11/01/2022

Contrôle des Performances Lait en espèce caprine

Evaluation de la méthode de test à l'eau utilisée pour la vérification d'aptitude des compteurs à lait Tru-Test HI.

Lors de l'écriture du référentiel du Système de Management Qualité (SMQ) du Contrôle des Performances Lait (CPL) en espèce caprine, les discussions relatives à l'établissement des règles de vérification des compteurs à lait ont mis en évidence des incertitudes sur le bien-fondé des recommandations précédemment émises par Idele pour les Tru-Test HI (TT HI), et plus particulièrement pour :

- Les limites, en valeur absolue et %, à utiliser pour déterminer l'aptitude/inaptitude d'un compteur ;
- La double vérification, en version bovine et caprine, des TT HI utilisés alternativement pour le CPL des deux espèces (TT HI « mixtes »).

Le présent compte rendu décrit les tests réalisés afin d'apporter des éléments factuels à ce sujet. Ils ont été réalisés par Idele en collaboration les entreprises SEENOVIA et SAPERFEL selon le planning suivant :

- 23/08/2021, SEENOVIA test des TT HI dédiés au CPL caprins (TT-C), binôme Jean-Gilles FOSTY (SEENOVIA) Gilles THOMAS (Idele).
- 13/12/2021, SAPERFEL test des TT HI « mixtes » (TT-M), binôme Alicia FEJES-NAGY (SAPERFEL) Gilles THOMAS (Idele).

Le protocole utilisé est disponible en annexe 1.

1.1 Test des TT-C

Les tests ont été réalisés sur 95 compteurs provenant de 3 secteurs de techniciens.

Avant la 1ère mesure, l'entretien annuel de chaque compteur a été réalisé : remplacement du joint de coupole et du joint de tube, vérification de l'état des pièces (corps, coupole et rectangle).

Chaque TT-C a fait l'objet de 2 mesures et d'une interprétation du résultat en appliquant le seuil d'aptitude à +/- 200 g entre la mesure du TT-C et la référence (balance). Pour chaque TT-C dépassant le seuil d'aptitude, une 3ème mesure a été effectuée après recherche d'une cause potentielle et remplacement de pièces. Les résultats des tests sont donnés par le tableau 1.

En appliquant le seuil d'aptitude à +/- 200 g, 36 TT-C sont déclarés inaptes suite à la 1ère mesure et 23 aux vues des deux premières mesures, soit respectivement 38 et 23 % des TT-C. Parmi les 23 TT-C inaptes après les deux premières mesures, 11 restent inaptes après réparation et réalisation d'une 3ème mesure. A noter que chacun des 11 des TT-C a fait l'objet d'un remplacement du rectangle de prélèvement et de la coupole. Le TT-C ayant fait l'objet d'un remplacement de corps avait donné un résultat a -1.8 Kg en 2ème mesure en raison d'un décollement de la coupelle (panne rare). Le nombre et la nature des pièces changées entre la 2ème et la 3ème mesure sont donnés par le tableau 2.

Tableau 1 : TT-C, résultats des tests à l'eau.

	1ère mesure	2ème mesure	3ème mesure **
Nombre de Tru-Tests vérifiés	95	95	23
Nombre de Tru-Test inaptes*	36	23	11
% de Tru-Test inaptes	38%	24%	48%
Moyenne des écarts (g)	**190**	**190**	**260**
Ecart type	0.10	0.22	0.09
Mini (g)	-100	-1800	200
Maxi (g)	400	500	600
Médiane (g)	200	200	

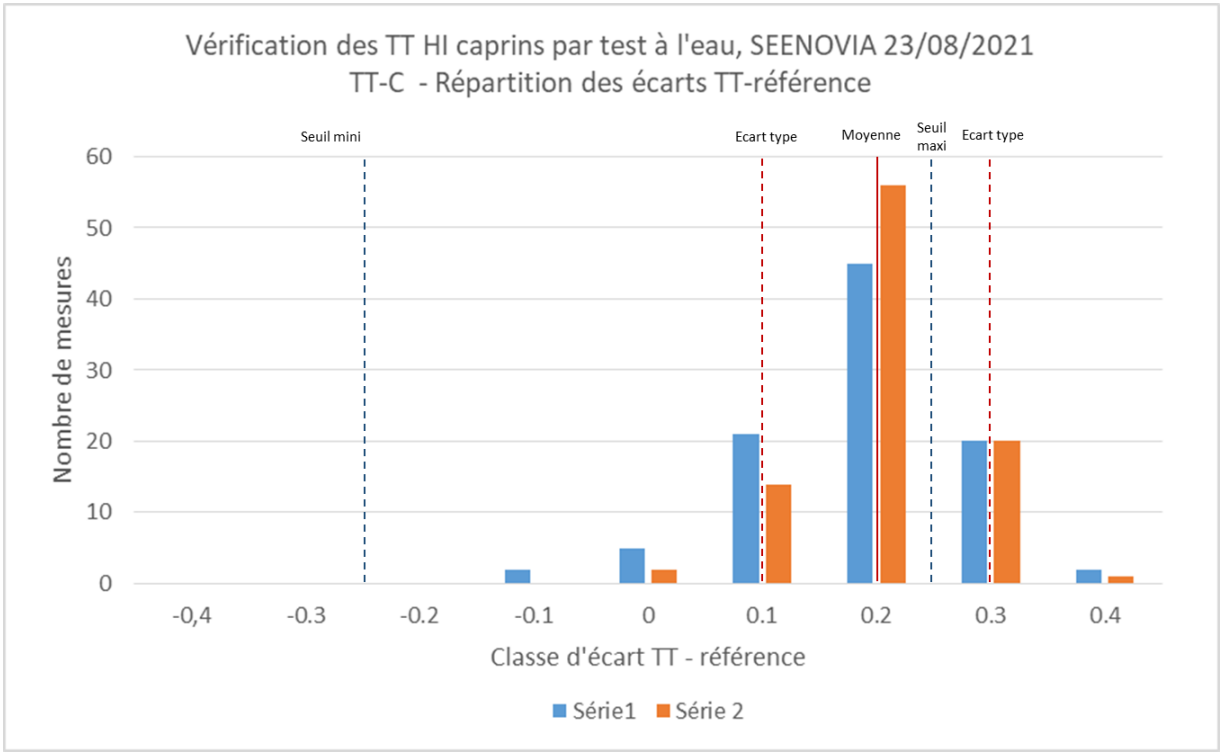
** Mesure sur 5 Kg seuil d'aptitude/inaptitude retenu = +/- 200g de la référence balance.*
***3ème mesure réalisée uniquement sur les compteurs inaptes à l'issue de la 2ème mesure.*

Tableau 2 : TT-C, nombre et nature des pièces changées à l'issue de 2 premières mesures à l'eau.

	Corps complet	Coupole	Rectangle
Nombre de pièces	1	15	22

L'observation de la répartition des résultats des mesures 1 et 2 montre une répartition normale des résultats autour d'une moyenne dont la valeur est sensiblement égale à la limite supérieure du seuil d'aptitude de 200 g, cf. graphique 1. Une telle répartition des résultats explique le taux de refus d'aptitude observé en appliquant un seuil de +/- 200 g celui-ci ayant été défini en retenant l'hypothèse d'une moyenne des écarts proche de zéro.

Graphique 1



1.2 Test des TT-M

Les tests ont été réalisés sur 90 compteurs provenant de 7 secteurs de techniciens.

Au préalable, chaque TT-M a fait l'objet d'un test aptitude pour son utilisation en CPL bovins (réalisé par le TAV de l'ECEL) précédé d'un entretien annuel avec vérification de l'état des pièces (corps, coupole et rectangle) et remplacement du joint de coupole et du joint de tube. Les résultats des tests en CPL bovin sont donnés par le tableau 3.

Tableau 3 : Résultats des tests à l'eau pour le CPL Bovin

	Mesure 1	**Mesure 2 ****
Nombre de Tru-Test vérifiés	90	2
Nombre de Tru-Test inaptes*	2	0
% de Tru-Tests inaptes	**2.2 %**	**0 %**
Moyenne des écarts (g)	**140**	**150**
Mini	0	100
Maxi	600	200

** Mesure sur 10 Kg et seuil d'aptitude/inaptitude retenu = +/- 300g de la référence balance.*

***2ème mesure réalisée uniquement sur les compteurs inaptes à l'issue de la 1ère mesure.*

Chaque TT-C a ensuite fait l'objet de 2 mesures selon le protocole CPL caprin avec une interprétation du résultat en appliquant le seuil d'aptitude à +/- 200 g entre la mesure du TT-C et la référence (balance). Pour chaque TT-C dépassant le seuil d'aptitude, une 3ème mesure a été effectuée après recherche d'une cause potentielle et remplacement de pièces.

Les résultats des tests en CPL caprins sont donnés par le tableau 4.

Tableau 4 : TT-M, résultats des tests à l'eau.

	Mesure 1	**Mesure 2**	**Mesure 3****
Nombre de Tru-Test vérifiés	90	90	15
Nombre de Tru-Test inaptes*	26	25	6
% de Tru-Tests inaptes	**29 %**	**28 %**	**40 %**
Moyenne des écarts (g)	**210**	**210**	**230**
Ecart type	0.08	0.08	0.06
Mini (g)	0	0	100
Maxi (g)	300	400	300
Médiane (g)	200	200	

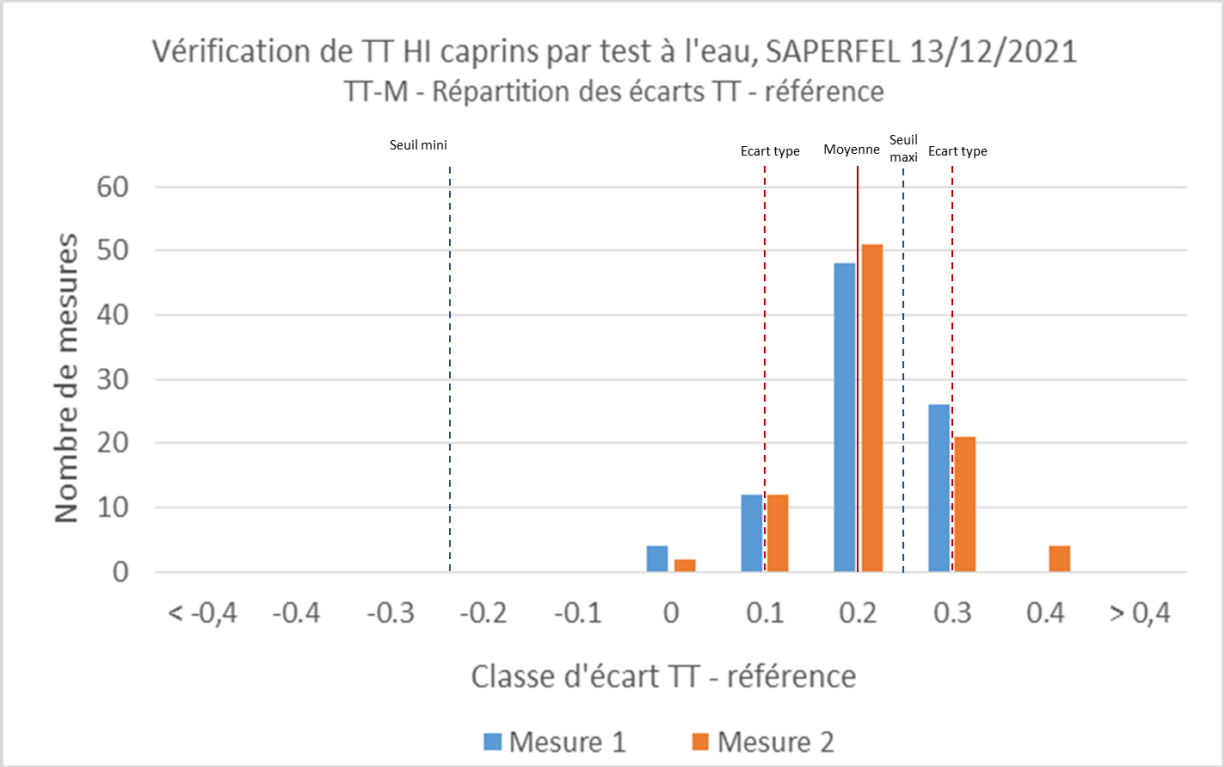
** Mesure sur 5 Kg seuil d'aptitude/inaptitude retenu = +/- 200g de la référence balance.*
***3ème mesure réalisée uniquement sur les compteurs inaptes à l'issue de la 2ème mesure.*

En appliquant le seuil d'aptitude à +/- 200 g, 26 TT-C sont déclarés inaptes suite à la 1ère mesure et 25 suite à la 2ème, soit respectivement 29 et 28 % des TT-C. Seulement 15 TT-C ont eu un écart supérieur au seuil d'aptitude lors des 2 premières mesures. Ils ont fait l'objet d'une 3ème mesure après remplacement du rectangle de prélèvement. Parmi eux, 6 (40 %) sont inaptes lors de la 3ème mesure.

A noter qu'aucun des 15 TT-M testés en 3ème mesure n'avait fait l'objet d'une inaptitude lors du test pour le CPL bovins.

L'observation de la répartition des résultats des mesures 1 et 2 montre une répartition normale des résultats autour d'une moyenne dont la valeur est sensiblement égale à la limite supérieure du seuil d'aptitude de 200g, Cf. graphique 2. Une telle répartition des résultats explique le taux de refus d'aptitude observé en appliquant un seuil de +/- 200 g, celui-ci ayant été défini avec l'hypothèse d'une moyenne proche de zéro.

Graphique 2



1. Discussion :

Lors de la vérification par test à l'eau des Tru-Test HI, l'application d'un seuil d'aptitude à +/- 200g pour une mesure sur 5 Kg, se traduit par des seuils d'inaptitude très élevés (24 à 38 %). Lors de la recherche de la cause d'inaptitude, l'observation visuelle a rarement permis de déceler des pièces détériorées. Les remplacements de pièces, rectangles ou (et) coupoles, n'ont pas systématiquement permis de ramener les résultats dans la fourchette de +/- 200g, les 3èmes mesures s'étant traduites par des taux d'inaptitude des compteurs de 48% pour les TT-M et de 40 % pour les TT-C. L'observation de la répartition des résultats met en évidence un écart moyen entre la mesure réalisée par le compteur et la référence balance qui est sensiblement égale à la limite supérieure du seuil d'aptitude de +/- 200g. Il semble donc que ce seuil donne un objectif inatteignable.

Proposition de nouveaux seuils :

Deux seuils d'aptitude/inaptitude différents ont été testés à partir des données recueillies lors des essais réalisés avec SEENOVIA et SAPERFEL, soit :

- H1 : Apte si -300 g ≤ (Ecart Compteur – Référence) ≤ 300 g
- H2 : Apte si 0 g ≤ (Ecart Compteur – Référence) ≤ 400 g

Les résultats de ces simulations sont donnés par les tableaux 5 et 6 pour les TT-C et les TT-M.

Dans tous les cas, que l'on applique H1 ou H2 aux TT-C ou aux TT-M, les taux d'aptitude sont ramenés à des niveaux raisonnables et comparables à ce qui est habituellement observé en CPL bovins.

Cependant, en observant la répartition des écarts (cf. graphiques 1 et 2) et en prenant la valeur moyenne des écarts pour référence, (+ 200 g), la proposition H1 présente l'inconvénient d'accepter comme aptes des TT-HI avec des écarts Compteur- référence de -300g, qui sont situés en fait à – 500 g de l'écart moyen. Inversement, elle refuse l'aptitude pour des compteurs avec des écarts de + 400 g alors que ce résultat se situe à seulement 200 g de l'écart moyen.

Pour sa part, H2 présente comme avantages d'une part, de considérer inaptes les écarts négatifs qui compte tenu de leur caractère peu probable traduisent certainement un dysfonctionnement du compteur et d'autre part de n'accepter comme apte que des compteurs dont les résultats sont répartis à part égale autour de la moyenne des écarts.

Tableau 5 : TT-C, effet sur l'aptitude de 2 propositions de seuils d'aptitude.

Seuil d'aptitude testé		Mesure 1	Mesure 2
H1	Nb compteurs aptes	93	92
-300 g ≤ (Ecart Compteur – Référence) ≤ 300 g	Nb Compteurs inaptes	2	3
	% inaptitudes	**2.1 %**	**3.2 %**
	Ecart mini (g)	0	300
	Ecart maxi (g)	300	400
H2	Nb compteurs aptes	93	93
0 < (Ecart Compteur - Référence) < 400 g	Nb Compteurs inaptes	2	2
	% inaptitude	**2.1 %**	**2.1 %**
	Ecart mini (g)	0	-300
	Ecart maxi (g)	300	400

Tableau 6 : TT-M, effet sur l'aptitude de 2 propositions de seuils d'aptitude.

Seuil d'aptitude testé		Mesure 1	Mesure 2
H1	Nb compteurs aptes	90	86
-300 g ≤ (Ecart Compteur – Référence) ≤ 300 g	Nb Compteurs inaptes	0	4
	% inaptitudes	**0.0 %**	**4.4 %**
	Ecart mini (g)	0	0
	Ecart maxi (g)	300	400
H2	Nb compteurs aptes	90	90
0 < (Ecart Compteur - Référence) < 400 g	Nb Compteurs inaptes	0	0
	% inaptitude	**0.0 %**	**0.0 %**
	Ecart mini (g)	0	0
	Ecart maxi (g)	300	400

Intérêt d'une double vérification des TT-M :

La réalisation de tests selon la procédure prévue pour le CPL caprin, appliquée sur les TT-M après qu'ils aient été vérifiés selon la procédure du CPL bovins, donne, selon les différentes hypothèses de seuil d'aptitudes de TTH HI, les taux d'inaptitude suivant :

Hypothèse	Seuil d'aptitude *	Taux d'inaptitude des TT-HI
H0	-200 g ≤ apte ≤ 200g	28 à 29 %
H1	-300 g ≤ apte ≤ 300g	0 à 4,4 %
H2	0 g ≤ apte ≤ 400g	0 %

**appliqué sur une mesure de 5 Kg*

Sous réserve d'une vérification de l'état des rectangles de prélèvement « caprins », la mise en œuvre de l'hypothèse H2, permettrait d'envisager le contrôle des TT-M selon la seule procédure de vérification du CPL bovins.

Annexe 1 : Protocole d'évaluation de la méthode de test à l'eau utilisée pour la vérification d'aptitude des compteurs à lait Tru-Test HI

Objectif : Apporter des éléments factuels pour la définition des limites (règles de décision) à mettre en œuvre lors du test à l'eau de vérification d'aptitude des Tru-Test HI (TT) utilisés en Contrôle de Performance Lait (CPL) pour l'espèce caprine.

Organisation des tests.

Les tests seront réalisés par l'Idele et porteront sur 2 catégories de TT :

- Des TT utilisés en usage dédié aux caprins (TT-C)
- Des TT utilisés en usage mixte, utilisés alternativement en CPL caprin et bovin (TT-M)

Les TT-C et TT-M seront fournis par 1 à 2 ECEL volontaires. Ils seront testés à l'occasion des vérifications annuelles organisées par les ECEL.

Echantillonnage des TT testés.

Ce point concerne uniquement les TT-C et TT-M.

Ils proviendront des équipements de 8 à 10 agents de traite par catégorie.

Ils seront prélevés au hasard parmi ceux devant être vérifiés par le TAV de l'ECEL.

Réalisation des tests

Avant la vérification d'aptitude, les TT-C et TT-M feront l'objet d'un entretien annuel selon les préconisations du mode opératoire CPL MO103 du SMQ FGE (remplacement périodique des pièces et vérification visuelle).

Pour chaque catégorie de TT, tous les tests à l'eau « caprins » seront réalisés en double selon la procédure de décrite dans le mode opératoire CPL MO 104 du SMQ FGE.

Mise en œuvre des tests :

- TT-C : Ils seront testés directement par Idele après leur entretien annuel.
- TT-M : Ils seront préalablement testés par le TAV de l'ECEL en configuration bovin puis testés par Idele en configuration caprin.

Après réparation, les TT déclarés inaptes feront l'objet d'une mesure de confirmation d'aptitude.

Enregistrement des données

Pour chaque appareil les informations suivantes seront relevées :

- Identifiant du compteur
- Type utilisation
- Observation visuelle et remplacement des pièces défectueuses avant le test
    - Corps
    - Coupole
    - Rectangle
- Mesure 1 et 2
    - Résultat (Ecart référence – TT)
    - Aptitude
- Pièces remplacées sur les TT inaptes
    - Corps
    - Coupole
    - Rectangle
    - Autre
- Mesure de confirmation éventuelle,
    - Résultat (Ecart référence – TT)
    - Aptitude

Cf. annexe 1 : Fiche d'enregistrement des données

Pour les TT-M, l'ECEL mettra ses enregistrements à disposition d'Idele afin de comparer les résultats obtenus en configuration bovine et caprine.

Volumétrie

Les tests porteront sur environ :

- 100 TT - C
- 100 TT - M

Interprétation

Idele produira un CR de test décrivant le déroulement des tests et leurs résultats pour chaque catégorie de TT : moyenne des écarts, écart type, fréquence et causes des inaptitudes observées.