



**HAL**  
open science

## La pratique de la lactation longue chez la vache laitière : Quelles motivations ? Quelles performances ?

Fabienne Blanc, Audrey A. Michaud, Marine Durrenwachter, Julien Soulat,  
Hélène Leclerc, Pauline Martin, Luc Delaby

### ► To cite this version:

Fabienne Blanc, Audrey A. Michaud, Marine Durrenwachter, Julien Soulat, Hélène Leclerc, et al.. La pratique de la lactation longue chez la vache laitière : Quelles motivations ? Quelles performances ?. 27. Rencontres Recherches Ruminants (3R), Idele; INRAE, Dec 2024, Paris, France. pp.187-190. hal-04825171

**HAL Id: hal-04825171**

**<https://hal.inrae.fr/hal-04825171v1>**

Submitted on 7 Dec 2024

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# La pratique de la lactation longue chez la vache laitière : Quelles motivations ? Quelles performances ?

BLANC F. (1), MICHAUD A. (1), DURRENWACHTER M. (1), SOULAT J. (1), LECLERC H. (2,3), MARTIN P. (3), DELABY L. (4)

(1) Université Clermont Auvergne, VetAgro Sup, INRAE, UMR Herbivores, F-63122 Saint-Genès-Champanelle

(2) ELIANCE, 149 rue de Bercy, 75012 Paris

(3) Université Paris-Saclay, INRAE, AgroParisTech, GABI, 78350 Jouy-en-Josas

(4) INRAE, l'Institut Agro, UMR Physiologie, Environnement et Génétique pour l'Animal et les Systèmes d'Élevage, 35590 Saint Gilles.

## RESUME

L'objectif de cette étude est de proposer un état des lieux de la pratique de la lactation longue (plus de 550 jours sans vêlage) dans les élevages bovins laitiers français. Pour répondre à cet objectif, deux démarches ont été mises en œuvre : 1/ 44 enquêtes réalisées auprès d'éleveurs bovins laitiers répartis sur l'ensemble des grands bassins laitiers français et ayant déclaré conduire des vaches en lactation longue, et 2/ l'analyse de 82 182 lactations de plus de 18 mois enregistrées dans les bases de données du système national d'information génétique (SNIG) sur la période 2015-2020.

La pratique de la lactation longue s'observe dans les exploitations ayant des caractéristiques structurelles et des niveaux de production très variés. Elles sont, pour une grande moitié d'entre elles, inscrites dans une production sous cahier des charges. Trente-neuf pourcent des éleveurs enquêtés considèrent qu'une lactation est longue à partir du moment où sa durée est supérieure à 350 j. Les principales motivations associées à la conduite d'une lactation longue sont 1/ de garder des vaches ayant une production élevée sans poser de problèmes ; 2/ de réduire le nombre de vêlages, pour limiter les risques importants inhérents à cette période, ainsi que le nombre de veaux ; 3/ d'accroître la longévité des vaches pour garder celles auxquelles on est attaché ou pour limiter le renouvellement et le besoin en génisses ; 4/ de conserver des vaches non gestantes pour les mettre à la reproduction plus tard.

L'analyse des données du SNIG révèle que chez les trois races les plus représentées (Holstein, Montbéliarde et Normande), les lactations supérieures à 550 jours représentent 14 % des lactations. Chez les vaches Holstein, la part des lactations longues (L, [550 ; 730 jours]) et très longues (TL, > 730 jours) reste stable quelle que soit le rang de lactation. En revanche, celle des lactations normales (N, [250 ; 365 jours]) décroît au profit des lactations allongées (A, [365 ; 550 jours]) lorsque le rang de lactation augmente. La production laitière 305 jours des lactations L et TL est significativement supérieure à celle des lactations A et N. Les scores cellulaires moyens enregistrés sur les 3 derniers mois de lactation sont significativement plus importants chez les lactations L et TL. Les vaches conduites en lactations L et TL sont mises très tardivement à la reproduction, en moyenne 5 mois après leur vêlage contre 3 mois pour les vaches en lactation N. Elles reçoivent trois fois plus d'inséminations que les vaches N. Seules 38 et 12 % des lactations L et TL sont suivies d'un nouveau vêlage, contre 70 et 85 % des lactations N et A.

Les résultats de cette étude montrent que les échecs de reproduction ou le report de la mise à la reproduction des vaches à haut niveau de production sont un des principaux déterminants de la pratique de la lactation longue dans les élevages français.

## Extended lactation in French dairy cow farms: what motivations and performances?

BLANC F. (1), MICHAUD A. (1), DURRENWACHTER M. (1), SOULAT J. (1), LECLERC H. (2,3), MARTIN P. (3), DELABY L. (4)

(1) Université Clermont Auvergne, VetAgro Sup, INRAE, UMR Herbivores, F-63122 Saint-Genès-Champanelle

## INTRODUCTION

Dans les systèmes d'élevage bovin laitier, la durée de lactation recommandée est fixée à 305 jours pour atteindre l'objectif d'un intervalle vêlage-vêlage (IVV) d'un an, considéré comme optimal sur le plan économique (Strandberg et Oltenacu, 1989 ; Inschaisri *et al.*, 2011). Cette référence est aujourd'hui remise en question du fait de la baisse de fertilité des vaches laitières associée à l'augmentation de leur niveau de production laitière (Pryce *et al.*, 2004). Celle-ci se traduit par un allongement des durées de lactation associé à des échecs de reproduction ou au report volontaire de la mise à la reproduction chez les vaches hautes productrices (Butler *et al.*, 2010). Cette pratique permet ainsi de limiter les réformes précoces des vaches ayant des problèmes de fertilité. Au-delà de son intérêt pour accroître la durée de vie des vaches, la lactation longue permettrait de répondre à d'autres préoccupations majeures pour l'élevage bovin laitier : éviter le tarissement de vaches produisant encore beaucoup de lait, réduire le nombre de vêlages et les problèmes sanitaires associés, réduire le nombre de veaux

laitiers peu valorisés, limiter l'impact environnemental par un accroissement de la longévité productive des vaches et la réduction du nombre de génisses (Butler *et al.*, 2010 ; Rotz *et al.*, 2005 ; Lehmann *et al.*, 2019, van Kneegsel *et al.*, 2022). Si quelques travaux expérimentaux ont étudié les performances zootechniques de vaches conduites sur des lactations supérieures à 600 jours (Butler *et al.*, 2010 ; Barbet *et al.*, 2013 ; van Kneegsel *et al.*, 2022), aucun ne nous renseigne sur l'importance de cette pratique dans les élevages français, ni sur ses modalités de mise en œuvre. L'objectif de cette étude est de réaliser un état des lieux de la pratique de la lactation longue dans les élevages bovins laitiers français et de caractériser ces lactations longues comparativement à des lactations de durée normale.

## 1. MATERIEL ET METHODES

### 1.1. CARACTERISATION DE LA PRATIQUE DE LA LACTATION LONGUE EN ELEVAGES

Dans la mesure où la pratique de la lactation longue n'est pas recensée par les organismes de conseil en élevage,

l'échantillonnage a été basé sur une approche exploratoire. Une annonce a été diffusée via les réseaux sociaux, dans la presse agricole et nos réseaux professionnels afin d'identifier des éleveurs déclarant pratiquer la lactation longue dans leur élevage. Sur les 86 éleveurs ayant répondu au sondage, 44 volontaires ont été enquêtés. Outre le recueil de données quantitatives permettant de caractériser les exploitations, le questionnaire visait à connaître leur définition de la lactation longue, les raisons associées à la mise en place de cette pratique ainsi que les critères d'arrêt des lactations longues. Les entretiens ont été réalisés par la même personne, ont été enregistrés et retranscrits en intégralité. Les informations issues des questions semi-ouvertes ont été codées sous forme de variables qualitatives et analysées en termes de fréquence de citations.

## 1.2. CARACTERISATION DES LACTATIONS LONGUES A PARTIR DE L'ANALYSE DE DONNEES DU CONTROLE LAITIER

Les données de 2461 troupeaux bovins laitiers présentant au moins 5 % de lactations supérieures à 600 jours sur la période 2015-2020 ont été extraites du système national d'information génétique (SNIG). Parmi ces données, seules les lactations achevées des vaches de race Holstein, Montbéliarde et Normande ayant une durée comprise entre 250 et 1460 jours ont été conservées. Les caractéristiques des lactations de durée normale (N, [250 ; 365 jours]), allongée (A, [365 ; 550 jours]), longue (L, [550 ; 730 jours]) et très longue (TL, > 730 jours) ont été analysées à l'aide d'un modèle linéaire mixte prenant en compte l'effet fixe de la durée de lactation (DuLact : N, A, L, TL), du rang de lactation (1, 2, 3, 4 et plus), de la saison de vêlage (Hiver, Printemps, Été, Automne) et l'effet aléatoire troupeau-année. Une analyse de variance a été réalisée afin d'estimer l'effet moyen de la variable DuLact. Des tests *post-hocs* de Tukey ont été effectués pour tester les différences de moyennes entre les 4 classes de DuLact. Le logiciel R 4.3.2 (2023) a été utilisé pour réaliser ces analyses.

## 2. RESULTATS

### 2.1. CE QUE NOUS EN DISENT LES ELEVEURS

La pratique de la lactation longue s'observe dans les exploitations de petite comme de grande taille (20 à 150 vaches laitières), ayant des niveaux de production déclarés qui varient de 4 000 à 12 676 L de lait/vache/an et inscrites pour une grande moitié d'entre elles (n=27/44) dans une production sous cahier des charges.

Aucun consensus ne se dégage parmi les éleveurs enquêtés sur la définition d'une lactation longue. Trente-huit pourcent d'entre eux considèrent qu'une lactation est longue lorsqu'elle dépasse 350 jours, 30 % lorsqu'elle est supérieure à 450 jours et 32 % lorsqu'elle dure plus de 540 jours. Les principales motivations associées à la pratique de la lactation longue sont : (i) ne pas tarir des vaches qui produisent beaucoup de lait sans problème (cité par 61 % des éleveurs), (ii) réduire le nombre de vêlages pour limiter les problèmes et le nombre de veaux (52 %), (iii) faire vieillir les vaches au maximum et réduire le nombre de génisses nécessaires au renouvellement (50 %), (iv) accroître le délai d'attente de certaines vaches avant de les remettre à la reproduction ou garder des vaches en échec de reproduction pour les remettre à la reproduction plus tard (41 %). Certains éleveurs considèrent aussi que la pratique de la lactation longue permet de valoriser de la place disponible dans le bâtiment ou des stocks fourragers et de mieux respecter le rythme « naturel » des animaux.

Le premier critère qui conditionne le maintien d'une vache en lactation longue est la persistance de la production laitière (cité par 63 % des éleveurs). Vient ensuite le niveau de production et la qualité du lait (41 %). Pour 39 % des éleveurs, une vache conduite en lactation longue doit être une vache sans

problème et pour 16 % d'entre eux cette conduite est conditionnée par la place disponible dans le bâtiment. Le principal critère d'arrêt d'une lactation longue est le niveau de production laitière (cité par 61 % des éleveurs, Figure 1).

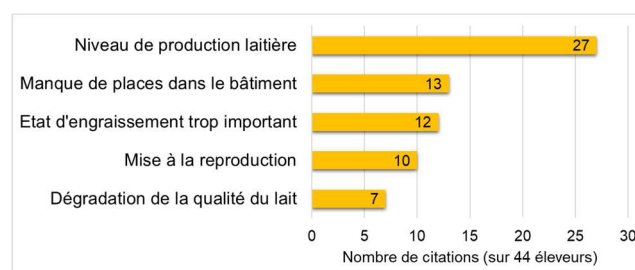


Figure 1 Critères d'arrêt des lactations longues cités par les éleveurs (n=44)

### 2.2. CE QUE NOUS REVELENT LES DONNEES DU CONTROLE LAITIER

Chez la race Holstein, les lactations de plus de 18 mois (L et TL) représentent 14 % des lactations disponibles dans notre jeu de données. Leur proportion est légèrement plus faible chez la race Montbéliarde et Normande (11 %, Figure 2). La Holstein se distingue des deux autres races par une moindre proportion de lactations de durée normale (45 vs 55 %, Figure 2).

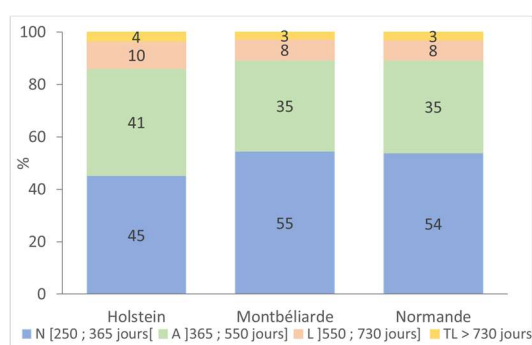


Figure 2 Répartition des lactations N, A, L et TL chez les vaches Holstein, Montbéliarde et Normande (n= 612 532)

Dans notre jeu de données, les lactations des vaches Holstein représentent 85 % des lactations et 36 % d'entre elles sont des lactations de primipares. Sur la totalité des lactations N, A, L et TL des vaches Holstein, les primipares représentent respectivement 38, 33, 34 et 43 % des lactations.

La part des lactations L et TL reste stable, entre 13 et 15 %, quelle que soit la parité. En revanche la proportion de lactations N décroît au profit des lactations A lorsque le rang de lactation augmente (Figure 3).

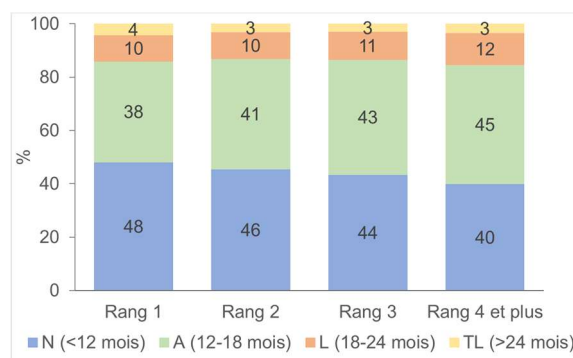
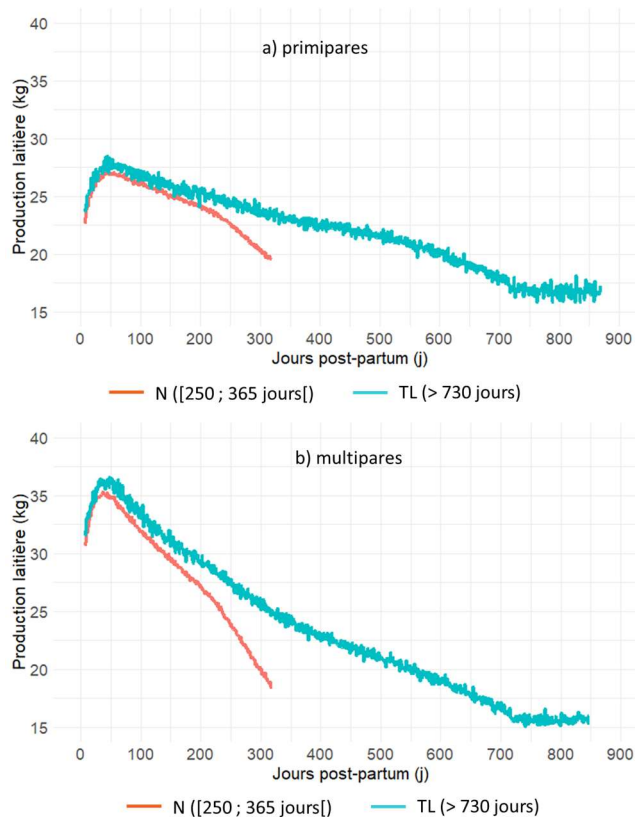


Figure 3 Répartition des lactations N, A, L et TL selon le rang de lactation (Holstein, n= 518 256)

Plus la lactation est longue (TL>L>A>N) plus la quantité de lait produite durant les 305 premiers jours de lactation (PL<sub>305j</sub>) est importante (Tableau 1). La tendance inverse s'observe pour les taux butyreux (TB<sub>305j</sub>) et taux protéique (TP<sub>305j</sub>) moyens du lait. Les scores moyens de cellules somatiques obtenus sur les 305 premiers jours de lactation sont numériquement très proches pour les lactations N, A, L et TL (Tableau 1). L'écart de production laitière au tarissement entre les lactations L et TL et les lactations N n'est que de 5 kg en moyenne (N : 18,4 kg/j, A : 15,5 kg/j, L : 13,6 kg/j et TL : 13,4 kg/j). Sur les trois derniers contrôles (3 derniers mois de lactation), les scores cellulaires moyens augmentent significativement avec la durée de lactation mais l'écart entre les lactations N et TL reste limité (+0,76, soit +21 000 cellules/ml) (Tableau 1). Les vaches conduites en lactations L et TL sont mises à la reproduction très tardivement, en moyenne 5 mois après leur vêlage contre 3 mois pour les vaches en lactation N. Elles reçoivent trois fois plus d'inséminations (IA) que les vaches N et l'intervalle entre la première et la dernière insémination est en moyenne de 162 et 187 jours contre 13 jours pour les lactations N (Tableau 1). Seules 38 et 12 % des vaches Holstein conduites en lactation L et TL revèlent, contre 85 % en lactation N et 70 % en lactation A (Tableau 1). Les courbes moyennes de production laitière des lactations TL se caractérisent par un pic plus important que celui des lactations N et une persistance plus élevée. Cette différence se retrouve chez les primipares comme chez les multipares, avec une persistance plus nette chez les primipares quelle que soit la durée de la lactation (Figure 4).



**Figure 4** Courbes moyennes de production laitière pour les lactations N et TL des vaches primipares (a) et multipares (b) de race Holstein (données brutes issues des contrôles laitiers élémentaires).

### 3. DISCUSSION

Les résultats de nos enquêtes auprès d'éleveurs pratiquant révèlent une absence de consensus sur la définition de la lactation longue. Ce constat se retrouve également dans la

littérature scientifique avec deux manières différentes d'aborder la thématique : l'une porte clairement sur l'allongement de la durée de lactation (« extended lactations ») considéré comme alternative à la réforme précoce de certaines vaches vides à l'issue de la période de reproduction (Butler *et al.*, 2010). La seconde cible l'allongement de la période d'attente volontaire (« extended voluntary waiting period ») comme moyen de réduire le nombre de périodes de transition considérées comme des périodes à risques pour les vaches. L'objectif est alors d'augmenter la durée des intervalles vêlage-vêlage (Burgers *et al.*, 2021a). Sur le terrain ces deux motivations coexistent, comme l'illustrent nos résultats d'enquêtes ou l'étude de Burgers *et al.* (2021b) menée sur des fermes commerciales néerlandaises.

En France, la pratique de la lactation longue s'observe chez les trois principales races laitières Holstein, Montbéliarde et Normande. Dans les troupeaux qui l'utilisent, cette pratique concerne 11 à 14 % des individus et cible préférentiellement les vaches présentant les niveaux de production les plus élevés (PL<sub>305j</sub>). Cette observation a également été rapportée par Burgers *et al.* (2021b). Ces résultats issus de l'analyse des bases de données du SNIG, confirment les dires des éleveurs enquêtés. Pour les éleveurs, la persistance de la production laitière est le premier critère qui conditionne la réalisation d'une lactation longue. Or les données du SNIG révèlent que les vaches conduites en lactation longue et très longue ont une 1<sup>ère</sup> IA bien plus tardive que les vaches ayant une durée de lactation normale. La meilleure persistance des lactations longues pourrait ainsi s'expliquer par la mise en place plus tardive de l'effet négatif de la gestation sur la production laitière (van Kneghsel *et al.*, 2022).

Les éleveurs enquêtés citent la baisse du niveau de production comme premier critère d'arrêt de la lactation longue. Les informations issues du jeu de données SNIG montrent que le seuil en deçà duquel les éleveurs choisissent d'arrêter la lactation longue se situe à environ 14 kg de lait/j.

Parmi les autres critères d'arrêt des lactations longues, le risque d'un engraissement excessif des vaches a été cité par 27 % des éleveurs enquêtés, ce qui est en cohérence avec les résultats rapportés par Burgers *et al.* (2021a), qui évoquent notamment un risque plus important pour les multipares. La dégradation de la qualité sanitaire du lait n'a, quant à elle, été citée que par 16 % des éleveurs enquêtés. Ce résultat peut paraître surprenant dans la mesure où de précédents travaux ont mis en évidence un risque d'augmentation des scores cellulaires avec le stade de lactation (Hagnestam-Nielsen *et al.*, 2009). C'est d'ailleurs ce que montrent les résultats issus du jeu de données SNIG, avec des scores cellulaires plus élevés sur les trois derniers contrôles pour les vaches L et TL comparativement aux vaches N et A (Tableau 1). Cette différence reste toutefois limitée et explique probablement l'absence d'effet d'un allongement de la durée de la lactation sur les scores cellulaires moyens calculés à l'échelle de la lactation, rapportée précédemment par Nozias *et al.* (2019) et Ma *et al.* (2022).

Les performances de reproduction diffèrent clairement entre lactations de durée normale et lactations longues et très longues. Dans notre jeu de données, 69 et 74 % des vaches L et TL sont remises à la reproduction (ont au moins une IA). Toutefois seules 51 et 17 % d'entre elles revèlent, contre 94 % pour les vaches ayant des lactations de durée normale. Nos données montrent que les vaches L et TL réinséminées après le vêlage le sont en moyenne deux mois plus tard que les vaches N. Nos données ne nous permettent pas de savoir si ce retard de mise à la reproduction observé pour les lactations L et TL est volontaire ou subi. Il pourrait être subi dans la mesure où les vaches L et TL sont celles qui produisent le plus de lait, doivent certainement mobiliser le plus leurs réserves corporelles, être plus sujettes aux anomalies de cyclicité et moins bien exprimer les chaleurs (Cutullic *et al.*, 2012). Le nombre important d'inséminations observé chez ces vaches L et TL plaide en faveur de cette hypothèse. Pour autant, les éleveurs pourraient choisir de retarder volontairement la mise

à la reproduction des vaches les plus hautes productrices sachant que la probabilité de réussite de l'insémination est négativement corrélée avec le niveau de production laitière (Blavy *et al.*, 2018). Un intervalle vêlage-1<sup>ère</sup> insémination de 5 mois pour les vaches TL plaide en faveur de cette seconde hypothèse. Une étude permettant de mieux comprendre comment les éleveurs raisonnent le délai de mise à la reproduction des vaches en fonction de la typologie de leurs profils de lactation permettrait de répondre à cette question.

## CONCLUSION

Ces résultats constituent un 1<sup>er</sup> état des lieux de la pratique de la lactation longue en France. Ils montrent que dans les troupeaux qui mettent en place cette pratique, près de 3 % des vaches sont concernées par des lactations de plus de 2 ans. Cette étude rend compte de la diversité des pratiques associées à la conduite en lactation longue en élevage bovin laitier, tant sur le choix des animaux concernés (races, parités), que sur la durée, les critères d'arrêt et la conduite de la reproduction. Nos résultats montrent également la diversité des profils de lactations longues et des performances associées. Dans la mesure où la lactation longue constitue un levier d'ajustement que les éleveurs peuvent mobiliser pour répondre à des échecs de reproduction, à des opportunités de produire plus, à une volonté de réduire le nombre de vêlages ou de garder plus longtemps certaines vaches, des travaux visant à prédire précocement l'aptitude des vaches à réaliser des lactations de plus de 2 ans sans problème permettraient d'accompagner le développement de cette pratique.

Les auteurs remercient l'association GALA pour leur soutien financier sur le volet enquêtes de cette étude et France Génétique Elevage pour la mise à disposition des données du SNIG.

Barbet M., Jay V., Pomiès D., 2013. Renc. Rech. Ruminants, 20, 234  
Blavy P., Friggens N.C., Nielsen K.R., Christensen J.M., Derks M., 2018. J. Dairy. Sci., 101, 1648-1660  
Burgers E. E. A., Kok A., Goselink R. M. A., Hogeveen H., Kemp B., Van Knegsel A. T. M., 2021a. J. Dairy Sci. 104, 8009-8022  
Burgers E. E. A., Kok A., Goselink R. M. A., Hogeveen H., Kemp B., Van Knegsel A. T. M., 2021b. J. Dairy Sci. 104, 443-458  
Butler S.T., Shalloo L., Murphy J.J., 2010. J. Dairy. Sci., 93, 1283-1295  
Cutullic E., Delaby L., Gallard Y., Disenhaus C., 2012. Animal, 6, 476-487  
Hagnestam-Nielsen C., Emanuelson U., Berglund B., Strandberg E., 2009. J. Dairy Sci., 92 :3124-3133  
Lehmann J.O., Mogensen L., Kristensen T., 2019. Livest. Sci., 220, 100-110  
Ma J., Kok A., Goselink R.M.A., Lam T.J.G.M., Kemp B., van Knegsel A.T.M., 2022). J. Dairy Res., 89, 271-278  
Niozas G., Tsousis G., Malesios C., Steinhöfel I., Boscós C., Bollwein H., Kaske M., 2019. J. Dairy Sci., 102:811-823  
Pryce J.E., Royal M.D., Garnsworthy P.C., Mao I.L., 2004. Livest. Prod. Sci., 86, 125-135  
Rotz C.A., Zartman D.L., Crandall K.L., 2005. J. Dairy Sci., 88, 3009-3019  
Strandberg, E., Oltenacu, P. A., 1989. Acta Agr. Scan., 39, 407-420  
Van Knegsel A. T. M, Burgers E. E. A., Ma J., Goselink R. M. A., Kok A., 2022. J. Anim. Sci., 100, 1-10

**Tableau 1** Caractéristiques des lactations N, A, L et TL chez les vaches de race Holstein (moyennes ajustées ou pourcentages observés). Sur une même ligne, les lettres qui diffèrent indiquent des moyennes significativement différentes (p<0,05).

Classe de durée de lactation	N [250 ; 365 jours]	A [365 ; 550 jours]	L [550 ; 730 jours]	TL > 730 jours	Ecart type Résiduel
<i>Effectifs</i>	234 030	212 215	53 939	18 072	
Production Laitière <sub>305j</sub> (kg)	8221 a	8638 b	8853 c	8968 d	1163
Taux Butyreux <sub>305j</sub> (g/kg)	40,6 a	40,4 b	40,2 c	40,0 d	4,2
Taux Protéique <sub>305j</sub> (g/kg)	32,2 a	31,9 b	31,7 c	31,4 d	2,0
Score cellules somatiques 305j <sup>1</sup>	2,96 a	2,96 a	2,93 b	2,89 c	1,3
Production laitière totale (kg)	8597 a	11138 b	15042 c	19823 d	1754
Durée totale de la lactation (j)	321 a	436 b	624 c	858 d	46
Production laitière dernier contrôle (kg)	18,4 a	15,5 b	13,6 c	13,4 d	4,9
TB moyen 3 derniers contrôles (g/kg)	42,7 a	44,9 b	45,8 c	46,8 d	5,1
TP moyen 3 derniers contrôles (g/kg)	34,5 a	36,9 b	38,2 c	38,7 d	3,1
Score cellules somatiques 3 derniers contrôles <sup>1</sup>	3,55 a	3,92 a	4,21 b	4,31 c	1,3
<i>Effectifs</i>	209 853	177 783	39 767	12 541	
Intervalle Vêlage-1 <sup>ère</sup> IA (j)	96 a	132 b	153 c	152 d	52
Intervalle 1 <sup>ère</sup> IA-dernièreIA (j)	13 a	73 b	162 c	187 d	70
Nombre total d'IA	1,3 a	2,4 b	3,2 c	3,4 d	1,2
Pourcentage des vaches ayant au moins une IA	90	84	74	69	
Pourcentage des vaches qui revèlent	85	70	38	12	
<i>Effectifs</i>	198 648	148 830	20 330	2 146	
Intervalle Vêlage-vêlage (j)	383 a	489 b	678 c	891 d	46

<sup>1</sup> Les comptages cellulaires de chaque contrôle ont été transformés en scores de cellules somatiques selon la formule suivante :  $score = \log_2 \left( \frac{\text{comptage (en milliers de cellules)}}{100000} \right) + 3$ , afin d'obtenir une distribution normale et pouvoir réaliser les comparaisons de moyenne