

Etude sur les possibilités d'évolution des protocoles robots

Synthèse du compte rendu n° 001371045 - Xavier BOURRIGAN Institut de l'Élevage (*)
Juillet 2013

L'étude présente les résultats de précision obtenus par 6 protocoles robots sur l'estimation des performances laitières quotidiennes (TB, TP, MG et MP).

(*) Avec la participation de FCEL, des ECEL d'ALSACE, BCELO, CLASEL, Atlantic Conseil Elevage, Avenir Conseil Elevage, Littoral Normand Conseil Elevage, Orne Conseil Elevage.

1. Quels sont les objectifs de l'étude ?

Dans un contexte d'évolution du nombre d'élevages en Contrôle de Performances équipés de robots (de 50 en l'an 2000 à plus de 2 200 en 2012), 6 protocoles ont été testés autour de la réduction du nombre d'échantillons et de la durée de la période d'échantillonnage.

L'étude qui s'est déroulée en 3 parties sur la période 2011 à 2012, consistait à :

- analyser l'impact sur la précision des données d'une réduction du nombre d'échantillon (2 échantillons voire 1 seul échantillon) et d'une diminution de la période d'échantillonnage (durée inférieure à 12 heures),
- mesurer l'effet de l'écart entre 2 traites consécutives pour la prise en compte des taux,
- comparer les résultats de l'étude avec les références bibliographiques internationales,
- formuler des propositions d'évolution du référentiel CPL (selon les résultats obtenus).

2. Quels protocoles ont été testés ?

- Dispositif expérimental

Les 6 protocoles testés ont permis d'évaluer les effets de la réduction du nombre d'échantillons pendant la période d'échantillonnage (P1-1 seul échantillon et P2-2 échantillons), de la diminution de la période d'échantillonnage (P3-8 heures, P4-10 heures, P5-12 heures) et de l'application de facteurs de correction (P6-1 seul échantillon corrigé).

Tableau 1 : Description du fichier de référence de l'étude

Critères	P1 à P5	P6
Nombre de données contrôle 24 heures	52 361	24 628
Nombre de vaches	19 783	7 624
Nombre de troupeaux	268	109
Nombre moyen d'échantillons par vache	1.88	2.38
Durée moyenne d'échantillonnage	19h03mn	21h18mn

- Méthode d'analyse

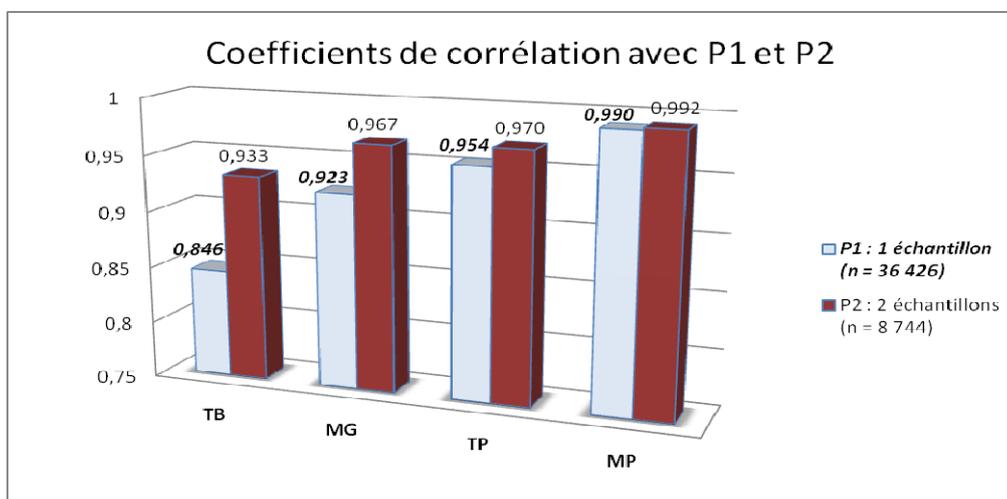
L'analyse a porté sur les variables TB, TP, MG et MP. A partir d'une référence qui reprend les exigences de calcul définies dans le Référentiel CPL de France Génétique Elevage, le biais (moyenne et écart-type) et les corrélations (R^2) entre le protocole testé et la référence "24 heures" ont été calculés sur les performances quotidiennes.

3. Quelle est la précision des protocoles, l'effet de l'intervalle de traite ?

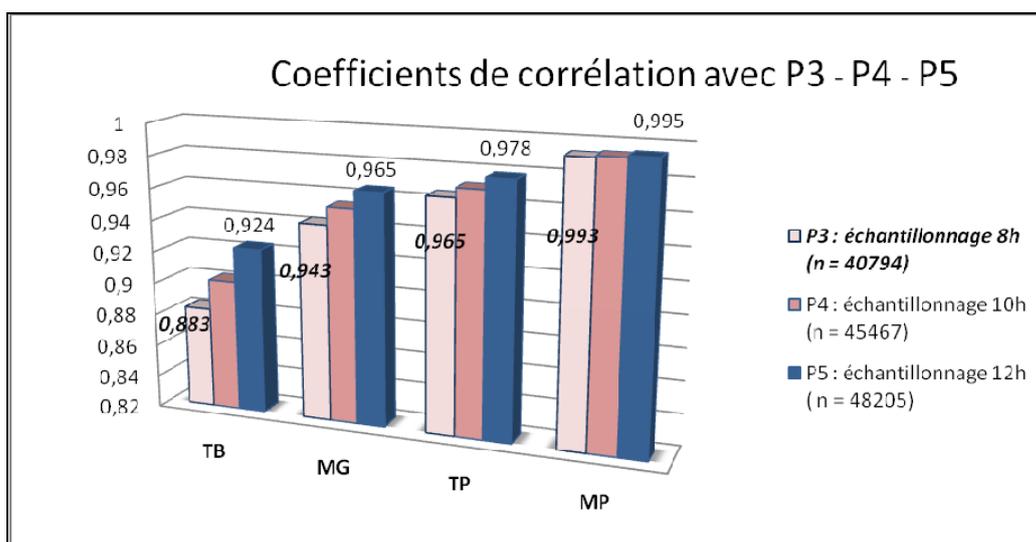
- Précision des protocoles P1 à P6

Les graphiques 1 et 2 ainsi que le tableau 2 ci-après, présentent les corrélations R^2 (en pourcentage) avec la méthode de référence des protocoles P1 à P6.

- **Graphique 1 : Représentation des corrélations des protocoles P1 et P2**



- **Graphique 2 : Représentation des corrélations des protocoles P3, P4 et P5**



L'analyse des résultats des protocoles P1 à P5, montre une dégradation de la précision des données, tout particulièrement le TB (et dans une moindre mesure la MG) lorsque :

- le nombre d'échantillon par vache diminue de 2 à 1. Le niveau de corrélation observé sur le TB est de 0.933 avec 2 échantillons contre 0.846 avec 1 seul échantillon,
- la période d'échantillonnage passe de 12 heures à 8 heures.

La diminution de la période d'échantillonnage se traduit également par une difficulté à obtenir au moins 1 échantillon par vache. Avec une période d'échantillonnage de 12 heures, 7.9 % des vaches n'ont pas d'échantillon (P5) alors que cette fréquence passe à 22.1 % des vaches lorsque la durée d'échantillonnage est réduite à 8 heures (P3).

L'impact de la diminution du nombre d'échantillons et de la période d'échantillonnage est moins conséquent sur le TP et la MP.

• **Tableau 2 : Effet de l'intervalle de traite sur les corrélations avec le protocole P6**

		Intervalles de traite				
Variables	Correction	< 6 h	6 - 8 h	8 - 10 h	10 - 12 h	> 12 h
Nombre d'échantillons		4 965	16 016	15 910	10 320	10 851
TB - g/kg	Sans correction	0.704	0.786	0.805	0.813	0.837
	Avec correction	0.750	0.807	0.825	0.829	0.847
MG - kg	Sans correction	0.821	0.872	0.875	0.880	0.900
	Avec correction	0.879	0.910	0.918	0.923	0.930
TP - g/kg	Sans correction	0.855	0.889	0.899	0.904	0.927
	Avec correction	0.880	0.902	0.912	0.915	0.934
MP - kg	Sans correction	0.966	0.974	0.978	0.981	0.986
	Avec correction	0.977	0.980	0.983	0.985	0.989

Le protocole P6 est un modèle de régression multiple qui permet d'estimer les taux, à partir des données TB, TP d'une seule traite et de la quantité de lait 24 heures. Les facteurs de correction utilisés dans le modèle prennent en compte : le numéro de lactation, le stade de lactation, l'intervalle de traite et le moment du jour correspondant à la prise de l'échantillon.

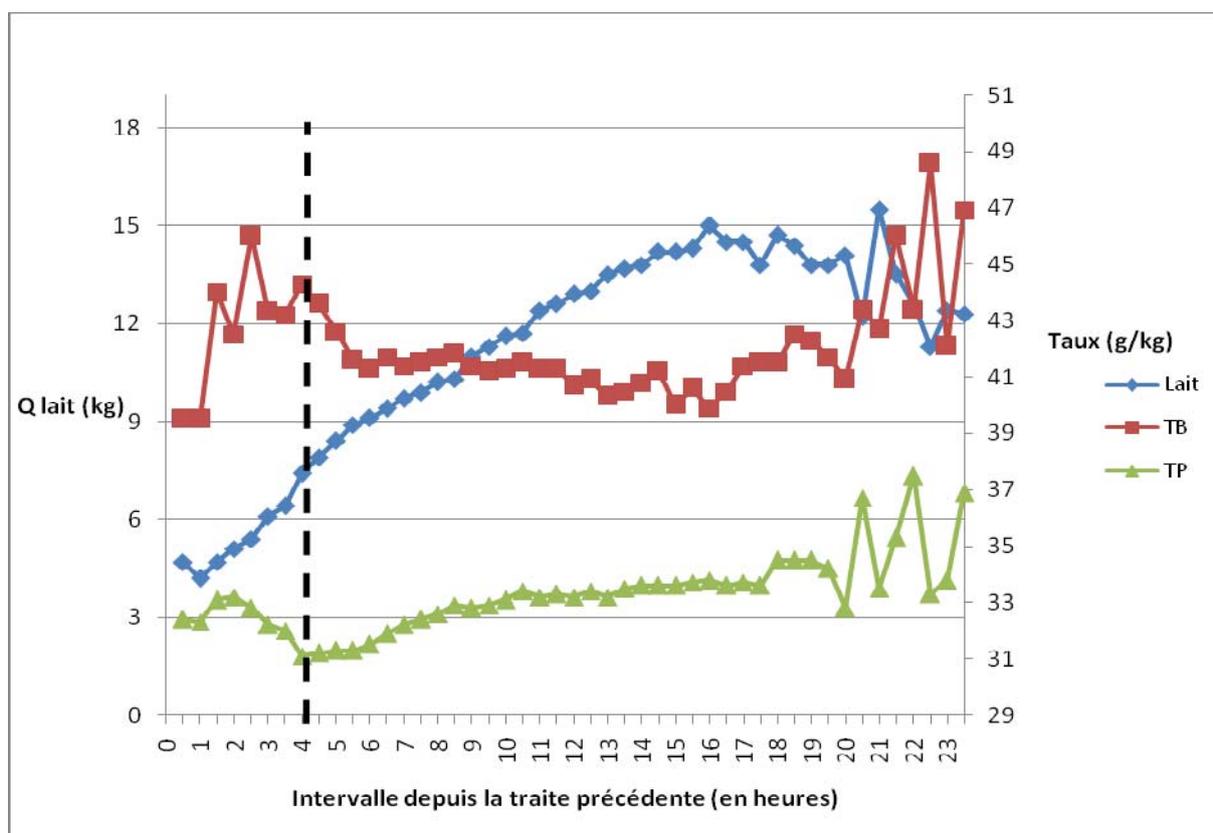
Le gain de précision obtenu pour la MG avec facteurs de correction est compris entre 3.0 % et 5.8 % selon l'intervalle de traite. Pour le TB, le niveau de corrélation est relativement faible quelque soit l'intervalle de traite (inférieur à 0.850). Avec un intervalle de moins de 6 heures, la précision du TB corrigé est améliorée de + 4.6 % mais le niveau de corrélation est faible (égal à 0.750).

- Effet de l'intervalle de traite sur les performances (cf Graphique 3)

L'analyse de l'effet de l'intervalle depuis la traite précédente (période de 24 heures) sur le TB et le TP a mis en évidence les points suivants :

- le TB présente une amplitude de variation très forte sur les périodes comprises entre 0 et 4 heures (de 39.5 g/kg à 46.0 g/kg en moyenne) et entre 20 et 24 heures (de 40.9 g/kg à 48.6 g/kg en moyenne). Le TB décroît de manière régulière entre la 4^{ème} et la 16^{ème} heure puis remonte de manière chaotique. L'amplitude maximale moyenne est de 9.0 g/kg. Pour des délais très courts, inférieurs à 4 heures, l'évolution est irrégulière avec une tendance à l'enrichissement en TB.
- le TP montre une amplitude de variation sur les périodes comprises entre 0 et 4 heures (de 31.1 g/kg à 33.2 g/kg en moyenne) et entre 20 et 24 heures (de 32.8 g/kg à 37.5 g/kg en moyenne), mais moins forte que celle observée sur le TB. Le TP augmente de manière régulière et constante entre la 4^{ème} et la 16^{ème} heure puis évolue de manière chaotique. L'amplitude maximale moyenne est de 6.4 g/kg. Pour des délais très courts, inférieurs à 4 heures, l'évolution tend vers un appauvrissement en TP.

- **Graphique 3 : Représentation de l'effet de l'intervalle de traite sur les performances**



n = 66 596 données contrôle initiales

4. Quelles sont les conclusions de l'étude ?

Les principales conclusions de l'étude sont les suivantes :

- la mise en œuvre d'un protocole avec un seul échantillon par traite ou d'un protocole avec une durée d'échantillonnage inférieure à 12 heures, se traduit par des pertes de précision des données quotidiennes notamment pour le TB et la MG,
- un protocole avec 2 échantillons par vache constitue une piste intéressante d'évolution, qui permet de simplifier le travail de collecte et de maintenir la précision des informations collectées,
- un protocole avec un seul échantillon par traite et des facteurs de correction met en évidence des limites sur la précision des résultats en TB et MG, mais il existe des pistes d'amélioration par l'ajout de facteurs de correction complémentaires dans le modèle,
- des intervalles de traite courts (moins de 4 heures) entraînent une baisse de la fiabilité des résultats tout particulièrement sur le TB.

L'un des protocoles testés avec **"2 échantillons par vache"** durant une période d'échantillonnage comprise entre 12 et 24 heures, **permet d'atteindre un degré de fiabilité satisfaisant au regard des besoins de l'évaluation génétique et du conseil en élevage**. Le Référentiel CPL de FGE (version 3.0 - Août 2011) a fait l'objet d'une évolution en Octobre 2012 selon les termes suivants : "la période d'échantillonnage doit avoir une durée comprise entre 12 et 24 heures. Pendant cette période le prélèvement de toutes les 1ères et 2èmes traites de chaque vache est obligatoire. Le prélèvement des traites supplémentaires est facultatif".