

Contrôle des Performances Lait

Les échantillons de lait

Le résultat du contrôle de performances associe systématiquement à une quantité de lait produite par un animal des résultats d'analyse de ce lait pour trois composants :

- Le taux de **matière grasse** ou taux butyreux et le taux de **matière protéique** exprimés en grammes par kilo de lait (‰),
- La **numération cellulaire** exprimée en milliers par millilitre de lait (10^3 /ml).

Le dispositif de collecte des échantillons de lait comprend deux étapes : Le prélèvement d'un **échantillon représentatif** et la **conservation** de l'échantillon.

L'obtention d'un **résultat représentatif** de la production quotidienne de chaque animal dépend de la **maitrise** de chacune de ces **deux étapes**.

Prélever un échantillon représentatif

La matière grasse du lait est la fraction du produit dont l'échantillonnage est le plus délicat.

Au moment du prélèvement, il faut être conscient de l'hétérogénéité du lait. Deux phénomènes en sont à l'origine. D'une part la teneur en **matière grasse** varie dans des proportions très importantes entre le début et la fin de traite. D'autre part, la matière grasse étant une émulsion de globules gras dont la densité est inférieure à celle du lait, en l'absence d'agitation, elle remonte rapidement vers la partie supérieure de la phase liquide.

Lors du contrôle, la grande majorité des systèmes d'échantillonnage dérivent une faible partie de la production (1 à 3 %) vers un dispositif de stockage à partir duquel l'échantillon final sera prélevé (Tube gradué, Chambre de mesure, Flacon de l'échantillonneur d'un CLEF...). En raison des faibles taux de prélèvement, le débit de lait dans le dispositif de stockage est insuffisant pour permettre son homogénéisation. Pour **prélever une fraction homogène du lait de toute la traite d'une vache**, il faudra donc, **mélanger le lait à la fin de la traite**.

Exemple d'écart de composition du lait à l'intérieur d'un tube de Tru-Test

Pour une traite, la totalité du lait a été mesurée par un compteur Tru-Test HI puis déviée dans un bidon. Quatre prélèvements ont ensuite été réalisés. Un prélèvement dans le bidon a donné une valeur de référence du TB et trois prélèvements à différents niveaux dans le tube de mesure du compteur ont donné des valeurs qui montrent l'hétérogénéité du lait dans celui-ci.

Dans l'exemple présenté ici les TB étaient compris entre **34,5** à **69,3 g/Kg**, pour **une référence à 44,2 g/Kg**.



Lors du même essai, la comparaison entre des références prélevées sur la totalité du lait et des prélèvements réalisés en mélangeant préalablement le contenu du tube de mesure selon le mode opératoire Contrôle de Performances Lait n'ont pas mis d'écarts significatifs en évidence.

← 69,3 g/ Kg

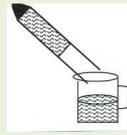
← 60,1 g/Kg

← 34,5 g/Kg

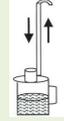
Prélever un échantillon représentatif lors du contrôle d'une traite avec des Tru-Test HI ou des CLEF

Ne jamais prélever directement dans le tube de mesures !

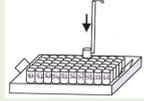
(1) Vider le contenu du tube de mesures dans le pichet pour bien homogénéiser le lait.



(2) Prélever l'échantillon avec le préleveur.



(3) Vidanger le lait dans le flacon et le reboucher aussitôt.



(4) Vider le lait résiduel dans le seau.



Le lait résiduel contenu dans le seau, ne doit pas être reversé dans le tank !

Si la quantité de lait contenue dans le pichet est insuffisante : verser directement le lait dans le préleveur et le vidanger dans le flacon.



Lors d'un **prélèvement manuel**, le travail d'homogénéisation est réalisé par l'intervenant en 2 étapes. Tout d'abord, la totalité du lait contenu dans le tube de mesure ou dans le flacon du préleveur est versée dans un récipient de capacité suffisante (Pichet de 1 litre minimum) puis le lait est mélangé manuellement par agitation avec le préleveur.

Lors d'un **prélèvement automatisé**, une agitation provoquée par une entrée d'air dans le bas du dispositif de stockage homogénéise le lait avant qu'il soit prélevé (bullage).

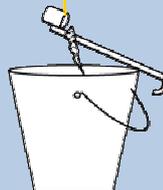
Le **non respect du mode opératoire** de prélèvement manuel de l'échantillon ou le **mauvais entretien d'un dispositif automatique** se traduit par le prélèvement d'un **échantillon non représentatif** dont la composition peut être très éloignée de la production réelle de l'animal.

Prélever un échantillon représentatif : Traite avec pot trayeur ou avec bidon

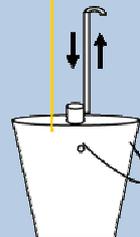
(1) Homogénéiser le lait en formant un 8.



(2) Vider le préleveur.



(3) Prélever et vider le préleveur dans le flacon.



Cas particulier : lorsque tout le lait produit par un animal ne peut pas tenir dans un seul seau, il est nécessaire de le répartir de manière équivalente dans deux seaux. Dans le premier seau, procéder comme précisé ci-dessus pour homogénéiser le lait et pour prélever mais verser le lait prélevé dans le pichet. Procéder de la même manière pour le deuxième seau. Enfin, après avoir ouvert le flacon, prélever dans le pichet la quantité de lait nécessaire avec le préleveur et vider le préleveur dans le flacon.

L'effet des horaires de traite est également à prendre en considération car la teneur en matière grasse varie entre les traites du matin et du soir. Ce phénomène est lié aux différences de durée des intervalles de temps qui séparent les traites. Il est d'autant plus important que l'écart entre les intervalles « Matin-Soir » et « Soir-Matin » s'accroît. Ainsi, plus le rapport « RH » entre les intervalles de temps qui séparent les traites du soir et du matin diminue et plus l'on observe une augmentation de la teneur en matière grasse à la traite du soir et une diminution à la traite du matin.

$$RH = \frac{\text{Intervalle de temps entre la traite du soir et la traite précédente (matin)}}{\text{Intervalle de temps entre la traite du matin et la traite précédente (soir)}}$$

Unités d'expression des analyses

Gramme par kilo et grammes par litre : Pour la matière grasse et la matière protéique, les résultats d'analyses de lait du **contrôle de performance** sont exprimés en **g/Kg de lait**. Les résultats du **paiement** du lait sont exprimés en **g/litre**. La densité moyenne d'un litre de lait de vache est de 1030 grammes. Lorsque l'on compare les résultats, il faut tenir compte de cet écart de densité de 3%. Par exemple : 40 g de MG/litre = 38,8 g/Kg et 32 g de MP/litre = 31,1 g/Kg.

Taux protéique et taux azoté : Certains résultats, généralement dans des publications étrangères, sont donnés en taux azoté (TA) plutôt qu'en taux protéique (TP). Les protéines représentent 95% des matières azotées du lait. Le taux protéique est donc inférieur de 5% au taux azoté. Exemple, un TP de 32 g/Kg correspond à un TA de 33,7 g/Kg.

La conservation de l'échantillon entre le prélèvement et l'analyse

Le lait est un produit fragile dont la composition initiale peut rapidement être dégradée sous l'effet d'altérations biologiques, physiques ou physico-chimiques. Selon leur nature et leur ampleur, les altérations vont biaiser le résultat analytique ou rendre l'analyse impossible.

Parmi ces altérations, on peut citer :

- Le développement de **bactéries** qui selon leur nature entraînent une acidification, une lipolyse ou une protéolyse et dont l'action se traduit par des résultats de TB et TP biaisés ou par un caillage de l'échantillon rendant l'analyse impossible (stade ultime de l'acidification de l'échantillon).
- Le développement de **moisissures** qui altèrent les matières grasses et protéiques et qui, en bouchant les dispositifs de pompage des analyseurs, rendent l'analyse impossible.
- L'action de la **lipase naturelle du lait** qui biaise le résultat d'analyse de la matière grasse.
- Le barattage, provoqué par des conditions de transport inappropriées (agitation, chocs) qui se traduit par l'apparition de petits grains de beurre qui fondent lors du réchauffement de l'échantillon avant l'analyse (lait huileux) et sont une cause fréquente et importante de biais sur le résultat de l'analyse de la matière grasse.

Bien conserver les échantillons passe aussi par la **propreté du travail de prélèvement**. Les **flacons** ne doivent être **ouverts qu'au moment du prélèvement** pour limiter les risques de souillure du lait. Le **matériel** devra être **propre** (compteurs, préleveurs, pichets) et **correctement rincé**. Des traces de lessive acide dans le lait favorisent le caillage de l'échantillon. **Attention** : Des préleveurs ou compteurs qui ne sont pas utilisés quotidiennement sont fréquemment à l'origine de pollutions microbiennes du lait qui altèrent la qualité des échantillons.

- Les chocs thermiques et la congélation qui altèrent les membranes phospholipidiques qui entourent les globules gras et rendent le lait plus sensible à la lipolyse et au barattage. (La congélation est une situation extrême qui aboutit généralement à des laits huileux).
- L'exposition prolongée à la lumière solaire qui induit une oxydation de la matière grasse se traduisant par une dégradation des chaînes d'acides gras insaturés.

Obtenir un **résultat d'analyse fiable** nécessite donc une **bonne conservation** de l'échantillon.

L'utilisation d'un conservateur permet de limiter les altérations biologiques. Cependant, son efficacité diminuant lorsque la température de l'échantillon est supérieure à 20°C, il faut **conserver les échantillons à une température stable comprise entre 4 et 20°C**.

Le bronopol ça se mélange !

Seul conservateur autorisé pour les échantillons du Contrôle de Performance Lait, **le bronopol doit être présent dans le flacon avant le prélèvement**. Généralement, une solution de bronopol est pré-incorporée au flacon, puis séchée par le laboratoire ou par le fabricant des flacons selon qu'il s'agit de flacons lavables ou jetables.

Ce produit sec se dissout dans le lait dans les minutes qui suivent le prélèvement. Cependant il ne se disperse pas automatiquement dans l'échantillon mais tend à stagner au fond du flacon.

Pour qu'il soit **efficace**, il est indispensable de le répartir de façon homogène dans la totalité de l'échantillon. Il est donc **impératif de le mélanger au lait** en retournant plusieurs fois les flacons **à la fin de la traite**.

Le conservateur n'a aucun effet contre les dégradations physiques et physico-chimiques. Il faut donc veiller à les limiter par d'autres moyens. La **chaîne du frais** préconisée pour limiter les altérations biologiques, si elle est mise en œuvre en veillant à la **stabilité de la température** et en stockant les flacons **à l'abri de la lumière**, empêche tout risque de congélation de l'échantillon et permet de limiter les chocs thermiques, la lipolyse et l'oxydation de la matière grasse.

Pour limiter le barattage, il faut **éviter de transporter du lait chaud** dans des **flacons insuffisamment remplis**.

Enfin, la diminution de la **durée de conservation** a un effet très favorable sur la qualité des échantillons analysés. L'analyse doit être réalisée dans un délai de **6 jours** ouvrés maximum après le prélèvement.

Le **barattage** se produit essentiellement **pendant le transport** des échantillons sous l'effet de secousses fréquentes et répétées. Ce phénomène est accentué si le **lait est chaud** et si le **flacon n'est pas suffisamment rempli**. En protocole A, à la fin de la 1^{ère} traite du contrôle, le **½ échantillon** est dans cette situation. Il ne faut donc pas le transporter immédiatement. Il **doit rester au frais dans l'élevage** en attendant la 2^{ème} traite.