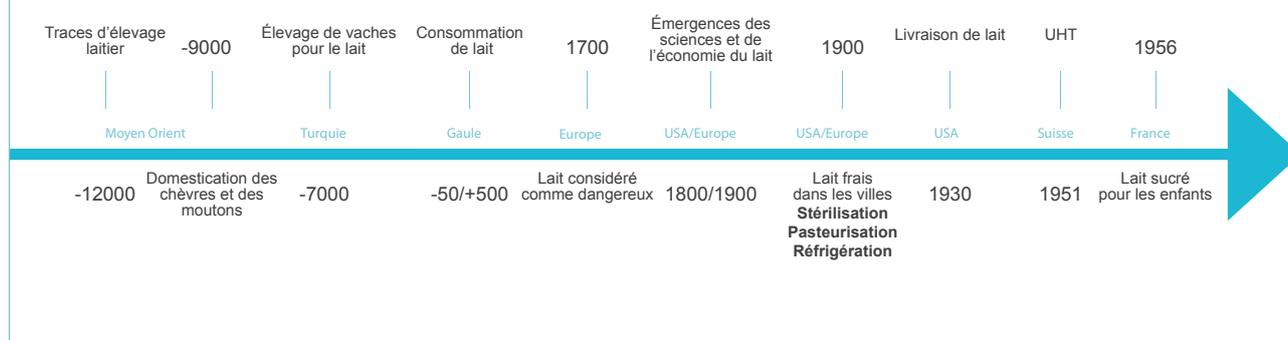
1.1. QUALITÉ DU LAIT: QUELQUES ASPECTS HISTORIQUES

Consommé depuis 12 000 ans, le lait est l'aliment universel par excellence. Des dates références ont marqué l'évolution de la production et la consommation du lait de vache:

- En 1862, une découverte a permis d'assurer la salubrité du lait et la capacité de le conserver et de le distribuer à l'extérieur de la ferme par les premiers tests de pasteurisation du microbiologiste français, Louis Pasteur.
- En 1884, on a inventé la première bouteille de lait à New York.
- Dans les années 1930, on inventa les premiers cartons de lait enduits de plastique, ce qui permit une meilleure distribution du lait frais.
- En 1948, Alfred Suter sen a fabriqué les premiers bidons de lait en acier inoxydable destinés aux exploitations agricoles.
- En 1951, en Suisse, est apparue une nouvelle technique de conservation appelée UHT (Ultra Haute Température). Cette technique permettait une conservation beaucoup plus longue dans la durée et donc à l'industrie du lait de consommation de se mettre réellement en place.



HISTOIRE DU LAIT



L'histoire du lait en Tunisie a évolué pour permettre l'organisation de la filière laitière : avant les années 90, l'état tunisien a privilégié les importations de poudre de lait afin d'encourager la production de lait reconstitué.

En 1994, une stratégie nationale a été instaurée pour le développement de la filière laitière. Cette stratégie s'est orientée vers le développement de la production locale et la privatisation de la collecte et de la transformation du lait.

En 2004, la normalisation de la qualité du lait NT14-141 a été élaborée.

Dans les années 2005/2006, une loi relative à l'élevage et aux produits animaux et un cahier de charges relatif à la création des centres de collecte du lait ont été élaborés. En 2008, il y a eu instauration d'un plan directeur pour la création des centres de collecte.

1.2. RISQUES ET CONSÉQUENCES D'UNE MAUVAISE QUALITÉ DU LAIT

Pour assurer la satisfaction des consommateurs, la chaîne qualité de la filière laitière commence à la ferme et se poursuit jusqu'au magasin de produits finis. Cela passe notamment par le respect de la chaîne du froid, des contrôles stricts de qualité du lait et des produits, et des mesures de traçabilité.

Les non conformités dans le lait ont des origines diverses et ont différentes conséquences au niveau de sa transformation, sa commercialisation et la sécurité du consommateur.



1.2.1. RISQUES POUR LE CONSOMMATEUR



Le consommateur exige, sur le marché, un lait de haute valeur nutritive, ne contenant pas de contaminants chimiques et bactériologiques avec un goût, une odeur et une couleur normaux.

Ainsi, lorsque le produit laitier est non conforme sur le marché, il aura des répercussions sur la satisfaction et santé du consommateur. En outre, si ce lait a subi une contamination microbologique, il pourrait transmettre des maladies d'origine microbienne dont l'agent causal peut être une Salmonella, une Listeria Monocytogènes, un Staphylococcus Aureus, un Campylobacter, un Yersinia Pathogène, une Escherichia Coli ou un Clostridium Botilunum.

La présence de traces d'antibiotiques dans le lait destiné au consommateur est une préoccupation majeure de santé publique. Ces risques attribués aux antibiotiques sont essentiellement les risques d'allergies et les risques d'antibiorésistances.

1.2.2. RISQUES POUR L'INDUSTRIEL

Il est plus rentable de détruire la première traite plutôt que de se voir refuser les deux traites par le ramasseur. Dans le cas où, au moment de la collecte, le ramasseur ne détecterait pas ce défaut de qualité, c'est tout le chargement qui pourrait se voir refuser à l'usine.

Les pertes seront encore plus grandes si l'usine accepte un chargement contaminé. Dans ce cas, tout un Tank de Lait Cru (pouvant atteindre les 150 000 litres) sera contaminé et c'est alors l'usine qui assumera les coûts.

Les conséquences associées à la production d'un lot de produits non conforme sont plus importantes, puisqu'à la perte du lait, il faudra ajouter le travail effectué pour rien. De ce fait, l'industriel vise à avoir :

- Un lait apte à la transformation.
- Un lait avec un goût, une odeur et une couleur normaux.
- Un lait avec un rendement élevé.
- Un lait avec un bon taux de germes $\leq 10^6$ UFC/ml.
- Un coût de la matière utile (matières protéiques et matières grasses) le moins cher possible.

Les conséquences d'un retour de produits présentant un problème de qualité sont importantes :

- Perte de produits.
- Perte de part de marché.
- Perte de la confiance du consommateur surtout dans le cas de médiatisation.



1.2.3. RISQUES POUR L'ÉLEVEUR

En respectant les bonnes pratiques de production, on évitera la contamination du lait par des bactéries nuisibles, des bactéries pathogènes, des cellules somatiques, des antibiotiques, des corps étrangers et par des solutions de lavage. En se dotant de procédures normalisées d'opération, on s'assure que l'éleveur effectue chaque tâche de la même façon, et ce, en tout temps afin de produire un lait commercialisable répondant aux exigences de l'industriel et du consommateur. Par contre, une erreur n'est pas impossible et plus on la découvre rapidement, plus on limite les pertes économiques qui en découlent. Il faut alors prévoir des plans d'actions correctifs qui permettent de réagir adéquatement et corriger les procédures afin de prévenir un nouveau problème.

Les bactéries nuisibles s'attaquent aux différents composants du lait pour les dégrader. Ces dégradations entraînent l'apparition de mauvaises

saveurs et odeurs dans le lait cru ou dans les produits laitiers, ou affectent les propriétés des composants impliqués dans le processus de transformation.

Certaines bactéries pathogènes peuvent aussi se développer et libérer des toxines.

Dans le cas où un éleveur constate que sa première traite n'est pas refroidie, il est préférable qu'il jette ce volume de lait. Les dégradations qui se produisent dans le tank peuvent ne pas être perceptibles immédiatement.

Par contre, elles sont irréversibles, et ce, même si on démarre rapidement le refroidisseur pour ramener la température du lait sous les 4 °C.

L'éleveur doit produire un lait qui satisfait la rentabilité économique afin de garantir une qualité du lait acceptable pour le reste des maillons de la chaîne de production.

1.3. EXEMPLE : CRISE DU LAIT EN FRANCE EN 2016

À présenter une vraie expérience par le formateur qui a réuni en 2016, les éleveurs de la région de la Bresse, industriels "la Laiterie Saint-Denis de l'Hôtel" et magasins "Carrefour" afin de sortir d'une crise du lait au sein de la coopérative "Bresse Val-de-Saône" par quelques centimes de plus aux consommateurs au prix de la brique du lait. En échange de ce soutien, les consommateurs accéderont à une qualité de consommation tout à fait nouvelle en sachant tout du produit que l'éleveur mettra sur table (alimentation animale saine et locale, traçabilité directe et totale sur les producteurs bénéficiant de cette juste rémunération de leur travail, plaisir de savoir que le lait est issu d'exploitations aux méthodes de travail exemplaires, pas d'OGM, fourrages locaux etc).



<https://lamarqueduconsommateur.com/produits/lait/>



1.4. NORMES D'ACCEPTATION DU LAIT EN TUNISIE

Tableau 1 - La norme NT 14.141(2004) d'acceptation du lait en Tunisie	
CARACTÉRISTIQUES	SEUILS
Teneur en matières grasses exprimée en g/l	≥ 30
Densité à 20 °C	≥ 1,028
Acidité exprimée en degré Dornic	14 ≤ acidité ≤ 17
Teneur en matières protéiques exprimée en g/l	> 28
Germes totaux	≤ 10 ⁶ UFC / ml
Nombre de cellules somatiques	< 500 000 cellules / ml
Point de congélation	point de congélation = - 0,520 °C

2. SOUS-THÈME «PARAMÈTRES ET OUTILS D'ÉVALUATION DE LA QUALITÉ DU LAIT»

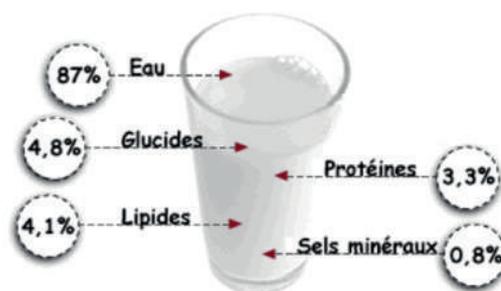
Objectifs spécifiques	
Connaissances à acquérir : les participants devraient savoir	<ul style="list-style-type: none"> Connaître les analyses pratiques et de base qui déterminent la qualité du lait (physiques, chimiques et bactériologiques) et qui serviront plus tard comme outil aux éleveurs, pour le payement du lait à la qualité.
Compétences à acquérir : les participants devraient être capable de faire	<ul style="list-style-type: none"> Maîtriser et connaître les bonnes pratiques de l'hygiène de l'étable et des outils de traite et de réception du lait. Maîtriser les appréciations pratiques qui déterminent la qualité du lait à la ferme.
Attitude à promouvoir : les éleveurs devraient pratiquer de jour en jour	<ul style="list-style-type: none"> Prendre soin de la qualité du lait de vache, s'éloigner des moyens de fraude, être sensibilisé à l'importance de la composante hygiène de traite et de l'état sanitaire du troupeau.

En moyenne, un litre de lait de vache contient 87 % d'eau et 13 % de matières sèches, la partie riche du lait, répartie en lipides (4,1 %), protéines (3,3 %), glucides (4,8 %) et des sels minéraux (0,8 %).

Depuis la vache qui le produit jusqu'à l'unité qui le transforme, le lait doit être l'objet de soins attentifs destinés à préserver ses qualités.

La qualité du lait collecté à la ferme peut être analysée selon les outils d'évaluations suivants :

- Qualité physique : le lait doit être exempt de toute impureté
- Qualité chimique : teneur en matière grasse, protéines, extrait sec dégraissé
- Qualité bactériologique : dénombrement de la flore microbienne du lait
- Autres critères : dénombrement des cellules (leucocytes : indicateurs de mammites,..)



2.1. DENSITÉ DU LAIT

COMMENT ÉVALUER

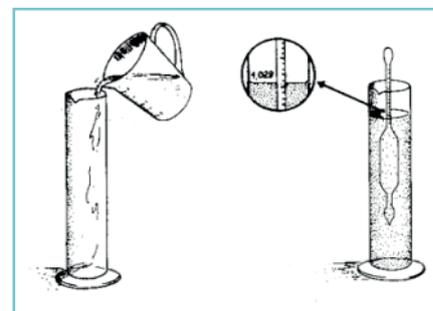
- La densité du lait est mesurée à l'aide d'un thermo-lactodensimètre à 20 °C.
- La densité moyenne est de 1,028 à 1,033 pour le lait de vache.



FACTEUR DE VARIATION PHYSIOLOGIQUE

- Première traite après vêlage 1,060
- Jour1 1,040 : J2 1,034 : J3 1,032
- Inversement proportionnelle à la variation de la teneur en MG
- Mouillage du lait
- Ecrémage du lait

Si la densité du lait est inférieure à 1,028, le lait est alors mouillé. Aussi, si la densité du lait est supérieure à 1,033 le lait est écrémé ou additionné.



2.2. ACIDITÉ TITRABLE (EN °DORNIC)

COMMENT ÉVALUER

La mesure de l'acidité titrable permet d'évaluer la fraîcheur du lait. L'acidité dornic est la résultante de l'acidité naturelle du lait (liée à sa richesse en protéines et minéraux) à laquelle vient s'ajouter l'acidité développée (grâce à l'action des ferments lactiques qui transforment le lactose du lait en acide lactique).

1 °D = 0,1g d'acide lactique par litre de lait.

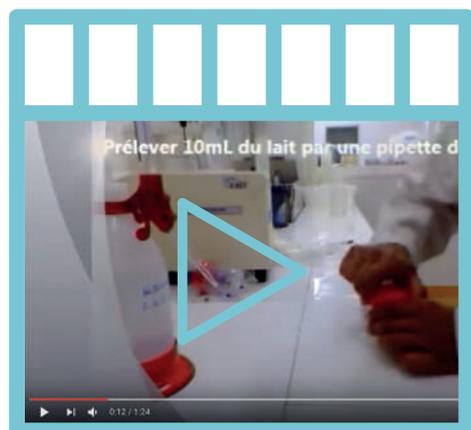
La titration se fait par une solution de NaOH en présence de phénolphtaléine à 1 % comme indicateur coloré.

Voir la vidéo dans le lien ci-dessous:

https://www.youtube.com/watch?v=flndT8_TRWs

FACTEURS DE VARIATION

- L'acidité d'un lait frais se situe normalement entre 14 et 16 °D.
- Sa variation est inversement proportionnelle à la variation de la MG.
- Développement microbien / fermentation.



www.youtube.com/watch?v=flndT8_TRWs

2.3. TENEUR EN MATIÈRES GRASSES (MG)

COMMENT ÉVALUER

- La méthode classique Gerber qui prend plus de temps et nécessite un laboratoire (réactifs, centrifugeuse et bain marie).

- Il existe une autre méthode pratique en utilisant un équipement de mesure ultrasonique ou infra-rouge électronique.



www.youtube.com/watch?v=PWW9Zaq7RIk



[/www.youtube.com/watch?v=2laLOmlurYg](https://www.youtube.com/watch?v=2laLOmlurYg)

FACTEURS DE VARIATION

Le lait contient en moyenne entre 35 et 40 g / l de MG.
Les variations dans les taux de MG peuvent être liés à :

- La race des vaches (voir tableau N°1).
- Le potentiel génétique de la vache.
- Le régime alimentaire (plus le rapport acétate/propionate est élevé dans le rumen, plus le TB du lait est élevé).
- Le stade de lactation (diminution du TB pendant les deux premiers mois de la lactation, suivie d'une augmentation).
- L'âge de la vache (le TB décroît avec l'âge).
- La saison (le TB est généralement plus bas en été et plus élevée en hiver).
- L'intervalle de la traite (le lait obtenu après la plus brève période comporte une teneur plus élevée).
- Les troubles alimentaires (Acétonémie (MG↑) Acidose (MG↓)).
- Aussi, le mouillage du lait et l'écémage peuvent diminuer le taux de MG.

2.4.TENEUR EN MATIÈRES PROTÉIQUES (TP)

COMMENT ÉVALUER

- Analyse par la méthode classique Kjeldahl (TP)
- Mesure ultrasonique

FACTEURS DE VARIATION

La teneur moyenne en protéines d'un lait normal est d'environ 33 g/l, ce qui présente 95 % de l'azote total du lait. Les 5 % qui restent sont associés à l'azote non protéique (urée, créatinine, acides aminés, ammoniac, etc).

Les variations naturelles du taux protéique ont plusieurs causes :

- L'aspect génétique est très important. Le TP varie entre animaux de différentes races, mais aussi entre ceux d'une même race.
- L'aspect saison : les jours longs et lumineux sont propices à la production laitière, mais diminuent les taux par effet de dilution.
Le stade de la lactation : le TP chute fortement pendant les premières semaines de lactation. Puis son niveau se stabilise et remonte progressivement au fur et à mesure que la production laitière baisse.
- La synthèse des protéines laitières dépend également de facteurs propres au métabolisme animal, tels que l'énergie et les protéines ingérées par l'animal.
- Une diminution du TP peut être affectée par l'acétonémie ou acidose et plus accentuée par le mouillage.
- Taux de couverture en acides aminés essentiels (lysine, méthionine).

Tableau 2 - Moyenne des TB et TP par races bovines pour 2,5 millions de vaches dans 42000 exploitations agricoles)

	PRIM'HLOLS-TEIN	MONTBÉ-LIARDE	NORMANDE	BROWN SWISS	PIE ROUGE	TARENTEISE
TB (g/kg)	39,0	38,7	42,1	41,6	42,5	36,6
TP (g/kg)	31,8	32,9	34,6	34,2	33,2	32,3

Source : Institut d'élevage en France Résultats contrôle laitier 2015



Prim'holstein



Montbéliarde



Normande



Brown Swiss



Pie Rouge



Tarentaise

2.5. POINT DE CONGÉLATION ET TENEUR EN EAU (MOUILLAGE)

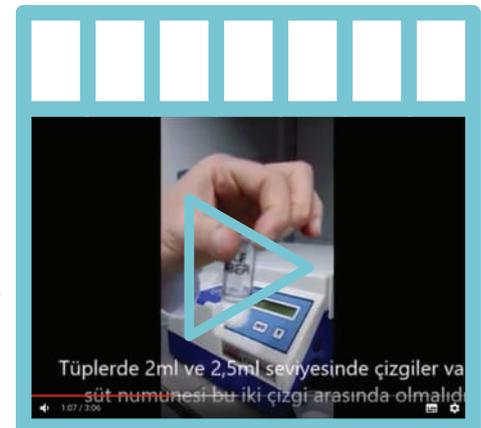
COMMENT ÉVALUER

La mesure du point de congélation du lait est couramment utilisée pour contrôler l'absence de mouillage lors de la traite, de la conservation ou de la collecte.

La quantité d'eau additionnée est évaluée en comparant cette mesure au point de congélation authentique du lait, qui est normalement compris entre $-0,520$ et $-0,540$ °C.

La réglementation, ou les cahiers des charges concernant les ventes, retiennent généralement la valeur de $-0,520$ °C comme seuil au-delà duquel le lait est considéré comme mouillé.

La mesure de mouillage et le point de congélation du lait sont réalisés simultanément à l'aide d'un cryoscope étalonné.



www.youtube.com/watch?v=FDGyPQTeMyg

FACTEURS DE VARIATION

Une teneur élevée en matières grasses, en protéines et en lactose entraîne un point de congélation inférieur au seuil.

Il s'avère que le point de congélation varie selon les saisons. En été, il est plus élevé et en hiver, il est plus bas. Cela s'explique notamment par le changement au niveau de l'affouragement.

Le mouillage est le facteur le plus déterminant.

Une élévation de $0,005$ °C ou 5 m °C correspond à environ 1 % d'eau ajoutée.

Exemple pour le lait de vache : Un résultat à $-0,510$ °C = $1,16$ % de mouillage.

Un résultat à $-0,500$ °C = $3,10$ % de mouillage



2.6. RÉSIDUS D'ANTIBIOTIQUES

COMMENT ÉVALUER

Cette analyse permet de détecter les traces d'antibiotiques dans le lait. Il y a plusieurs kits de mesure selon les familles d'antibiotiques à contrôler et selon le temps de mesure alloué : bandelettes ou incubateurs.

FACTEURS DE VARIATION

- La non élimination du lait de la vache traitée aux antibiotiques affectera le lait de mélange chez l'éleveur, le lait de collecte et même le lait au niveau des tanks à l'usine.
- Respect des posologies et des délais d'attente après traitement.

Vidéo de démonstration de mesure



www.youtube.com/watch?v=XI_2kyTjvg0

2.7. DÉNOMBREMENT DES GERMES TOTAUX

COMMENT ÉVALUER

Ensemencement d'un milieu de culture défini dans une boîte de Pétri, avec une quantité de 1 ml de l'échantillon du lait pour essai.

On compte, après étuvage de 5 jours en aérobiose, à la température à 25°C, le nombre de colonies.

Calcul du nombre de germes par millilitre, à partir du nombre de colonies spécifiques obtenues dans les boîtes de Petri

FACTEURS DE VARIATION

Tableau 3 - Sources et variations des germes totaux dans le lait		
	NORMAL	ANORMAL
PIS DE VACHE	< 100'000 germes par millilitre	100'000 et plus par millilitre
ENVIRONNEMENT	1'000 – 5'000 germes par millilitre	10'000 et plus par millilitre
USTENSILES À LAIT	1'000 - 30'000 germes par millilitre	100'000 et plus par millilitre
REFROIDISSEMENT ET DURÉE DE STOCKAGE	Pas d'augmentation significative	500'000 et plus par millilitre

Tableau 4 - Principales causes d'une présence inhabituelle de différents germes dans le lait	
PSYCHROTROPES	
<ul style="list-style-type: none"> • Durée de conservation trop longue entre la traite et traitement thermique. • Température inadéquate de conservation, non-respect de la chaîne de froid. • Mauvais assainissement des équipements lors de la traite. • Mauvaise qualité d'eau utilisée. • Contamination de l'air due soit à la qualité de l'air, ou à l'utilisation des récipients sans couvercle. • Contamination par le sol. 	
MÉSOPHILES	
<ul style="list-style-type: none"> • Bien réfrigérer les aliments tout au long de la chaîne de transformation, de la traite à la production en usine. • Effectuer un bon nettoyage et un bon assainissement. • Instituer de bonnes règles d'hygiène corporelle lors de la manipulation des aliments et éviter les contaminations croisées. • Interdire la présence d'animaux et posséder un système d'extermination des rongeurs. 	
THERMOPHILES	
<ul style="list-style-type: none"> • Ensilage • Sol • Mauvais lavage du pis de la vache 	

Source : livre Science et technologie du lait: transformation du lait
Carole Lapointe-Vignola, Fondation de technologie laitière du Québec – 2002

3. SOUS-THÈME «ASPECTS SENSORIELS DE LA QUALITÉ DU LAIT»

Objectifs spécifiques	
Connaissances à acquérir : les participants devraient savoir	<ul style="list-style-type: none"> • Connaître les appréciations pratiques qui déterminent l'aspect sensoriel de la qualité du lait à la ferme.
Compétences à acquérir : les participants devraient être capable de faire	<ul style="list-style-type: none"> • Savoir apprécier les différents laits pour l'aspect sensoriel. • Savoir maîtriser les facteurs des pratiques d'élevage qui influent sur l'aspect sensoriel.
Attitude à promouvoir : les éleveurs devraient pratiquer de jour en jour	<ul style="list-style-type: none"> • L'éleveur produira un lait qui peut être conservé facilement et de bonne qualité sensorielle. • On donnera importance à l'hygiène de traite.

Parmi les critères d'acceptation du lait lors de la collecte du lait chez l'éleveur, l'aspect sensoriel donnera une idée sur la qualité du lait et l'état du troupeau (alimentation, maladies). On doit s'intéresser aux aspects résumés ci-dessous.



3.1. COULEUR DU LAIT

- Le lait est un liquide de couleur blanc-jaunâtre.
- Une vache nourrie aux fourrages verts produit un lait plus jaune que celui d'une vache nourrie au maïs. Pourquoi ?
- Les fourrages verts contiennent un pigment, le carotène, qui donne une couleur orangée aux carottes.
- Le colostrum est un produit de la vache trait pendant les 5 à 7 jours après le vêlage. Il doit être mis à côté et non commercialisé aux industriels puisqu'il possède une composition anormale par rapport au lait (c'est un liquide visqueux, de saveur amère et salé (riche en chlorure, à odeur forte, de coloration jaunâtre et forte acidité : 20 - 25 °D ; densité : 1,075; teneur forte en protéines qui coagulent au chauffage).
- La couleur du lait nous donne aussi une indication du mouillage excessif dans le lait avec une nuance bleue pour un lait mouillé.
- Dans le lait écrémé l'absence de carotène le fait paraître blanc-bleuté.
- Le lait peut présenter des colorations anormales accidentelles dues au sang (rose) ou à des microorganismes de contaminations (coloration bleue, verte ...).

3.2. TEXTURE DU LAIT

- Elle donne une indication sur le taux butyreux. La texture grasse du lait augmente pour un taux élevé en matières grasses.
- Elle permet de détecter précocement les mammites. Le lait s'éloigne de la texture liquide et on constate la présence de caillots, de flocons ou de sécrétions aqueuses.
- Dans ce cas, le lait ne doit pas être ajouté au réservoir. Les vaches avec un pis ou lait anomal doivent être identifiées, examinées et traites à part.

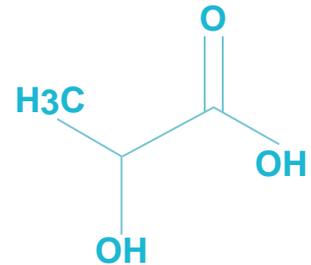


- Ainsi, l'élimination des premiers jets de traite et son contrôle à l'aide de tasse-filtre est indispensable dans la détection précoce des mammites cliniques ainsi que pour réduire le risque de nouvelles infections, et doit faire partie des bonnes pratiques de traite.

3.3. PRÉSENCE DES IMPURETÉS DANS LE LAIT

- L'absence d'impuretés dans le lait est indispensable pour une bonne appréciation sensorielle qui peut affecter plusieurs critères (goût, composition et teneur en germes).
- Elle est très dépendante de l'hygiène de traite, qui doit être bien maîtrisée, du début à la fin.

3.4. L'ODEUR DU LAIT



Un lait normal est neutre, il n'a pas d'odeurs. Toutefois, le lait de vache capte facilement les odeurs. Il suffit de :

1. Éliminer de l'étable et de la laiterie toute substance capable de communiquer au lait une saveur ou une odeur désagréable.
2. Pratiquer une large aération des étables et des locaux de laiterie.
3. Aérer le lait pour lui faire perdre ces odeurs le plus souvent très volatiles.

L'alimentation de la vache peut être aussi une cause des odeurs anormales dans le lait donc

il faut :

1. Supprimer dans l'alimentation des vaches laitières, les crucifères (colza, choux, navets), les betteraves fraîches et les pulpes fraîches ou ensilées sans addition de ferments lactiques.
2. N'employer les pulpes que si elles ont été séchées ou ensilées avec addition de levains lactiques.

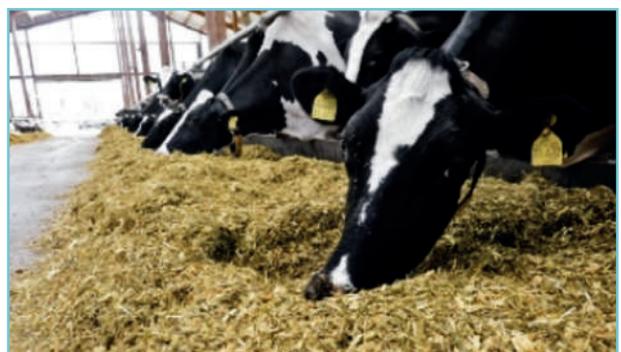
Les micro-organismes, qui modifient les éléments normalement contenus dans le lait par la fermentation lactique, donnent une odeur acide au lait. La solution est simple par la maîtrise de l'hygiène de traite.

3.5. LE GOÛT DU LAIT

Le lait frais normal présente un goût sucré et salé du au lactose et aux chlorures.

Les goûts du lait sont variables en fonction de l'alimentation de la femelle productrice et de la conservation. Ils existent :

- 'Goût d'ensilage' transmis par les crucifères comme le chou, les pâturages de mauvaise qualité ou les ensilages trop humides et trop fermentés.
- 'Goût animal' indicateur d'un manque de propreté de la stabulation, d'un manque d'hygiène à la traite ou d'un manque de nettoyage des équipements de traite et la présence de vaches en chaleur ou atteintes d'acétonémie.
- 'Goût acide' apparaît en cas de mauvais refroidissement du lait dans le tank, sous l'action des bactéries lactiques, la mauvaise hygiène des équipements de traite et de collecte du lait.
- 'Goût malté' à cause des bactéries streptocoques. Il provient d'un mauvais nettoyage des équipements, notamment des manchons caoutchouteux.



- Goût ‘ rance ‘ se développe par dégradation de la matière-grasse du lait sous l’effet de la lipase, enzyme du lait, en cas d’entrées d’air (moussage du lait) ou d’agitation excessives du lait au niveau du tank. Le lait des vaches en fin de lactation ou à faible production a aussi ce goût.
- Le goût oxydée type ‘ carton ou métal ‘ apparaît en cas de mauvais drainage des équipements de traite, présence de cuivre et de fer provenant des eaux de lavage.
- Une carence alimentaire des vaches peut également entraîner ce phénomène : manque en vitamine E et sélénium, apports fibreux insuffisants.



4. SOUS-THÈME DE LA QUALITÉ DU LAIT»

Objectifs spécifiques	
Connaissances à acquérir : les participants devraient savoir	<ul style="list-style-type: none"> • Connaître les sources de contamination dans l’alimentation quotidienne des vaches. • Connaître les principaux facteurs de variation de la qualité du lait (alimentation, hygiène de conduite, stabulation, équipements, refroidissement).
Compétences à acquérir : les participants devraient être capable de faire	<ul style="list-style-type: none"> • Réaliser une traite de vache idéale permettant d’avoir un lait de qualité. • Préserver une bonne hygiène et une santé de la vache adéquates. • La bonne utilisation des machines et équipements de traite. • Fournir la bonne alimentation à ses vaches. • Adopter une conduite d’élevage appropriée qui assure la bonne qualité du lait produit. • Maîtriser l’hygiène de la traite, des équipements de traite, leur entretien. • Maîtriser la chaîne de froid.
Attitude à promouvoir : les éleveurs devraient pratiquer de jour en jour	<ul style="list-style-type: none"> • Veiller sur le bon fonctionnement des équipements. • Veiller sur les bonnes pratiques de conduite d’élevage. • Veiller à une bonne hygiène et un bon environnement.

4.1. ALIMENTATION

Plusieurs facteurs influencent la composition du lait de vache. Les plus importants sont la race, l’âge et le stade de lactation. L’alimentation joue également un rôle majeur.

Une composition de la ration et une technique d’alimentation optimisées permettent d’éviter des fluctuations trop fortes des teneurs du lait. L’alimentation de la vache laitière doit respecter les points ci-dessous si l’on veut obtenir des teneurs du lait qui soient en accord avec la race, l’âge et le stade de lactation de l’animal :

1. L’approvisionnement énergétique est capital pour le taux protéique du lait.
2. Choisir soigneusement les sources azotées pour la complémentation protéique.
3. Comme tout ruminant, la vache a besoin d’une fibrosité suffisante de la ration
4. Examiner précisément la composition du concentré énergétique.

Amener la vache à consommer de grandes quantités d'aliments est la clé d'une production de lait abondante et efficace. En choisissant les aliments on doit viser à assurer le maximum de consommation.

Tous les éléments nutritifs (sauf l'eau) requis pour la production de lait se trouvent dans la matière sèche (MS) des aliments. Une forte consommation de matière sèche se traduit par un grand apport d'éléments nutritifs et une haute production laitière.

Le tableau 4 indique le maximum de MS totale (fourrage et mélange de concentrés) qu'une vache laitière peut consommer dans la seconde moitié de sa lactation. Dans ce tableau, la MS totale est exprimée en pourcentage du poids vif de la vache et en kg par jour.

Une vache de 550 kg donnant 30 kg de lait peut consommer chaque jour 3,7 % de son poids vif en MS, soit à peu près 20,4 kg. Une plus grosse vache (650 kg) ayant une production laitière similaire ne peut consommer que 3,4 % de son poids en MS (22,1 kg par jour). Des vaches plus grosses à production laitière supérieure peuvent consommer davantage de MS alimentaire.

Tableau 5 - Ingestion de matière sèche par vache en seconde moitié de lactation (% du poids vif et kg MS par jour)

PRODUCTION LAITIÈRE (kg)	POIDS VIF DE LA VACHE (kg)					
	450		550		650	
	%	kg MS	%	kg MS	%	kg MS
10	2,6	11,7	2,3	12,7	2,1	13,7
20	3,4	15,3	3,0	16,5	2,8	18,2
30	4,2	18,9	3,7	20,4	3,4	22,1
40	5,0	22,5	4,3	23,7	3,8	24,7
50	5,6	25,2	5,0	27,5	4,4	28,6

Source : Guide d'alimentation des vaches laitières OMAFRA 1993

La qualité du lait comporte de nombreuses facettes, organoleptique, microbiologique et physico-chimique. Les influences de l'alimentation sur cette qualité du lait sont très variées. Elles seront étudiées en fonction de leur origine et mode d'action.

4.1.1. INFLUENCE DE L'ALIMENTATION SUR LES COMPOSANTS DU LAIT

a - La nature des matières grasses du lait

L'origine des acides gras du lait est double :

- Les acides gras dont la chaîne carbonée contient de 4 à 12 atomes de carbone sont synthétisés par la mamelle à partir de précurseurs sanguins : l'acétate et le butyrate d'origine ruminale. Ces acides gras sont nettement plus abondants dans le lait des ruminants que dans le lait des monogastriques (teneur dans le lait 10 %).
- Les acides gras à 14 et 16 atomes de carbone proviennent soit d'une synthèse de novo par la mamelle soit d'un prélèvement dans le flux sanguin (teneur dans le lait 48 %).
- Les acides gras dont la chaîne carbonée contient 18 (et plus) atomes de carbone sont directement prélevés dans le plasma sanguin. Ils proviennent de l'alimentation, des réserves adipeuses ou d'une synthèse dans d'autres tissus que la mamelle (teneur dans le lait 42 %).

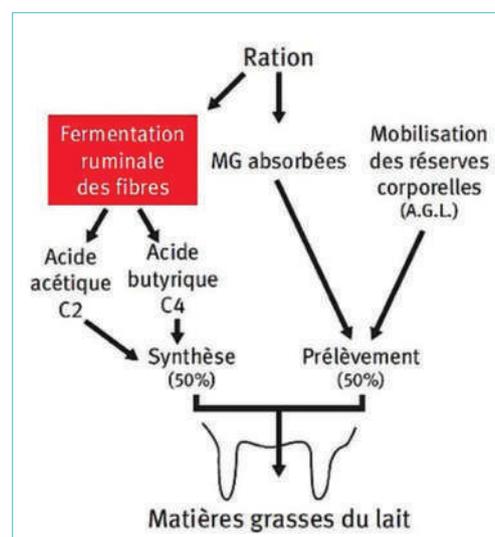


Figure 1 - La synthèse des matières grasses du lait de vache

Source Institut de l'élevage 2010

b - La nature des matières azotées totales du lait

Les protéines du lait représentent 95 % des matières azotées totales. Les 5 % restants sont constitués :

- D'acides aminés libres et de petits peptides
- D'azote non protéique, essentiellement de l'urée (0,3 à 0,4 g/L) mais aussi de la créatine, de l'acide urique,...

Les protéines sont constituées soit d'acides aminés seulement (β -lactoglobuline, α -lactalbumine), soit d'acides aminés et d'acide phosphorique (caséines α et β) avec parfois encore une partie glucidique (caséine k).

Une vingtaine d'acides aminés interviennent dans la composition de ces protéines, leur séquence confère à chaque protéine des propriétés propres.

C'est sur la base de la précipitation à pH 4,6 (à 20 °C) ou sous l'action de la présure qu'on sépare deux constituants : la ou les caséines (α , β , γ et k) et les protéines solubles ou protéines du lactosérum. Les protéines du lait forment un ensemble assez complexe constitué de :

- 80 % de caséines,
- 20 % de protéines solubles : lactalbumines, lactoglobulines, sérum albumines, immunoglobulines...

Pour améliorer le taux de protéines dans le lait il faut :

- Satisfaire les besoins énergétiques et protéiques des vaches.
- Garder le pH ruminal stable et dans les normes (6-7).

Pour garder ce pH dans les normes, il faut :

- Assurer un apport de concentré < 30 % de la ration en MS.
- Assurer un taux de cellulose brute dans la ration (sucre lent) aux alentours de 16 %.
- Veiller toujours à ce que les vaches aient des conditions favorables pour la rumination (présence d'eau, alimentation à volonté...).
- Satisfaire les besoins énergétiques (l'énergie sera utilisée par la population microbienne dans le rumen).

Ces protéines ont des origines différentes :

- 90 % des protéines du lait sont synthétisées par la mamelle (et spécifiques du lait), les caséines sont entièrement synthétisées par la mamelle, les lactoglobulines sont des protéines sanguines modifiées par la mamelle.
- 10 % des protéines du lait (sérum albumines, immunoglobulines) proviennent directement du sang.

c - L'amélioration en teneurs en protéines et matières grasses du lait

Pour améliorer la qualité des matières grasses dans le lait, il faut :

Garder le pH ruminal stable et dans les normes (6-7)

- Pour garder ce pH dans les normes, il faut assurer un apport de concentré < 30 % de la MS ingérée.
- Apporter suffisamment de fibres digestibles dans la ration.
- Assurer un taux de cellulose brute dans la ration (sucre lent) supérieur à 16 % (la cellulose favorise la production de matières grasses dans le lait).
- Stabiliser la ration et réussir les phases de transition alimentaire pour permettre d'adapter la population bactérienne dans le rumen au nouveau régime.

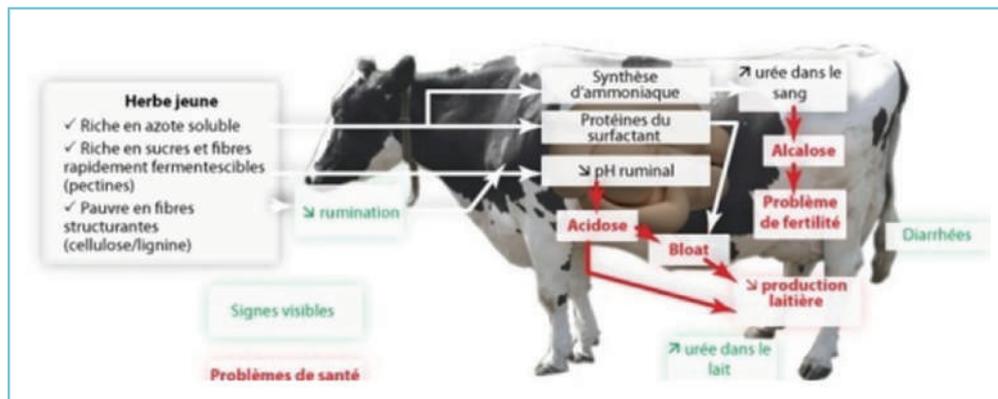


Figure 2 - Synthèse des protéines de lait de vache

- L'optimisation des apports pour la population bactérienne (énergie, azote,) et la préservation du pH du milieu ruminal, permet de produire un lait de qualité riche en protéines et matières grasses.
- Ne pas dépasser 5 % de Matières grasses alimentaires dans la ration.

d - La teneur du lait en urée

Au niveau du rumen, l'ammoniac libéré par la dégradation des protéines peu stables contenues dans les aliments est soit :

- Directement réincorporé dans les protéines synthétisées par les microorganismes présents.
- Absorbé à travers la paroi du rumen, transformé en urée au niveau du foie et remis en circulation dans le sang.

La teneur du lait en urée est en relation très étroite avec la teneur en urée du sang au moment de la traite. Toute ingestion d'aliment est en effet suivie d'un pic de concentration en ammoniac dans le rumen et par suite d'un pic d'urée dans le sang

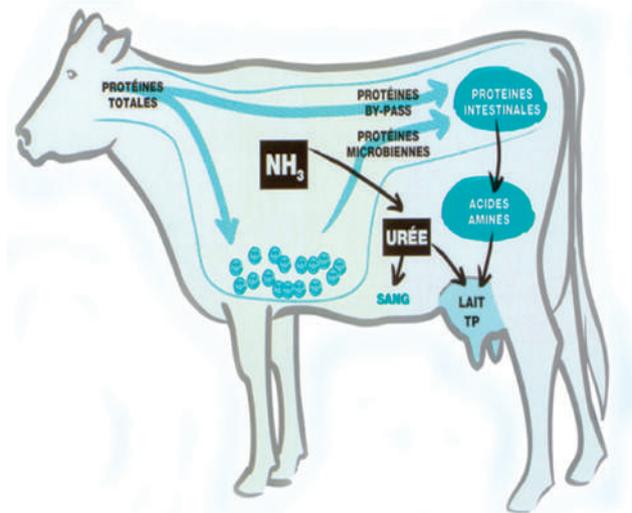


Figure 3 - La teneur du lait en urée

4.1.2. LES CONTAMINATIONS DIRECTES

La contamination directe du lait par la poussière ou les odeurs peut-être générée par la manipulation et la distribution des aliments. Afin de limiter ces contaminations, on doit éviter la distribution des aliments immédiatement avant et pendant la traite.

4.1.3. LES CONTAMINATIONS INDIRECTES



Lors de la digestion des ensilages d'herbes, les spores butyriques présentes dans ce type de fourrage sont concentrées dans les fèces des animaux. Le lait peut être contaminé par ces fèces au cours de la traite.

Pour réduire ces contaminations, on doit :

- Limiter la prolifération des spores butyriques dans les ensilages d'herbe (préfanage, acidification rapide de la masse, etc.).
- Limiter les risques de salissement des animaux par une alimentation équilibrée contenant assez de fibre pour obtenir un fumier relativement consistant.
- Disposer d'un logement bien étudié, favorisant la propreté des animaux.
- Mettre en œuvre des pratiques de traite hygiéniques strictes.
- Distribuer des aliments bien conservés aux vaches.

4.1.4. TRANSMISSIONS DE GOÛTS ET OU D'ODEURS PAR CERTAINS ALIMENTS

Certains aliments possèdent des odeurs et/ou des goûts particuliers caractéristiques que l'on peut retrouver après digestion dans les produits animaux.

Exemples : le chou, la betterave fourragère...

Ces aliments seront utilisés avec mesure.

4.1.5. INFLUENCE DES MALADIES MÉTABOLIQUES

L'acétonémie est à ce niveau la plus connue. Elle communique au lait l'odeur caractéristique de l'acétone. Cette odeur peut avoir deux origines différentes :

- Une mobilisation exagérée de réserves graisseuses qui survient souvent peu après le vêlage. (acétonémie du riche, vache trop grasse au moment du vêlage dont l'appétit est réduit)
- Une sous-alimentation prononcée prolongée, (acétonémie du pauvre, vache amaigrie dont la ration contient trop peu d'énergie).

4.1.6. QUALITÉ DE L'EAU D'ABREUVEMENT

L'eau propre et fraîche est importante pour garder les vaches en bonne santé et maintenir la qualité du lait du troupeau. Il faut faire en sorte que l'eau donnée aux animaux soit de bonne qualité et que cette qualité soit régulièrement vérifiée et maintenue.

Exemple : Pour chaque litre de lait produit, une vache doit boire au moins trois litres d'eau. Pour les vaches hautes productrices, cela représente 150 litres d'eau par jour; si on réduit cette quantité d'eau, on réduira la quantité de lait que produit une vache.



4.2. MACHINE DE TRAITE ET ÉQUIPEMENTS (BIDONS, TANKS,...)

4.2.1. MACHINE DE TRAITE

La machine à traire joue un rôle important dans la ferme laitière. C'est un moyen efficace pour traire les vaches. Cependant, il y a lieu de rappeler qu'elle est un des rares appareils à être en contact direct avec les tissus vivants d'un animal.

De mauvais équipements ou de mauvaises techniques de traite peuvent rendre l'opération de traite désagréable pour la vache, voire même donner lieu à une blessure ou à une mammite.

Il s'avère donc indispensable, avant toute tentative de traite, de comprendre le fonctionnement des équipements, la nécessité de les entretenir en permanence, d'utiliser de bonnes méthodes de traite et mieux comprendre son utilisation.

a - Le fonctionnement de la machine de traite

La machine à traire remplit essentiellement deux fonctions :

- Elle permet au lait de s'écouler du trayon en soumettant le bout de ce dernier à un vide partiel
- Elle masse le trayon de façon à réduire

les effets d'une aspiration continue de lait (congestion)

b - Le vide ou dépression

Les machines à traire dépendent en partie du vide pour leur fonctionnement. Un vide partiel est créé lorsqu'une partie de l'air est expulsée hors des tuyaux de la machine à traire.

Le niveau du vide ainsi créé, dépend de la quantité d'air expulsée. Le niveau de vide indiqué sur la pompe à vide est exprimé en kilo pascals (KPa). Par exemple, si la moitié de l'air est expulsée hors du système, l'indicateur de vide affichera 50 kPa.

c - L'unité de traite

Toutes les unités de traite fonctionnent suivant le même principe. Elles se composent généralement des éléments suivants :

- Le pulsateur.
- Les gobelets trayeurs et les manchons de type griffe à lait (rattachée à un pot trayeur).
- Le récipient à lait.

Le principe de fonctionnement d'une unité de traite est illustré sur la figure 5.

Quand il est en marche, le pulsateur provoque des alternances de vide et d'air (pression atmosphérique) dans la chambre de pulsation située entre le gobelet trayeur et le manchon. Il ne faut pas oublier, l'intérieur du manchon est soumis en permanence au vide. Ainsi, quand l'air entre dans la chambre de pulsation, le manchon comprime le trayon. La compression du manchon autour du trayon donne lieu à une action de massage. C'est ce qu'on appelle le repos ou la phase massage. Il n'y a pas d'éjection de lait durant cette phase.

L'air ferme le manchon (pression atmosphérique 101,5 KPa) : c'est la phase massage.

Pendant la phase traite (voir Figure 5), le pulsateur soumet la chambre de pulsation au vide. L'air n'entre plus dans la chambre de pulsation. Le fait qu'il y ait maintenant égalité de pression de part et d'autre du manchon, provoque l'ouverture de ce dernier. L'action du vide au bout du trayon et la différence de pression entre l'intérieur du trayon et le manchon trayeur, forcent le lait à s'écouler. Le manchon s'ouvre, le vide de traite est égal au vide dans la chambre de pulsation : c'est la phase succion. La traite consiste alors en une succession d'ouvertures (phase traite) et de fermetures (phase massage) du manchon.

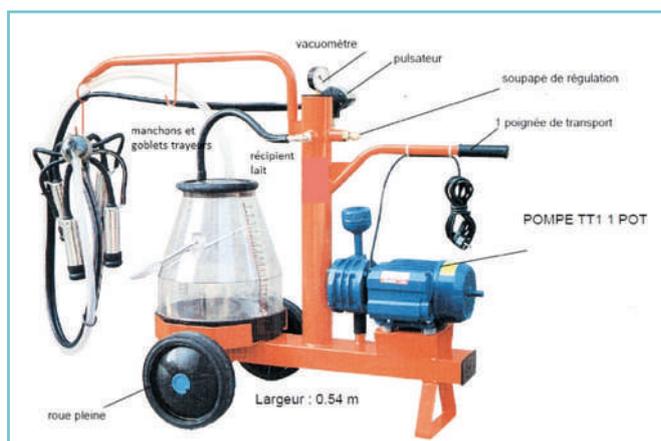


Figure 4 - Composantes du pot trayeur

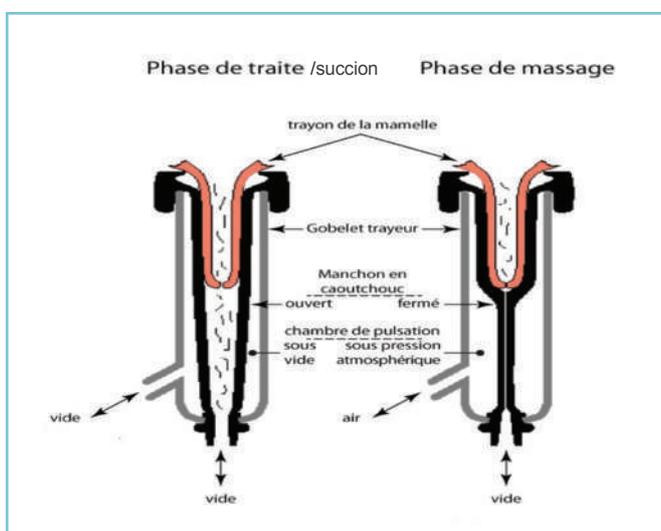


Figure 5 - Fonctionnement de l'unité de traite

d - Quelques termes se rapportant au pulsateur

Cycle de pulsation

Le cycle de pulsation se rapporte au temps mis par le pulsateur pour accomplir une phase traite et une phase massage.

Fréquence de pulsation

La fréquence de pulsation est le nombre de cycles effectués à la minute. Les pulsateurs disponibles dans le commerce ont des fréquences allant de 40 à 60 cycles ou pulsations par minute.

Rapport de pulsation

Le rapport de pulsation est l'intervalle de temps pendant lequel le pulsateur se trouve en phase traite par rapport à la phase massage dans un cycle. Le rapport de pulsation peut être exprimé sous forme de simple ratio ou en pourcentage. Un rapport correct doit être compris entre 55-65.

Voici quelques exemples de rapports de pulsations :

- 1 : 1 ou 50 : 50
- 1,5 : 1 ou 60 : 40
- 2,5 : 1 ou 65 : 35

Ainsi, un rapport de pulsation 60:40 voudra dire que pour un cycle donné, le manchon est ouvert pendant 60 % du temps (phase traite) et reste fermé pendant 40 % du temps (phase massage).

Le fonctionnement des pulsateurs

Les pulsations peuvent être engendrées soit par l'action du vide, soit par effet électrique. Les pulsateurs à vide utilisent l'air pour actionner le piston ou la valve qui arrête ou permet les passages d'air, générant ainsi des pulsations.



Le piston ou la valve peut se déplacer dans un bain d'huile afin de permettre un mouvement plus doux. La fréquence de pulsation est contrôlée par un pointeau qui peut être ajusté à l'usine ou être ajustable manuellement. Les variations de température peuvent affecter la fréquence des pulsateurs actionnés par le vide. Étant conscient de ce problème, il faut essayer de garder les pulsateurs à des températures normales de fonctionnement afin d'enrayer les fluctuations de fréquence.

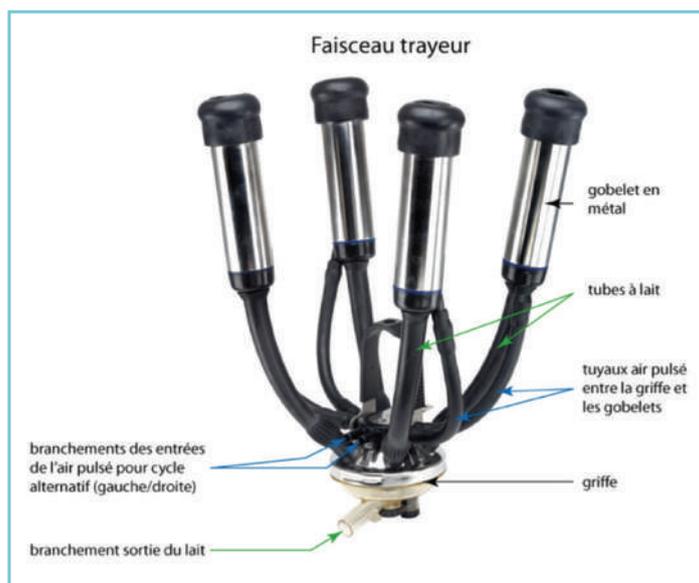


Figure 6 - Les faisceaux trayeurs et manchons

Il existe plusieurs types de gobelets trayeurs et de manchons. Il faut s'assurer que le gobelet trayeur et le manchon sont compatibles. Par exemple, être sûr que le manchon dispose d'assez de place à l'intérieur du gobelet pour qu'il

puisse se relâcher sans entrer en contact avec la paroi. On doit choisir un manchon dont l'ouverture supérieure l'empêche de glisser vers le bas du trayon ou de remonter le trayon vers le pis. L'uti-

lisation des manchons à bout étroit ou moyen est conseillée afin de réduire les irritations des trayons et du pis. Si on utilise présentement des manchons à bout large et qu'on veut passer à ceux à bout étroit, on doit considérer les points suivants :

Au début, les gobelets trayeurs risquent de tomber fréquemment, et ce, jusqu'à ce qu'on acquiert le doigté du maniement de l'unité de traite équipée des nouveaux manchons.

Par exemple, appliquer moins de tension sur la trayeuse, etc. Au début, certaines vaches peuvent être plus longues à traire; Certaines vaches à trayons longs et flasque ne s'adapteront jamais aux manchons à bout étroit.

La souplesse du manchon

Les manchons doivent être remplacés conformément aux instructions du fabricant, et on doit toujours les remplacer aussitôt qu'ils sont endommagés.

e - Contrôle du vide de traite

- Vérifier toujours le vide avant de démarrer la traite. Il faut attendre jusqu'à voir le niveau se stabiliser.
- Le niveau de vide, la fréquence de pulsation et le rapport de pulsation doivent être conformes.
- Le niveau de vide doit être réglé entre (42 et 45) KPa. Il peut être mesuré par un débitmètre.
- Un niveau de vide élevé augmente la vitesse de traite (le lait sort plus vite), «grimpage des manchons » accéléré, les vaches se « finissent » moins bien, dégrade l'extrémité des trayons (éversion, congestion...).
- Un niveau de vide faible ralentit la traite (le lait sort moins vite), diminue la quantité de lait d'égouttage, augmente le nombre de glissements et de chutes.
- Un niveau de vide non conforme peut causer les problèmes suivants :
 - Augmentation des cas de mammites.
 - Augmentation des cellules somatiques dans le lait.
- Le rôle essentiel du pulsateur est de permettre au trayon de supporter le vide, en le massant pour éviter : «congestion et douleur».
- Un nombre de pulsation qui n'est pas conforme peut engendrer des cas de mammites par manque de vidange de la mamelle.

f - Pose du faisceau trayeur au bon moment

- S'assurer que les mains du trayeur sont propres (nettoyage et désinfection).
- Veiller toujours à nettoyer ou, le cas échéant, à désinfecter les faisceaux trayeurs entre deux vaches.
- Poser toujours le faisceau trayeur dans un délai de 60 à 90 s après le début de la stimulation.
- Éviter les entrées d'air au moment de la pose du faisceau trayeur.
- Vérifier le bon positionnement du faisceau.
- Vérifier que les tuyaux longs à lait soient bien alignés avec le tuyaux à pulsation, pour éviter tout risque de torsion.

g - Éviter la sur-traite

- Pendant la traite, se concentrer uniquement sur le processus de traite.
- La sur-traite est susceptible d'endommager l'extrémité des trayons.
- Repérer la fin de la traite, soit en observant directement le débit du lait, soit via les fluxmètres dans le cas de dépose automatique des faisceaux trayeurs.

h - Déposer les faisceaux trayeurs correctement

- Couper l'arrivée du vide au faisceau trayeur lorsque la traite est terminée (manuellement ou automatiquement).
- Laisser descendre le niveau de vide complètement avant de retirer le faisceau trayeur.
- Ne jamais presser la mamelle.
- Déposer le faisceau trayeur après la coupure du vide.

4.2.2. LES BIDONS

- Les bidons doivent être en métal inoxydable facilement nettoyé et désinfecté.
- Utiliser des filtres pour le transvasement entre la machine à traire et les bidons
- Les bidons doivent être conservés dans un lieu aéré, loin du soleil.
- Le lait suspecté de mammites, colostrum ou de résidus d'antibiotiques doit être séparé dans un bidon à part.
- L'éleveur doit disposer d'un nombre suffisant de bidons de différentes capacités (20 à 40 litres).
- Le bidon doit être hermétique : couvercle et joint non défectueux pour avoir une bonne étanchéité et éliminer les traces de pierre de lait.



4.2.3. CITERNE À LAIT

Le tank à lait est un maillon essentiel du circuit du lait. Mal entretenu, c'est un risque supplémentaire de dégradation de la qualité du lait, c'est un groupe de froid qui tourne trop longtemps et qui consomme plus d'électricité.

- Un tank réfrigéré se compose essentiellement de deux parties :
 - Une machine frigorifique permettant la réfrigération directe (détente directe) ou indirecte (eau glacée),
 - Une cuve isolée à double paroi servant d'échangeur de température entre le lait et le fluide réfrigérant. Elle est complétée par :
 - Un agitateur assurant l'homogénéisation de la température du lait et une bonne répartition de la matière grasse,
 - Un thermostat réglant la température,
 - D'accessoires divers : couvercle, jauge à lait, robinet de vidange, thermomètre, etc.

Le matériel de stockage et de refroidissement (tank à lait) doit permettre de conserver la qualité microbiologique et physico-chimique du lait.



Pour assurer ces fonctions, ce matériel doit avoir les caractéristiques suivantes :

- Fabriqué en acier inoxydable
- Une capacité de stockage proportionnelle au volume du lait produit et à la fréquence d'enlèvement : exemple pour une production au pic de 200 litres/jour et un enlèvement d'un jour sur trois : minimum 600 litres
- Un temps de refroidissement dans les normes :
- Le refroidissement du lait à 4 °C doit être effectué au maximum 1h30 à 2h00 après la première traite.
- La température du lait ne doit jamais dépasser 7 °C quel que soit le nombre de traite à rajouter
- Elle doit être telle que lorsque le tank est totalement rempli, la température du lait refroidie au voisinage de 4 °C et maintenue au repos ne se réchauffe pas de plus de 1 °C en 12 heures pour une température extérieure de 32 °C.
- Le système d'agitation doit être dans les normes :
 - Avant refroidissement : (avant que la température du lait n'atteigne 4 °C) agitation entre 22 et 25 tours/mn en continue
 - Post refroidissement : agitation cyclique 2 mn/13 mn

Le matériel de stockage et de refroidissement doit être bien nettoyé selon le principe du « TACT ». Si le tank à lait est fermé : il faut avoir un système de lavage automatique.

a - Au quotidien

- *Lors de la première traite* : démarrer la réfrigération lorsque le volume de lait est suffisant pour être correctement agité (attendre que la pale d'agitation soit immergée). Le démarrage prématuré de la réfrigération entraîne une formation de glace au fond de la cuve avec un risque de blocage de la pale d'agitation et donc de griller le moteur, un accroissement de la lipolyse, une détérioration du compresseur du fait de l'aspiration de fréon liquide (c'est à dire aussi froid qu'au départ de son circuit).
- *Après que la cuve ait été vidée* : l'intérieur de la cuve doit être lavé aussitôt. Maintenir l'extérieur du tank propre (ne pas utiliser de laine d'acier ou de matières abrasives). En particulier (après chaque collecte) la sortie du tank (intérieur et extérieur) pour éviter les contaminations du lait lors du pompage par le bas du tank.
- Ne rien entreposer (sacs, caisses, bidons, etc...) devant le condenseur (radiateur), il doit être parfaitement dégagé. Une importante quantité d'air doit circuler autour du condenseur, ainsi pour un tank de 600 litres, il faut 1500 m³/h d'air à 18 °C !

b - Une fois par mois

1. Vérifier si les trous du (des) diffuseur(s) de lavage dans le tank ne sont pas obstrués.
2. S'assurer que le lavage du tank a bien été réalisé avec de l'eau chaude (65 °C minimum, les matières grasses se dissolvent à partir de 55 °C) et la dose préconisée de détergent acide et alcalin chloré en alternance (sauf cas particulier de produit en phase unique).
3. Attention aux eaux utilisées pour le lavage (eau non potable en provenance d'un puit par exemple), si elles ne sont pas traitées correctement, elles peuvent occasionner des dépôts et/ou une corrosion accélérée. Il est souhaitable d'utiliser de l'eau potable. Le dernier rinçage doit obligatoirement être fait avec de l'eau potable.
4. S'assurer qu'il ne reste pas de dépôt au fond de la cuve.
5. S'assurer du bon fonctionnement de l'agitateur 2 minutes toutes les 13 minutes (cycle de 15 minutes).
6. S'assurer que l'électro-vanne de lavage ne fuit pas.

c - Une fois par trimestre

1. Nettoyer les ailettes du condenseur (radiateur) avec une brosse sèche (l'eau contribuerait à l'encrassement) non métallique ou de l'air comprimé. L'encrassement du condenseur engendre :
 - Une surchauffe du compresseur frigorifique, d'où des ventilateurs qui "grillent" plus fréquemment,
 - Un temps de refroidissement du lait plus long, ce qui risque de favoriser le développement de germes, une surconsommation d'électricité.
 Cet entretien va de pair avec une bonne aération du groupe : il faut assurer une bonne évacuation de la chaleur. Il doit y avoir une entrée (point bas) et une sortie (point haut). En été, s'il fait vraiment chaud, l'idéal est de créer un courant d'air pendant le refroidissement.
2. Le thermostat peut être mal réglé ou défectueux. Vérifier que la température du lait est entre 2 et 4 °C. Le refroidissement du lait doit être terminé 1h30 à 2h00 maximum après la fin de la traite.

d - Une fois par an

1. Les électro-vannes d'arrivée d'eau sont équipées de filtres; il est utile de les nettoyer une fois par an.
2. Vérifier la mise à niveau de la cuve.

e - Une fois dans la vie du tank

1. Conserver une bonne photocopie complète de son tableau de jaugeage dans un endroit à l'abri de la saleté.
2. Le condenseur du tank doit être positionné loin de :
 - L'échappement de la pompe à vide (machine à traire) sinon l'huile de graissage va colmater les ailettes du radiateur,
 - Stockage des farines et aliments pour animaux qui dégagent beaucoup de poussières quand on les manipule.
3. Placer le tank de façon à pouvoir laver tout autour.
4. Le sol doit être en pente légère pour éviter une stagnation d'eau sous la cuve. Un regard de drainage près de l'orifice de vidange est souhaitable, pour faciliter la vidange et le nettoyage.

4.3. HYGIÈNE GÉNÉRALE (DE LA VACHE, DE L'ÉTABLE, DU LIEU DE TRAITE, DU TRAYEUR,...)

4.3.1. HYGIÈNE DE LA VACHE

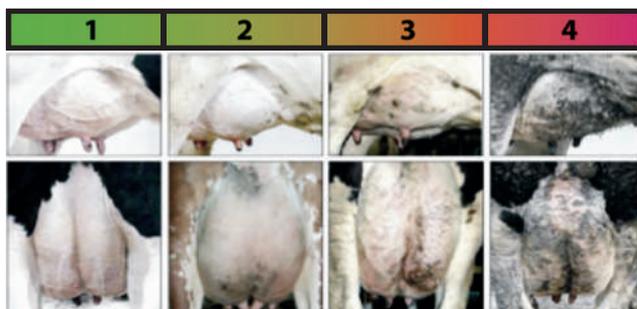


Aujourd'hui, les laiteries et surtout les consommateurs exigent un **lait de haute qualité** avec un niveau bas de **cellules somatiques** et de bactéries, offrant de bonnes **qualités organoleptiques**. Pour atteindre ce niveau de qualité du lait, il est important de mettre en place de bonne routine de traite et d'hygiène. En effet, **une bonne hygiène de traite** permet de limiter les mammites et ses conséquences.

Avec les pertes résultant du lait perdu, de l'augmentation des coûts de traitement, de main d'œuvre et des taux de remplacement, **la mammite** est devenue la maladie la plus onéreuse pour les élevages laitiers d'aujourd'hui.

Les mammites entraînent également un **changement de composition du lait** en réduisant les composants utiles et en augmentant le niveau de substances indésirables.

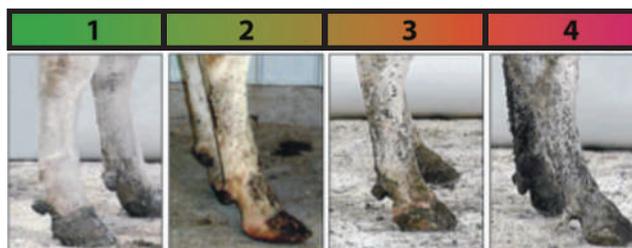
Ainsi, les organes sensibles de la vache affectant la qualité du lait (le pis, les pattes arrières, flancs et cuisses) doivent être bien propres avant, pendant et après la traite; et voici un scoring de l'état corporel hygiénique de la vache laitière.



La propreté du pis (arrière et côtés) est un indicateur de l'hygiène du logement. Observer le pis juste avant la traite; si cette norme n'est pas respectée, il faut vérifier :

- L'hygiène du logement
- La quantité de litière
- Le poils du pis à raser ou brûler
- La consistance des bouses

Le % des vaches du cheptel avec la note Pis 3 et 4 doit être inférieur à 10 %.



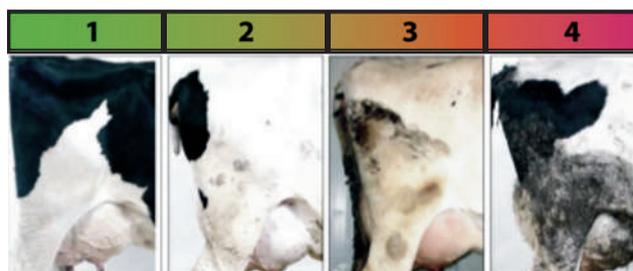
La propreté des pattes arrière est un indicateur de l'hygiène des zones de circulation et de la longueur des stalles (stabulation entravée). Si la norme n'est pas respectée, il faut vérifier :

- Hygiène des couloirs et des aires extérieures
- Hygiène de l'aire d'attente
- Dimension des stalles
- Consistance des bouses

Le % des vaches du cheptel avec la note pattes arrière 3 et 4 doit être inférieur à 15 % en stabulation entravée et inférieur à 50 % en stabulation libre

La propreté des flancs et des cuisses est un indicateur de l'hygiène de la zone de couchage. Si la norme n'est pas respectée, il faut vérifier :

- Hygiène des logettes/stalles
- Quantité de litière
- Consistance des bouses



Le % des vaches du cheptel avec la note flancs et cuisses 3 et 4 doit être inférieur à 10 %.

a - L'hygiène avant traite

L'hygiène avant la traite est essentielle à la qualité du lait ; elle permet d'éliminer les salissures présentes sur la peau des trayons et de supprimer toutes les bactéries responsables des mammites.

La vache doit être préparée pour la traite, la mamelle et les trayons doivent être soigneusement nettoyés. Il est également important d'adoucir la peau du trayon tout en utilisant une méthode économique et confortable.

Pour cela, plusieurs solutions sont recommandées :

- Utilisation d'une solution savonneuse pour nettoyer les trayons puis les sécher avec des lavettes textiles.
- Utilisation de lingettes imbibées jetables, prêtes à l'emploi.
- Utilisation d'une solution moussante avant la traite et séchage avec des lingettes en papier.
- Il est important de bien sécher les trayons après les avoir nettoyés. Les conditions humides favorisent le développement des bactéries. De même, les trayons humides peuvent entraîner le glissement des faisceaux et l'introduction des salissures.

Le temps consacré à la préparation de la mamelle permet d'obtenir une meilleure éjection du lait pendant la traite. Un débit de lait optimal est synonyme de meilleure production de lait. Une bonne préparation de la mamelle empêche une traite incomplète. De plus, si les bactéries de la surface du trayon ne sont pas retirées avant la pose du faisceau trayeur, celles-ci se retrouve-

ront dans le lait et affecteront sa qualité .

b - Eviter la contamination croisée pendant la traite

Pour limiter les contaminations croisées et donc les mammites une décontamination des faisceaux pendant la traite est possible. Les faisceaux trayeurs et surtout les manchons peuvent



être la principale source des contaminations croisées sur une salle de traite. Les études ont ainsi montré que la traite d'un trayon infecté par le staphylocoque doré pouvait contaminer jusqu'à 6 vaches consécutives, et que ce risque était accru par l'utilisation de manchons usagés. La désinfection des faisceaux et manchons à base d'acide péracétique est un moyen efficace pour limiter le risque de contamination croisée et ainsi réduire les coûts induits par les mammites cliniques et subcliniques. Le choix du type de désinfectant est important, le produit doit répondre à la réglementation biocide qui garantit la désinfection, et le temps de contact doit être court.

c - L'hygiène après traite

Le trempage des trayons après la traite est une des méthodes de prévention les plus efficaces contre les mammites. Elle est utilisée pour réduire le nombre d'organismes pathogènes actifs sur la peau des trayons après la traite, quand le canal du trayon est encore ouvert. Les bactéries qui infectent la mamelle pénètrent par le sphincter.

La désinfection, lorsque le sphincter est encore ouvert est alors primordiale pour éviter l'infection. Le choix du trempage doit donc se faire en priorité sur sa capacité de désinfection, pour cela le produit doit respecter les normes biocides.

Les produits de trempage doivent également être très cosmétiques afin de prendre soin de la peau du trayon et éviter les gerçures et crevasses.



En effet, une peau de trayon abimée est une porte ouverte à la pénétration des bactéries et donc à l'infection. Certains produits de trempage sont très irritants, notamment ceux à base de dioxyde de chlore. Malgré une bonne désinfection, ils détériorent la peau des trayons, laissant pénétrer les bactéries. Le choix des produit de trempage doit donc se porter sur des produits ayant un pH se rapprochant à celui de la peau soit environ 6, avec l'ajout d'émollient.

4.3.2. HYGIÈNE DE L'ÉTABLE

L'hygiène de l'étable est un facteur primordial pour la maitrise de la qualité du lait, elle permet de :

- Maîtriser le taux de germes dans le lait par l'amélioration de l'état d'hygiène ainsi que la santé des vaches.
- Maîtriser l'alimentation sur le plan quantitatif (amélioration de l'ingestion des vaches) et sur le plan qualitatif (conserver la qualité sanitaire et hygiénique des aliments).

TEST DE GENOUX

- Se mettre à genoux à l'endroit où les vaches se couchent. Si après 10 à 20 secondes les genoux sont mouillés, les trayons le seront autant. Il faut donc améliorer l'humidité de la litière.



La conduite de l'hygiène et du confort des vaches doit être très bien maitrisée. Les éléments les plus importants dans la conduite de l'hygiène et du confort des animaux sont :

LE PAILLAGE DES AIRES DE COUCHAGE

Pour garder un bon confort et une bonne hygiène des vaches, il faut faire le paillage des aires de couchage :

- Stabulation libre avec aire de couchage paillée : 2 à 3 kg/m²/jour à renouveler chaque mois.
- Stabulation libre avec logette : on peut faire le paillage ou le sablage des aires de couchage (2 à 3 kg/m²) à renouveler si nécessaire selon le besoin. Le sablage est le meilleur mais nécessite d'être renouvelé périodiquement sinon le sable devient très dur et non confortable.
- Stabulation entravée : paillage ou sablage des stalles avec 2 à 3 kg/m².

LE RACLAGE DE L'ÉTABLE

Le raclage des aires de couchage au moins une fois/mois pour le système de stabulation libre avec aire de couchage paillée : élimination chaque jour de la partie humide de la litière pour la stabulation libre avec logette.

Le raclage des couloirs de service au minimum 2 fois par jour pour le maintien d'un bon état d'hygiène des vaches.



LA DÉSINFECTION DE L'ÉTABLE

Il faut faire le nettoyage et la désinfection de l'étable au moins une fois par mois selon la procédure suivante :

- Etape 1 : Raclage du fumier et grattage des murs et des surfaces pour éliminer la matière organique
- Etape 2 : Détrempage puis lavage à l'eau des surfaces dans les étables
- Etape 3 : Flambage des murs et des surfaces
- Etape 4 : Désinfection avec un désinfectant approuvé
- Etape 5 : Badigeonnage



VENTILATION ET ÉCLAIRAGE ADÉQUATS DE L'ÉTABLE

Il faut assurer une bonne aération de l'étable pour permettre une bonne oxygénation et limi-

ter la présence des gaz nuisibles à la santé du troupeau (H_2S , CO_2 , CH_4 ...).

La maîtrise des facteurs d'ambiance permet d'assurer :

- Une bonne ingestion des aliments par les vaches
- un confort des vaches dans les normes afin d'éviter le stress thermique et donc la garantie d'une bonne immunité des vaches.
- La non- prolifération des microbes pathogènes dans l'étable.



UN PROGRAMME D'ÉRADICATION DES INSECTES ET DES RONGEURS

Un programme de contrôle des insectes permet de diminuer les mammites et d'éviter les vecteurs de transmission des autres maladies entre les vaches du même troupeau ou même de l'extérieur.

De même, un programme de dératisation permet de contrôler la contamination par des maladies telles que la brucellose et la tuberculose (les rongeurs sont des porteurs sains).



4.3.3. HYGIÈNE DE LA SALLE DE TRAITE

En pratique, il faut séparer le lieu de traite de l'étable pour éviter l'altération de la qualité du lait par :

- La contamination du lait par des microorganismes
- Les souillures organiques qui proviennent de la matière fécale dans l'étable
- Les gaz de l'étable qui peuvent affecter la qualité organoleptique du lait.

AMÉNAGEMENT DE LA SALLE DE TRAITE

Les sols, les murs et les plafonds de la salle de traite doivent être construits lisses et non contaminables :

- Sols : béton durcisseur, ou carrelage...
- Murs : enduit et peinture, carrelage...
- Plafonds : panneaux tôle sandwich, dalle...

SYSTÈME D'ÉVACUATION DES EFFLUENTS DE LA SALLE DE TRAITE

La salle de traite doit avoir un système d'évacuation des eaux de nettoyage externe hors de la salle de traite vers les ouvrages de stockage (fosse septique).

L'ÉCLAIRAGE DE LA SALLE DE TRAITE

Pour effectuer l'opération de la traite dans de bonnes conditions et pour assurer une bonne visibilité des mamelles par le trayeur, il faut assurer une bonne luminosité dans la salle de traite. Pour cela, il faut :

- Installer des fenêtres pour favoriser la luminosité naturelle.
- Installer des tubes néon de puissance égale à 15 W/m² dans l'axe de la salle de traite et répartis de manière à ne pas créer de zones d'ombre.



AÉRATION

La salle de traite doit être ventilée naturellement pour améliorer les conditions d'ambiance à l'intérieur. On peut aussi utiliser une ventilation dynamique pour améliorer les conditions d'ambiance surtout pendant les saisons chaudes. La ventilation permet aussi de lutter efficacement contre les mouches.

NETTOYAGE DE LA SALLE DE TRAITE

La salle de traite doit être nettoyée et désinfectée après chaque traite (murs et sols), ce qui va permettre d'éliminer les souillures organiques et les bactéries pathogènes.

4.3.4. LA LAITERIE

Pour répondre aux exigences de qualité du lait et d'hygiène des conditions de collecte, le stockage du lait doit se faire dans une salle séparée de la salle de traite. Le stockage du lait doit se faire obligatoirement dans un tank de refroidissement pour préserver sa qualité et pour éviter tout risque d'altération.

L'emplacement du mini-tank doit faciliter le nettoyage de la laiterie (éloigner au moins à 1 m des murs), la hauteur sous plafond devrait être 2,5 m au minimum.



CONSTRUCTION

- Le sol doit être lisse et lavable, en ciment avec antiacide ou en carrelage. Une pente de 2 à 3 % vers un caniveau avec grille permettra l'évacuation des eaux de lavage vers un égout extérieur et une fosse de stockage .
- Les murs doivent être lisses et non contaminables recouverts de carrelage.
- Le plafond peut être construit en double tôle sandwich.
- L'éclairage doit être suffisant situé à l'avant de la cuve de réfrigération du lait (15 W/m² en fluorescence).
- L'interrupteur doit être situé près de la porte d'entrée.

NETTOYAGE DE LA LAITERIE :

La laiterie doit être bien nettoyée chaque jour (sol et murs). Un désinfectant des surfaces est un plus.

4.3.5. BONNES HYGIÈNES CORPORELLES DES TRAYEURS

- Tenue de travail et bottes propres pour la traite.
- Personnel en bonne santé.
- Lavage et désinfection des mains avant la traite.
- Éviter toute contamination du lait (toux, tabac...)

4.3.6. HYGIÈNE DU MATÉRIEL

- L'équipement de traite doit être correctement installé et bien entretenu.
- Les ustensiles de traite doivent être propres et dépourvus de microbes.



- L'élimination totale de toutes les souillures visibles, provenant du lait, qui forment une pellicule sur les surfaces ayant été en contact avec le lait (propreté visuelle).
- L'élimination aussi des :
 - Débris de beurre
 - Petits morceaux de fromage
 - Sels minéraux apportés par le lait
 - Sels minéraux apportés par l'eau dure
 - Microbes, etc.

Le lavage complet suivi de la désinfection et du séchage est indispensable après chaque traite

LES DÉTERGENTS

- Il existe 2 principaux types de détergents :
 - Détergents alcalins
 - Détergents acides

LES QUATRE ÉLÉMENTS NÉCESSAIRES AU NETTOYAGE

- La température est décisive pour le nettoyage de l'équipement de traite et des ustensiles à lait, que ce soit lors du rinçage préalable ou du nettoyage proprement dit. Elle favorise la dissolution des résidus de lait et renforce le pouvoir détergent et désinfectant du produit de nettoyage.
- Le produit de nettoyage doit être utilisé à la concentration prescrite par le fabricant. On ne peut utiliser que des produits homologués par le ministère de la santé publique.
- La durée de lavage joue un rôle essentiel dans l'efficacité du produit de nettoyage.
- Par effet mécanique, on entend un appareil de nettoyage automatique intact, une turbulence suffisante durant la circulation et/ou des brosses en bon état.

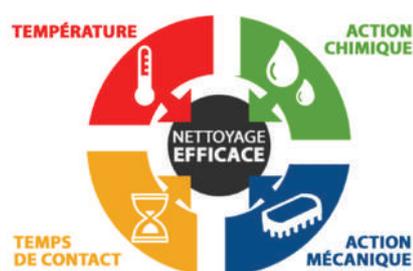


Figure 7 - Les quatre éléments nécessaires au nettoyage

CYCLE DE NETTOYAGE

- Rinçage à l'eau froide.
- Phase alcalinisation et désinfection : (exemple : solution alcaline).
- Phase de rinçage à l'eau froide.
- Phase de détartrage à l'acide.
- Phase du rinçage final à l'eau froide.

4.4. SANTÉ DE LA VACHE

- Mettre en place un programme efficace de gestion de la santé du troupeau.
- Avoir des barrières et des clôtures bien fermées.
- Si possible, limiter l'accès à la ferme aux personnes et aux animaux.
- Utiliser un système d'identification permettant l'identification individuelle de tous les animaux, de la naissance à la mort.
- Avoir un programme de lutte contre les nuisibles dans l'étable.
- Isoler les animaux malades, les mettre sous traitement et se débarrasser de leur lait.
- Soigner les animaux malades rapidement avec un traitement approprié.
- Conserver des enregistrements écrits de tous les traitements et bien identifier les animaux traités.
- Maîtriser les maladies animales susceptibles de nuire à la santé publique (zoonoses).
- Détecter les maladies animales de manière précoce.
- Assurer la traçabilité des événements sanitaires.

4.5. LES ÉTAPES DE LA TRAITE DES VACHES

- Toutes les personnes responsables de la traite doivent toujours procéder de manière uniforme en suivant dans l'ordre les étapes recommandées.
- Avant de commencer, nettoyer et désinfecter les mains à fond et enfiler des gants propres.
- Désinfecter ses gants régulièrement durant la traite et éviter de les contaminer.
- Fournir un environnement propre et sans stress aux animaux.

4.5.1. ÉTAPE 1. OBSERVATIONS

Assurez-vous de repérer les vaches qui doivent être traitées en dernier ou qui sont sous traitement (ex : celles qui sont marquées par un bracelet à la patte).

ORDRE DE TRAITE SUGGÉRÉ POUR RÉDUIRE LE RISQUE DE PROPAGATION DES BACTÉRIES CAUSANT LA MAMMITE :

1. Les vaches saines.
2. Les vaches au statut de santé suspect (achat récent, fraîche vèlée, post-traitement).
3. Les vaches atteintes de mammite chronique.
4. Les vaches ayant une infection causée par un agent pathogène contagieux.



4.5.2. ÉTAPE 2. LES PREMIERS JETS



Cette étape est incontournable pour détecter les premiers signes de mammite. Elle sert à vidanger les bactéries du canal et à stimuler l'écoulement du lait. En stabulation entravée, il faut utiliser une tasse-filtre pour percevoir plus facilement les grumeaux, les filaments et l'apparence aqueuse du lait. La tasse doit être nettoyée et désinfectée après chaque traite.

Les premiers jets doivent être faits pour tous les quartiers. Si le lait est anormal, il faut procéder à l'examen par palpation des quartiers et des trayons afin de détecter de façon précoce les signes de mammite (rougeur et chaleur) et les autres lésions

4.5.3. ÉTAPE 3. LE NETTOYAGE DES TRAYONS



Utiliser un désinfectant et ajuster le temps de nettoyage en fonction du niveau de saleté. La désinfection par pré-trempe implique que le produit doit rester en contact avec les trayons durant 30 secondes.

Seuls les trayons doivent être mouillés, puis essuyés à fond avec une serviette sèche individuelle. Les serviettes imbibées d'alcool peuvent aussi être utilisées. Porter une attention particulière au bout du trayon.

4.5.4. ÉTAPE 4. LA POSE DE LA TRAYEUSE



La pose devrait avoir lieu entre 60 et 90 secondes (2 minutes au maximum) après le début de la stimulation, soit l'étape 2 : les premiers jets. Ce délai permet de bénéficier du réflexe déjection du lait et de maximiser le rendement lors de la traite.

4.5.5. ÉTAPE 5. LE POSITIONNEMENT DE LA TRAYEUSE



Observer la trayeuse fixée au pis. Les manchons doivent être alignés verticalement. Corriger rapidement une position trop haute sur le trayon, ou un manchon qui a glissé.

4.5.6. ÉTAPE 6. LA FIN DE LA TRAITE



La traite complète peut durer entre 5 et 10 minutes par vache. Bien observer l'écoulement ou utiliser des indicateurs de débit de lait pour déterminer le moment idéal d'arrêt de la traite. Éviter la sur traite.

4.5.7. ÉTAPE 7. LE DÉCROCHAGE DE L'UNITÉ DE TRAITE

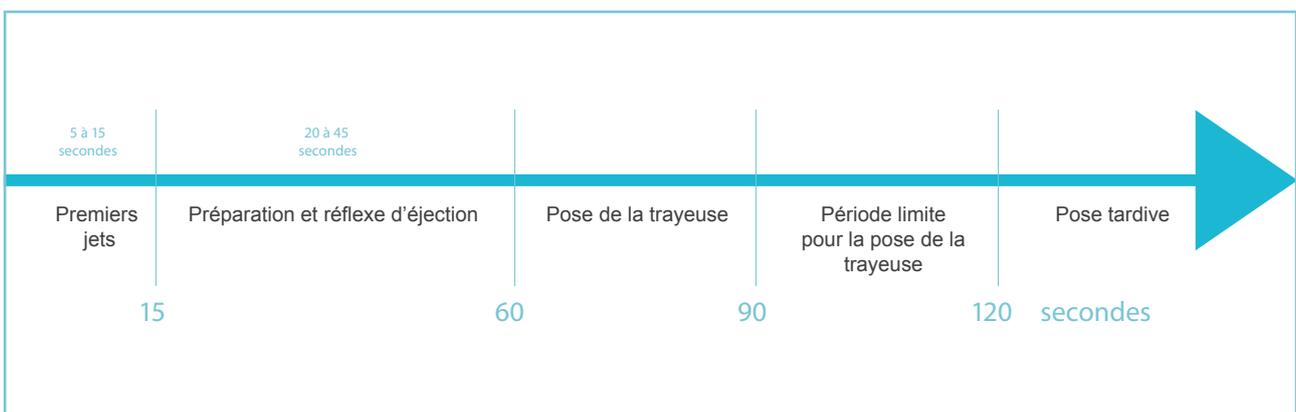


Si le retrait de la trayeuse est manuel, fermer toujours le vide avant de décrocher l'unité de traite. Si des retraits automatiques sont utilisés, veiller à leur bon ajustement.

4.5.8. ÉTAPE 8. LA DÉSINFECTION



Après la traite, tremper tout le trayon dans un désinfectant. Les contenants utilisés pour le trempage des trayons doivent être propres. Jeter la solution restante dans le haut du gobelet, nettoyer le contenant soigneusement et utiliser une nouvelle solution à chaque traite.



Chronologie en début de traite

5. SOUS-THÈME « INSTAURATION D'UN SYSTÈME DE PAIEMENT DU LAIT À LA QUALITÉ »

Objectifs spécifiques	
Connaissances à acquérir : les participants devraient savoir	<ul style="list-style-type: none"> • Connaître les principaux paramètres déterminant la qualité du lait. • Connaître les altérants de la qualité du lait et le déroulement d'un système de paiement du lait à la qualité.
Compétences à acquérir : les participants devraient être capable de faire	<ul style="list-style-type: none"> • Maîtriser la préservation de la qualité du lait. • Être capable de négocier un système de paiement à la qualité. • Maîtriser la chaîne de froid par l'installation du froid à la ferme.
Attitude à promouvoir : les éleveurs devraient pratiquer de jour en jour	<ul style="list-style-type: none"> • Produire un lait de bonne qualité. • Éviter les altérations de la qualité.

Le consommateur devient de plus en plus exigeant en matière de qualité des produits présentés.

Il est donc indispensable de répondre parfaitement aux nouvelles exigences du marché en matière de qualité et de sécurité sanitaire du lait. C'est dans ce contexte que sera soumis au gouvernement un projet consensuel d'un système national de paiement du lait à la qualité (PLQ).

Ce système offrira en outre à la Tunisie l'opportunité de s'ouvrir davantage au commerce international des produits laitiers et dérivés par la prospection d'autres marchés et de libérer une filière où les excédents sont devenus une constante.

5.1. CONTRÔLES RÉGULIERS

Le nouveau Code des investissements a déjà prévu plusieurs instruments incitatifs et financiers pour la modernisation de l'activité laitière et l'amélioration de la qualité du lait.

La mise en place d'un tel système permettra de produire un lait de composition saine, de le conserver à froid puis de le transformer dans de bonnes conditions selon des normes standardisées.

Cela suppose des contrôles réguliers tout au long de la chaîne, notamment par des prélèvements d'échantillons pour des analyses au laboratoire et l'élaboration de critères ou d'indicateurs de propreté et de santé de l'élevage laitier.

5.2. LES DÉTERMINANTS DE LA QUALITÉ DU LAIT EN TUNISIE ET EN EUROPE

En Tunisie, une réglementation relative aux caractéristiques physico-chimiques et bactériologiques du lait frais a déjà été adoptée dans l'objectif de mettre en place des normes de qualité du lait réceptionné respectivement par les centres de collecte et les centrales laitières.

Toutefois, en plus des critères sanitaires, les pays de l'Union européenne accordent aussi de l'importance à la teneur en matières grasses, en protéines et au point de congélation pour le paiement du lait à la qualité.

L'objectif final recherché à travers ce nouveau système est de mettre sur le marché un lait de qualité, sain et débarrassé de toutes les bactéries pour satisfaire les exigences des consommateurs en la matière.

Le lait de qualité a de fortes chances également d'être exporté vers des pays où la demande est importante. La Tunisie, qui dispose d'un grand potentiel de production, est en mesure de relever le défi qualitatif et quantitatif et d'assurer une rentrée de devise grâce à l'exportation du lait.

Tableau 6 - Paiement du lait a la qualité : Cas de la Tunisie/ Béja		
MATIÈRES GRASSES (g/L)	35	+0,0025 DT/L au-dessus de la norme
MATIÈRE PROTÉIQUE (g/L)	30,5	+0,005 DT/L au-dessus de la norme
POINT DE CONGÉLATION	-0,510 °C	-0,002 DT/L au-dessus de la norme
GERMES TOTAUX	< 1 000 000	-0,005 DT/L au-dessus de la norme
CELLULES SOMATIQUES	< 400 000	-0,003 DT/L au-dessus de la norme

LES CONDITIONS POUR RÉUSSIR LE PAIEMENT À LA QUALITÉ :

1. PORTER UNE ATTENTION PARTICULIÈRE À LA QUALITÉ DU LAIT

- Garantir un environnement sain du cheptel.
- Assurer une alimentation équilibrée de la vache laitière.
- Réussir la traite et l'entretien des équipements de traite et de stockage du lait.
- Généraliser le projet froid à la ferme et fournir les conditions nécessaires à sa réussite.
- garder un système d'enregistrement et de traçabilité efficace.

2. RELATION AVEC L'ENVIRONNEMENT DE PRODUCTION

- Garder un terrain d'entente entre les différents intervenants de la filière et inciter l'Etat à assurer son rôle de régulateur du marché.
- Suivre de près les mises à jour des normes de qualité du lait et des nouveautés du domaine
- Collaborer avec les autorités concernées (OEP, CRDA, GIZ...).
- Donner plus de confiance au laboratoire interprofessionnel qui assure les analyses du lait.
- Multiplier les journées de formations, de vulgarisation et consolidation des connaissances.

PAIEMENT DU LAIT À LA QUALITÉ ; CAS DE LA FRANCE

CENTRE REGIONAL
INTERPROFESSIONNEL
DE
L'ECONOMIE LAITIERE
CHARENTES-POITOU

MODALITES DE PAIEMENT DU LAIT DE VACHE



Q U A L I T E

CRITERES NOMBRES D'ANALYSES ET EXPRESSION DES RESULTATS	CLASSEMENTS ET INCIDENCES FINANCIERES			GESTION DES ECARTS
	Classement suivant la moyenne arithmétique des résultats	Nbre de Pts	Incidences financières	
GERMES 2 analyses par mois Nbre germes / ml	Réf. < 50 000	0	Prix de référence	Reclassement des laits en référence si tous les résultats des 5 mois précédents sauf 1 sont ≤ 50 000 (Rés < 5 000 bloqués à 5 000 Rés > 1 000 000 bloqués à 1 000 000)
	A De 51 000 à 100 000	3	- 9.147 € / 1 000 litres	
	B > 100 000	8	- 24.392 € / 1 000 litres	
CELLULES 3 analyses par mois Nbre cellules / ml	Réf. ≤ 250 000	0	Prix de référence	Reclassement des laits en référence si tous les résultats des 5 mois précédents sauf 1 sont ≤ 250 000 (Rés > 2 000 000 bloqués à 2 000 000)
	A 251 000 à 300 000	1	- 3.049 € / 1 000 litres	
	B 301 000 à 400 000	3	- 9.147 € / 1 000 litres	
	C > 400 000	6	- 18.294 € / 1 000 litres	
BUTYRIQUES 18 analyses par an 2 de Octobre à Mars 1 de Avril à Septembre	Réf. ≤ 1 000	0	Prix de référence	Reclassement des laits en référence si tous les résultats des 11 derniers mois sauf 2 sont ≤ 1 000
	A 1 001 à 2 000	1	- 3.049 € / 1 000 litres	
	B 2 001 à 5 000	2	- 6.097 € / 1 000 litres	
	C > 5 000	4	- 12.195 € / 1 000 litres	
LIPOLYSE 3 analyses par mois au minimum en meq / 100 g de MG	Réf. ≤ 0.89 meq/100 g MG	0	Prix de référence	Reclassement en lait de référence si les 33 résultats précédents, sauf 2 au maximum, sont ≤ 0.89 meq/100 g MG
	A > 0.89 meq/100 g MG	1	- 3.049 € / 1 000 litres	
INHIBITEURS 3 par mois minimum et en cas de citernes positives	NEGATIF		Prix de référence	
	POSITIF		Pénalité (130 % de la valeur du lait collecté le jour de la positivité)	
CRYOSCOPIE 3 analyses par mois en degrés Celsius	≤ - 0.502°C		Prix de référence	Reclassement en lait de référence si aucun résultat > - 0.502°C sur les 11 derniers mois. Lettre d'alerte si résultat entre - 0.511°C et -0.502°C
	> - 0,502°C		Pénalisation de 76.225 € / 1 000 litres sur la livraison du jour	

C O M P O S I T I O N

CRITERES NOMBRES D'ANALYSES EXPRESSION DES RESULTATS	Classement suivant la moyenne arithmétique des résultats	Incidences financières	GESTION DES ECARTS
MATIERE GRASSE 3 analyses par mois Moyenne arithmétique (arrondi comptable)	Paiement par rapport à 38 kg / 1 000 litres		Résultat MG mis en attente si écart > 5 g par rapport à : - résultat précédent - moyenne de tous les résultats jusqu'au 1er du mois précédent. Validation du résultat lorsque l'écart par rapport au résultat suivant est < 5 g. En cas d'annulation, tous les résultats du jour sont annulés, sauf inhibiteurs et cryoscopie.
MATIERE PROTEIQUE 3 analyses par mois Moyenne arithmétique (arrondi comptable)	Paiement par rapport à 32 kg / 1 000 litres		

1er SEPTEMBRE 2012

ANNEXES

FICHES TECHNIQUES POUR LE MODULE « MAÎTRISE DE L'HYGIÈNE ET DE LA QUALITÉ DU LAIT »

LISTE D'ANNEXES :

Annexe 1: Test CMT

ANNEXE 1

COMMENT ÉVALUER

Évaluer à l'aide de kit CMT par une appréciation visuelle en mélangeant le lait et le réactif de Teepol sur une plaquette. Il se formera un gel dont la viscosité est d'autant plus élevée que la teneur en cellules est plus importante (voir tableau).

FACTEUR DE VARIATION

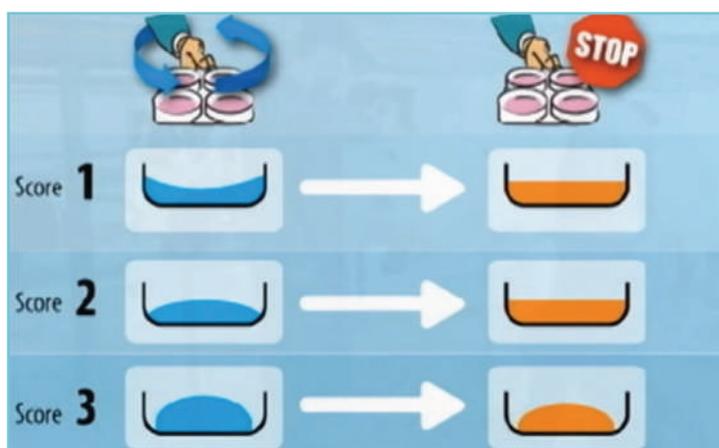
Etat sanitaire de la mamelle de la vache



www.youtube.com/watch?v=L6NWPjj-2I8

En faisant tourner la palette CMT

En arrêtant de tourner la palette CMT



	Score	Signification	Description de la réaction	Interprétation (cellules/ml)
	N	Négatif	Le mélange demeure liquide et homogène. Le godet se vide goutte à goutte.	0 - 200 000
	T	Trace	Le mélange devient légèrement visqueux. La réaction est réversible, la viscosité tend à disparaître.	150 000 - 500 000
	1	Faiblement positif	Le mélange devient visqueux sans formation de gel au centre et la viscosité tend à persister. Le mélange, quoique épaissi, se vide graduellement.	400 000 - 1 500 000
	2	Clairement positif	Formation d'un gel qui tend à se retrouver au centre du godet s'il y a un mouvement de rotation de la palette. Le gel recouvre le fond du godet si on arrête de tourner. Si on verse le mélange, la masse gélatineuse tombe et peut laisser du liquide dans le godet.	800 000 - 5 000 000

	3	Fortement positif	<p>Formation d'un gel au centre du godet qui n'adhère pas au pourtour mais au fond du godet.</p> <p>Si on verse le mélange, celui-ci tombe d'un coup sans laisser de liquide.</p>	> 5 000 000
	+	alcalin	<p>On ajoute ce symbole si la réaction est distinctement alcaline indiquée par une coloration mauve intense.</p>	
	A	acide	<p>On ajoute ce symbole si la réaction devient jaune (pH < 5,2).</p>	

Source livre « moins de mammite, Meilleur du lait » (Pierre Lévesque 2004)

Fil

— — — — —
FORMATIONS INNOVANTES
DANS LA CHAÎNE DE VALEUR DU LAIT