



Evolution des protocoles de Contrôle de Performances avec robots de traite pour l'estimation du Taux Butyreux à partir d'un seul échantillon





Collection

Résultats

Responsable de la rédaction :

Xavier BOURRIGAN (Institut de l'Élevage)

Equipe de rédaction :

Stéphanie MINERY (Idele) - David SAUNIER (FCEL) - Gabriel AUGIER (FCEL)

Mise en page :

Sarah DAUPHIN (Institut de l'Élevage)

Evolution des protocoles robots pour l'estimation du Taux Butyreux à partir d'un seul échantillon

L'étude présente les résultats de précision obtenus à l'échelle du contrôle et de la lactation, par une méthode ICAR d'estimation du Taux Butyreux en protocoles robots avec un seul échantillon par vache, dans le cadre du Contrôle Officiel de Performances Lait.

1. Objectifs de l'étude

Dans un contexte de progression du nombre d'élevages en Contrôle de Performances Lait équipés de robots (de 50 en l'an 2000 à plus de 3 400 en 2017), de réduction des coûts du CPL avec maintien de la qualité des données, le principal objectif de l'étude consiste à proposer une évolution des protocoles robots afin de répondre aux attentes du réseau FCEL-ECEL et des éleveurs.

L'étude menée par l'Institut de l'Élevage en collaboration avec France Conseil Elevage et 15 ECEL apporteurs de données traites élémentaires robots s'est déroulée sur la période 2016 - 2017 et consistait à :

- tester une méthode approuvée par ICAR d'estimation du Taux Butyreux (Peeters et Galesloot, 2002) dans le cadre d'un seul échantillon par vache,
- évaluer la précision de la méthode à l'échelle du contrôle sur la période de 24 heures et de la lactation pour le TB et la Matière Grasse,
- formuler des propositions d'évolution du Référentiel CPL de France Génétique Elevage (selon les résultats obtenus).

2. Présentation de la méthode Peeters et Galesloot

La méthode Peeters et Galesloot est une méthode de régression multiple qui permet d'estimer le TB 24 heures à partir des données d'une seule traite échantillonnée. L'estimation du TB 24 heures est effectuée à partir du TB et du Taux Protéique de la première traite, de la quantité de lait de cette même traite, de la quantité de lait de la traite précédente et des 2 derniers intervalles de traite.

- Description du modèle de régression testé dans le cadre de l'étude

$$\text{TB 24 heures estimé} = b_0 + b_1\text{TB}(n) + b_2\text{TP}(n) + b_3\text{Lait}(n) + b_4\text{Int}(n) + b_5\text{Lait}(n-1) + b_6\text{Int}(n-1)$$

b_0 = constante

b_1 à b_6 = coefficients de régression

TB = Taux Butyreux (g/kg)

TP = Taux Protéique (g/kg)

Lait = Quantité de lait (kg)

Int = Intervalle de traite (minutes)

(n) = traite

(n-1) = traite précédente

3. Dispositif expérimental

Les traites élémentaires robots transmises par les ECEL dans le cadre de la présente étude ont fait l'objet d'une sélection afin de constituer la population de référence 24 heures SIG pour les différentes phases de l'étude. Cette sélection portait sur la présence de l'ensemble des données nécessaire au calcul du TB estimé, la présence d'au moins 2 échantillons par vache, la suppression des traites avec moins de 4 heures d'intervalle, moins de 12 heures d'échantillonnage, moins de 1 kg de lait.

L'équation d'estimation du TB 24 heures de référence SIG a été établie sur un premier jeu de données de 386 643 traites puis validée sur un second jeu de données indépendant de 434 232 traites. Cette équation a été appliquée à l'ensemble des données disponibles, à partir des deux jeux de données précédents, soit 820 875 traites en provenance de 884 élevages et 77 095 vaches.

Sur la base des données sélectionnées, les calculs suivants ont été réalisés :

1/ calcul du TB 24 h de référence sur la base d'au moins 2 traites par vache durant la période d'échantillonnage (= TB de référence SIG),

2/ prise en compte du TB 24 h à partir de la 1^{ère} traite échantillonnée sans estimation (= TB sans estimation),

3/ estimation du TB 24 h à partir de la 1^{ère} traite échantillonnée, avec l'équation d'estimation établie au préalable (= TB avec estimation).

L'analyse statistique sur les performances 24 heures et à l'échelle de la lactation (utilisation de la méthode Fleischmann) a porté sur les variables TB et MG à travers :

- la comparaison du TB de référence SIG et de la MG de référence SIG avec le TB de la 1^{ère} traite sans estimation et le TB de la 1^{ère} traite avec estimation,
- le biais moyen et l'écart-type du biais,
- la droite de régression et le coefficient de détermination R^2 qui traduit la qualité de la prédiction.

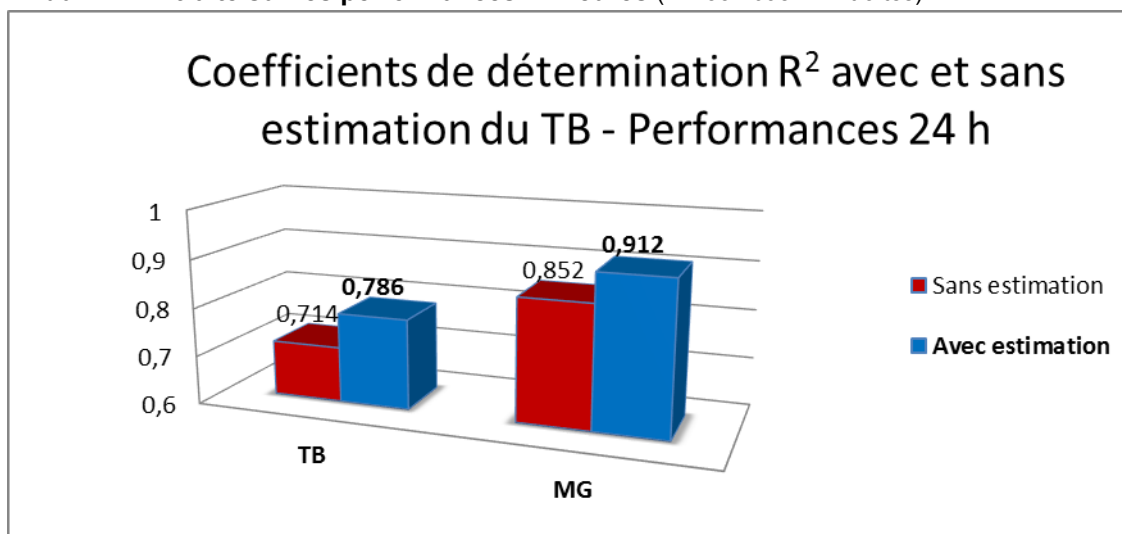
Pour l'analyse au niveau de la lactation, les critères retenus étaient au moins 7 contrôles sur la lactation et une durée minimum de 305 jours de lactation, soit au final 10 981 lactations.

4. Les résultats de précision de la méthode

Les graphiques et tableaux ci-après présentent les coefficients de détermination R^2 , l'écart-type du biais, la perte de précision $1 - R^2$ du TB et de la MG à l'échelle des performances 24 heures et de la lactation.

- A l'échelle des performances 24 heures pour le TB et la MG

- **Graphique 1 : Représentation des coefficients de détermination avec et sans estimation du TB 1^{ère} traite sur les performances 24 heures** (n = 332 698 1^{ères} traites)



- **Tableau 1 : Résultats du biais, de l'écart-type du biais, de la perte de précision avec et sans estimation du TB 1^{ère} traite sur les performances 24 heures** (n = 332 698 1^{ères} traites)

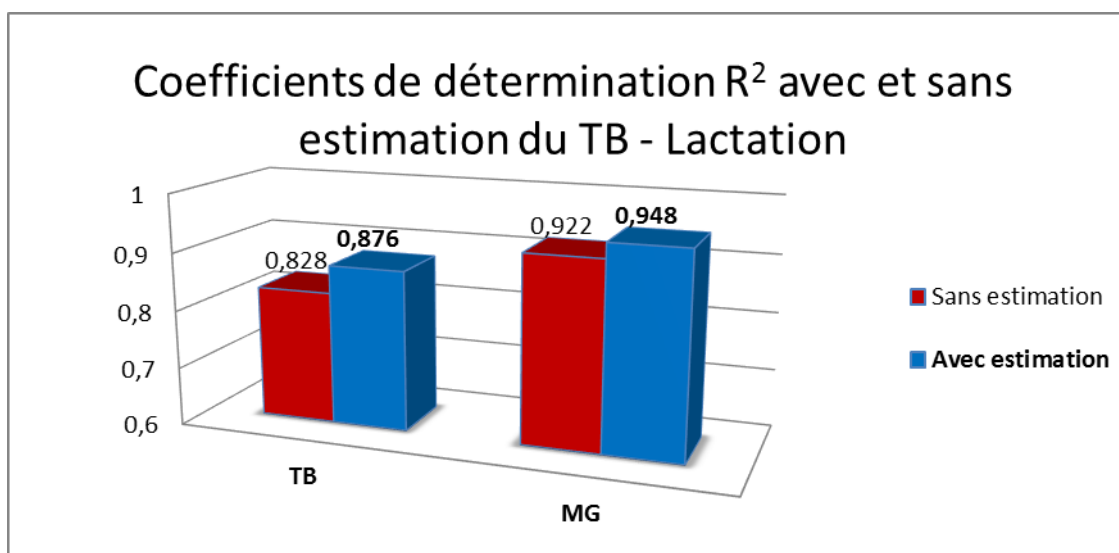
TB - Performances 24 h				MG - Performances 24 h			
Critères	TB sans estimat.	TB avec estimat.	Gain de précision (*)	Critères	TB sans estimat	TB avec estimat.	Gain de précision (*)
Biais (g/kg)	0.315	-0.035		Biais (kg)	0.010	0	
Ecart-type du biais (g/kg)	4.150	3.000		Ecart-type du biais (kg)	0.135	0.096	
Perte de précision (%)	29%	21%	+8%	Perte de précision (%)	15%	9%	+6%

(*) Gain de précision avec l'estimation du TB

Sur les performances 24 h, la méthode de régression définie permet un gain de précision en TB de +8%. La perte de précision proche de 20% sur les performances 24 h se rapproche des niveaux de perte de précision observés en protocoles alternés avec estimation du TB (Méthode Liu).

- A l'échelle de la lactation pour le TB et la MG

- **Graphique 2 : Représentation des coefficients de détermination avec et sans estimation du TB 1^{ère} traite sur la lactation** (n = 10 981 lactations)



- **Tableau 2 : Résultats du biais, de l'écart-type du biais, de la perte de précision avec et sans estimation du TB 1^{ère} traite sur la lactation** (n = 10 981 lactations)

TB - Lactation				MG - Lactation			
Critères	TB sans estimat.	TB avec estimat.	Gain de précision (*)	Critères	TB sans estimat.	TB avec estimat.	Gain de précision (*)
Biais (g/kg)	0.382	- 0.029		Biais (kg)	3.838	- 0.377	
Ecart-type du biais (g/kg)	2.045	1.639		Ecart-type du biais (kg)	20.81	16.62	
Perte de précision (%)	17%	12%	+5%	Perte de précision (%)	8%	5%	+3%

(*) Gain de précision avec l'estimation du TB

A l'échelle de la lactation la méthode de régression définie apporte un gain de précision non négligeable pour le TB avec + 5%.

5. Effets des niveaux de TB et de quantité de lait sur le TB estimé

Les effets du niveau de TB et de la quantité de lait de la 1^{ère} traite échantillonnée ont été analysés, les résultats sont présentés dans les tableaux 3 et 4 ci-dessous.

- **Tableau 3 : Effet du TB de la 1^{ère} traite sur le TB estimé** (n = 332 698 1^{ères} traites)

Classes TB 1 ^{ère} traite (g/kg)	% par classe	TB 1 ^{ère} traite échantillonnée (g/kg)				
		TB Sans Estimation	TB Réf. SIG	TB avec Estimation	Biais moy. Réf.-Estim.	Ec.type Biais Réf.-Estim.
TB <= 30.0	12.0	27.0	31.1	30.8	0.17	3.65
30.0 < TB <= 35.0	21.7	33.2	35.0	35.2	-0.20	2.74
35.0 < TB <= 40.0	27.4	38.0	38.5	38.6	-0.10	2.60
40.0 < TB <= 45.0	20.8	42.8	42.1	42.0	0.04	2.78
45.0 < TB <= 50.0	10.9	47.7	45.7	45.5	0.09	3.18
50.0 < TB <= 55.0	4.6	52.6	49.1	49.0	0.08	3.70
TB > 55.0	2.7	60.5	54.2	54.4	-0.27	4.93

- **Tableau 4 : Effet de la quantité de lait sur le TB estimé** (n = 332 698 1^{ères} traites)

Classes Q Lait 1 ^{ère} traite (kg)	% par classe	TB 1 ^{ère} traite échantillonnée (g/kg)				
		TB Sans Estimation	TB Réf. SIG	TB avec Estimation	Biais moy. Réf.-Estim.	Ec.type Biais Réf.-Estim.
Lait <= 8.0	19.5	43.1	41.8	41.8	-0.04	3.35
8.0 < Lait <= 10.0	22.7	40.5	39.9	39.9	-0.08	2.94
10.0 < Lait <= 12.0	20.6	38.9	39.1	39.1	-0.06	2.91
12.0 < Lait <= 14.0	15.1	37.4	38.4	38.3	-0.02	2.88
14.0 < Lait <= 16.0	9.9	36.1	37.9	37.8	0.06	2.88
16.0 < Lait <= 18.0	5.9	34.9	37.3	37.2	0.06	2.94
Lait > 18.0	6.4	33.0	36.4	36.4	-0.04	3.06

6. Conclusions

La présente étude montre que la méthode ICAR Peeters et Galesloot, d'estimation du TB et de la MG à partir d'un seul échantillon, **permet une amélioration de la précision des données en comparaison avec un seul échantillon sans estimation du TB**. L'équation de régression définie à partir d'un premier jeu de données conséquent a été validée sur un second jeu de données indépendant et confirme la robustesse du modèle.

Sur les performances 24 heures, **le gain de précision est de 8%** pour le TB et de 6% pour la MG.

A l'échelle de la lactation, **le gain de précision est de 5%** pour le TB et de 3% pour la MG.

L'analyse des effets niveau de TB et quantité de lait de la 1^{ère} traite échantillonnée sur la qualité de la prédiction du TB montre que, quelque soient les niveaux de classes testés, **les TB estimés avec la méthode de régression sont très proches de la référence TB 24 heures SIG**.

La Commission Bovine de FGE a validé les travaux d'ingénierie autour de la présente méthode en Avril 2017 et les évolutions correspondantes du Référentiel CPL.

Dans ce cadre, le Référentiel CPL (version 6.0 - Juillet 2017) a fait l'objet d'évolutions sur les protocoles robots (AR et BR) selon les termes suivants :

- dans le cas d'un seul échantillon par vache durant la période de prélèvement, le TB de l'échantillon doit être estimé avec une méthode agréée par ICAR, en l'occurrence la méthode Peeters et Galesloot,
- l'information relative à l'estimation du TB doit être enregistrée dans la table des observations laitières officielles du Système d'Information Génétique.

Collection
Résultats

Edité par :
l'Institut de l'Élevage

149 rue de Bercy
75595 Paris Cedex 12
www.idele.fr
Juillet 2017

Dépôt légal :
3e trimestre 2017
© Tous droits réservés
à l'Institut de l'Élevage
Réf. 0017 201 019
ISSN 1773-4738



Evolution des protocoles de Contrôle de Performances avec robots de traite pour l'estimation du Taux Butyreux à partir d'un seul échantillon

Une méthode d'estimation du Taux Butyreux (TB) à partir d'un seul échantillon par vache en protocoles robots (méthode Peeters et Galesloot) a été testée en 2016-2017 par l'Institut de l'Elevage en collaboration avec France Conseil Elevage.

En comparaison avec une méthode de référence, les résultats obtenus entre un seul échantillon avec et sans estimation du TB montrent un gain de précision de + 8% au contrôle et de + 5% à l'échelle de la lactation.

L'application par les Organismes de Contrôle de Performances de cette méthode d'estimation du TB avec un seul échantillon en robots de traite, permet une souplesse dans la mise en œuvre des opérations de collecte des données en élevage.

En collaboration avec :



Contacts :
xavier.bourrigan@idele.fr

Juillet 2017
Réf. 0017 201 019

www.idele.fr

