

Contrôle des Performances Lait

Robots de traite

Au sein d'un troupeau, lorsque la traite est robotisée, le nombre de traite par vache et par jour dépend de l'animal et peut varier d'un jour à l'autre. Il en résulte que, pour une même vache, les intervalles entre traite ne sont pas de durée régulière et que leur somme ne correspond pas à 24h00. L'objectif du contrôle de performance étant d'évaluer la production quotidienne, il est donc nécessaire de recourir à un protocole qui prend en compte cette variabilité des heures de traite.

Par ailleurs le caractère permanent de la traite robotisée rend l'automatisation du contrôle nécessaire. L'utilisation d'échantillonneurs automatiques et le traitement de fichiers de données sont les deux activités qui découlent de cette nécessité.

La mise en œuvre des protocoles AR et BR

La production est mesurée par le compteur à lait électronique de ferme (CLEF) qui équipe la stalle de traite robotisée. Ce compteur doit être vérifié périodiquement et reconnu conforme par un Technicien Apte pour la Vérification (TAV) . Cf. *Fiche 2_Contrôle des Performances _ Compteurs à lait échantillonneurs*

Les échantillons sont prélevés avec un échantillonneur automatique d'un modèle agréé par ICAR et compatible avec le modèle de robot. La période de prélèvement des échantillons doit durer de 12 à 24 heures. Pour chaque vache, les traites réalisées sur cette période doivent faire l'objet d'un prélèvement d'échantillon. Avant le début de la période d'échantillonnage, les flacons doivent être numérotés en respectant les consignes particulières à chaque modèle de robot et d'échantillonneur.

Les données du contrôle sont extraites de la mémoire du robot à la fin du contrôle sous la forme d'un fichier standard qui contient les informations nécessaires pour déterminer la production quotidienne de chaque vache.

Calculer la production quotidienne

La production est calculée à partir de données collectées au cours de périodes définies de la façon suivante.

Le jour de contrôle est, par convention, la date du jour de la mise en route de l'échantillonneur (voir Fig. 1 « JHd »).

La fin du contrôle est le jour et l'heure de l'arrêt de l'échantillonneur (voir Fig.1 « JHf »).

La période de collecte des données taux (appliquée à l'élevage), est la période qui commence avec la mise en route de l'échantillonneur pour une durée minimum de 12 heures et maximum de 24 heures par stalle durant laquelle sont effectués les échantillons (voir Fig. 1 « JHf - JHd »). Le cumul des périodes peut atteindre 48 heures dans le cas de 2 stalles et plus.

La période de collecte des données poids de lait (appliquée à l'élevage), est la période comprenant toutes les traites durant les 96 heures précédant la fin du contrôle y compris l'heure de traite précédente T0 (voir Fig. 1 « JHf - 96 heures y compris T0 »).

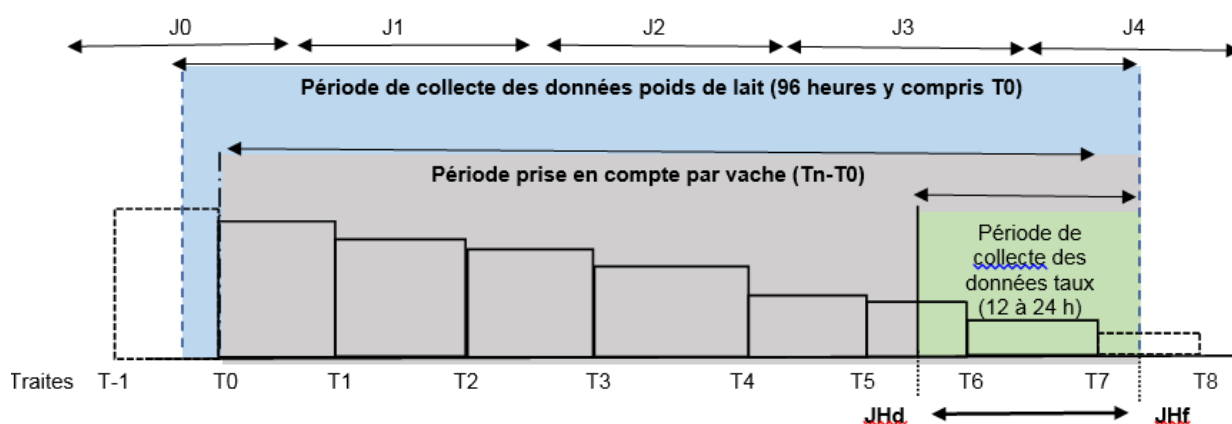
La période prise en compte par vache, est variable et correspond à l'intervalle entre l'heure de la traite précédente T_0 et l'heure de la dernière traite T_n , incluses dans la période de collecte des données poids de lait de 96 heures y compris T_0 (voir Fig. 1 « $T_7 - T_0$ »).

La production estimée au jour du contrôle (L_c) est la quantité de lait calculée sur une durée équivalente de 24 heures.

Les taux au jour du contrôle sont les taux moyens pondérés des taux des échantillons analysés.

Les heures d'arrêt du robot sont incluses dans la période de collecte des échantillons (nettoyage et passage du laitier).

Figure 1 : Périodes de collecte des informations lait et taux en protocoles AR et BR



Estimation de la production de lait

Le fichier extrait à la fin du contrôle informe sur la date et l'heure de chaque traite. Pour chaque vache, on considère que la vitesse de sécrétion du lait est une fonction linéaire du temps. Cette constance de la sécrétion est utilisée pour calculer une production sur une durée de 24 heures.

La quantité de lait calculée sur 24 heures est la somme des quantités de lait mesurées lors de la durée standard, divisée par le temps en minutes qui a été nécessaire pour la sécrétion de ces quantités de lait et multipliée par 1440 (24 heures = 1440 minutes).

Estimation des taux

Pour chaque vache, les taux au jour du contrôle sont obtenus en calculant la moyenne des taux des échantillons analysés, pondérée par les quantités de lait qui leur correspondent.

Pour chaque vache le nombre d'échantillons dépend du nombre de traques réalisées pendant la période de collecte des échantillons.

Exemple de calcul de la production 24 h d'une vache

Exemple d'une vache avec 8 traques au cours de la durée standard de 96 heures y compris T_0 dont 2 au cours de la période de prélèvement d'échantillons (Fig. 2).

Calcul de la donnée « Lait 24 heures »

La période d'enregistrement des quantités de lait et de la T0 commence 96 heures avant JHf.

La quantité de lait prise en compte est le cumul des quantités L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7 et L8 des traites T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7 et T8 réalisées lors de la durée standard. T0 est la traite précédant T1, incluse dans la durée standard.

Les jours et les heures correspondant respectivement aux traites T0, T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7 et T8 dans notre exemple sont :

J0h0 = 12 novembre à 20h05, J1h1 = 13 novembre à 6h30, J1h2 = 13 novembre à 17h10, J2h3 = 14 novembre à 4h40, J2h4 = 14 novembre à 15h10, J3h5 = 15 novembre à 2h25, J3h6 = 15 novembre à 14h30, J4h7 = 16 novembre à 0h40.

La période prise en compte pour le calcul du lait est l'intervalle de temps nécessaire pour la sécrétion du lait produit durant les traites T1 T2 T3 T4 T5 T6 et T7, c'est à dire l'intervalle entre la traite T0 et la traite T7 (de J0h0 à J4h7).

L'intervalle de temps entre la traite T0 et T1 est $J1h1 - J0h0 = 625$ minutes, entre la traite T2 et T1 est $J1h2 - J1h1 = 640$ minutes, entre la traite T3 et T2 est $J2h3 - J1h2 = 690$ minutes, entre la traite T4 et T3 est $J2h4 - J2h3 = 630$ minutes, entre la traite T5 et T4 est $J3h5 - J2h4 = 675$ minutes, entre la traite T6 et T5 est $J3h6 - J3h5 = 725$ minutes, entre la traite T7 et T6 est $J4h7 - J3h6 = 610$ minutes.

L'intervalle de temps entre la traite T0 et la traite T7 (J0h0 à J4h7) est de 4595 minutes.

La production de lait lors de la traite T1 est L1 = 9.4 kg, lors de la traite T2 est L2 = 9.6 kg, lors de la traite T3 est L3 = 10.5 kg, lors de la traite T4 est L4 = 9.5 kg, lors de la traite T5 est L5 = 10.1 kg, lors de la traite T6 est L6 = 10.9 kg, lors de la traite T7 est L7 = 9.2 kg.

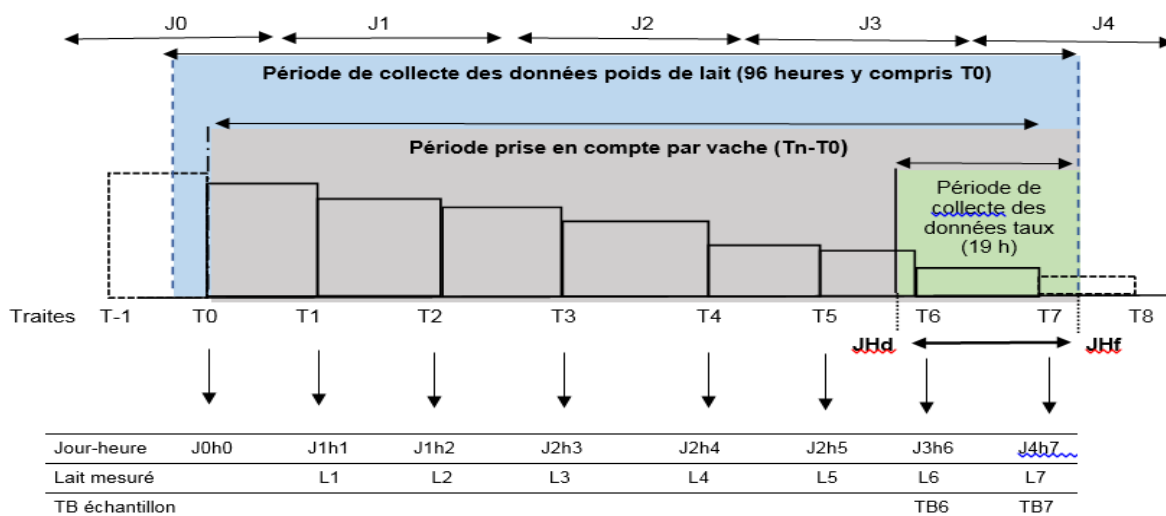
La production estimée au jour du contrôle calculée sur une durée équivalente de 24 heures (Lc) est le produit de la somme des quantités de lait (L1 + L2 + L3 + L4 + L5 + L6 + L7) réalisées lors de la période standard multiplié par 1440 minutes (en 24 heures) et divisé par le temps nécessaire pour la sécrétion de ces quantités de lait (J4h7 - J0h0).

Ainsi :

$$Lc = (L1 + L2 + L3 + L4 + L5 + L6 + L7) \times 1440 / (J4h7 - J0h0)$$

$$Lc = (9.4 + 9.6 + 10.5 + 9.5 + 10.1 + 10.9 + 9.2) \times 1440 / 4595 = 21.7 \text{ kg}$$

Figure 2 : Exemple de calcul des données poids de lait et taux



Calcul des données « Taux »

La période de prélèvement d'échantillons commence à l'heure JHd le 15 novembre à 14 heures pour se terminer à l'heure JHf le 16 novembre à 9 heures, soit 19 heures plus tard. Le jour de contrôle est, par convention, la date du jour de la mise en route de l'échantillonneur = JHd.

T6 et T7 sont les traites enregistrées au cours de la période de prélèvement d'échantillons.

J3h6, J4h7 sont les heures des traites T6 et T7.

L6, L7 sont les productions de laits enregistrées aux traites T6 et T7 au cours de la période de prélèvement des échantillons.

Les Taux Butyreux, Protéique et la Numération de Cellules Somatiques du contrôle (TBc, TPc et CELLc) sont le résultat de la pondération des taux des traites T6 et T7 par leur quantité de lait respective.

Dans l'exemple : L6 = 10.9 kg TB6 = 45.5 g/kg

 L7 = 9.2 kg TB7 = 43.2 g/kg

$TBc = [(L6 \times TB6) + (L7 \times TB7)] / (L6 + L7)$

$TBc = [(10.9 \times 45.5) + (9.2 \times 43.2)] / 20.1 = 44.4 \text{ g/kg}$

De la même façon seront calculés le TP et les Numération de Cellules Somatiques.

Cas particulier des vaches avec un seul échantillon durant la période de collecte des données taux :

le Taux Butyreux de l'échantillon est estimé selon la méthode reconnue par ICAR (Méthode d'estimation du TB en protocoles robots

http://idele.fr/no_cache/recherche/publication/idelesolr/recommends/estimation-du-taux-butyreux-en-controle-de-performances-avec-robots-de-traite.html). Le TP et la Numération de Cellules Somatiques ne font pas l'objet d'une estimation.

Règle de gestion des anomalies

Traite sans lait

Une traite est considérée sans lait si la quantité mesurée est nulle ou inférieure à 1 Kg.

Si la quantité est inférieure à 1Kg, la quantité de lait mesurée, l'heure de traite et l'éventuel échantillon relatifs à cette traite ne sont pas pris en compte dans le résultat du contrôle.

Traite anormale

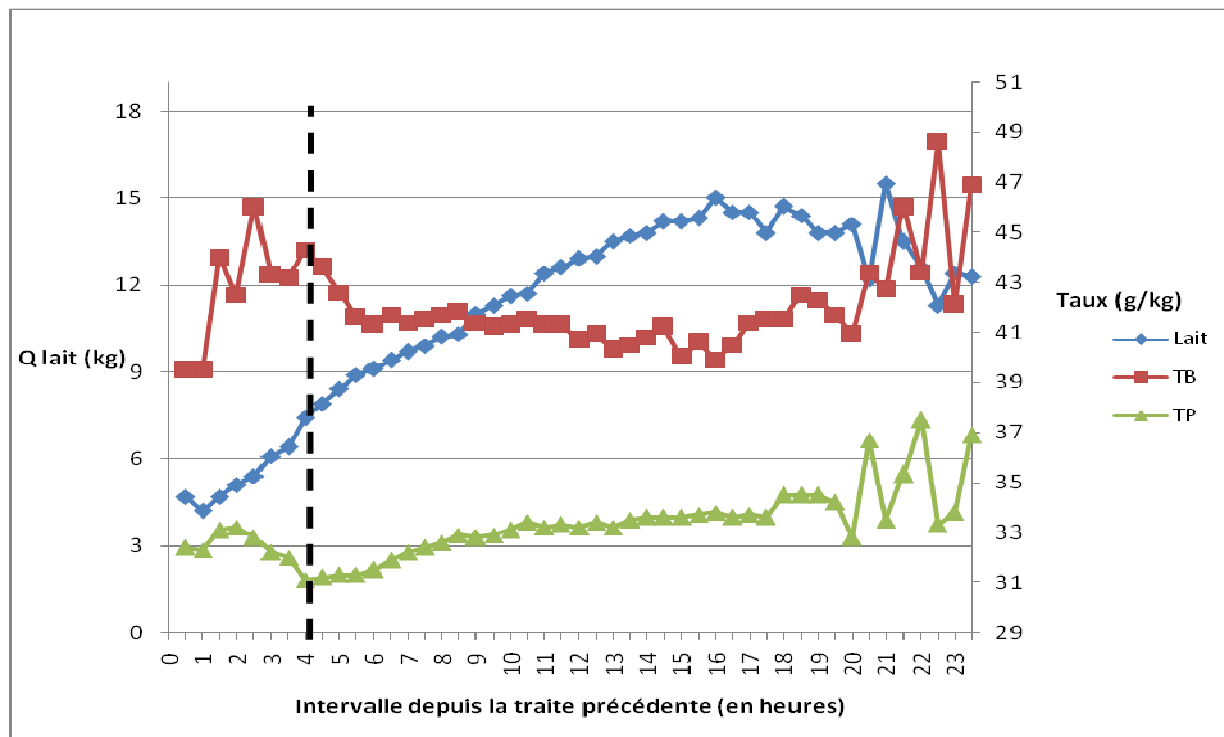
Une traite est considérée comme anormale si l'intervalle de temps avec la traite précédente est inférieur à 4 heures. Les traites réalisées avec un intervalle trop court se caractérisent par des résultats imprécis (Cf. Figure 3).

Lorsqu'une traite est anormale, deux situations sont possibles.

Si la traite anormale est la seule traite enregistrée, la vache est non contrôlée et il n'y a pas de résultat pour le lait et les taux.

Si la vache a été traite plusieurs fois pendant la durée standard et si la traite anormale n'est pas T0, la vache est contrôlée. La quantité de lait est prise en compte dans le calcul du lait 24h. L'échantillon associé à la traite anormale n'est pas pris en compte pour le calcul des taux. Si une seule traite a été échantillonnée, cela entraînera un lait sans taux.

Figure 3 : Effet de l'intervalle depuis la traite précédente sur les performances enregistrées



Source : « Etude sur les évolutions de protocoles robot de traite » Stéphanie Minery (Institut de l'Elevage), Hélène Leclerc (Institut de l'Elevage), Xavier Bourrigan (Institut de l'Elevage), Gilles Thomas (Institut de l'Elevage), David Saunier (France Conseil Elevage)

Pour en savoir plus : <http://idele.fr/domaines-techniques/ameliorer-le-troupeau/performances-et-phenotypes/publication/idelesolr/recommends/etude-sur-les-evolutions-de-protocoles-robot-de-traite.html>

Traite non valide

Une traite est non valide quand le robot donne un indicateur de non validité. Cet indicateur est propre à chaque marque de robot, sa signification ne peut être donnée que par le fabricant.

Limiter le nombre de prélèvement d'échantillons par vache, quelles conséquences ?

En 2012, l'institut de l'élevage a publié une étude sur les protocoles AR et BR. Réalisée à partir des données collectées auprès de 7 Organismes de Contrôle de Performances (OCP), elle a porté sur 52 314 contrôles de vaches, provenant de 19 783 animaux différents, répartis dans 268 élevages.

L'étude a permis de mieux connaître la fréquence d'échantillonnage des vaches. Pour une période de collecte des échantillons d'une durée moyenne de 19 heures :

- le nombre moyen d'échantillons prélevés par vache contrôlée était de 1,88,
- 50,8% des contrôles avaient un seul échantillon, 86,2% en avaient au maximum 2 et 97,3% en avaient au maximum 3.

A partir des données de 36426 contrôles de vaches comportant chacun le prélèvement d'au moins 2 échantillons, l'effet d'une **limitation des prélèvements à 1 échantillon** a été simulé. La **précision des résultats de TB** obtenus par cette simulation **est largement dégradée**. Leur corrélation avec la référence obtenue à partir de tous les prélèvements des 36426 contrôles est de 0,84.

Une seconde simulation ne retenant que les **2 premiers échantillons** des 8744 contrôles de vaches qui comportaient plus de 2 échantillons a donné un **résultat plus satisfaisant**. Dans ce cas, la corrélation avec la référence est de 0,93.

Une simulation de **limitation de la durée de la période de collecte des échantillons** à 8, 10 ou 12 heures a montré une **dégradation de la précision** d'estimation des résultats associée à une **augmentation importante du nombre d'animaux sans échantillons**.

La dégradation de la précision concerne tous les critères, **TB, MG, TP et MP**. Elle est d'autant plus importante que la durée de la période de collecte des échantillons est courte. Le nombre d'**animaux sans échantillon** atteint **22 %** si la période de collecte est limitée à 8 heures pour seulement 8 % avec une limitation de collecte à 12 heures.