

### III. LA PARTURITION

Véronique Gayraud

La parturition est définie comme l'expulsion hors des voies génitales maternelles du fœtus et de ses annexes. Le déclenchement de la parturition, initié par le fœtus, résulte d'une cascade d'événements endocriniens fœtaux et maternels. La parturition comporte trois stades dont le stade préparatoire (stade I) qui consiste en des adaptations anatomiques, physiologiques et comportementales de la femelle et les stades successifs d'expulsion du fœtus (stade II) et du placenta (stade III).

#### Endocrinologie

##### Les événements endocriniens maternels et fœtaux

Chez la vache, le rôle des surrénales fœtales est important dans l'initiation de la parturition. Le cortisol fœtal joue aussi un rôle dans l'adaptation du fœtus à la vie extra-utérine à travers la stimulation de la synthèse de surfactant pulmonaire. Ainsi, les concentrations plasmatiques en corticostéroïdes du fœtus bovin augmentent progressivement de 10-20 ng/ml, 7 jours avant le terme à 50 ng/ml au cours des 3h précédant le part alors que les concentrations maternelles restent inférieures à 20 ng/ml pendant la même période (Figure 8). L'effet stimulateur du cortisol fœtal sur la stéroïdogenèse placentaire se traduit par une diminution de la sécrétion de progestérone au profit de la sécrétion d'œstrogènes. La conversion accrue de progestérone en œstradiol serait à l'origine de la première phase de décroissance progressive des concentrations plasmatiques maternelles en progestérone qui débute environ 10 jours avant le part et de l'augmentation très rapide et importante des concentrations plasmatiques en œstrogènes (œstrone et œstradiol) (Figure 9).

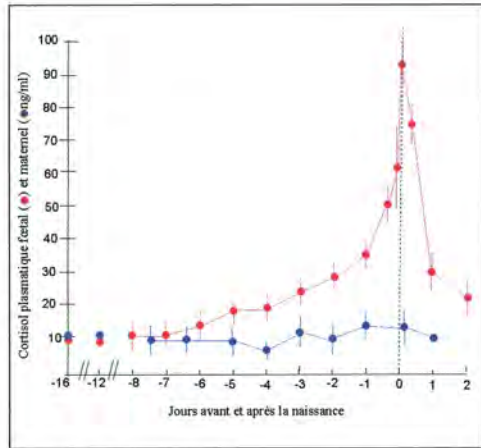


Figure 8. Concentrations plasmatiques moyennes ( $\pm$  écart-type) en cortisol maternelles et fœtales au cours de la période périnatale (n=4-10 fœtus et 4-7 mères de race Jersey, d'après Comline *et al.*, 1974) J0=jour de la naissance

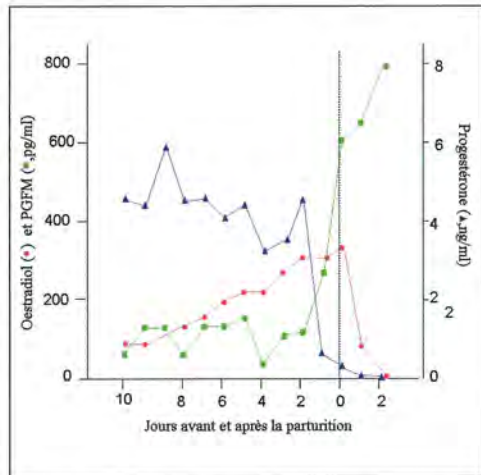


Figure 9. Évolution des concentrations plasmatiques moyennes en progestérone, œstradiol et 13,14-dihydro, 15-keto, PGF<sub>2α</sub> d'une vache en période péri-partum (d'après Kaker *et al.*, 1984) J0=jour de la parturition

L'œstradiol, dont la production est accrue, stimule la synthèse des prostaglandines dont la  $\text{PGF}_{2\alpha}$  qui se traduit par une augmentation brutale des concentrations plasmatiques de  $\text{PGF}_{2\alpha}$  dans la **veine utéro-ovarienne** au cours des dernières 24h-48h de gestation, ces concentrations atteignant des valeurs maximales de 5,5-9ng/ml au cours de la parturition. En raison de la destruction au premier passage pulmonaire de la  $\text{PGF}_{2\alpha}$ , celle-ci n'est pas détectée dans la circulation générale et les concentrations plasmatiques du principal métabolite, 15-keto-13,14-dihydro- $\text{PGF}_{2\alpha}$  (PGFM), témoignent des variations de la sécrétion des prostaglandines. La  $\text{PGF}_{2\alpha}$  induit la **régression du corps jaune**, qui est responsable de la deuxième phase de diminution rapide des concentrations en progestérone observée au cours des 2-3 jours qui précèdent le part. L'augmentation des concentrations en œstradiol joue également un rôle important dans la maturation placentaire initiée à la fin de la gestation. Le processus de **maturation placentaire**, caractérisé histologiquement par une diminution du nombre des cellules épithéliales des cryptes des caroncules maternels et du nombre de cellules géantes trophoblastiques, est un pré-requis à la séparation des tissus maternels et fœtaux au moment de la parturition. Ces modifications hormonales contribuent également à la **lactogenèse**, à travers la stimulation de la sécrétion de la **prolactine**, ce qui explique le gonflement de la mamelle par le **colostrum** à la fin de la gestation.

La diminution du rapport entre les concentrations plasmatiques en progestérone et les concentrations en œstradiol crée un environnement hormonal favorable à l'initiation et la coordination des **contractions utérines**. La  $\text{PGF}_{2\alpha}$  ainsi que la **relaxine**, sécrétée par le corps jaune au cours de la gestation, joueraient un rôle à la fin de la gestation dans la **dilatation du col** de l'utérus et le **relâchement** des ligaments pelviens qui permet l'élargissement de la cavité pelvienne et facilitent ainsi le passage du fœtus au moment de l'expulsion.

L'ocytocine est sécrétée de façon significative à partir du deuxième stade de la parturition car sa sécrétion est stimulée par la distension du col utérin et du vagin induite par le fœtus qui est responsable de la libération réflexe de l'hormone. L'effet stimulant de l'ocytocine sur les contractions utérines est amplifié par l'augmentation de la synthèse des récepteurs à l'hormone. L'ocytocine constitue ainsi l'hormone finale de la cascade des événements endocriniens qui conduisent à l'expulsion du fœtus.

### Stades du part

Différents signes sont utilisés comme marqueurs de la proximité du vêlage comme le développement de la mamelle, l'enflure de la vulve, le relâchement des ligaments sacroscoliatiques et la fonte du bouchon muqueux. Ces signes sont cependant peu fiables pour déterminer avec précision le moment du part. La parturition est divisée en 3 stades.

#### Premier stade (stade préparatoire)

Ce stade, d'une durée comprise entre quelques heures et une journée, est caractérisé par les contractions utérines et le relâchement (maturation) du col de l'utérus qui résulte de modifications structurales et biochimiques. La dégradation enzymatique du collagène induit un relâchement du col qui devient mou et peut se dilater. Les contractions utérines poussent les membranes fœtales

et leurs fluides contre le col de l'utérus relâché. Chez les primipares, le col reste fermé jusqu'au jour de la parturition, alors que chez les pluripares, l'orifice externe du col est suffisamment dilaté pour permettre le passage de 2 à 4 doigts une semaine avant le part. Au cours de ce stade, le col est maintenu ouvert par les contractions des muscles longitudinaux utérins. La dilatation de l'orifice interne du col débute 2-4 h après que la partie externe du col ou exocol ait atteint un diamètre de 8-12 cm et 6-12 h après, le diamètre de l'ensemble du col est de 12-15 cm, le col et le vagin constituant un canal occupé par l'allanto-chorion distendu. Lorsque la dilatation est complète, le fœtus bovin est expulsé au cours des 2-4h suivantes.

Au cours du premier stade, les contractions utérines d'une durée de 15-30 secondes ont lieu toutes les 10 à 15 minutes. Leur fréquence augmente progressivement au cours de ce stade pour atteindre une contraction toutes les 3 à 5 minutes. Chez les vaches pluripares, les symptômes de douleurs abdominales ne sont pas toujours visibles alors que chez les primipares, des symptômes de colique peuvent être présents pendant 1 à 24h. Les vaches manifestent de l'anorexie, une rumination irrégulière, une posture caractéristique avec le dos arqué et la queue relevée et ont tendance à se relever et à se coucher de façon répétée tout en montrant des signes légers d'effort expulsif (Figure 10).

Chez la vache, la diminution de la température corporelle, de l'ordre de 0,5 °C au cours des 24h précédant le vêlage, a été mise en relation avec la chute des concentrations plasmatiques en progestérone. Elle suit généralement une augmentation transitoire de la température. La diminution de la température rectale est parfois utilisée par l'éleveur pour déterminer le moment de la mise bas. Il est pour cela nécessaire d'évaluer la température rectale pendant plusieurs jours consécutifs, aux mêmes moments de la journée (Figure 11).



Figure 10. Vache parturiente au cours du premier stade de la parturition. Le comportement de la vache parturiente se traduit par de l'anorexie, une rumination irrégulière et une posture caractéristique avec le dos arqué et la queue relevée tout en montrant des signes légers d'effort expulsif.

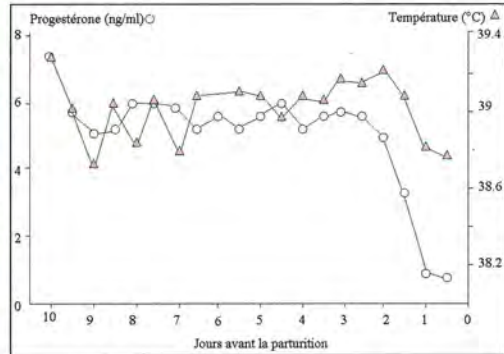


Figure 11. Évolution des concentrations plasmatiques moyennes en progestérone et de la température rectale moyenne de vaches de race Pie noire allemandes gravides au cours des jours qui précèdent la parturition (adapté de Rexha *et al.*, 1993)

### Deuxième stade (expulsion du fœtus)

Ce stade est caractérisé par les contractions utérines, l'entrée du fœtus dans la filière pelvienne, les contractions abdominales, la rupture de l'allantochorion et l'expulsion du fœtus à travers la vulve. La rupture de l'allantochorion lors de son passage à travers le col de l'utérus, associée aux contractions utérines et au raccourcissement de l'utérus, pousse l'amnios et le fœtus vers le vagin. L'engagement du fœtus dans la filière pelvienne entraîne la recrudescence des contractions utérines liées à la libération réflexe d'ocytocine, les contractions réflexes des muscles abdominaux et du diaphragme ainsi qu'une fermeture de la glotte (i.e l'activation de la presse abdominale). Chez la vache, les **contractions abdominales** ont lieu seulement **après le passage d'un membre du fœtus à travers le col** de l'utérus. La présentation normale du veau qui permet un vêlage sans assistance est la présentation antérieure en position dorso-sacrée avec la tête posée sur les membres antérieurs en extension.

L'amnios peut alors apparaître au niveau de la vulve sous la forme d'une membrane translucide distendue. Au cours de ce stade, les contractions utérines sont très fréquentes (4-8 toutes les 10 minutes) et durent 80-100 secondes. Les membres du fœtus apparaissent au niveau de la vulve et l'amnios se rompt généralement à ce moment. L'apparition de la tête au niveau de la vulve est suivie d'une période de repos de quelques minutes avant que de nouveaux efforts expulsifs permettent le passage des épaules. Le cordon ombilical se rompt au cours du passage du fœtus dans la filière pelvienne. La plupart des vaches sont en position couchée à partir du moment où débutent les contractions abdominales (Figure 12).



Figure 12. Vache parturiente au deuxième stade de la parturition. L'amnios apparaît visible au niveau de la vulve sous la forme d'une membrane translucide distendue.

La durée de ce stade varie entre 0.5-1h pour les vaches pluripares et 3-4 heures pour les primipares. Au cours de ce stade, il est nécessaire d'intervenir lors de non-rupture de l'amnios ou lors de part languissant, si l'expulsion du fœtus n'a pas eu lieu dans l'heure qui suit la rupture de la poche des eaux.

### Troisième stade (expulsion du placenta)

Ce stade correspond à l'expulsion des membranes fœtales ou délivrance qui survient dans les 6 à 12 heures après l'expulsion du veau. La séparation des cotylédons des caroncules maternelles est initiée par la **collagénolyse** progressive du tissu conjonctif fœtal et maternel au niveau des placentomes le dernier mois de gestation. D'autres événements sont impliqués : une diminution du nombre de cellules épithéliales au niveau des caroncules utérines et un afflux de polynucléaires neutrophiles important au niveau des placentomes dans les jours qui précèdent le vêlage. L'**activité phagocytaire** des neutrophiles augmente dans la période qui précède la parturition puis décroît rapidement au moment du vêlage, pour augmenter ensuite régulièrement pendant les 14 premiers

jours de la période post-partum. Ces phénomènes sont étroitement contrôlés par des médiateurs de l'inflammation (prostaglandines, leucotriènes et thromboxanes).

Après la naissance du veau, la diminution de la turgescence des cryptes consécutive à l'hémorragie funiculaire provoquée par la rupture du cordon ombilical, associée à l'arrêt de la circulation placentaire et à la diminution du débit sanguin utérin jouent un rôle important dans la séparation du cotylédon fœtal et de l'épithélium des caroncules maternelles (Figure 13). Les contractions utérines, qui persistent avec une fréquence élevée au cours des 48h suivant l'expulsion du fœtus, contribuent à diminuer la circulation sanguine des cryptes et à réduire la surface des caroncules, contribuent à l'expulsion des membranes fœtales et des lochies.

La délivrance placentaire nécessite le désengrènement sans hémorragie de 60 à 120 cotylédons hors des cryptes utérines et leur expulsion. Le délai d'expulsion du placenta dépend du nombre de lactations. Sur 871 cas de vaches ayant expulsé leur placenta dans les 24 heures, trois primipares sur quatre (73%), 67% des vaches en 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> lactation et 59% des pluripares de plus de 3 veaux expulsent leur placenta dans les 6 heures suivant le vêlage.

Les étapes de la parturition sont résumées dans la Figure 14 page suivante.

En conclusion, la parturition résulte d'une interaction complexe entre les facteurs maternels et fœtaux. Elle peut être considérée comme le résultat d'une séquence de maturations. L'hormone du déclenchement de la parturition est le cortisol fœtal qui interagit avec la stéroïdogenèse placentaire et induit un environnement hormonal favorable au développement final du fœtus et déclenchement de l'activité contractile du myomètre. Les stades de la parturition caractérisent les adaptations anatomiques, physiologiques et comportementales et la succession des événements qui vont conduire à la naissance du veau.



Figure 13. Délivrance placentaire au troisième stade de la parturition et désengrènement des villosités cotylédonaires hors des cryptes utérines.

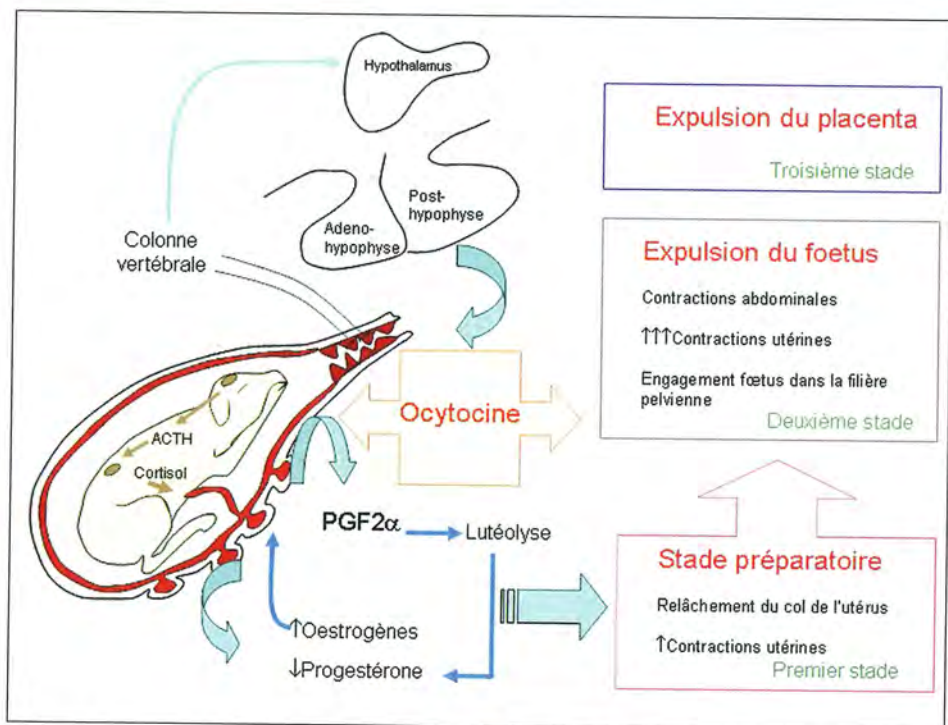


Figure 14. Représentation schématique des mécanismes de la parturition.

## POUR EN SAVOIR PLUS

- Comline RS, Hall LW, Lavelle RB, Nathanielsz PW, Silver M (1974). Parturition in the cow: endocrine changes in animals with chronically implanted catheters in the foetal and maternal circulations. *J. Endocrinol.* 63, 451-472.
- Kaker ML, Murray RD, Dobson H (1984). Plasma hormone changes in cows during induced or spontaneous calvings and the early post partum period. *Vet. Rec.* 115, 378-82.
- Rexha S, Grunert E, Saratsis P (1993). Relationships between the steroid-hormone profiles and prodromal external signs of calving. *Tierärztl. Umscha.* 48, 431-436.

## IV. LA PÉRIODE POST-PARTUM : INVOLUTION UTÉRINE ET REPRISE DE LA CYCLICITÉ OVARIENNE

Véronique Gayraud

Chez la vache laitière, la période post-partum est critique pour la production laitière et la fertilité. L'intervalle intervêlage est le principal paramètre qui témoigne des performances en termes de reproduction. En général, un intervalle de l'ordre de 12 à 13 mois est considéré comme optimal pour les vaches laitières. Pour cela, la vache en post-partum doit concevoir au cours des 85 à 120 jours qui suivent la parturition alors qu'elle produit de grandes quantités de lait. À ce stade, la mise en place d'une nouvelle gestation nécessite :

- Le retour de l'utérus à son état physiologique normal compatible avec une nouvelle gestation, i.e. l'involution utérine
- La reprise de la cyclicité

### Involution utérine

#### Le processus d'involution : aspects morphologiques

Immédiatement après la parturition, l'utérus, de près d'un mètre de long et pesant de 9 à 10 kg, doit subir des réductions considérables de taille et une réorganisation tissulaire pour une nouvelle gestation. Ces changements résultent de trois processus :

- Les contractions utérines
- L'élimination des tissus et des liquides
- La régénérescence tissulaire

La taille de l'utérus diminue de façon exponentielle, les changements les plus importants ayant lieu au cours des jours qui suivent la parturition. Ainsi, le **diamètre**, le **poids** et la **longueur** de la corne précédemment gravide sont divisés par deux au bout de 5, 7 et 15 jours, respectivement. Environ 30 jours après la mise-bas, le diamètre de la corne utérine précédemment gravide est inférieur à 5 cm (Figure 15).

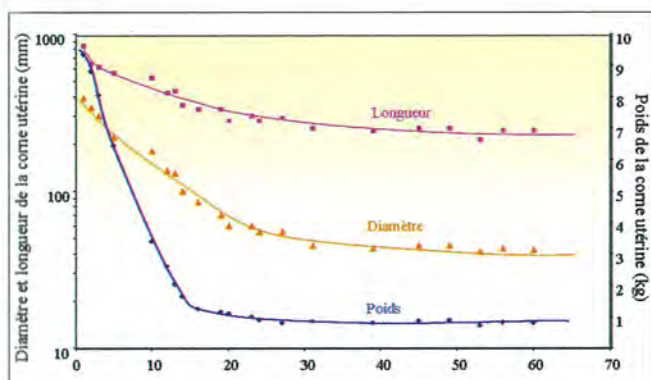


Figure 15. Évolution du poids, du diamètre et de la longueur de la corne précédemment gravide en période post-partum chez la vache de race Holstein-Friesian (adapté de Gier and Marion, 1968).

Le col de l'utérus se contracte au cours des 10h suivant le part, ce qui conduit à la fermeture rapide du col, qui empêche le passage de la main au-delà de 24-36h. Le diamètre du col de l'utérus qui est d'environ 15 cm diminue progressivement au cours des 60 j qui suivent la parturition. La **régression des caroncules**, détectée deux jours après la parturition, progresse régulièrement, avec le diamètre passant de 15-20 mm à 19 jours à 10 à 15 mm à 39j et à 8-10 mm à 50-60j post-partum (Figure 16).



Figure 16. Caroncules en période à 50-60 jours post-partum. Les caroncules sont réduites à des cônes en cratère presque circulaires d'un diamètre de 8-10 mm.

La régression des caroncules est le résultat d'un processus de nécrose qui conduit au détachement du caroncule, laissant une couche nécrosée de 1 à 2 mm d'épaisseur au-dessus de la première couche du stroma endométrial. Les débris de tissu décidual vont constituer les lochies utérines qui contiennent également des restes de fluides fœtaux, du mucus et du sang qui provient de la rupture du cordon ombilical. La **quantité** de lochies dans l'utérus passe de 1 400 à 1 600 mL 48 heures post-partum à 500 mL à 8 jours et est réduite à quelques mL au stade 14-18 jours post-partum.

Un volume variable de lochies est éliminé par écoulement vulvaire. Ce volume est de l'ordre de 500 mL chez la plupart des primipares, le reste étant résorbé par l'utérus alors qu'il peut atteindre 800-2 000 mL chez les pluripares. Les premiers jours post-partum, les lochies ont une coloration jaune clair-brun à rouge. La quantité de sang présente dans les lochies et qui provient de l'hémorragie à la surface des sites caronculeux augmente entre les 9<sup>e</sup> et 12<sup>e</sup> jours post-partum.

La réparation de l'épithélium utérin débute presque immédiatement après la parturition et recouvre la surface inter-caronculeuse au bout de 8j. La réparation tissulaire est achevée lorsque l'épithélium recouvre la surface des caroncules, 25j après la parturition.

## Durée de l'involution utérine et facteurs de variation

Chez la vache laitière, le temps nécessaire à l'aboutissement du processus d'involution utérine est variable et compris entre 25 et 50 jours selon les méthodes d'examen et critères utilisés pour définir l'achèvement du processus d'involution utérine. Les critères classiquement utilisés sont :

- le retour de l'utérus dans sa position normale dans la cavité pelvienne
- le retour de l'utérus à une taille et une consistance normales
- une taille normale et quasi identique des deux cornes utérines.

De nombreux facteurs peuvent affecter la durée d'involution utérine. Toutes les phases de l'involution utérine sont retardées par des infections utérines chroniques, une rétention placentaire et une maladie péripartum. Les autres facteurs de variation identifiés sont la parité, la saison et le stress. Ainsi, l'utérus des vaches primipares suit la même évolution que celui des vaches pluripares mais retrouve sa taille initiale plus précocement.



## Mécanismes de l'involution utérine

La réduction rapide de la taille de l'utérus post-partum résulte de la persistance des contractions utérines observées toutes les 3-4 minutes au cours des quatre jours suivant la parturition et qui s'accompagnent d'un raccourcissement des cellules myométriales. Ces contractions résultent des effets des **prostaglandines** dont les concentrations restent élevées au cours des deux jours qui suivent la parturition. Elles facilitent également l'**élimination des lochies**, dont la masse représente environ la moitié du poids de l'utérus immédiatement post-partum. La **vasoconstriction** qui se produit à la base des caroncules induit une nécrose du tissu décidual. Au cours de la période immédiate du post-partum, le risque d'infection de l'utérus est important en raison de l'ouverture du col. La plupart des bactéries sont normalement éliminées de façon spontanée au bout de 10 à 15 jours suivant le part. Les **mécanismes immunitaires** contribuent à l'involution utérine à travers l'élimination des bactéries. La période pré-partum est accompagnée d'une **leucocytose** suivie d'une **leucopénie** au cours de la première semaine post-partum. Cette dernière résulterait de la migration dans la lumière de l'utérus des neutrophiles polynucléaires qui, avec d'autres types cellulaires (macrophages, lymphocytes et mastocytes), contribuent à la résolution de l'infection bactérienne. La diffusion dans l'utérus des immunoglobulines participe également à la lutte contre l'infection au cours de cette période. Les cytokines libérées par les neutrophiles activés favorisent l'afflux de neutrophiles dans la lumière utérine et leur activation. Certaines d'entre elles stimulent la synthèse de  $PGF_{2\alpha}$  qui exerce des effets stimulateurs des contractions utérines.

## La reprise de la cyclicité ovarienne

### Activité folliculaire post-partum

La croissance folliculaire se poursuit au cours des deux premiers trimestres de la gestation. À la fin de la gestation, l'absence de vagues de croissance folliculaire résulte de l'inhibition de la sécrétion de **FSH** par le puissant rétrocontrôle négatif exercé par les œstrogènes d'origine essentiellement placentaire (œstradiol et œstrone). Ainsi chez la vache laitière, au cours de la première semaine post-partum, la taille des follicules ovariens n'excède pas 4 mm (Figure 17).

Au moment de la parturition, la chute des concentrations plasmatiques en œstradiol permet, 4 à 5 jours après la parturition, la reprise de la sécrétion intermittente de **FSH** observée avec un intervalle de 7-10 jours. Cette sécrétion est à l'origine de la première vague de croissance folliculaire et du développement du premier follicule dominant post-partum, qui apparaît en moyenne 12 jours après la mise-bas (Figure 18 page suivante).



Figure 17. Ovaries d'une vache en post-partum. La taille des follicules ovariens n'excède pas 4 mm.

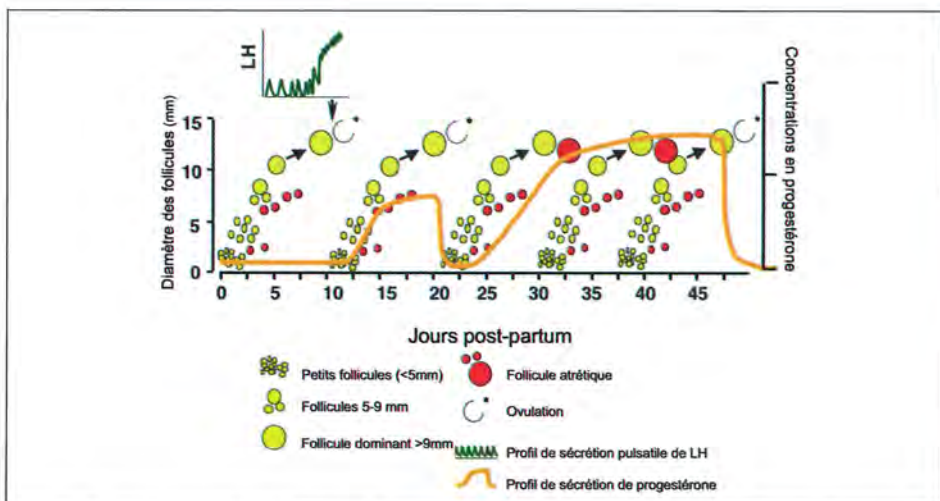


Figure 18. Représentation schématique de la reprise d'activité ovarienne pendant la période post-partum chez la vache laitière (d'après Crowe, 2008).

Selon le devenir du follicule dominant de cette première vague, trois profils de développement folliculaire ont été décrits :

- l'ovulation du follicule dominant au cours de la première vague de croissance folliculaire qui suit la parturition
- le développement de vagues folliculaires successives de type anovulatoire avant la première ovulation
- l'évolution kystique du follicule dominant de la première vague

Les premier et troisième profils d'évolution ovulatoire ou kystique sont associés à la production d'œstrogènes par les follicules dominants alors que le deuxième profil de type anovulatoire est caractérisé par une production faible d'œstrogènes par les follicules dominants qui deviennent atrétiques. Le devenir du follicule dominant de la première vague a un impact significatif sur la durée de la période anovulatoire post-partum. La régression des premiers follicules dominants ou la formation d'un kyste folliculaire sont associées à un allongement de la durée de l'anœstrus post-partum (51 et 48 jours, respectivement) qui est de seulement 20 jours chez les vaches dont le premier follicule dominant post-partum ovule.

Chez la vache laitière, le premier follicule dominant ovule dans 30-80 % des cas, 20 jours en moyenne après le vêlage. L'atrésie ou l'évolution kystique sont observés chez respectivement 15-60 % et 1-5 % des vaches. Le devenir du follicule dominant de cette première vague dépend de la fréquence des pulses de LH qui stimule la maturation du follicule dominant et une sécrétion d'œstradiol suffisante pour induire le pic ovulatoire de LH.

### Cycles ovariens post-partum

La **première ovulation** est rarement accompagnée de comportement de chaleurs en raison d'une désensibilisation du système nerveux central aux œstrogènes résultant de son exposition prolongée aux œstrogènes à la fin de la gestation. Le corps jaune formé après la première ovulation produit de la progestérone qui va sensibiliser les récepteurs centraux à l'action des œstrogènes. La **durée du premier cycle post-partum** est courte en raison d'une libération prématurée de  $\text{PGF}_{2\alpha}$  qui est à l'origine du raccourcissement de la première phase lutéale post-partum. La seconde ovulation qui a lieu 9-11 jours après la première ovulation est normalement associée à l'expression de l'œstrus et à une durée de vie du corps jaune cyclique normale.

Les vaches qui ont une perte de poids corporel importante, caractérisée par une diminution de plus d'un point de la note d'état corporel au cours du premier mois post-partum, ont une première ovulation significativement retardée. Chez la vache laitière, une **balance énergétique** négative ou une diminution de l'apport alimentaire a un impact négatif sur la taille et le sort du follicule dominant alors qu'elle n'affecte pas la population des follicules de petite taille. L'équilibre énergétique et les hormones du système digestif telles que l'insuline, l'hormone de croissance (GH), l'IGF-1 et la leptine jouent un rôle important sur le développement du follicule après le part.

En conclusion, la fertilité de la vache laitière au cours de la période post-partum dépend du processus complexe de l'involution utérine et de la reprise de l'activité ovarienne. Ces deux événements ne sont pas totalement indépendants puisqu'une reprise précoce de l'activité ovarienne pourrait accélérer le processus d'involution utérine à travers la stimulation de la motricité utérine qui résulte de la production d'œstrogènes par les follicules en croissance. Alternativement, une involution utérine rapide est associée à une reprise précoce de l'activité ovarienne.

### POUR EN SAVOIR PLUS

- Gier HT, and Marion GB (1968). Uterus of the cow after parturition: involutinal changes. *Am. J. Vet. Res.* 29, 113-96.
- Crowe MA (2008). Resumption of ovarian cyclicity in post-partum beef and dairy cows. *Reprod. Domest. Anim.* 43 Suppl 5, 20-28.
- Lucy MC (2003). Mechanisms linking nutrition and reproduction in postpartum cows. *Reprod. Suppl.* 61, 415-427.

# VADE-MECUM

## de gestion

## de la reproduction

## des bovins laitiers

### Coordinateurs

**Dr Luc DESCÔTEAUX**

DMV, MSc, Dipl. ABVP (Dairy)

**Dr Denis VAILLANCOURT**

DMV, MSc, Dipl. ACT

*éditions*

**MED'COM**

PARIS

Tél : 01 43 45 40 86 Fax : 01 43 40 65 98

e-mail : [info@medcom.fr](mailto:info@medcom.fr)

[www.medcom.fr](http://www.medcom.fr)

## Déjà parus dans la même collection

- VADE-MECUM d'Ophthalmologie vétérinaire (1<sup>re</sup> et 2<sup>e</sup> édition) - L. Bouhanna
  - VADE-MECUM de Gastro-entérologie vétérinaire - F. Dargent
  - VADE-MECUM de Dermatologie vétérinaire - G. Marignac
  - VADE-MECUM de Dermatologie des carnivores domestiques - C. Chervier, D. Pin et G. Bourdoiseau
  - VADE-MECUM pour les Animaux exotiques de compagnie - E. Andreu de Lapierre
  - VADE-MECUM de Cardiologie vétérinaire (1<sup>re</sup> et 2<sup>e</sup> édition) - E. Bomassi
  - VADE-MECUM des Urgences Vétérinaires - F. Hébert et N. Chai
  - VADE-MECUM de Gestion de la douleur chez le chien et chez le chat (1<sup>re</sup> et 2<sup>e</sup> édition) - J.-Y. Deschamps
  - VADE-MECUM d'Antibiothérapie chez les carnivores domestiques (1<sup>re</sup>, 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> édition) - J.-D. Puyt
  - VADE-MECUM des Analyses vétérinaires (1<sup>re</sup> et 2<sup>e</sup> édition) - C. Médaille
  - VADE-MECUM de Management vétérinaire - F. Clerfeuille
  - VADE-MECUM d'Uro-Néphrologie vétérinaire - J.-P. Cotard
  - VADE-MECUM d'Anesthésie des NAC - D. Boussarie et coll.
  - VADE-MECUM d'Endocrinologie vétérinaire (1<sup>re</sup> et 2<sup>e</sup> édition) - D. Rosenberg et P. de Fornel
  - VADE-MECUM de Neurologie vétérinaire (1<sup>re</sup> et 2<sup>e</sup> édition) - L. Cauzinille
  - VADE-MECUM de Pathologie du comportement chez les carnivores domestiques (1<sup>re</sup> et 2<sup>e</sup> édition) - V. Dramard
  - VADE-MECUM de Cancérologie vétérinaire - S. Doliger
  - VADE-MECUM de Cancérologie vétérinaire (2<sup>e</sup> édition) - C. Soyser et S. Doliger
  - VADE-MECUM de Gériatrie canine et féline - C. Muller, L. Chateau et D. Milcent
  - VADE-MECUM de Pathologie de la reproduction chez le chien - P. Mimouni et C. Dumon
  - VADE-MECUM d'Anesthésie des carnivores domestiques - P. Verwaerde et C. Estrade
  - VADE-MECUM de Pathologie de l'appareil locomoteur du chien et du chat - O. Baret et D. Benaïm
  - VADE-MECUM de l'ECG des carnivores domestiques - M. Martin
  - VADE-MECUM d'Échographie abdominale chez le chien et chez le chat - N. Loriot
- 
- VADE-MECUM des Mammites bovines - L. Durel, H. Guyot et L. Théron
  - VADE-MECUM de Parasitologie clinique des bovins - Ph. Dorchies, J. Duncan, B. Losson et J.-P. Alzieu

© Éditions MED'COM, 2012

En application de la loi du 11 mars 1957 (article 41) et du Code de la propriété intellectuelle du 1<sup>er</sup> juillet 1992, toute reproduction partielle ou totale à usage collectif de la présente publication est strictement interdite sans l'autorisation expresse de l'éditeur.

Il est rappelé à cet égard que l'usage abusif et collectif de la photocopie met en danger l'équilibre économique des circuits du livre.

Maquette : Publications Puce et Plume

ISBN 13 : 978-2-35403-093-3