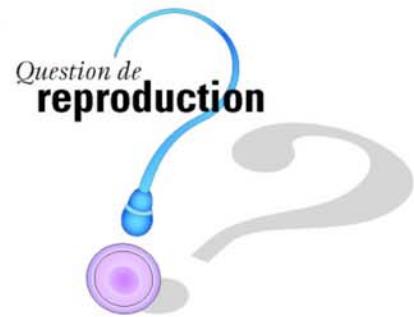


Symposium sur les bovins laitiers

Une initiative du
Comité bovins laitiers



Outils de gestion de la reproduction

Stephen LEBLANC, B.Sc., D.M.V., D.v.Sc.

Département de médecine des populations
Université de Guelph
Guelph (Ontario)

30 octobre 2003
Hôtel des Seigneurs
Saint-Hyacinthe



POINTS CLÉS

- Le facteur limitatif de la reproduction est généralement la détection des chaleurs, même si plusieurs raisons peuvent expliquer ce problème.
- N'importe quel programme de synchronisation (soit des chaleurs ou de l'ovulation) appliqué de façon systématique aux groupes de vaches a des chances d'améliorer le taux de gestation dans un troupeau, à moins que le taux de détection de chaleurs dépasse significativement la moyenne de l'industrie.
- La valeur de la gestation d'une vache productrice est plus élevée que le coût pour obtenir cette gestation.
- Ovsynch est un programme de prise en charge de la reproduction, utilisé en première intention, qui se révèle rentable pour les troupeaux dans lesquels la détection des chaleurs est déficiente.

INTRODUCTION

La fécondité de la vache est un élément d'une importance essentielle pour la production laitière. La prise en charge de la reproduction est donc une des principales activités de la plupart des vétérinaires chargés de la conduite sanitaire des troupeaux. Toutefois, en dépit des efforts incessants des producteurs et des vétérinaires, le maintien d'une mise à la reproduction efficace est un problème chronique dans la grande majorité des fermes laitières.

L'alimentation, l'état de santé, les maladies métaboliques, les infections utérines et l'aménagement des installations peuvent tous contribuer à l'échec de la mise à la reproduction, mais le « maillon » le plus faible de la chaîne est sans contredit la détection des chaleurs. Des recherches récentes (11) ont démontré que la durée moyenne des chaleurs chez les vaches Holstein n'était que 7,1 (\pm 5,4) heures et comptait 7,5 (\pm 6,6) montées; donc un événement bref avec une activité variable. Des données recueillies en 2000 et provenant de plus de 5 000 troupeaux en Ontario et au Minnesota s'accordent sur un taux de détection de chaleurs (la proportion des vaches ayant plus de 50 jours en lactation détectées en chaleur et/ou inséminées aux 21 jours) de l'ordre de 35 %. Ces mêmes données rapportent un taux de conception (la probabilité qu'une vache inséminée ait un diagnostic de gestation positif à la suite de cette saillie) de l'ordre de 44 % et un taux de gestation moyen (la proportion de vaches qui deviennent gestantes aux 21 jours) de 14 % seulement.

ÉLÉMENTS CLÉS DE LA PHYSIOLOGIE DE LA REPRODUCTION

Dans le but d'améliorer les performances et d'effectuer une bonne conduite de la reproduction, on cherche à manipuler le cycle oestral de diverses façons. Pour intervenir de façon sage et stratégique dans le cycle oestral, il faut en comprendre les éléments de base (voir figure 1).

- Le cycle oestral des vaches laitières Holstein dure environ de 19 à 23 jours.
- Après l'ovulation, les cellules du follicule qui se rompt pour libérer l'ovule sont transformées (« lutéinisées ») pour devenir le corps jaune (*corpus luteum*) qui secrète la progestérone.
- À l'intérieur de chaque cycle, il y a 2 ou 3 vagues de développement folliculaire.
- Chaque vague folliculaire est déclenchée par l'hormone folliculostimulante (FSH) qui permet le développement de 6 à 10 follicules de 2 à 5 mm de diamètre. Au cours des 2 à 3 jours suivants, un follicule devient dominant. Lui seul a le potentiel d'ovuler, et les autres follicules dégénèrent. En présence d'un corps jaune au cours cette période, et si la concentration de progestérone est élevée, le follicule dominant n'ovulera pas.
- Vers le 17^e jour du cycle oestral, à moins qu'un signal ne soit reçu d'un embryon dans l'utérus pour la bloquer, la prostaglandine est libérée de l'utérus pour provoquer la lutéolyse, soit la disparition du corps jaune et une chute en progestéronémie, ce qui permettra la maturation finale du follicule dominant.
- Les follicules produisent de l'oestrogène. Au stade de dominance (diamètre de plus de 10-15 mm), et en l'absence d'un corps jaune fonctionnel, la concentration d'oestrogène atteint une valeur critique au cerveau, et l'hormone lutéinisante (LH) est libérée pour provoquer l'ovulation 28 à 30 heures plus tard. Après l'ovulation, l'ovocyte est viable pour environ 8 heures seulement.
- Du côté du mâle, une fois dégelée, la semence est viable pendant 24 heures, mais elle a besoin d'environ 10 heures de « capacitation » dans le tractus femelle pour devenir fertile.
- L'activité folliculaire se déclenche de nouveau deux semaines après le vêlage, mais la reprise de l'ovulation et d'un cycle oestral régulier peut prendre de 30 à 60 jours de lactation. Selon des données récentes et diverses sources, on constate qu'environ 20 % des vaches laitières sont anovulatoires à 50-70 jours de lactation.

Pour de plus amples renseignements sur la physiologie de la reproduction, le lecteur peut consulter les références 23, 24 et 44. Pour ce qui est de la reprise du cycle en période postpartum, voir les références 1, 4 et 45.

CYCLE OESTRAL

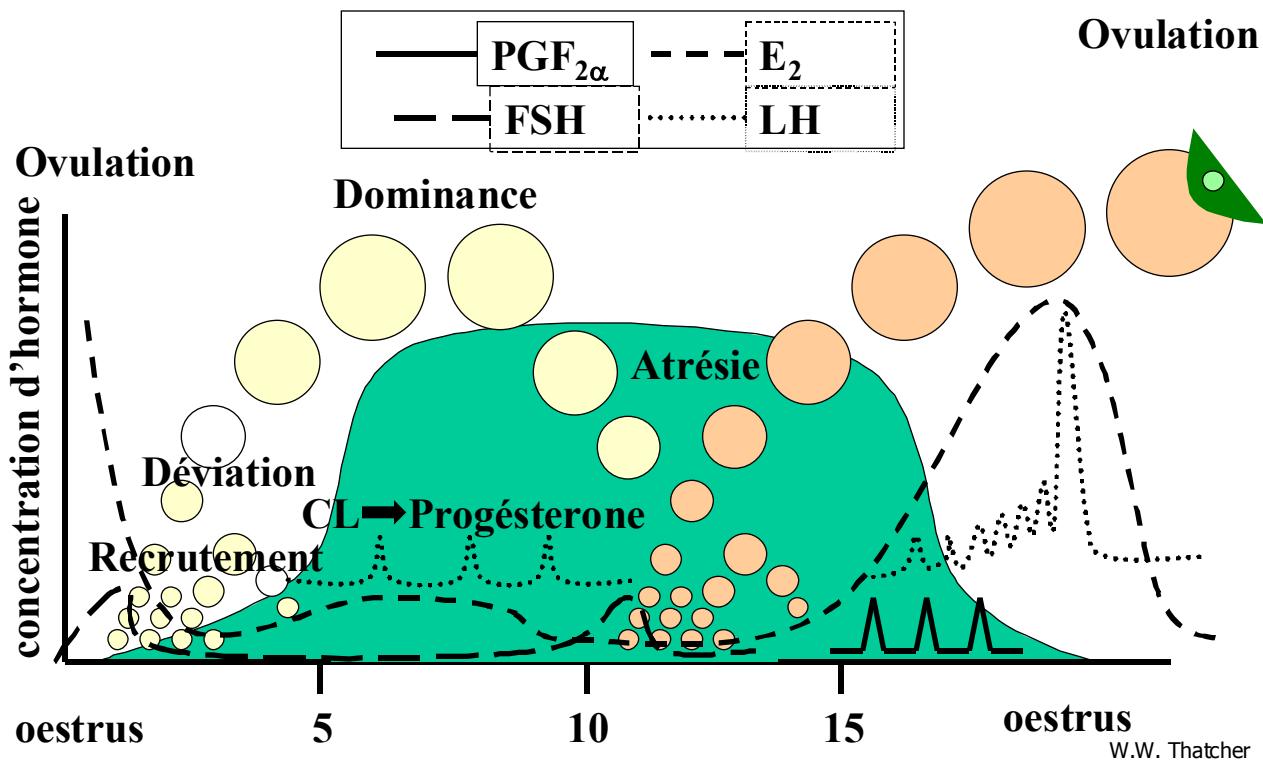


Figure 1. Sommaire des événements hormonaux et ovariens du cycle oestral typique de la vache (adapté des graphiques du Dr W. Thatcher)

Note : CL= corpus luteum

PROGRAMMES DE SYNCHRONISATION

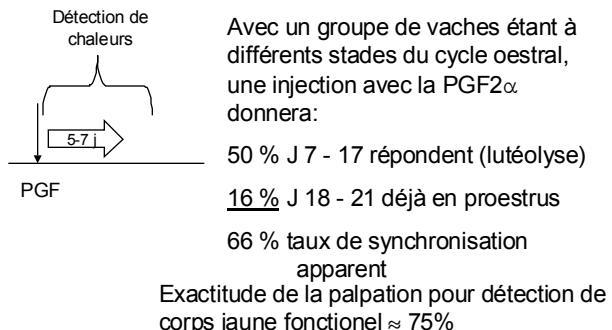
Il existe une gamme déconcertante de programmes d'interventions vétérinaires et hormonales, la plupart synchronisant le cycle oestral, et tous ciblant l'amélioration de la performance reproductrice du troupeau. Des outils de toutes sortes et de nouvelles versions de programmes font sans cesse leur apparition sur le marché (pour un résumé global, voir les références 6, 38 à 41). Les études à la ferme pointent toutes dans la même direction : les programmes de prise en charge de la reproduction appliqués à l'ensemble d'un troupeau et qui consistent à synchroniser des groupes de vaches pour permettre la détection des chaleurs sont plus efficaces que ceux qui reposent sur la détection individuelle des chaleurs, et ce, avec ou sans l'adjonction d'hormones agissant sur la reproduction (2, 18, 21, 29). Toutefois, jusqu'à présent, tous les programmes utilisés au Canada et aux États-Unis facilitaient la détection des chaleurs, mais ils n'en éliminaient pas le besoin pour autant.

Un sommaire des programmes principaux de synchronisation de chaleurs est présenté à la figure 2. Pour de plus amples renseignements, consultez les références 12 à 14, 25 et 40.

Figure 2. Sommaire de divers programmes de synchronisation de la reproduction des vaches laitières en lactation

Figure 2A

Synchronisation des chaleurs à la prostaglandine



Forces

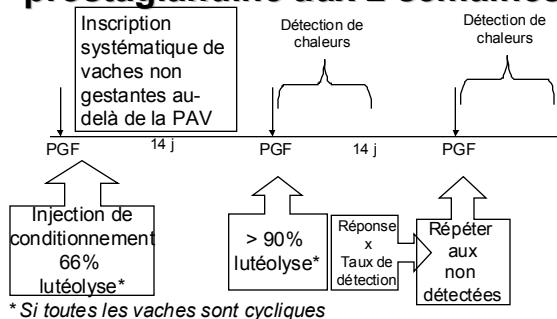
- En synchronisant plusieurs vaches en même temps, on risque d'avoir une meilleure expression de chaleur

Faiblesses

- Aucun contrôle folliculaire, donc variabilité du moment des chaleurs sur une période de 2-5 jours
- Manque de précision de la palpation pour cibler le traitement

Figure 2B

Synchronisation à la prostaglandine aux 2 semaines



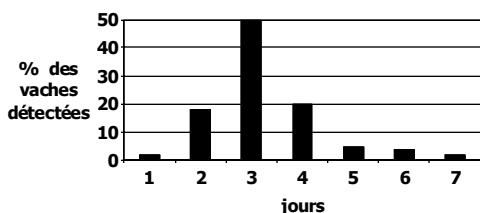
Forces

- Se prête bien à une application de façon systématique pour toutes vaches non saillies

Faiblesses

- Dépend toujours de la détection des chaleurs
- Aucun contrôle folliculaire, donc variabilité du moment des chaleurs sur une période de 2-5 jours

Intervalle entre PGF et détection des chaleurs

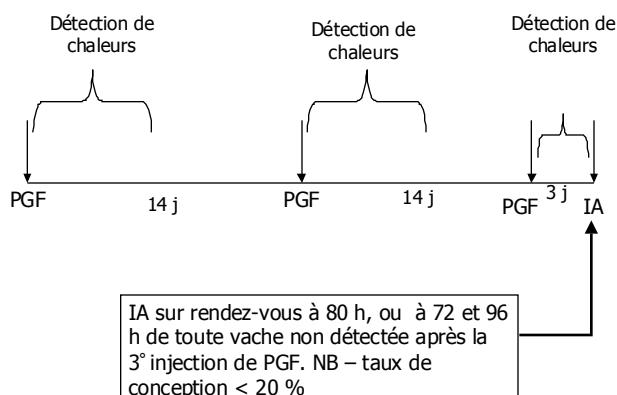


LeBlanc et al, 1998

Note : PAV = Période d'attente volontaire

Figure 2C

“Targeted Breeding”



Forces

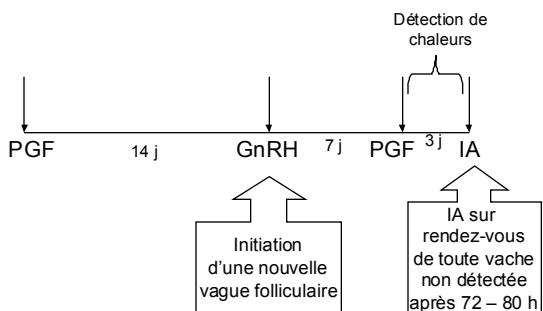
- Assure l'insémination de toute vache inscrite au programme

Faiblesses

- Aucun contrôle folliculaire, donc variabilité du moment des chaleurs sur une période de 2-5 jours
- Très faible taux de conception pour vaches inséminées à la fin sans détection des chaleurs

Figure 2D

“Targeted Breeding” modifié



Forces

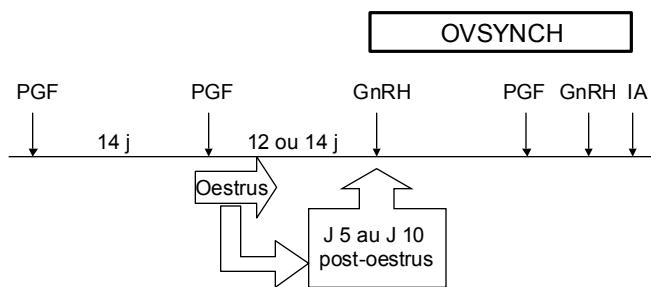
- Donne un certain contrôle folliculaire, donc meilleure précision des chaleurs

Faiblesses

- Ne permet pas pour autant l'insémination à temps fixe pour la majorité des sujets

Figure 2E

“PreSynch” pré-synchronisation à la PGF avant Ovsynch



Forces

- Synchronise le cycle oestral au préalable pour optimiser le succès d'Ovsynch
- Peut être adapté pour détecter les chaleurs et inséminer suite aux PGF, suivi de l'Ovsynch pour les vaches non détectées

Faiblesses

- Coût augmenté
- Délai – s'applique à la première saillie seulement
- **Amélioration du taux de conception relativement à Ovsynch n'est pas assurée** et dépend de la proportion de vaches en anoestrus

Il vaut la peine de souligner les points critiques :

- n'importe quel programme de synchronisation (chaleurs ou ovulation) *appliqué de façon systématique aux groupes de vaches* a des chances d'améliorer le taux de gestation dans un troupeau, à moins que la détection de chaleurs dépasse significativement la moyenne de l'industrie.
- Le coût d'opportunité de non-gestation ou, autrement dit, la valeur de la gestation d'une vache productrice excède le coût pour obtenir cette gestation.
- Bien que, pour des raisons de physiologie et de gestion, le taux de conception actuel soit plus faible que ce que l'on souhaiterait, le fait demeure que, dans bien des cas, le facteur limitatif de la reproduction est la détection des chaleurs, même si plusieurs raisons peuvent expliquer ce problème.

Un programme de synchronisation de l'ovulation, Ovsynch (aussi appelé « 721 »), mis au point récemment, permet de procéder à l'insémination artificielle (IA) à intervalles fixes sans détection des chaleurs et d'obtenir un taux de fécondation rentable. Ovsynch est donc une des plus importantes innovations en matière de prise en charge de la reproduction des vaches laitières depuis que la prostaglandine a été commercialisée au début des années 1980. Pour cette raison, ce texte porte particulièrement sur la mise en contexte du programme Ovsynch dans les troupeaux laitiers. De nombreux vétérinaires et producteurs laitiers utilisent déjà Ovsynch chez les vaches présentant des troubles de la fertilité. Il traite également de l'aspect économique du programme lorsqu'il est étendu à l'ensemble d'un troupeau. **Cependant, il souligne l'importance primordiale d'effectuer une évaluation globale et objective de la**

performance actuelle, ainsi que des objectifs, priorités, forces et faiblesses de gestion de chaque troupeau, avant de mettre en place tout programme.

Le protocole de base Ovsynch (figure 3) a été décrit et évalué de façon approfondie dans le cadre d'essais à la ferme (2, 3, 20, 31 à 33, 36, 37) et les résultats de ces derniers ont fait l'objet de nombreux articles et comptes rendus (22, 26, 34, 35). L'effet de ce programme est d'augmenter le taux d'insémination – la saillie de chaque vache inscrite au programme est assurée – sans aucun changement, ou une légère diminution du taux de conception, avec l'effet net d'augmenter le taux de gestation relativement aux chiffres moyens dans l'industrie.

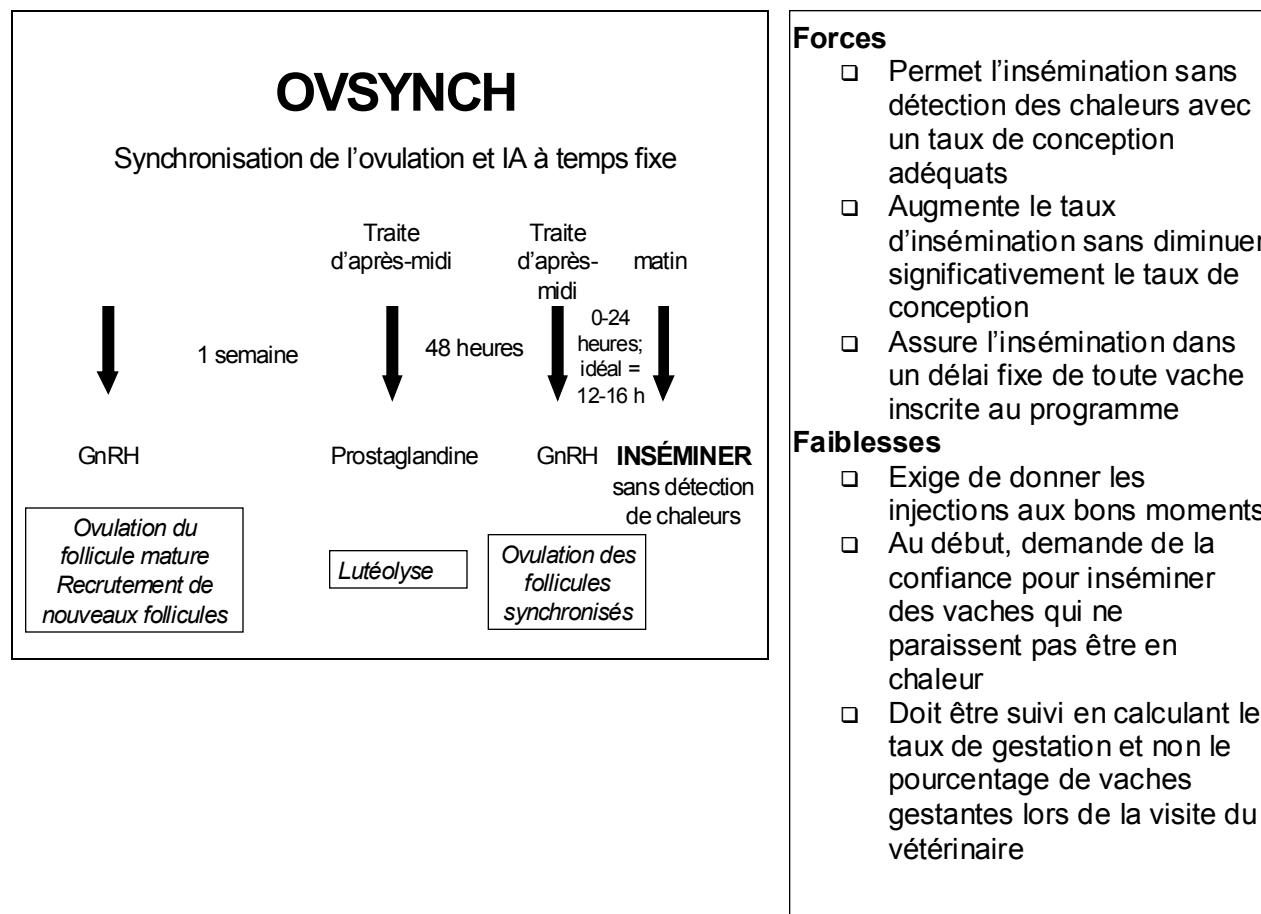


Figure 3. Ovsynch – un programme de synchronisation de l'ovulation et de l'insémination artificielle pour les vaches laitières en lactation

Ovsynch : contexte économique

La rentabilité de la prise en charge de la reproduction chez les vaches laitières repose sur la capacité de toujours féconder celles-ci à intervalles opportuns. La quantité de lait produite et la persistance de la lactation, le prix du lait, l'âge des vaches, leur état de santé ainsi que leur bagage génétique influent sur la performance optimale de reproduction du troupeau et de

chaque animal. Théoriquement, pour tirer un profit maximal d'une vache laitière, il faut que celle-ci se retrouve le plus souvent possible en début de lactation, période durant laquelle sa production de lait est à son niveau le plus élevé. Il faut également remplacer les animaux en fonction des impératifs de rentabilité ultérieure.

La non-fécondation entraîne certains coûts directs liés à l'achat de semence supplémentaire et d'outils de prise en charge de la reproduction (main-d'œuvre, hormones, dispositifs de détection des chaleurs, examens par le vétérinaire). Toutefois, c'est le coût d'opportunité de l'inefficacité de la production laitière, c'est-à-dire le manque à gagner à traire la vache plus longtemps pendant la période la moins rentable de son cycle de lactation, qui est le plus élevé. Or, ce manque à gagner peut passer inaperçu auprès des producteurs parce qu'il n'entraîne pas de déboursés.

L'amélioration de la performance de reproduction n'a pas de bénéfices au moment où une vache devient gestante, mais bien à partir du prochain vêlage, lorsque l'animal commence à produire du lait, à la période à laquelle la courbe de lactation atteint son maximum. Ses effets se répercutent sur le profit annuel par vache. Cependant, si un troupeau cumule des maladies périnatales en grand nombre ou que ses vaches gestantes risquent fortement d'être réformées, il y a lieu de pondérer le profit escompté de l'amélioration du taux de fécondité. Cette situation devrait, par contre, inciter le producteur à mieux gérer la gestion de la santé de ses vaches, non pas à renoncer à améliorer sa prise en charge de la reproduction.

Des études de modèles économiques ont démontré à maintes reprises que l'on obtient une rentabilité maximale lorsque les vaches vêlent à 12 mois d'intervalle et qu'au moins 85 % des vaches remises à la reproduction vêlent de nouveau. Si cet objectif n'est que moyennement sensible à la quantité de lait produit (9, 10, 30), il faudrait, pour l'atteindre, que 85 % des vaches se retrouvent en gestation au plus tard au 85^e jour de lactation (JEL), ce qui est tout à fait irréaliste pour un troupeau laitier.

Supposons un intervalle réaliste de vêlage de 13 mois : 13 mois = 395 jours – 280 jours de gestation – 50 jours pour l'involution utérine = 65 jours pour féconder la vache. Compte tenu d'un cycle œstral de 21 jours, la période de 65 jours ne représente que trois périodes de chaleurs chez la plupart des vaches. Autrement dit, pour que l'ensemble des vaches vêlent tous les 13 mois, il faut que le tiers de celles qui sont non gestantes soient fécondées à chacun des trois cycles, ce qui donne un taux de gestation de 33 %. Dans le même ordre d'idées, le modèle économique étudié par Ferguson et Galligan, de l'Université de Pennsylvanie, a démontré que le profit annuel par vache est optimisé à un taux de gestation de 35 % (12). Encore là, un objectif à long terme irréaliste (22), mais il y a, par contre, des profits bien réels à réaliser si l'on se rapproche le plus possible de ce but.

Pour s'approcher de ces objectifs, il faut mettre en œuvre un rigoureux programme de prise en charge de la reproduction de l'ensemble du troupeau. L'étude de la performance de reproduction a démontré qu'un élément déterminant de l'intervalle de vêlage est le taux de détection des chaleurs à la première insémination (12). La mise en œuvre d'Ovsynch pour

réaliser la première insémination des vaches laitières permet de s'assurer que toutes les vaches seront inséminées à l'intérieur d'un intervalle de temps précis et selon des paramètres préétablis.

L'emploi d'Ovsynch en première intention : considérations économiques

Selon les études sur la performance de reproduction, l'élément déterminant de l'intervalle de vêlage (IV) est le taux de détection des chaleurs à la première insémination, auquel on attribue 42 % de la variabilité de la performance. Le fait d'inséminer la vache dès le délai d'attente volontaire écoulé influe donc largement sur le temps qu'il faut pour féconder une vache. Il dépasse en importance le taux de conception et le délai d'attente volontaire, respectivement responsables de 24 % et de 25 % de la variation de l'intervalle de vêlage (12). Par conséquent, pour les troupeaux dont le taux de détection des chaleurs n'est pas exceptionnel (c'est-à-dire inférieur à 60 %), il est tout à fait justifié d'employer Ovsynch systématiquement pour toutes les premières inséminations des vaches laitières. Cela permet de mettre les vaches à la reproduction rapidement et à l'intérieur d'un intervalle de temps précis, selon des paramètres préétablis et destinés à optimiser la performance. En soumettant toutes ses vaches à ce programme, le producteur met ainsi toutes les chances de son côté.

Le fait d'examiner les vaches toutes les semaines dans le but de détecter un début de gestation (échographie entre 28 et 35 jours après l'insémination ou palpation après 35 jours) permet de resynchroniser rapidement une vache non gestante et de l'inséminer de nouveau 10 jours plus tard. Selon ce scénario, on pourrait donc possiblement éliminer la détection des chaleurs. Cependant, au Canada, les méthodes d'exploitation employées par les producteurs ne se prêtent généralement pas aux examens de diagnostic de gestation effectués de façon aussi intensive. Pour optimiser la performance de reproduction, on pourrait procéder à la détection des chaleurs trois semaines après avoir synchronisé l'ovulation des vaches selon le programme Ovsynch, puis resynchroniser automatiquement et sans tarder les vaches qui se révèlent non gestantes à l'examen de gestation. Nous avons constaté que le taux de conception a tendance à être plus élevé à la suite d'inséminations répétées effectuées selon le programme Ovsynch que lorsqu'on se fie uniquement à la détection des chaleurs. Cela est particulièrement vrai dans les cas où l'on compte sur l'observation des signes secondaires d'œstrus (par exemple, utilisation de stalles entravées qui ne permettent pas aux vaches de montrer qu'elles acceptent la monte). De plus, si le taux de détection des chaleurs est médiocre (< 30 %), les tentatives pour inséminer de nouveau les vaches non gestantes revenues en chaleur peuvent même retarder la gestation et la reprise du programme.

En général, Ovsynch permet d'obtenir un plus grand nombre de gestations et en moins de temps que les méthodes de prise en charge de la reproduction reposant sur la détection des chaleurs. La figure 4 et le tableau 1 illustrent le cas de deux cohortes fictives de 100 vaches visant à comparer la performance de reproduction et le rendement économique des vaches suivies exclusivement par le programme Ovsynch et des vaches dont les chaleurs seraient repérées par des méthodes conventionnelles, y compris l'usage occasionnel de prostaglandine. Bien que la première insémination ait été décalée chez les vaches soumises au programme

Ovsynch, un plus grand nombre de ces vaches étaient gestantes au 125^e et au 250^e JEL, ce qui est important sur le plan économique. Un grand nombre de chercheurs ont tenté de quantifier le coût d'opportunité de l'intervalle vêlage-conception (« jours ouverts ») lorsque celui-ci est supérieur à l'optimum économique. La plupart estiment qu'il en coûte entre 2 \$ et 3 \$ par jour pour une vache qui n'est pas en gestation au-delà du 100^e au 120^e JEL. Toutefois, ce calcul ne tient souvent pas compte de ce qu'il en coûte pour réformer une vache qui ne peut être fécondée. Récemment, des Canadiens ont mis au point et validé un indice qui permet d'estimer les répercussions économiques de l'infécondité (30). Il s'agit de l'intervalle de vêlage pondéré (IVP) qui tient compte à la fois des « jours ouverts » et du taux de réforme pour cause d'infécondité. Ainsi, on peut mesurer les répercussions économiques de ces paramètres en comparaison d'un intervalle de vêlage idéal de 12 mois. On estime ce coût d'opportunité à 4,70 \$CAN par vache par jour d'IVP. La valeur de cet indice est relativement insensible au prix du lait et au coût des animaux de remplacement, de la réforme et des aliments. Bien que sa valeur exacte varie selon les troupeaux, l'exemple illustre la valeur économique respective des deux programmes dans un même troupeau.

L'exemple est fondé sur une estimation prudente du coût des hormones agissant sur la reproduction. De plus, la simulation reposant sur la détection des chaleurs soumet les vaches à la première insémination un cycle plus tôt que celles qui font partie du programme Ovsynch. Même en tenant compte de ces éléments et du coût plus élevé des hormones et de la semence nécessaire pour mettre Ovsynch en œuvre, l'exemple illustre à quel point l'emploi à grande échelle de ce programme peut se révéler rentable.

Toutefois, cette analyse est hypothétique et ne représente pas une formule nécessairement pratique ou tout à fait réaliste dans le système plutôt complexe d'un vrai troupeau. Néanmoins, le point à retirer est que, malgré des coûts d'intrants plus importants, le programme Ovsynch peut améliorer de façon rentable le taux de gestation relativement à la performance typique dans bien des troupeaux. En dépit de l'analyse précédente, le choix de mettre en place Ovsynch, et jusqu'à quel point, dépendra principalement du taux de détection des chaleurs dans un troupeau. On peut concevoir, par exemple, un programme qui consiste en la détection des chaleurs entre le 50^e et 75^e JEL, avec ou sans synchronisation à la prostaglandine aux deux semaines, suivi du programme Ovsynch pour toute vache non saillie à la fin de cette période.

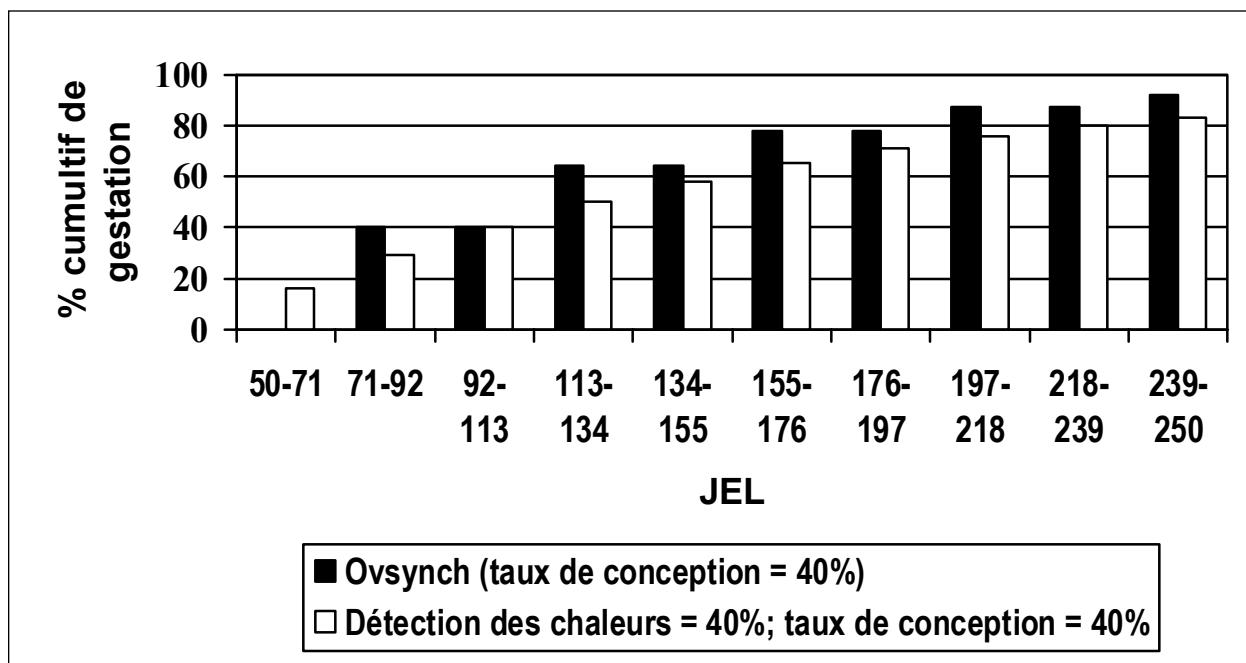


Figure 4. Distribution cumulée des gestations dans deux cohortes hypothétiques de vaches soumises au programme Ovsynch ou à la méthode conventionnelle de détection des chaleurs avec adjonction occasionnelle de prostaglandine

Hypothèses : 1. Délai d'attente volontaire = 50 jours avec détection des chaleurs/71 jours avec Ovsynch; 2. Taux de conception = 40 % dans les deux groupes; 3. Aucune détection des chaleurs dans le groupe soumis à Ovsynch; 4. Diagnostic d'un début de gestation dans les deux groupes : les vaches non gestantes du groupe Ovsynch sont inséminées de nouveau (en moyenne) deux cycles (42 jours) après l'insémination précédente.

Pour les vaches du groupe « détection des chaleurs », celles qui n'auront pas conçu et qui n'auront pas été saillies de nouveau, faute d'une chaleur détectée, seront trouvées non gestantes par un examen réalisé au cycle suivant; le taux de probabilité qu'elles soient inséminées par la suite demeurera de 40 % par cycle.

Tableau 1. Avantage économique d'Ovsynch par rapport à la détection des chaleurs supérieure à la moyenne (calcul effectué à partir des données de la figure)

	Ovsynch Aucune détection des chaleurs Délai d'attente volontaire = 71 jours	Détection des chaleurs Administration périodique de PGF Délai d'attente volontaire = 50 jours
Nombre de vaches	100	100
Taux de détection des chaleurs	62 %	40 %
Taux de conception	40 %	40 %
Taux de gestation	25 %	16 %
Nombre de vaches en gestation au 250 ^e JEL	92	83
Nombre total d'inséminations	231	207
Inséminations/gestation	2,5	2,5
Intervalle vêlage-conception (vaches gestantes)	127	127
Nombre de vaches réformées (non gestantes après 250 jours)	8	17
Intervalle de vêlage pondéré (IVP) ^a	445	493
<u>Coûts</u>		
Hormones ^b	3003 \$	580 \$
Semence à 25 \$/dose	<u>5775 \$</u>	<u>5175 \$</u>
Total partiel (argent déboursé)	8778 \$	5755 \$
Coût d'opportunité de l'IVP ^c	209 150 \$	231 710 \$
Différence de coût de l'IVP		22 560 \$
Coût économique net	8778 \$	28315 \$
Différence nette		19 537 \$
Différence nette par vache		195 \$

Hypothèses : 1. Taux de conception = 40 % dans les deux groupes; 2. Diagnostic d'un début de gestation dans les deux groupes : les vaches non gestantes du groupe Ovsynch sont inséminées de nouveau (en moyenne) deux cycles (42 jours) après l'insémination précédente. Pour les vaches du groupe « détection des chaleurs », celles qui n'auront pas conçu et qui n'auront pas été saillies de nouveau, faute d'une chaleur détectée, seront trouvées non gestantes par un examen réalisé au cycle suivant; le taux de probabilité qu'elles soient inséminées par la suite demeurera de 40 % par cycle.

^a IVP = [Intervalle de vêlage prévu pour les vaches gestantes exprimé en jours/1 – (taux de réforme pour cause d'infécondité)] Plazier *et al.*, 1997 (18).

^b Prix de détail en dollars canadiens. Prostaglandine = 5,80 \$/dose, GnRH = 3,60 \$/dose. Basé sur une seule injection de PGF par vache et par lactation dans le groupe soumis à la détection des chaleurs.

^c Coût par jour au-delà de l'IVP = 4,70 \$/vache/jour, calculé selon Plazier *et al.*, 1997 (30).

Synchronisation des taureaux

Les mêmes programmes de synchronisation des chaleurs qui s'appliquent aux vaches en production s'appliquent également aux génisses. Par contre, Ovsynch ne produit pas de taux de conception assez élevés chez les taureaux pour constituer une option de gestion intéressante pour ces animaux, en raison de différences de développement folliculaire entre les taureaux et les vaches. Cependant, d'autres outils de gestion, non homologués pour les vaches en production, sont disponibles pour les taureaux. Il s'agit des dispositifs de supplémentation de la progestérone (ex. : CIDR). Ces dispositifs sont placés dans le vagin pendant 7 jours et libèrent la progestérone à des concentrations physiologiques, agissant effectivement comme un corps jaune artificiel. La progestérone supplémentaire supprime les chaleurs mais, au moment où on l'enlève, on injecte aussi la prostaglandine et la chute de progestérone déclenche une chaleur. Donc, un CIDR en place pendant 7 jours avec la prostaglandine au jour 6 ou 7 est une autre méthode permettant de synchroniser la reproduction dans les groupes de remplacement. Un atout particulier des dispositifs de supplémentation de la progestérone est leur capacité d'initialiser le cycle oestral chez les taureaux prépubertaires.

DIAGNOSTIC PRÉCOCE DE NON-GESTATION

Quand les enjeux économiques liés au temps de non-gestation sont bien compris, il s'ensuit qu'on cherche à identifier les vaches inséminées mais non gestantes le plus rapidement possible dans le but de les réinséminer. La rentabilité du diagnostic de gestation dépend de l'exactitude et du moment du diagnostic, et des taux de détection des chaleurs et de mortalité embryonnaire. Compte tenu des valeurs normales de ces variables, le diagnostic de gestation par palpation 35 jours après l'insémination s'est révélé plus rentable qu'un diagnostic à 50 jours (28). Après 65 jours, l'avantage était moindre. D'autres chercheurs ont constaté que le manque de diagnostic de non-gestation à partir de 30 jours après l'insémination (et avant 65 jours) augmentait l'intervalle de vêlage de plus d'un jour pour chaque jour de délai (43). Plusieurs technologies et outils de gestion sont disponibles, parmi lesquels un effort accru pour la détection de chaleurs entre l'insémination et le diagnostic de gestation, un diagnostic par la palpation transrectale plus fréquent (ex. : aux deux semaines au lieu de mensuel) et un diagnostic par échographie ou analyses endocriniennes. Par exemple, malgré une probabilité de gestation de l'ordre de 40 %, Ovsynch synchronise le cycle oestral dans environ 85 % des cas. Donc, la détection des chaleurs fixée autour de trois semaines après l'insémination à temps fixe vaut la peine et peut être favorisée par l'emploi d'outils pour la détection des chaleurs (ex. : Kamar).

Des recherches pour valider l'échographie comme outil de diagnostic de gestation ont été effectuées au Québec, et s'harmonisent avec d'autres données (16) sur une valeur prédictive négative de plus de 95 % entre 28 et 40 jours (15). On suggère de ne pas administrer la prostaglandine en fonction d'un diagnostic échographique avant 28 à 30 jours, car le taux de diagnostic faux-négatif (soit la probabilité d'avorter un embryon) était de l'ordre de 20 %. Il faut

souligner que l'échographie doit servir à identifier le plus rapidement les vaches non gestantes après la saillie. Or, chez les vaches gestantes, le taux de mortalité embryonnaire entre 28 et 60 jours est de 10 à 20 % (16), et ce, à cause de phénomènes naturels, non pas à cause de l'échographie. Donc, pour les vaches ayant un diagnostic de gestation positif avant 42 jours, un deuxième examen de confirmation vers 60 jours est fortement recommandé. Peu de recherches ont été réalisées sur la rentabilité de l'échographie relativement à la palpation, mais on suggère que cette technologie pourrait être rentable pour le producteur à un coût de 5 à 15 \$ par examen, selon la fréquence des visites du vétérinaire (hebdomadaire ou mensuelle) (8).

Il existe une communication endocrinienne entre un embryon et la vache dès les premiers jours suivant la fécondation, pour bloquer la libération de prostaglandine vers le 17^e jour du cycle oestral, car sinon la prostaglandine provoquerait l'avortement de l'embryon (42). Une classe de molécules impliquées dans cette communication, détectable dans le sang périphérique, est appelée « Early Pregnancy Factors ». Une trousse d'analyse pour cette glycoprotéine, à partir du sérum ou du lait 1 à 14 jours après l'insémination, est commercialisée sous le nom de « Early Conception Factor (ECF) Test ». Malheureusement, plusieurs études indépendantes s'accordent sur un taux de résultats faux-négatifs (test se révélant négatif alors que la vache est gestante) trop élevé (5, 7, 17). L'emploi de ce test pour identifier les vaches non gestantes n'est pas conseillé. Quant à d'autres trousse d'analyses endocriniennes disponibles sur le marché, il existe peu de données dans la littérature scientifique disponible pour les valider.

LE TAUREAU, UN OUTIL DE GESTION ?

Dans les troupeaux où la reproduction est difficile, et particulièrement dans les plus gros troupeaux, certains producteurs réintroduisent l'insémination naturelle dans le but de résoudre des problèmes, soit de quantité ou de qualité, au niveau de la détection des chaleurs. Malgré les nombreux et divers éléments qui contribuent au taux de gestation dans un troupeau, certains présument qu'un taureau assurera la saillie efficace des vaches prêtes à être fécondées. Le calcul du taux de gestation est une méthode objective et équitable pour comparer le succès relatif de l'insémination artificielle et naturelle à l'intérieur d'un troupeau, laissant de côté la question de l'amélioration génétique. Malheureusement, il n'existe que très peu de données pour comparer les performances de façon quantitative. Lors d'une étude effectuée dans trois grands troupeaux en Californie à l'intérieur d'une même année, on a procédé à l'insémination artificielle jusqu'au 120^e JEL environ, suivie de l'insémination naturelle en notant la date de mise en contact avec les taureaux (27). Il n'a pas été possible de constater d'avantages nets pour la saillie naturelle, mais les résultats variaient parmi les troupeaux.

Dès qu'on introduit un taureau dans un groupe, on sacrifie plusieurs aspects de régie, dont la possibilité d'augmenter le nombre de chaleurs avec la prostaglandine, et la connaissance d'une date prévue de vêlage précise. Ce manque de précision dans la date prévue de vêlage est nuisible à la régie péripartum (santé, alimentation etc.).

On présume qu'un taureau aura une fécondité naturelle élevée. Par contre, sa performance peut être réduite significativement s'il souffre de boiterie ou de maladies vénériennes, ou en raison des effets d'une température ambiante élevée sur la production de la semence.

Un troupeau hypothétique de 100 vaches donnera naissance à 130 animaux par année. Si on place les vaches avec le taureau après trois saillies, avec un taux de conception de 40 %, le taureau génère donc jusqu'à 22 % des gestations dans le troupeau. Le coût d'entretien d'un taureau est d'environ 1 900 \$ par année (prix d'achat de 2 000 \$, vie productive de 2 ans au maximum, 2,50 \$/jour d'alimentation). Même si le taureau est parfaitement fertile et réussit à féconder 100 % des vaches non gestantes qui lui sont présentées, le coût par gestation est de 67 \$. Avec un taux de succès plutôt réaliste, on compte entre 89 \$ et 133 \$ par gestation obtenue à l'aide du taureau, le tout sans compter le manque à gagner génétique que l'on estime entre 27 \$ et 43 \$ par vache par année (19).

CONCLUSIONS

Une gamme d'outils de gestion de la reproduction s'offrent aux producteurs. Ce texte n'a abordé que quelques exemples importants. Avant de mettre en place une intervention quelconque en gestion de la reproduction, il faut commencer par une analyse objective de la performance actuelle ainsi que des facteurs qui la déterminent. Dans un grand nombre de troupeaux, on peut réaliser des profits en améliorant la proportion de vaches fécondées avant le 120^e jour en lactation et, dans bien des cas, le facteur clé est le taux de détection des chaleurs, principalement au début de la période de saillie mais également pour la réinsémination. Les programmes de synchronisation, le diagnostic de gestation par échographie et même l'insémination naturelle sont tous des outils qui visent à diminuer les délais pour inséminer les vaches prêtes à être fécondées, bien que leur taux de succès soit variable. Pour certains producteurs, une évaluation de la reproduction du troupeau et des retombées économiques suffirait à les motiver à accorder plus d'attention à cet aspect de régie. Mais pour plusieurs, il faudra par la suite effectuer une sélection stratégique d'outils de gestion afin de réaliser et de profiter d'un taux de gestation plus élevé.

Les programmes systématiques de synchronisation, et le programme Ovsynch en particulier, sont des outils des plus valables pour améliorer la performance de reproduction et la rentabilité des vaches laitières en lactation. Toutefois, il faut surveiller de près la performance de reproduction en calculant régulièrement le taux de gestation et se fixer des objectifs réalistes, soit de l'ordre de 20 à 25 % sur une période de plusieurs mois pour les vaches en lactation. L'emploi du programme Ovsynch à plus grande échelle dans les troupeaux serait avantageux dans bien des cas, surtout pour garantir que chaque vache sera inséminée dans un délai prévu, 85 JEL par exemple, ou 10 jours après un diagnostic de non-gestation.

RÉFÉRENCES

1. Beam S.W. et W.R. Butler. 1999. « Effects of energy balance on follicular development and first ovulation in postpartum dairy cows » *J. Reprod. Fertil. Suppl.* 54 : 411-424.
2. Britt, J.S. et J. Gaska. « Comparison of two estrus synchronization programs in a large, confinement-housed dairy herd », *JAVMA*, vol. 212, 1998, p. 210.
3. Burke, J.M., R.L. De La Sota, C.A. Risco, et al. « Evaluation of timed insemination using a GnRH agonist in lactating dairy cows », *J. Dairy Sci.*, vol. 79, 1996, p. 1385.
4. Butler W.R. et R.D. Smith. 1989. « Interrelationships between energy balance and postpartum reproductive function in dairy cattle » *J. Dairy Sci.* 72 : 767-783.
5. Cordoba M.C. et P.M. Fricke. 2001. « Assessment of a commercially available Early Conception Factor (ECF) test for determining pregnancy status of dairy cattle » *J. Dairy Sci.* 84 : 1884-1889.
6. Descôteaux, L., E. Bouchard, et H. Twagiramungu. 2002. Évolution des méthodes de synchronisation de l'œstrus avec la prostaglandine F2 α et présentation d'une méthode d'analyse globale d'un problème de reproduction dans un troupeau laitier. *Médecin vétérinaire du Québec* 32 : 70-74.
7. Descôteaux, L., P.D. Carrière, M. Bigras-Poulin. 2000. « Evaluation of the Early Conception Factor (ECF) dipstick test in dairy cows between days 11 and 15 post-breeding » *Bovine Practitioner* 34 : 87-91.
8. Descôteaux, L. et J. Fetrow. 1998. « Does it pay to use an ultrasound machine for early pregnancy diagnosis in dairy cows? », compte rendu du 31e congrès annuel de l'AABP 31 : 172-174.
9. Dijkhuizen, A.A., J. Stelwagen et J.A. Renkema. « Economic aspects of reproductive failure in dairy cattle. 1. Financial loss at the farm level », *Prev. Vet. Med.*, vol. 3, 1985, p. 251.
10. Dijkhuizen, A.A., J. Stelwagen et J.A. Renkema. « A stochastic model for the simulation of management decisions in dairy herds, with special reference to production, reproduction, culling and income », *Prev. Vet. Med.*, vol. 4, 1986, p. 273.
11. Dransfield M.G.B., R.L. Nebel, R.E. Pearson et L.D. Warnick. 1998. « Timing of insemination for dairy cows identified in estrus by a radiotelemetric estrus detection system. *J. Dairy Sci.* 81 : 1874-1882.

12. Ferguson, J.D. et D.T. Galligan. « Veterinary Reproductive Programs », compte rendu du 32e congrès annuel de l'AABP, vol. 32, 1999.
13. Ferguson, J.D. et D.T. Galligan. 1993. « Prostaglandin Synchronization Programs in Dairy Herds - Part 1 » Compen. Cont. Ed. 15 : 646-654.
14. Ferguson, J.D. et D.T. Galligan. 1993. « Prostaglandin Synchronization Programs in Dairy Herds - Part II » The Compen. Cont. Ed. 15 : 1127-1130.
15. Filteau, V. et L. Descôteaux. 1998 « Predictive values of early pregnancy diagnosis by ultrasonography in dairy cattle », compte rendu du 31e congrès annuel de l'AABP, 31 : 170-171.
16. Fricke, P.M. 2002. « Scanning the future – Ultrasonography as a reproductive management tool for dairy cattle » J. Dairy Sci. 85 : 1918-1926.
17. Gandy, B., W. Tucker, P. Ryan et al. 2001. « Evaluation of the Early Conception Factor (ECF) test for the detection of nonpregnancy in dairy cattle » Theriogenology 56 : 637-647.
18. Heuweiser, W., P.A. Oltenacu, A.J. Lednor, R.H. Foote. 1997. « Evaluation of different protocols for prostaglandin synchronization to improve reproductive performance in dairy herds with low estrus detection efficiency » J. Dairy Sci. 80 : 2766-2774.
19. Josefsson G., M. Miquelon, et L. Chapman. 2002. « Artificial insemination : still profitable » University of Wisconsin <http://bse.wisc.edu/HFHP/tipsheetpage.htm>
20. Keister, Z.O., S.K. DeNise, D.V. Armstrong, et al., « Pregnancy outcomes in two commercial dairy herds following hormonal scheduling programs », Theriogenology, vol. 51, 1999, p. 1587.
21. Kristula, M.R., R. Bartholomew, D. Galligan et C. Uhlinger. « Effects of a prostaglandin F2a synchronization program in lactating dairy cattle », J. Dairy Sci., vol. 75, 1992, p. 2713.
22. LeBlanc, S. 2001. « The Ovsynch breeding program for dairy cows – A review and economic perspective » Bovine Practitioner 35 (1) : 13-22.
23. Lucy, M. 2001. « Reproductive loss in high-producing dairy cattle : Where will it end? » J. Dairy Sci. 84 : 1277-1293.
24. Mihm, M., M.A. Crowe, P.G. Knight et E.J. Austin. 2002. « Follicle wave growth in cattle » Reprod. Dom. Anim. 37 : 191-200.

25. Moreira F, C. Orlandi, C.A. Risco et al. 2001. « Effects of presynchronization and bovine somatotropin on pregnancy rates to a timed artificial insemination protocol in lactating dairy cows » *J. Dairy Sci.* 84 : 1646-1659.
26. Nebel, R.L. et S.M. Jobst. « Evaluation of systematic breeding programs for lactating dairy cows: A review », *J. Dairy Sci.*, vol. 81, 1998, p. 1169.
27. Niles D., C.A. Risco, et M-J. Thatcher. 2002. « Seasonal evaluation of artificial insemination and natural service pregnancy rates in dairy herds. Compend. Cont. Educ. Pract. Vet. 24 : S44-S48.
28. Oltenacu P.A., J.D. Ferguson, A.J. Lednor. 1990. « Economic evaluation of pregnancy diagnosis in dairy cattle : A decision analysis approach. *J. Dairy Sci.* 73 : 2826-2831.
29. Pankowski, J.W., D.M. Galton, H.N. Erb, et al. « Use of prostaglandin F2 α as a postpartum reproductive management tool for lactating dairy cows », *J. Dairy Sci.*, vol. 78, 1995, p. 1477.
30. Plazier, J.C.B., G.J. King, J.C.M. Dekkers et K. Lissemore. « Estimation of economic values of indices for reproductive performance in dairy herds using computer simulation », *J. Dairy Sci.*, vol. 80, 1997, p. 2775.
31. Pursley, J.R., M.O. Mee et M.C. Wiltbank. « Synchronization of ovulation in dairy cows using PFG2a and GnRH », *Theriogenology*, vol. 44, 1995, p. 915.
32. Pursley, J.R., M.C. Wiltbank, J.S. Stevenson, et al. « Pregnancy rates per artificial insemination at a synchronized ovulation or synchronized estrus », *J. Dairy Sci.*, vol. 80, 1997a, p. 295.
33. Pursley, J.R., M.R. Kosorok et M.C. Wiltbank. « Reproductive management of lactating dairy cows using synchronization of ovulation », *J. Dairy Sci.*, vol. 80, 1997b, p. 301.
34. Risco, C.A., M. Drost, L. Archibald, et al. « Timed artificial insemination in dairy cattle – part I », *Compendium Cont. Educ. Pract. Vet.*, vol. 20, n° 10, 1998a, p. S280.
35. Risco, C.A., F. Moreira, M. DeLorenzo et W.W. Thatcher. « Timed artificial insemination in dairy cattle - part II », *Compendium Cont. Educ. Pract. Vet.*, vol. 20, n° 11, 1998b, p. 1284.
36. Stevenson, J.S., Y. Kobayashi, M.P. Shipka et K.C. Rauchholz. « Altering conception of dairy cattle by GnRH preceding luteolysis induced by prostaglandin F2 α », *J. Dairy Sci.*, vol. 79, 1996, p. 402.
37. Stevenson, J.S., Y. Kobayashi et K.E. Thompson. « Reproductive performance of dairy cows in various programmed breeding systems including Ovsynch and combinations of GnRH and prostaglandin F2 α », *J. Dairy Sci.*, vol. 82, 1999, p. 506.

38. Stevenson J.S. 2001. « Reproductive management of dairy cows in high milk-producing herds » *J. Dairy Sci.* 84(E. Suppl.) E128-E143.
39. Thatcher W.W., C.A. Risco, et F. Moreira. 1998. « Practical manipulation of the estrous cycle in dairy animals » *Proc. AABP conference* 31 : 34-50.
40. Thatcher W.W., D.J. Patterson, F. Moreira, M. Pancarci, E.R. Jordan, C.A. Risco. 2001. « Current concepts for estrus synchronization and timed insemination » *Proc. AABP conference* 34 : 95-105.
41. Thatcher W.W., F. Moreira, J.E.P. Santos, et al. 2001. « Effects of hormonal treatments on reproductive performance and embryo production » *Theriogenology* 55 : 75-89.
42. Thatcher W.W., M. Binelli, J. Burke, C.R. Staples, J.D. Ambrose et S. Coelho. 1996. « Antiluteolytic signals between the conceptus and endometrium » *Theriogenology* 47 : 131-140.
43. Thompson, J.A., W.E Marsh, W.G. Etherington, H.W Momont, M.L. Kinsel. 1995. « Evaluation of the benefits of the timing of pregnancy testing by transrectal palpation in dairy cattle » *JAVMA* 207 : 1462-1465.
44. Twagiramungu, H. L.A. Guilbault, J.J. Dufour. 1995. « Synchronization of ovarian follicular waves with a GnRH agonist to increase the precision of estrus in cattle : a review ». *J. Anim. Sci.* 73 : 3141-3151.
45. Wiltbank M.C., A. Gumen, et R. Sartori. 2002. « Physiological classification of anovulatory conditions in cattle » *Theriogenology* 57 : 21-53.