

Comment aborder l'élevage de précision dans l'enseignement agricole ? : approche à partir d'exemples

Thibault Maillot, L'Institut Agro Dijon ; Christelle Philippeau, L'Institut Agro Dijon

CHAPITRE VI - La traite et la gestion de la lactation

Matériel pédagogique

Corrigés

Objectifs et matériel utilisé

Durant cette séance, vous vous servirez d'un tableur, recueillant des données issues de capteurs d'un robot de traite, afin de tester leur utilisation dans le cadre de la conduite du troupeau.

Table des matières

Utilisation de données d'un robot de traite	2
Annexes	
A. Description des noms de colonne du fichier donnees_production_laitiere.xlsx	7
B. Observations des rations distribuées	9

REMERCIEMENTS : Laurent MONICAT, GAEC de l'Echez ; Laura TIOLLIER, Consultante en gestion de troupeau automatisé chez Farm Dairy Services

Utilisation de données d'un robot de traite

Le robot de traite peut être « équipé » d'un grand nombre de capteurs permettant de mesurer différents paramètres à l'échelle de l'animal en lien avec la qualité du lait, la quantité de lait et des paramètres de comportement alimentaire. Ces paramètres peuvent être utilisés par les éleveurs pour détecter précocement un problème de valorisation de la ration ou des problèmes de santé (digestive, métabolique ou mamelle). De par le nombre important d'informations acquises par le robot, des algorithmes peuvent être proposés par certains constructeurs afin de définir des indicateurs « synthétiques » (exemple : alertes) sur lesquels les éleveurs peuvent s'appuyer comme supports d'aide à la décision.

Pour cet exercice, le fichier `donnees_production_laitiere.xlsx` vous est transmis. Il s'agit d'un enregistrement des données issues d'un robot de traite pour un troupeau de bovin lait. Le fichier est organisé en deux feuilles. La première feuille "Troupeau" donne des indications « moyennes » à partir des données enregistrées sur l'ensemble du troupeau suivi. La seconde feuille, "Individus", contient les informations détaillées, pour chaque individu du troupeau. Les colonnes des données du fichier sont définies dans l'Annexe A.

Sur la période d'enregistrement des données, des modifications ont été apportées à la ration les 23/09/2020, 14/10/2020, 10/12/2020 et 23/12/2020. L'Annexe B contient les informations sur les différentes rations utilisées.

L'objectif de l'exercice est, à partir de données, de comprendre comment une alerte peut être déclenchée ou utilisée pour la gestion du troupeau.

QUESTIONS

Répondez aux questions suivantes.

1. Étude, à l'échelle du troupeau, de l'influence de changements de rations sur les performances laitières et le comportement alimentaire.

a. En utilisant l'Annexe B, analyser les changements de compositions de rations réalisés aux 2 périodes suivantes : avant et après le 23/12/2020.

Les changements portent sur le type de concentré de production distribué au robot. L'éleveur a substitué un concentré fermier par un concentré de production commercial (VL) à partir du 23/12/2020. Ce dernier avait un taux d'amidon plus faible et un taux de fibres plus élevé que le concentré fermier.

b. En vous basant sur vos connaissances, quelles sont les conséquences attendues des changements de ration identifiés précédemment sur les valeurs moyennes de durée de rumination, fréquentation et performances laitières ?

Le changement de concentré de production pouvait entraîner une augmentation de la durée de rumination, une baisse de la fréquentation du robot et moduler les performances laitières (exemple : augmentation possible du TB).

c. En utilisant les données (durée de rumination, fréquentation, performances laitières) rapportées sur la feuille "Troupeau" du fichier donnees_production_laitiere.xlsx, validez-vous l'hypothèse formulée ?

Il n'y a pas eu (visuellement) d'impact sur le temps de rumination. Le changement de concentré de production a eu un impact (positif) sur la production de lait. Sur la fréquentation, les conséquences sont visibles avec un peu de retard (3 semaines / 1 mois après le changement d'aliment). Dans cette exploitation, il y a eu une suspicion de présence de mycotoxines dans la VL fermière. Cet incident a pu perturber les réponses des animaux et accentuer les variabilités de réponse entre individus. En effet, le pouvoir de détoxification par les microorganismes du rumen peut varier entre les individus.

Pour les deux vaches présentant une baisse de fréquentation du robot, il est important que l'éleveur prenne un temps d'observation spécifique afin de vérifier si elles ne présentent pas d'autres symptômes pouvant orienter vers des pathologies comme, par exemple, des boiteries, Une analyse de l'activité et de la rumination peut être menée en parallèle.

2. Comparaison des données du troupeau avec les données individuelles.

a. En utilisant le fichier donnees_production_laitiere.xlsx, tracez les évolutions de fréquentation du troupeau et pour chaque individu. L'utilisation d'un graphique croisé dynamique est recommandée.

Pour le graphique croisé dynamique, il faut penser à grouper les champs associés à la date et ajouter l'affichage des jours (par défaut, Excel groupe par mois). Pour cela, il faut aller dans l'onglet Données puis cliquer sur Plan et enfin choisir Grouper (cela peut varier en fonction de la version du logiciel).

b. Parmi les animaux suivis, identifiez-vous des animaux qui présentent une évolution de fréquentation différente de la fréquentation moyenne ? Si oui, quel(s) individu(s) est(sont) concernés ?

Au niveau des individus, certains, qui ne passaient que très rarement, ont vu leurs fréquentations augmenter (individu 0, 1, 3, 8). À l'inverse, il y a deux individus qui ont eu une baisse de fréquentation après ce changement (individu 2, 7).

c. D'après les réponses aux questions précédentes, le changement de concentré VL vous semble-t-il adéquat ?

Suite au changement de concentré, les performances ont changé après un délai de 3 semaines / 1 mois, la fréquentation des vaches au robot a évolué.

Il semblerait que l'éleveur ait fait le bon choix.

3. Étude des compositions en MG et MP.

a. En utilisant le fichier donnees_production_laitiere.xlsx, tracez les évolutions des compositions en MG et MP du troupeau et pour chaque individu, à partir du 23/12/2020. L'utilisation d'un graphique croisé dynamique est recommandé.

Voir le fichier de correction.

b. Parmi les animaux suivis, identifiez-vous des animaux qui présentent une évolution des teneurs en MG et MP différente de celle des valeurs moyennes ? Si oui, quel(s) individu(s) est(sont) concernés ?

En moyenne, sur le troupeau, les évolutions de MG et MP sont similaires sur cette période. Les animaux 2, 8 et 10 présentent des évolutions atypiques. Les individus 2 et 10 ont chacun une période où la MG augmente et la MP diminue. L'individu 8 a une MG qui augmente constamment depuis fin février.

c. On se propose d'analyser plus spécifiquement les données de l'animal identifié par le numéro 2. En utilisant le fichier donnees_production_laitiere.xlsx, répondre aux questions suivantes :

i. Que dire, pour l'individu 2, des performances laitières de la durée de rumination, à partir du 29/03/2021 ?

Cet individu présente une augmentation de la MG et une légère diminution de la MP, avec une chute du temps de rumination.

ii. En utilisant les réponses aux questions précédentes, quelle hypothèse proposeriez-vous pour expliquer les évolutions des performances de l'animal 2, à partir du 29/03/2021 ? De quelle(s) information(s) avez-vous besoin pour valider cette hypothèse ?

Pour aller plus loin, il est nécessaire d'avoir la composition des constituants de la ration afin de calculer les apports nutritifs de la ration et les comparer aux besoins des animaux. L'attention doit être portée plus particulièrement sur l'apport et la qualité de l'énergie apportée par la ration.

iii. En réglage standard, le robot met une vache en alerte dès qu'il constate, pour une donnée mesurée, une différence de 20 % par rapport à sa valeur de référence. Ce seuil semble-t-il adapté ? Pourquoi ?

Ce paramètre semble adapté. Pour exemple de l'individu 2, une chute de 20 % du temps de rumination correspondrait à une chute de 90 min. Cela permet d'alerter l'éleveur peu de temps après le décrochage des données. En dessous de cette valeur, le risque est que l'éleveur reçoive de nombreuses alertes de variations ne présentant pas de signification biologique forte.

d. Le robot offre la possibilité de suivre la totalité des vaches en production. Est-ce suffisant pour vous de suivre quelques vaches laitières dites sentinelles ou est-ce nécessaire de s'intéresser à l'ensemble des vaches ?

La réponse est à adapter au questionnement de l'éleveur et à chaque paramètre à suivre. Le suivi du troupeau à partir de valeurs moyennes est utile pour avoir une information globale sur la manière dont le troupeau répond à un changement de ration, par exemple. Néanmoins, certains individus « problématiques » risquent de ne pas être détectés parce que leurs données atypiques peuvent être compensées par celles des autres individus.

Le suivi à partir d'un plus grand nombre de paramètres sur quelques vaches laitières dites sentinelles choisies en fonction de leur stade physiologique, de leur parité, ou de classes de production laitière peut être également intéressant.

ANNEXES

A - Description des noms de colonne du fichier donnees_production_laitiere.xlsx

Nom de la colonne	Description
<i>Feuille "Troupeau"</i>	
Date de production	La date de l'acquisition.
Timestamp	L'horodatage de l'acquisition (nombre de secondes écoulées depuis le 1 ^{er} janvier 1970).
Jours moyens de lactation	Le stade moyen de lactation des animaux du troupeau.
Nbre de vaches	Le nombre de vaches constituant le troupeau.
Qté totale de lait produit	La quantité cumulée de lait produit depuis le début de lactation (kg).
Production journalière	La quantité journalière de lait produit (kg/jour).
Nbre de traites	Le nombre de traites moyen (par jour) effectué pour chaque animal.
Nbre de refus	Le nombre de refus moyen (par jour) effectué pour chaque animal.
Qté de lait séparé	La quantité de lait mis à l'écart (kg).
MG indication	La teneur en MG (matière grasse) du lait (%).
MP indication	La teneur en MP (matière protéique) du lait (%).
Ratio MG/MP	La valeur du rapport entre la quantité de matière grasse produite et la quantité de matière protéique produite.
Comptage cellulaire moyen	Le nombre (x 1000) de cellules somatiques dans le lait par mL.
Minutes de rumination	Le temps de rumination par jour (min/j).
Poids	Le poids moyen des animaux en production (kg).
<i>Feuille "Individus"</i>	
Jours de lactation	Le stade de lactation de l'animal concerné par la ligne de données.
Date de production	La date de l'acquisition.
Timestamp	L'horodatage de l'acquisition (nombre de secondes écoulées depuis le 1 ^{er} janvier 1970).
Numéro Animal	Le numéro de l'animal concerné par la ligne de données.
Production journalière	La production de l'animal (kg/jour).
Écart production journalière	L'écart de la production journalière par rapport à la moyenne de production de l'animal (kg/jour).
Nbre de traites	Le nombre de traites de l'animal par jour.
Nbre de refus	Le nombre de refus de l'animal par jour.
Moy. Traités	Moyenne sur 7 jours du nombre de traites journalier de l'animal.
Moy. Refus	Moyenne sur 7 jours du nombre de refus journalier de l'animal.
Poids	Le poids de l'animal (kg).
Minutes de rumination	Le temps de rumination par jour (min/j).

MG indication	La teneur en MG (matière grasse) du lait (%).
MP indication	La teneur en MP (matière protéique) du lait (%).

Tableau 1 : Définitions des colonnes du fichier de données
« donnees_production_laitiere.xlsx »

B - Observations des rations distribuées

Quantité : 2 distributions journalière

Ration à l'auge

Composition (kg MB) des rations journalières							
23/09 2020	Ensilage Maïs 30 kg	Ensilage Méteil 8 kg	Luzerne déshydratée fibres longues 2 kg	Orge 1 kg	Tourteau de soja 2 kg	Minéraux 550 g	
14/10 2020	Ensilage Maïs 32 kg	Ensilage Méteil 8 kg	Tourteau de soja 2,3 kg	Luzerne déshydratée 2 kg	Minéraux 600 g		
10/12 2020	Ensilage Maïs 32 kg	Foin 0,8 kg	Ensilage Méteil 8 kg	Luzerne déshydratée fibres longues 2 kg	Orge 1 kg	Tourteau de soja 2,5 kg	Minéraux
23/12 2020	Ensilage Maïs 34 kg	Ensilage Méteil 6 kg	Luzerne déshydratée 2 kg	Tourteau de soja 2,5 kg	Orge 1 kg	Maïs grain 1 kg	Minéraux 600 g

Complémentation aux robots

Composition de la complémentation (kg MB)			
23/09 2020	VL fermière 2,4 kg	Tourteau de soja 1,5 kg	Propylène glycol (activé le jour)
14/10 2020	VL fermière	Tourteau de soja	
10/12 2020	VL fermière 2,71 kg	Tourteau de soja 1,54 kg	Propylène glycol
23/12 2020	VL commerciale		

Description des VL :

- VL fermière : 20 % d'orge, 35 % de maïs, 30 % de tourteau de soja et 15 % de coque de soja.
- VL commerciale : faible taux d'amidon, taux de fibres élevé.