

Reprise de cyclicité post partum et performances de reproduction chez la vache laitière Prim'Holstein en France

Claire Saby-Chaban¹, Wenting Zhang¹, René Fournier³, Rémi Servien², Nathalie Villa-Vialaneix⁴, Fabien Corbière¹, Sylvie Chastant-Maillard¹

Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse, Toulouse, France ¹INRA/ENVT UMR 1225 IHAP, ²INRA/ENVT UMR 1331 Toxalim,

³ MSD Santé animale, Beaucauzé, France

⁴ INRA, UR875 MIAT, Castanet-Tolosan, France

RESUME

La reprise de cyclicité post partum a été décrite chez 760 vaches laitières Prim'Holstein françaises à partir de données collectées en 2015-2016 dans 21 élevages laitiers en traite robotisée (système Herd NavigatorND). Sur les 140 premiers jours de lactation, 38539 dosages de progestérone, 10380 dosages de béta hydroxybutyrate ont été analysés ainsi que les résultats de réussite de 1911 inséminations artificielles. Dès le premier mois de lactation, plus de la moitié des vaches ont déjà ovulé. 23% souffrent d'anoestrus post partum (reprise de cyclicité après 45 jours de lactation) et leur intervalle vêlage-insémination fécondante a été augmenté de 23 jours. 29% des vaches ont eu au moins une interruption de cyclicité, **36%** au moins une lutéolyse précoce et **27%** au moins une phase lutéale prolongée. Ces anomalies ont été associées à une augmentation de l'IVIAf de respectivement 21 jours, 6 jours et 23 jours. La durée de la phase lutéale précédant l'IA n'a pas montré d'impact sur le taux de réussite de l'IA, au contraire de la durée de la phase folliculaire : lorsque les IA sont réalisées lors d'une phase folliculaire longue, **le taux de réussite chute de 20 points** par rapport à des IA réalisées lors d'une phase folliculaire normale. La prévalence de la cétose était de 17%, plus élevée chez les vaches ayant eu au moins une anomalie (19%) par rapport à celles n'ayant jamais eu aucun trouble (11,5%). Ce travail montre l'importance et la fréquence des interruptions de cyclicité, assez peu considérées en pratique.

MOTS-CLES

Vache laitière, progestérone, profil de cyclicité, phase lutéale prolongée, anoestrus, fécondité, cétose

INTRODUCTION

Au cours du dernier mois de gestation, l'activité ovarienne s'amenuise, avec un espacement des vagues folliculaires, les follicules dominants n'atteignant alors plus que 10-12mm de diamètre. Les vagues folliculaires normales réapparaissent dans la semaine qui suit le vêlage mais ensuite, l'ovulation qui caractérise effectivement la reprise de cyclicité intervient à des délais très variables post partum. Après cette première ovulation, les cycles ne se succèdent pas forcément de façon régulière : on parle d'anomalie de la cyclicité. Outre le moment de la reprise et la fréquence des différentes anomalies, la question des conséquences ultérieures des profils se pose. Le but de ce projet était de décrire la reprise de cyclicité post-partum et les anomalies de cyclicité des vaches laitières actuelles dans les conditions d'élevage en France. Beaucoup d'informations viennent en effet de systèmes étrangers qui sont assez éloignés du modèle français [10, 11, 13]. Les données françaises sont peu nombreuses [3, 4, 8] et ont été obtenues dans un faible nombre d'élevages, toujours expérimentaux, sur un nombre réduit d'animaux, limitant la précision de la description.

Le système Herd NavigatorND (DeLaval, Suède) associé aux robots de traite DeLaval, développé en France depuis 2013, permet de doser la progestérone dans le lait de façon fréquente (et non invasive) en conditions d'élevage commercial et sur un grand nombre d'individus. Outre la progestérone, qui témoigne de l'activité ovarienne [5, 6], le système dose dans le lait individuel le β -hydroxybutyrate (BHB) [9] et la lactate déshydrogénase (LDH) [2].

La progestérone est dosée à partir de 20 jours de lactation et jusqu'à l'obtention d'une confirmation de gestation. L'intervalle moyen entre deux dosages consécutifs de progestérone est de 2,7 jours mais peut varier de 0 à 10 jours en fonction de la phase du cycle. Ces dosages permettent, entre autres, de tracer les courbes de cyclicité des vaches et ainsi de situer le moment de l'ovulation. Le BHB est dosé dès 4 jours de lactation tous les 3 à 4 jours et jusqu'à une date choisie par l'éleveur (par défaut 60 jours de lactation). Il permet de réaliser un suivi du statut énergétique de la vache (cétose). La LDH, enzyme produite par les neutrophiles, est dosée durant toute la lactation tous les 2 à 3 jours. Elle est utilisée, entre autres, pour la détection des mammites et donne une indication sur le statut inflammatoire de la vache. L'ensemble des informations est enregistré dans une base de données qui centralise les données issues du robot de traite et les données Herd NavigatorND.

DESCRIPTION DES PROFILS DE REPRISE DE CYCLICITE

Une structure lutéale fonctionnelle se traduit par un taux de progestérone supérieur à 5 ng/ml lait. Le moment de la reprise de cyclicité est déduit des données Herd NavigatorND par la première valeur supérieure à 5 ng/ml après le vêlage. Ensuite, les cycles ovariens se décomposent sous la forme d'une succession de **phases folliculaires** (concentration en progestérone dans le lait inférieure à 5 ng/mL) et de **phases lutéales** (concentration en progestérone supérieure à 5 ng/mL) (Figure 1A) [14]. Les bornes des phases sont obtenues par lissage des courbes de progestérone (figure 2). Les phases lutéales et folliculaires sont ensuite numérotées au fur et à mesure de leur apparition chez une vache donnée (figure 1).

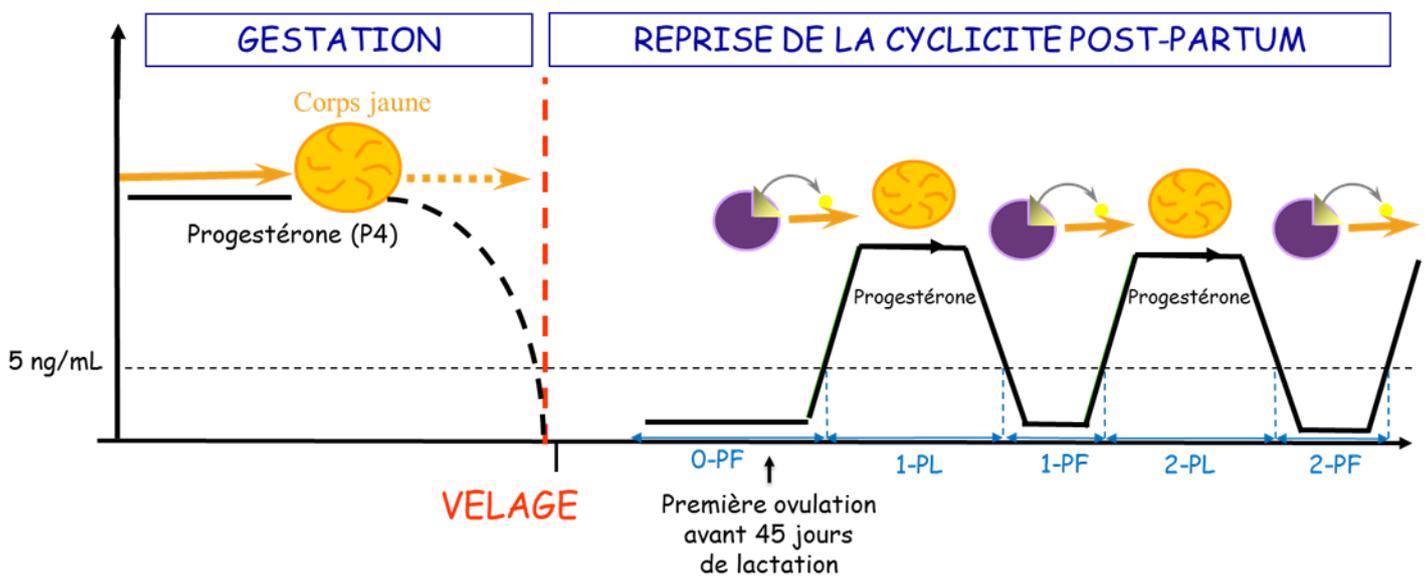


Figure 1 Cycle de la vache

PL : Phase lutéale, PF : Phase folliculaire

Les phases sont numérotées à partir de la première phase lutéale (1-PL). La phase folliculaire précédant la première ovulation est nommée 0-PF.

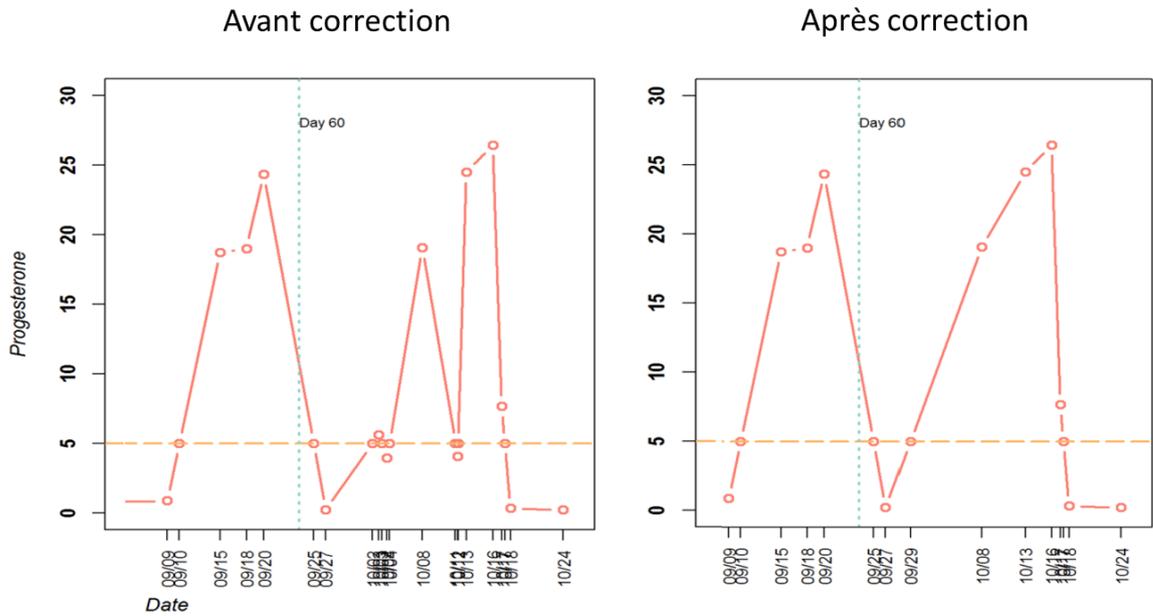


Figure 2 : Lissage des courbes de progestérone

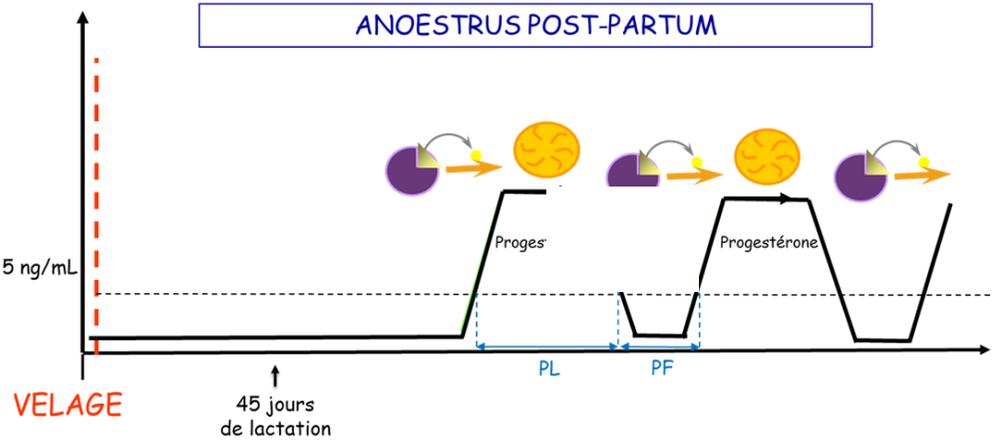
Anomalies de cyclicité

Une reprise de cyclicité post-partum est considérée comme « normale » si la première ovulation après le vêlage a lieu **au cours des 45 premiers jours de lactation**. Dans le cas contraire, il s'agit **d'anœstrus post-partum** (figure 3A) [13].

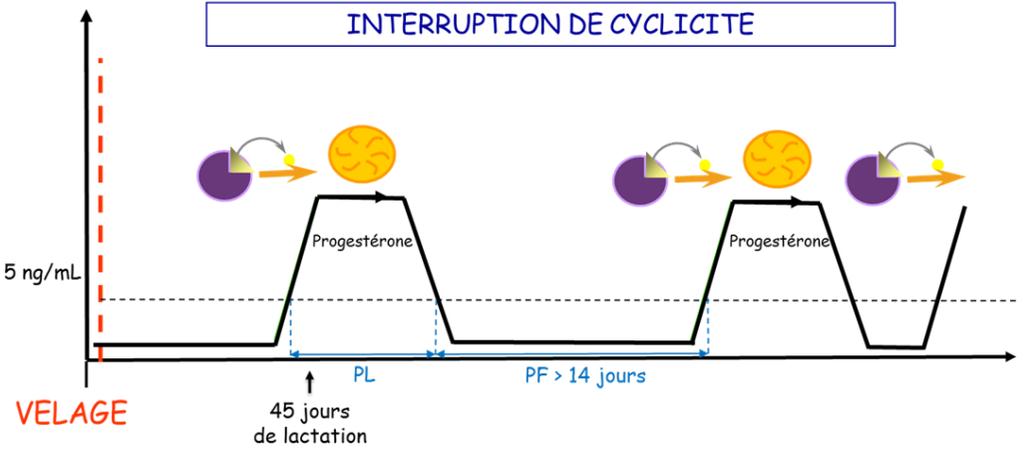
Une fois que la cyclicité a repris, il existe ensuite des anomalies de cyclicité liées à la durée de la phase lutéale et à celle de la phase folliculaire [10] :

- Une phase folliculaire anormalement longue, c'est-à-dire **dépassant la durée de 14 jours**, est appelée une **interruption de cyclicité** (figure 3B).
- Une phase lutéale anormalement courte, c'est-à-dire **inférieure à 10 jours**, est appelée une **lutéolyse précoce** (figure 3C).
- Une phase lutéale anormalement longue, c'est-à-dire **supérieure à 20 jours**, est appelée une **phase lutéale prolongée** (figure 3D).

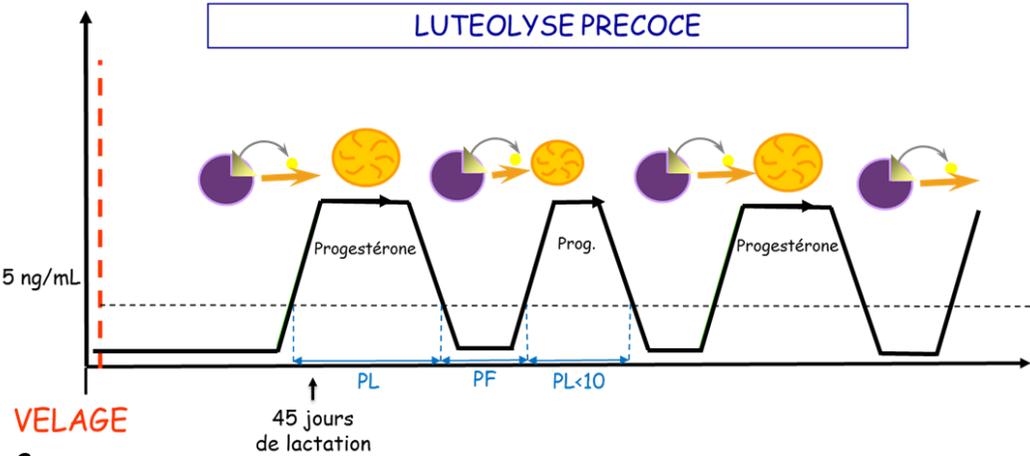
Figure 3 Représentation schématique des anomalies de cyclicité post-partum



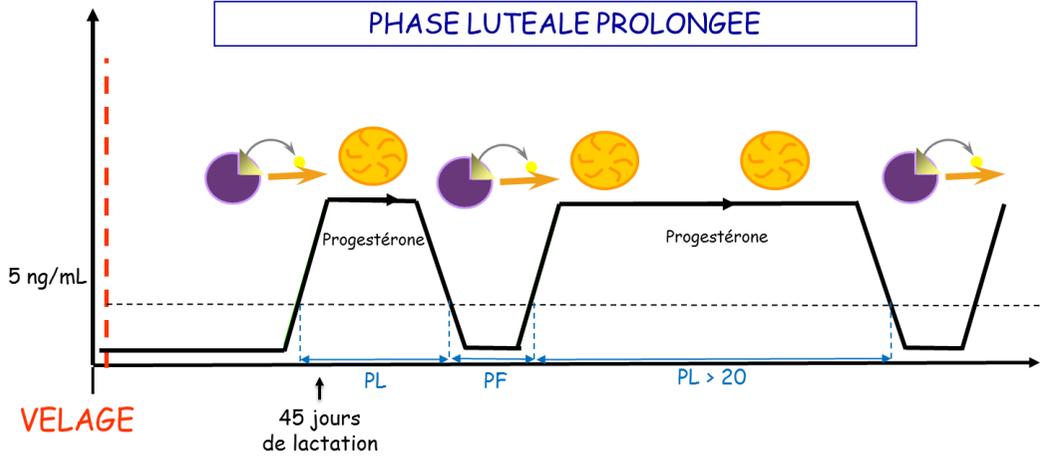
A



B



C



D

POPULATION ETUDIEE

La collecte des données a eu lieu au printemps 2015 et au printemps 2016 dans 21 élevages laitiers en traite robotisée en race Holstein. Le nombre moyen de vaches par élevage est de 109 [min-max : 64-203] avec 1,8 stalle en moyenne (60% ont deux stalles, 26% une stalle, et 14% trois stalles). L'analyse des anomalies de cyclicité a été réalisée sur les 140 premiers jours de lactation. Seules ont été conservées les lactations pour lesquelles les données Herd NavigatorND étaient disponibles en continu durant cette période ainsi que les résultats des inséminations réalisées : 38539 dosages de progestérone, 10380 dosages de BHB issus du Herd NavigatorND ainsi que les résultats de réussite de 1911 inséminations artificielles ont été analysés, permettant de décrire le moment de reprise de cyclicité, les profils de reprise ainsi que leurs conséquences sur les performances de reproduction.

MOMENT DE REPRISE DE CYCLICITE

Dès le premier mois de lactation, plus de la moitié des vaches ont repris une activité lutéale (figure 4). 22,9% (174/760) reprennent une cyclicité après 45 jours de lactation. On parle alors d'anœstrus post-partum (figure 3A).

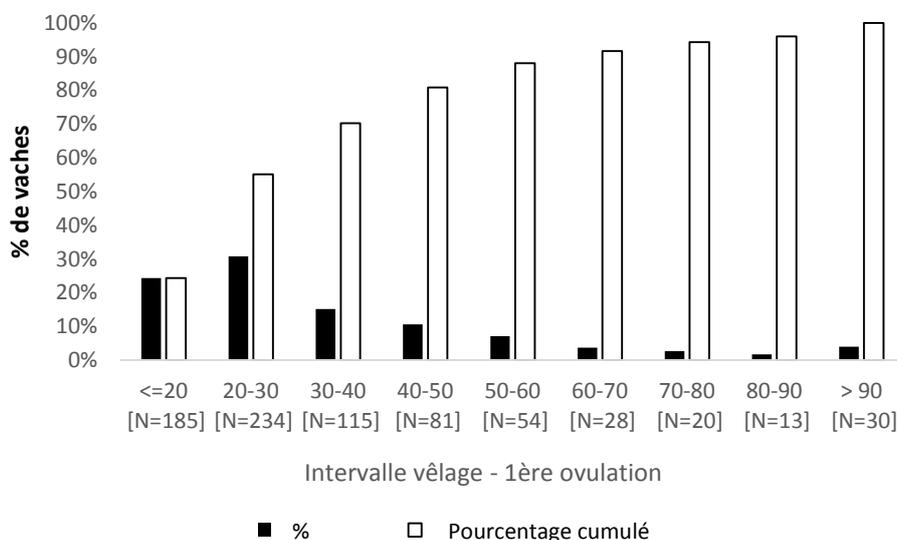


Figure 4 Moment de reprise de la cyclicité (n=760 vaches)

De manière logique, l'anœstrus post-partum a un impact sur l'intervalle vêlage-1^{ère} insémination (IV-IA1) : celui-ci est augmenté de 17 jours en moyenne chez les vaches présentant cette anomalie ($p < 0,001$) par rapport aux vaches n'ayant présenté aucune anomalie. L'intervalle vêlage-insémination fécondante (IV-IAF) s'en trouve également affecté avec un allongement de 23 jours ($p < 0,001$). En

revanche, le taux de réussite à l'IA1 et le nombre d'IA par IA fécondante ne sont pas significativement différents entre les deux groupes (tableau 1).

Tableau 1 Impact de l'anœstrus post-partum sur les performances de reproduction.

	Vaches sans aucune anomalie [N=195]	Vaches avec anœstrus post-partum [N=79]
Intervalle vêlage-IA1	83 jours	+17 jours***
Intervalle vêlage-IAF	121 jours	+23 jours***

*** : $p < 0,001$

ANOMALIES DE CYCLICITE

Prévalence

Parmi les 760 vaches de l'étude, 739 ont eu au moins une phase folliculaire complète (précédée et suivie d'une phase lutéale) durant les 140 premiers jours de lactation, les autres n'avaient pas encore fait un cycle complet (enchaînement d'une phase lutéale et d'une phase folliculaire). Au total, 2324 phases folliculaires ont pu être analysées, soit en moyenne 3,1 phases par vache. Parmi les vaches, **28,7 %** (212/739) ont eu au moins une interruption de cyclicité pendant les 140 premiers jours de lactation. Parmi l'ensemble des phases folliculaires analysées, **10,5%** (245/2324) étaient de longueur anormalement longue (supérieure à 14 jours). On observe que la prévalence des interruptions de cyclicité diminue avec le numéro de phase folliculaire, celles-ci sont notamment plus fréquentes au cours de la première phase folliculaire (figure 5).

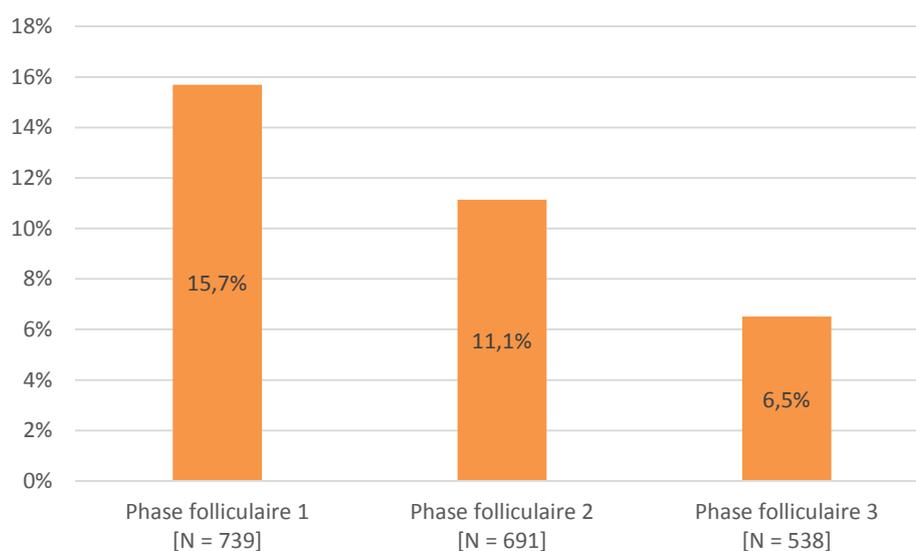


Figure 5 Pourcentage de vaches présentant une interruption de cyclicité en fonction du numéro de la phase folliculaire ($p < 0,001$)

Parmi les 760 vaches de l'étude, **733** ont eu au moins une phase lutéale complète pendant les 140 premiers jours de lactation. Les phases lutéales précédées d'une insémination artificielle (IA) ont été exclues puisqu'il n'est pas possible de différencier une phase lutéale prolongée d'une mortalité embryonnaire tardive. Au total, **1716** phases lutéales ont pu être analysées. **57%** (418/733) des vaches incluses ont au moins une phase lutéale anormale pendant les 140 premiers jours de lactation. **35,6%** (261/733) ont eu au moins une lutéolyse précoce et **27,1%** (199/733) au moins une phase lutéale prolongée. **33,7%** (576/1709) des phases lutéales étudiées étaient anormales, dont **20,7%** (354/1709) étaient des lutéolyses précoces et **13,0%** (222/1709) des phases lutéales prolongées. La prévalence des phases lutéales anormales diminue avec le numéro de phase lutéale, celles-ci sont notamment plus fréquentes au cours de la première phase lutéale, avec quasiment la moitié des premières phases lutéales de durée anormale (figure 6).

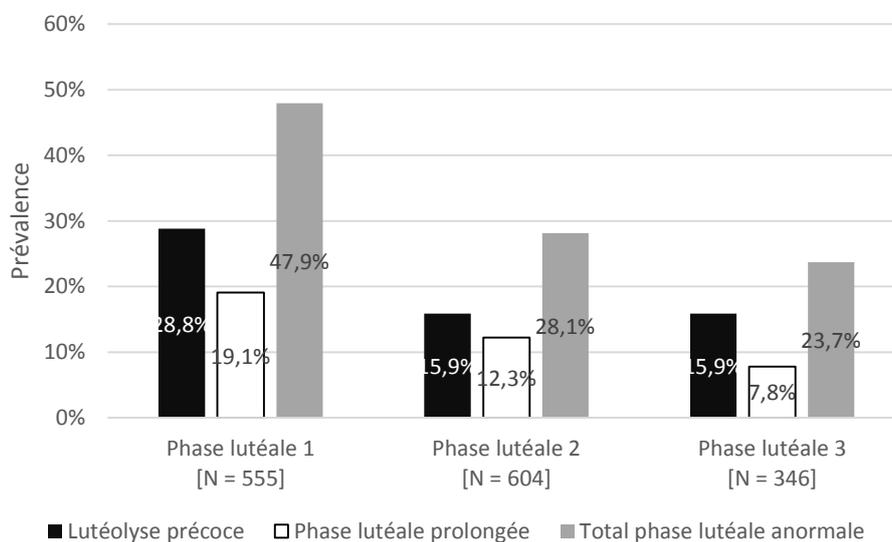


Figure 6 Prévalence des différentes anomalies de la phase lutéale en fonction du numéro de la phase lutéale ($p < 0,001$ entre les phases de différents numéros). En pourcentage des phases lutéales de chaque numéro

Impact sur le taux de réussite à l'IA

Les IA ont lieu durant la période d'œstrus, c'est-à-dire lors de la phase folliculaire. Lorsqu'on s'intéresse plus spécifiquement à la phase folliculaire au cours de laquelle a lieu l'insémination, on se rend compte que lorsque les IA sont réalisées lors d'une phase folliculaire longue, **le taux de réussite chute de 20 points** par rapport à des IA réalisées lors d'une phase folliculaire normale (figure 7). Inversement, le type de phase lutéale ayant précédé l'insémination n'a pas eu d'impact sur le taux de réussite de cette IA (figure 8).

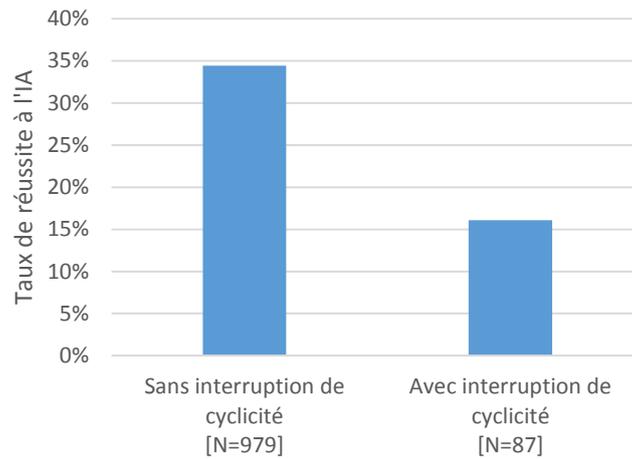


Figure 7 Taux de réussite à l'IA en fonction du type de phase folliculaire simultanée à l'IA (phase folliculaire normale ou interruption de cyclicité) ; $p < 0,001$.

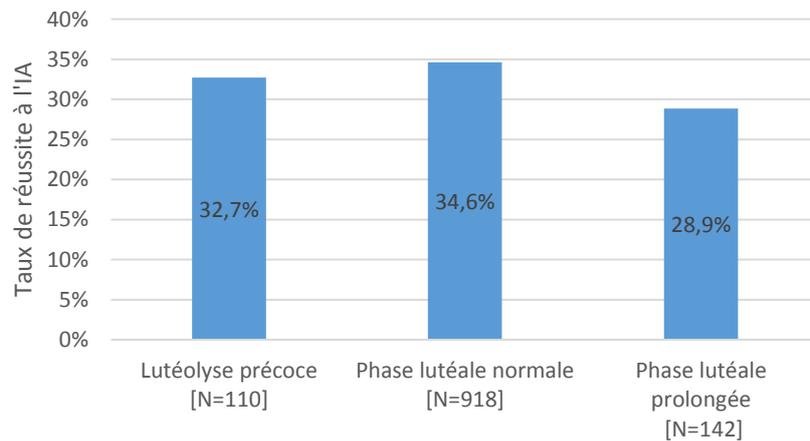


Figure 8 Taux de réussite à l'IA en fonction du type de phase lutéale précédant l'IA ($p=0,18$)

Impact sur la fécondité

Les interruptions de cyclicité et les phases lutéales prolongées ont un effet négatif sur l'IV-IA1 et l'IV-IAF au contraire de la lutéolyse précoce (tableau 2).

Tableau 2 : Impact des anomalies de la phase lutéale sur les performances de reproduction. Comparaison des IV-IA1 et IV-IAF entre des vaches n'ayant eu aucune anomalie de cyclicité et des vaches ayant eu seulement une interruption de cyclicité, seulement une lutéolyse précoce et seulement une phase lutéale prolongée.

	Vaches sans aucune anomalie	Vaches avec interruption de cyclicité	Vaches avec lutéolyse précoce	Vaches avec phase lutéale prolongée
Intervalle vêlage-IA1	83 jours	+9 jours*	+ 6 jours ^{NS}	+19 jours***
Intervalle vêlage-IAF	121 jours	+21 jours*	+ 4 jours ^{NS}	+23 jours***

^{NS} : non significatif, * : p<0,05, *** : p<0,001

FACTEURS DE RISQUE DES ANOMALIES DE CYCLICITE

BHB

La cétose a un impact sur les performances de reproduction [12]. Nous avons cherché à savoir si elle était associée aux anomalies de cyclicité. Dès lors qu'au moins un dosage de BHB était supérieur ou égal à 0,15 mmol/L [7] au cours des 21 premiers jours de lactation, la vache est déclarée atteinte de cétose (BHB+). Les vaches BHB- sont celles dont aucun dosage de BHB n'a été supérieur à 0,15 mmol/L au cours de leurs 21 premiers jours de lactation.

Avec ces critères, la prévalence de la cétose dans l'effectif total est de 17% (126/740). La prévalence de la cétose est plus élevée chez les vaches ayant eu au moins une anomalie (19% - 104/548) par rapport à celles n'ayant jamais eu aucun trouble (11,5% - 22/192 ; p<0,05) mais aucune différence n'apparaît quand on considère chaque anomalie séparément.

Production laitière

Une production laitière élevée est réputée avoir un effet négatif sur la reprise de cyclicité et donc retarder la mise à la reproduction [1]. Dans notre étude, la production laitière cumulée sur les 140 premiers de lactation jours a été calculée : aucun impact de la production laitière n'a été mis en évidence ni sur le risque pour une vache de présenter au moins une anomalie de la cyclicité (quelle qu'elle soit), ni sur le risque de présenter l'un ou l'autre des troubles du cycle.

Parité

La parité semble avoir une influence sur l'incidence des phases lutéales prolongées. Celles-ci sont significativement plus fréquentes chez les vaches de parité supérieures ou égales à 4 (29,0% - 27/93) que chez les autres (14,2% - 95/667).

Saison de vêlage

L'anœstrus post-partum est significativement plus fréquent en hiver ou au printemps (respectivement 19% - 15/79 et 15,4% - 19/123) que dans le reste de l'année (8,8% - 45/513).

CONCLUSION

Les résultats obtenus ici sont assez différents de ceux disponibles dans la littérature et semblent majorer la présence d'anomalies de cyclicité en post partum. Opsomer et al. (2000) en Belgique avaient obtenu des prévalences de 4%, 21,5%, et 0,5% respectivement pour les interruptions de cyclicité, phases lutéales prolongées et lutéolyses précoces [10] contre des prévalences de 28,7%, 27.1% et 35,6% dans notre travail. Seule la prévalence de l'anœstrus post-partum est sensiblement identique : 21,5% contre 22,9% dans notre étude. Des différences physiologiques au niveau des animaux peuvent expliquer ces différences (alimentation, niveau de production, génétique) mais également la fréquence des dosages de progestérone. Ils avaient lieu en moyenne tous les 2,6 jours contre tous les 3,5 jours dans l'étude d'Opsomer et al. [10]. L'augmentation des IV-IA1 et IV-IAF liée à une anomalie de cyclicité est également retrouvée dans la littérature [13]. En revanche, nous n'avons pas retrouvé un effet significatif des phases lutéales prolongées sur le taux de réussite à l'IA. Ce travail montre par contre l'importance des phénomènes d'interruption de cyclicité, à la fois fréquents et ayant un impact sur la fécondité et la fertilité. Ce travail se poursuit par l'analyse du lien entre statut inflammatoire de la vache (via la LDH), reprise de cyclicité et performances de reproduction.

REMERCIEMENTS

Les auteurs tiennent à remercier la société DeLaval pour leur avoir communiqué les adresses d'éleveurs équipés du système HerdNavigator.

BIBLIOGRAPHIE

1. BERRY DP, FRIGGENS NC, LUCY M, ROCHE JR. Milk Production and Fertility in Cattle. *Annu Rev Anim Biosci.* 2016 ; 4:269-90.
2. CHAGUNDA MGG, FRIGGENS NC, RASMUSSEN MD, LARSEN T. A model for detection of individual cow mastitis based on an indicator measured in milk. *J. Dairy Sci.* 2006 ; 89, 2980-2998.
3. CUTULLIC E, DELABY L, GALLARD Y, DISENHAUS C. Dairy cows' reproductive response to feeding level differs according to the reproductive stage and the breed. *Animal.* 2011 ; 5(5):731-40
4. DISENHAUS C, CUTULLIC E, BLANC F, GATIEN J, AGABRIEL J, HETREAU T, MICHEL G, PACCARD P, BADINAND F, EGAL D, PONSART C. Caractéristiques comparées de la cyclicité après vêlage de différentes races bovines. *Renc. Rech. Ruminants.* 2008 ; 15, 383-386
5. FRIGGENS NC, BJERRING M, RIDDER C, HOJSGAARD S, LARSEN T. Improved Detection of Reproductive Status in Dairy Cows using Milk Progesterone Measurements. *Reprod. Domestic Anim.* 2008 ; 43 (Suppl 2), 113-121.
6. FRIGGENS NC, CHAGUNDA MGG. Prediction of the reproductive status of cattle on the basis of milk progesterone measures: model description. *Theriogenology.* 2005 ; 64, 155-190.
7. LEBLANC S. Monitoring metabolic health of dairy cattle in the transition period. *J Reprod Dev.* 2010 ; 56 Suppl:S29-35
8. LEDOUX D, TOUZE JL, RICHARD C, PONTER AA, BOSC MJ, GRIMARD B. Abnormal patterns of resumption of cyclicity after calving in Holstein cows : risk factors, relationships with the ultrasound appearance of the ovaries and with gestation failure after AI. *Revue Med Vét.* 2011 ; 162, 98-106
9. NIELSEN NI, FRIGGENS NC, CHAGUNDA MGG, INGVAERTSEN KL. Predicting risk of ketosis in dairy cows using in-line measurements of beta-hydroxybutyrate: A biological model. *J. Dairy Sci.* 2005 ; 88, 2441-2453
10. OPSOMER G, GRÖHN YT, HERTL J, CORYN M, DELUYKER H, DE KRUIF A. Risk factors for post partum ovarian dysfunction in high producing dairy cows in Belgium: a field study. *Theriogenology.* 2000 ; 53(4):841-57
11. PETERSSON KJ, GUSTAFSSON H, STRANDBERG E, BERGLUND B. Atypical progesterone profiles and fertility in Swedish dairy cows. *J Dairy Sci.* 2006 ; 89(7):2529-38.
12. RABOISSON D, MOUNIÉ M, MAIGNÉ E. Diseases, reproductive performance, and changes in milk production associated with subclinical ketosis in dairy cows: a meta-analysis and review. *J Dairy Sci.* 2014 ; 97(12):7547-63

13. ROYAL MD, DARWASH AO, FLINT APF, WEBB R, WOOLIAMS JA, LAMMING GE. Declining fertility in dairy cattle: changes in traditional and endocrine parameters of fertility. *Animal Science*. 2000 ; 70, 487-501
14. TENGHE AM, BOUWMAN AC, BERGLUND B, STRANDBERG E, BLOM JY, VEERKAMP RF. Estimating genetic parameters for fertility in dairy cows from in-line milk progesterone profiles. *J Dairy Sci*. 2015 98(8):5763-73.