

SELECTION D'UN PANEL D'INDICATEURS POUR L'EVALUATION EN FERME DE L'ETAT DES CANARDS MULARDS EN PHASE D'ENGRAISSEMENT

Litt Joanna¹, Laborde Clément¹, Leterrier Christine², Fortun-Lamothe Laurence³

¹*Institut Technique de l'Aviculture, Agrocampus, 1003 Allée Jean d'Arcet, 40280 Haut Mauco,*

²*UMR Physiologie de la Reproduction et des Comportements, INRA, CNRS, IFCE,
Université de Tours, Centre Val de Loire, 37380 Nouzilly,*

³*GenPhySE, Université de Toulouse, INRA, ENVT, 31326 Castanet Tolosan*

litt@itavi.asso.fr

RÉSUMÉ

Pour évaluer l'état des canards mulars en phase d'engraissement, un protocole d'observation et un panel d'indicateurs facilement mesurables ont été élaborés en utilisant le cadre conceptuel d'évaluation EBENE. Le présent travail visait à évaluer la sensibilité, la répétabilité, la reproductibilité et la faible redondance de 23 indicateurs d'état mesurés sur les animaux. Pour cela des mesures ont été réalisées en ferme sur un panel de 20 élevages de canards mulars. Pour vérifier la fiabilité de notre méthode d'évaluation, nous avons mesuré la répétabilité en quantifiant l'accord entre les évaluations faites par un même observateur à deux temps différents et mesuré la reproductibilité en quantifiant l'accord entre les évaluations réalisées simultanément par deux observateurs. La sensibilité des indicateurs et la redondance des indicateurs ont été vérifiées en quantifiant respectivement la variabilité des résultats obtenus sur notre jeu de données et la corrélation entre les différents indicateurs mesurés. Les résultats montrent que 4 indicateurs (Halète, Yeux sales, Plumes mouillées et Lésion patte) sont répétables et reproductibles, sensibles et peu redondants. Quatre autres (Traces d'aliment, Traces de sang, Hérissés et Blottis), sensibles et peu redondants, ne sont en revanche validés que du point de la vue de la répétabilité ou de la reproductibilité. La méthodologie d'observation devra préciser mieux les seuils de notation de certains indicateurs et la mise en œuvre d'un programme de formation des observateurs sera nécessaire. Trois indicateurs (Mortalité, Prostré et Boiteux) relatifs à des états très dégradés, pourraient par ailleurs constituer des alertes faciles à mesurer.

ABSTRACT

Selection of a set of indicators that can be used for an on-farm assessment of ducks status during the fattening period

To assess the status of fatty mulard ducks, an observation procedure and a set of easily measurable indicators were proposed using the EBENE assessment framework. The present work aimed to evaluate the sensitivity, repeatability, reproducibility and low redundancy of 23 health and behavioural indicators measured on animals. For this purpose, measurements were carried out on a panel of 20 duck farms. To verify the reliability of our assessment method, we measured repeatability by quantifying the agreement between assessments made by the same observer at two different times and measured reproducibility by quantifying the agreement between assessments made at the same time by two observers. Sensitivity and redundancy were verified by quantifying the variability of the results obtained on our dataset and the correlation between the different indicators measured, respectively. The results show that 4 indicators (Panting, Dirty eyes, Wet feathers and Leg lesion) are repeatable and reproducible, sensitive and low redundancy. Four other indicators (Feed stain, Blood stain, Ruffled and Huddled) are sensitive and not very redundant, but are only validated from the point of view of repeatability or reproducibility. The observation methodology will have to better specify the scoring thresholds for certain indicators and the implementation of an observer training program will be necessary. Three indicators (Mortality, Prostrate and Lameness) related to very degraded states, could also constitute easy to measure alerts.

INTRODUCTION

Une étude précédente (Litt *et al.*, 2020) a permis d'établir un corpus de 13 indicateurs sensibles à des variations d'état du canard lors du gavage en conditions expérimentales. Parmi eux, (i) 7 différaient entre les stades début et fin de gavage, (ii) 6 étaient aussi impactés par la stratégie alimentaire. Avant de recommander leur utilisation, il convient d'en vérifier les qualités en élevage.

Les mesures sur animaux sont sujettes à des variations et leur fiabilité peut représenter une limite dans un outil d'évaluation du bien-être (De Rosa *et al.*, 2003; Lensink *et al.*, 2003). La fiabilité d'un indicateur mesuré sur l'animal se définit comme l'étroitesse de l'accord entre des résultats indépendants obtenus sous différentes conditions (ISO, 1993, 1994). Elle peut s'examiner notamment selon deux aspects : la répétabilité et la reproductibilité. Certains paramètres peuvent avoir des significations proches d'un point de vue de l'animal, ce qui peut biaiser les résultats en donnant plus de poids à une composante de l'évaluation (Lairez *et al.*, 2017). Il est nécessaire d'examiner aussi leur redondance pour éliminer ceux donnant plusieurs fois la même information. L'objectif de l'étude était de valider la fiabilité, la sensibilité et la redondance des indicateurs en ferme.

1. MATERIELS ET METHODES

1.1. Choix des fermes et organisation des visites

Deux séries de 10 fermes (séries A et B) ont été suivies de juillet à octobre 2019. Les fermes ont été choisies selon leur localisation (départements 40, 64 et 32) et le mode d'hébergement des animaux (loges de 4 à 6 places). Pour la série A (évaluation de la répétabilité), des mesures ont été effectuées à J8-J9 après mise en gavage par 1 personne (observateur 1) lors de 2 visites espacées d'1h. Pour la série B (évaluation de la reproductibilité), des mesures ont été effectuées à J4-J5 par 2 personnes (observateurs 1 et 2) positionnées simultanément devant une même loge. La formation des observateurs a consisté en 5 visites communes (hors échantillon) pour (i) s'approprier les référentiels expliquant les indicateurs mesurés et (ii) discuter et préciser les seuils de notation. Les mesures sur les fermes de la série B ont été répétées à J8-J9 par l'observateur 1 pour compléter l'échantillon.

1.2. Mesures et échantillonnage intra-fermes

Pour chaque visite (début des mesures entre 14h et 15h30), 23 indicateurs liés à l'état des animaux ont été mesurés. Seuls certains d'entre eux sont présentés (Tableau 1). La plupart des indicateurs sanitaires ont été tirés de Marchewka *et al.* (2015) et adaptés par Bignon *et al.* (2017). Les indicateurs d'état ont été mesurés dans les conditions lumineuses utilisées lors du gavage, ou 15 min après modification éventuelle de celles-ci, et 5 min après l'entrée du (des) observateurs. Pour la série A, 3 groupes de 7 à 8 loges ont été observés, puis les observations ont été répétées. Pour la série B, 6 groupes de 7 à 8 loges ont été observés. Pour chaque groupe, le (les) observateur(s)

se plaça(en)t devant une loge durant 1 min pour faire les mesures, puis passa(en)t à la loge suivante. Ont d'abord été relevés des indicateurs de santé, puis les indicateurs comportementaux pendant 30 s. La mortalité a été relevée sur la feuille d'élevage. Pour limiter la perturbation des animaux liée à la présence du (des) observateur(s), les indicateurs comportementaux ont été mesurés dans la loge située à l'opposé par rapport à la fosse de déjections de celle devant laquelle le (les) observateur(s) étai(en)t placé(s). Chaque indicateur d'état a été noté comme présent (1) ou absent (0) pour chaque animal de la loge. Les traces d'aliment /sang ont été notées comme présentes (1) ou absentes (0) à différents endroits de la loge. La réaction des animaux à l'observateur (Blottis) a été évaluée par une note (0 = animaux répartis sur toute la loge ; 3 = animaux se piétinant). Des indicateurs de moyens ($n = 17$; non présentés) pouvant compléter l'évaluation ont par ailleurs été relevés *via* un questionnaire et des relevés dans l'atelier.

1.3. Sélection de variables et analyses statistiques

Une analyse descriptive a permis de trier les indicateurs selon leur prévalence : 14 d'entre eux (Petit, Boit, Repos, Couché, Mort, Prostré, Boiteux, Lésion sur le corps, Perte de plumes, Interaction positive, Aggression, Se toilette, S'étire et Explore) ont une prévalence très faible ($< 3\%$ dans les 20 fermes) et ont été exclus de l'analyse. Les données ont été analysées avec le logiciel R (R-core Team). La répétabilité et la reproductibilité ont été évaluées par une analyse de la concordance des mesures réalisées (i) par le même observateur à deux moments successifs d'un même jour lors de la série A et (ii) par les observateurs 1 et 2 lors de la série B. Nous avons utilisé : (i) la comparaison des prévalences d'animaux présentant une caractéristique donnée ou notes moyennes par loge et (ii) un coefficient de concordance à savoir, le kappa (K) de Cohen pondéré (données agrégées à la loge) ou, dans le cas des observations comportementales en série A, le coefficient de concordance de Lin (CCLin) (données agrégées à la ferme). Le K pondéré a été obtenu avec la fonction `wkappa` (package `psy` ; pondération quadratique) et son Intervalle de Confiance (IC) évalué par une méthode de tirage aléatoire (bootstrap ; 1 000 tirages). Le CCLin a été obtenu avec la fonction `CCC` (package `DescTools`) et son IC calculé (argument `conf.level` de la fonction `CCC`). Les indicateurs sont considérés comme validés lorsque la valeur de $K/CCLin$ est supérieure à 0,7 et la borne basse de l'IC supérieure à 0,6 (Napolitano *et al.*, 2005; Plesch *et al.*, 2010).

La sensibilité et la redondance des données ont été évaluées à partir des données des 20 fermes (10 fermes de la série A (visites 1) et 10 de la série B (visites à J8-J9)). La sensibilité des indicateurs a été évaluée par une analyse descriptive des données. Les indicateurs d'état ont été considérés comme sensibles lorsque l'écart observé entre les valeurs min et max dépassent 10% de la valeur max de l'indicateur. La redondance entre les indicateurs a été évaluée à partir

de mesures de corrélation (variables quantitatives) pour les indicateurs pris 2 à 2. Pour cela, nous avons réalisé une matrice de corrélation de rang de Spearman (fonctions cor du package stats et cor.mtest du package corplot). Ils sont considérés comme redondants si les valeurs absolues des coefficients de corrélation (r) si $r > 0,70$.

2. RESULTATS ET DISCUSSION

2. Résultats

a) Répétabilité des indicateurs d'état

Les indicateurs Traces d'aliment, Halète, Yeux sales, Plumes mouillées et Lésion aux pattes satisfont nos critères de répétabilité car les résultats des évaluations successives de l'observateur sont comparables (Figure 1A/a, b, c, d, e) et les valeurs de K ou CCLin atteignent les bornes retenues (Tableau 2a). Les scores mesurés pour l'indicateur Traces d'aliment sont faibles ($< 0,10$), avec des écarts de notes entre visites compris entre $- 0,04$ à $+ 0,08$. Les prévalences mesurées pour l'indicateur Halète, varient de 8 à 34%, avec des écarts de mesures entre visites faibles ($- 4$ à $+ 6$ %). Les prévalences des indicateurs Yeux sales, Plumes mouillées et Lésion aux pattes sont élevées (20 à 50 %), avec de faibles écarts ($- 7$ à $+ 6$ %) entre visites et des classements quasi identiques des fermes.

Les indicateurs Traces de sang, Hérissé et Blottis, ne satisfont en revanche pas nos critères de répétabilité (Figures 1B/f, g et 1h ; Tableau 2a). Si l'indicateur Traces de sang s'approche des bornes fixées, les écarts entre visites sont compris entre $- 0,05$ à $+ 0,24$ points avec des différences notables dans 2 fermes/10 (Elv2 et 7). A noter que la visite 2 enregistrent majoritairement une note supérieure à la visite 1. Les prévalences de l'indicateur Hérissé varient de 13 à 30 % avec des écarts entre visites de $- 2$ à $+ 10$ %. Les écarts les plus importants sont observés dans 3 fermes (Elv2, 6 et 7). Les scores mesurés pour l'indicateur Blottis varient sensiblement entre visites ($- 0,85$ à $- 0,17$ points), la note de la visite 1 étant toujours supérieure (Figure 1h).

b) Reproductibilité des indicateurs d'état

Les indicateurs Halète, Yeux sales, Plumes mouillées, Lésion patte et Traces de sang satisfont nos critères de reproductibilité car les résultats des évaluations parallèles des 2 observateurs sont comparables (Figure 2B/b, c, d, e, f) et les valeurs de K atteignent les bornes retenues (Tableau 2b). Les prévalences de l'indicateur Halète sont élevées (max de 40 %) avec des écarts entre observateurs faibles (± 3 %). Les prévalences des indicateurs Yeux sales, Plumes mouillées et Lésion aux pattes varient de 5 à 35 %. Pour les indicateurs Yeux sales et Plumes mouillées, les écarts entre observateurs sont compris entre 0 et 11 %, l'observateur 2 surestimant légèrement les prévalences. Pour l'indicateur Lésion aux pattes, les mesures entre observateurs sont encore plus proches (écarts de 2 %). Pour l'indicateur Traces de sang, les écarts de notes entre observateurs peuvent être assez forts ($- 0,14$ à $+ 0,11$ points). Ces écarts concernent 2

fermes/10 (Elv3 et 5). Pour l'indicateur Hérissé, dont les prévalences sont moyennes (8 à 26 %), les écarts entre observateurs sont compris entre $- 4$ à $+ 8$ %. Pour l'indicateur Blottis, variant de 0,63 à 2,00, les écarts de notes entre observateurs sont faibles à modérés ($- 0,31$ à $+ 0,11$ points).

L'indicateur Traces d'aliment ne satisfait en revanche pas nos critères de reproductibilité (Figure 1B/a ; Tableau 2b). Pour cet indicateur, présent dans 4 fermes/10, les notes obtenues varient de $- 0,02$ à $+ 0,17$ point. Il concerne en particulier 1 ferme/10.

c) Sensibilité et redondance des indicateurs

Parmi les indicateurs d'état (Tableau 4), 3 s'expriment sous la forme d'une note moyenne à l'échelle d'une loge (Traces d'aliment, de sang, Blottis). Des traces d'aliment ont été observées dans 6 fermes/10 et cet indicateur varie de 0,95 point entre fermes. Les indicateurs Traces de sang et Blottis varient respectivement de 0,54 et 2,12 points, soit des valeurs moyennes et élevées pour des indicateurs variant de 0 à 2 (Traces de sang) et de 0 à 3 (Blottis). Si la prévalence observée est faible (0,45 %), la mortalité apparaît très variable entre fermes (0 à 3,80 % ; CV = 1,77) et est donc un indicateur sensible. Les mesures sur les autres indicateurs (prévalences) varient entre fermes (écarts respectifs de 0,41 ; 0,31 ; 0,31 ; 0,27 et 0,21 points), permettant une bonne discrimination. Blottis est positivement corrélé aux indicateurs Hérissé et Lésion aux pattes ($r = 0,73$; Figure 8). Le halètement est positivement corrélé à la Température intérieure de la salle de gavage ($r = 0,81$; Figure 8).

2.5. Discussion

a) Tri des indicateurs d'état selon leur qualité

Pour l'indicateur Traces d'aliment, l'écart observé entre observateurs s'explique par un écart sur une ferme (Elv9, $+ 0,17$ point; Figure 2a). On suppose que ceci est lié à une différence d'interprétation des seuils de notation de l'indicateur. Litt *et al.* (2020) ayant montré une évolution de cet indicateur entre J5 et J9, les observateurs ont pu être confrontés à des états proches des valeurs seuils en série B, ce qui nous amène à penser que (i) les seuils de notation sont à préciser ou (ii) le moment de l'évaluation est à retarder. L'indicateur Traces de sang obtient des notes supérieures en visite 2. On peut supposer que l'apparition de saignements est liée à la visite 1. Cette hypothèse semble confirmée par le fait que les fermes avec les plus forts écarts ont les prévalences de lésions aux pattes et les notes de blottissement les plus élevées en visite 1 (Elv2, 7, 4 et 1 ; Figures 1f et h). Or une majorité (78 %) des lésions avec saignement se situent au niveau des pattes (Litt *et al.*, 2020).

Les notes obtenues pour l'indicateur Blottis sont toujours supérieures en visite 1. Les résultats sont plus nuancés pour l'indicateur Hérissé. Le hérissément des plumes de la tête est un signal émis par l'animal dans une situation de perturbation émotionnelle, en réponse à une menace (Morris, 1956). Ces comportements

traduisent une réactivité des animaux envers le/les observateur(s). Nous supposons une habitude des animaux entre visites cohérente avec les résultats de Faure et al. (2001) qui font état d'une distance de fuite diminuant entre le test d'évitement 1 et les suivants. Ces résultats encouragent à utiliser un temps d'habitude plus important avant les mesures (ici 5 min).

Trois indicateurs (Mort, Prostré et Boiteux) relatifs à des états très dégradés, pourraient être enregistrés comme points limites. Compte tenu de la faible proportion d'animaux échantillonnés, la mortalité relevée sur la feuille d'élevage est à préférer à la mesure directe.

b) Analyse critique de la méthodologie employée

Les visites rapprochées dans le temps ont pu conduire à de réelles différences d'état/comportement entre visites posant des questions liées (i) à la méthodologie de validation des indicateurs et (ii) aux recommandations pour l'évaluation en ferme. Pour dépasser la difficulté de validation des indicateurs, la répétabilité pourrait être vérifiée à partir de photos ou de vidéos comme réalisé par Geverink et al. (2009) ou Bokkers et al. (2012). Pour l'évaluation en ferme, les recommandations seraient le recours à (i) un temps d'habitude suffisant, (ii) plusieurs visites préalables à l'évaluation ou (iii) un évaluateur connu des animaux (ex : le gaveur). L'entraînement des observateurs s'est basé sur l'application de référentiels sans vérification statistique de l'accord préalable entre eux. L'amélioration de celui-ci et la mesure du niveau de concordance en fin de formation, (ex : $K > 0,6$, Gibbons et al., 2012 ; taux d'accord $> 95\%$ pour chaque mesure, Abdelfattah et al., 2020) permettraient sans doute d'améliorer la reproductibilité des résultats, mais engendrerait de fortes contraintes sur le déploiement de la méthode.

c) Limites imposées par notre échantillon

Les suivis des fermes ne couvrent qu'une saison, soit des amplitudes de variation de température et d'hygrométrie faibles. Les fortes températures mobilisent beaucoup les capacités de thermorégulation des animaux pendant le gavage et modifient leur comportement. Les 20 fermes sont localisées dans le sud-ouest et plutôt représentatives de la production sous signe officiel de qualité, impactant certains paramètres liés aux cahiers des charges (ex : âge).

d) Gestion de la redondance entre indicateurs d'état

Les comportements Hérissés et Blottis constituent vraisemblablement deux réponses graduelles de peur envers l'observateur. La corrélation entre les indicateurs Blottis et Lésion aux pattes s'expliquerait par une aggravation des pododermatites d'autant plus forte que les animaux sont réactifs, réactivité favorisant l'apparition de saignements et aggravant les lésions. Ces trois indicateurs doivent donc être conservés.

CONCLUSION

Les résultats montrent que parmi les 23 indicateurs d'état mesurés, 4 (Halète, Yeux sales, Plumes mouillées et Lésion patte) sont fiables, *ie.* répétables, reproductibles,

sensibles et peu redondants ; 4 (Traces d'aliment, de sang, Hérissés et Blottis), sensibles et peu redondants, ne sont pas à la fois répétables et reproductibles. La méthodologie reste à ajuster en précisant les seuils de notation de l'indicateur Traces d'aliment et en développant un programme de formation plus complet, permettant l'entraînement et la vérification de l'aptitude des observateurs. Le phénomène de réaction à l'observateur constaté pour certaines mesures pose une vraie question quant au protocole opératoire appliqué. Une proposition serait de tester l'application de la méthode par les gaveurs, ou de mettre en place des occasions d'habituer les animaux à l'homme avant les visites. Trois indicateurs (Mortalité, Prostré, Boiteux) pourraient être enregistrés en tant que points limites, constituant des alertes faciles à mesurer. Des mesures à d'autres saisons sur des fermes avec d'autres modes d'hébergement consolideraient la validité des références.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Abdelfattah, E., Vezzoli, G., Makagon, M.M., 2019. *Poult. Sci.* 99, 689–697.
- Bignon, L., Mika, A., Mindus, C., Litt, J., Souchet, C., Bonnaud, V., Picchiottino, C., Warin, L., Dennerly, G., Guesdon, V., Bouvarel, I., 2017. 12èmes JRA-JRPFG. Tours, France, 1015–1019.
- Bokkers, E.A.M., de Vries, M., Antonissen, I.C.M.A., de Boer, I.J.M., 2012. *Anim. Welfare* 21, 307–318.
- De Rosa, G., Tripali, C., Napolitano, F., Saltamacchia, F., Grasso, F., Bisegna, V., Bordi, A., 2003. *Anim. Welfare* 12, 625–629.
- Faure, J.-M., Guémené, D., Guy, G., 2001. *Anim. Res.* 50, 157–164.
- Geverink, N.A., Meuleman, A., Van Nuffel, A., van Steenbergen, L., Hauetkiet, V., Vermeulen, K., van Reenen, C.G., Tuytens, F., 2009. In : *Welfare Quality Reports No 10*, Cardiff University, Cardiff, UK, 79–82.
- Gibbons, J., Vasseur, E., Rushen, J., de Passille, A.M., 2012. *Anim. Welfare* 21, 379–388.
- ISO, 1994. ISO 5725-1 Exactitude des résultats et méthodes de mesure <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:5725-1:ed-1:v1:fr>
- ISO, 1993. ISO 3534-1, Statistique - Vocabulaire et symboles <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:3534-1:ed-1:en>
- Lairez, J., Feschet, P., Botreau, R., Bockstaller, C., Fortun-Lamothe, L., Bouvarel, I., Aubin, J., 2017. *INRA Prod. Anim.* 30, 255–268.
- Lensink, B.J., van Reenen, C.G., Engel, B., Rodenburg, T.B., Veissier, I., 2003. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 83, 325–330.
- Litt, J., Leterrier, C., Saviotto, D., Fortun-Lamothe, L., 2020. *Animal* 14, 1258–1269.
- Marchewka, J., Estevez, I., Vezzoli, G., Ferrante, V., Makagon, M.M., 2015. *Poult. Sci.* 94, 7–16.
- Morris, D., 1956. *Behaviour* 9, 75–111.
- Napolitano, F., Grasso, F., Bordi, A., Tripaldi, C., Saltamacchia, F., Pacelli, C., De Rosa, G., 2005. *Italian J. of Anim. Sci.* 4, 223–231.
- Plesch, G., Broerkens, N., Laister, S., Winckler, C., Knierim, U., 2010. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 126, 19–26.

REMERCIEMENTS :

Nous remercions les éleveurs qui nous ont accueillis pour cette étude, ainsi que le service Data'stats de l'IDELE qui nous a accompagnés dans le choix et la réalisation des analyses statistiques. Ce travail a reçu le soutien financier du programme Investissements d'Avenir géré par FranceAgrimer, et du CIFOG.

Tableau 1. Description des indicateurs sanitaires et comportementaux mesurés dans les fermes

Indicateur	Description
Traces d'aliment ¹	Traces de nourriture sur le corps du canard, la barre d'appui en face avant de la loge ou dans la fosse sous la loge
Halète ²	Fréquence respiratoire rapide/haletante avec le bec maintenu ouvert pour la thermorégulation
Yeux sales ¹	Traces de saleté ou de peau visible en périphérie d'un œil ou des deux yeux, étendues sur plus d'1,5 cm ² , avec apparition possible d'un aspect croulé
Plumes mouillées ¹	Plumes apparaissant humides et/ou grasses sur plus de 50 % du corps observé en vue dorsale
Lésion aux pattes ¹	Lésion ulcéreuse noircie, croulée, granuleuse, saignant ou non, visible sur la totalité de la partie de l'arrière d'un coussinet de taille normale ou sur une partie de l'arrière d'un coussinet gonflé
Traces de sang ¹	Traces de sang dans la loge, sur le corps du canard ou dans la fosse sous la loge
Hérissé ¹	Plumes de la tête dressées, qui forment une crête entre le haut du bec et le haut de l'œil
Blottis ¹	Réaction des animaux à l'approche de l'observateur

¹ Indicateur de santé mesuré sur la loge située devant l'observateur ; ² Indicateur comportemental mesuré sur la loge opposée à la loge précédente ; ³ Indicateur de santé relevé sur la feuille d'élevage

Tableau 2. Valeurs et intervalles de confiance (IC) des coefficients kappa de Cohen (K) ou de concordance de Lin (CC_{Lin}) mesurant la concordance des données a) en visites 1 et 2 et b) par les observateurs 1 et 2

a) Indicateurs sanitaires	Valeur de K	IC de K	Caractère répétable
Traces d'aliment	0,81	[0,68 ; 0,92]	*
Yeux sales	0,72	[0,63 ; 0,78]	*
Plumes mouillées	0,84	[0,80 ; 0,88]	*
Lésion aux pattes	0,71	[0,64 ; 0,77]	*
Traces de sang	0,69	[0,55 ; 0,79]	*
Indicateurs comportementaux	Valeur de CC _{Lin}	IC de CC _{Lin}	Caractère répétable
Halète	0,93	[0,75 ; 0,98]	*
Hérissé	0,44	[-0,05 ; 0,75]	
Blottis	0,33	[0,06 ; 0,56]	

b) Indicateur	Valeur de K	IC de K	Caractère reproductible
Traces d'aliment	0,63	[0,37-0,81]	
Halète	0,91	[0,88-0,93]	*
Yeux sales	0,75	[0,70-0,79]	*
Plumes mouillées	0,87	[0,84-0,90]	*
Lésion patte	0,77	[0,72-0,81]	*
Traces de sang	0,72	[0,62-0,80]	*
Hérissés	0,71	[0,64-0,77]	*
Blottis	0,79	[0,74-0,84]	*

* : indicateur dont la valeur de K ou de CC_{Lin} est > à 0,7 et dont la borne basse de l'IC de K/CC_{Lin} est > à 0,6

Tableau 3 : Prévalences ou notes moyennes des indicateurs d'état dans les 20 fermes à J8-J9

Indicateurs	Type	Moyenne	Ecart-type	Médiane	Minimum	Maximum	Caractère sensible
Traces d'aliment	Note [0 ; 3]	0,10	0,21	0,05	0,00	0,96	*
Halète	Prévalence [0 ; 1]	0,27	0,11	0,25	0,08	0,49	*
Mortalité ¹	Prévalence (%)	0,45	0,80	0,25	0,00	3,80	*
Yeux sales	Prévalence [0 ; 1]	0,32	0,08	0,32	0,17	0,48	*
Plumes mouillées	Prévalence [0 ; 1]	0,34	0,08	0,34	0,19	0,50	*
Lésion patte	Prévalence [0 ; 1]	0,32	0,08	0,31	0,20	0,47	*
Traces de sang	Note [0 ; 2]	0,12	0,15	0,06	0,00	0,54	*
Hérissé	Prévalence [0 ; 1]	0,18	0,05	0,17	0,08	0,29	*
Blottis	Note [0 ; 3]	1,16	0,47	1,20	0,13	2,25	*

¹ Indicateur de santé relevé sur la feuille d'élevage ; * Indicateur dont l'écart entre les valeurs min et max > 10% de la valeur max de l'indicateur

Figure 1 : Prévalences ou notes moyennes d'une loge mesurées A) lors de la première (bleu) et de la seconde visite (vert) réalisée par l'observateur 1 et B) par l'observateur 1 (rouge) et l'observateur 2 (orange).

