

Symposium sur les bovins laitiers

Une initiative du
Comité bovins laitiers



Portrait québécois de la reproduction

Émile BOUCHARD, D.M.V., M.P.V.M.

Faculté de médecine vétérinaire, Université de Montréal
Saint-Hyacinthe (Québec)

Conférence préparée avec la collaboration de :

Denis Du TREMBLAY

30 octobre 2003
Hôtel des Seigneurs
Saint-Hyacinthe



INTRODUCTION

Depuis plusieurs années, on rapporte une baisse de fertilité chez les vaches laitières. Cette baisse est rapportée dans plusieurs pays à travers le monde. On observe également une augmentation de la production et des changements au niveau de la gestion des troupeaux et de la régie des vaches. Plusieurs études tentent d'identifier les facteurs pouvant expliquer cette baisse de fertilité. Dans cette présentation, nous verrons les changements au niveau de la fertilité dans les troupeaux québécois. L'impact de certains facteurs de risque sera également présenté. Les données utilisées proviennent de près de 2000 troupeaux laitiers du Québec qui sont suivis par un vétérinaire utilisant les services de l'ASTLQ.

BANQUE DE DONNÉES ASTLQ

Les données utilisées dans cette présentation proviennent de troupeaux ayant un suivi vétérinaire en reproduction et pour lesquels nous avons des données de maladies et de production. Les données sont récoltées à l'aide du logiciel DSA (Dossier de Santé Animale) et consignées dans une banque de données gérée par la compagnie ASTLQ (Amélioration de la Santé des Troupeaux Laitiers du Québec), maintenant appelée DS@HR.

La banque de données actuelle contient des données de santé accumulées depuis plus de 12 ans auprès de 700 (en 1991) à 2000 (en 2003) fermes laitières et au-delà de 250 000 vaches. Plus de 135 médecins vétérinaires sont impliqués dans la collecte de données. Ils proviennent de 45 bureaux vétérinaires répartis au Québec et pour une plus faible proportion en Ontario et au Nouveau-Brunswick.

ÉVALUATION DE LA FERTILITÉ ET DE LA FÉCONDITÉ

On fait la distinction entre fertilité et fécondité (Badinand, 2000). La fertilité est définie comme étant la capacité de se reproduire, soit chez la femelle la capacité de produire des ovocytes fécondables.

On évalue la fertilité des vaches à l'aide d'indices individuels ou calculés au niveau d'un groupe. Ainsi, pour une vache ou un groupe, on peut calculer le nombre d'inséminations (saillies) par conception. L'indice le plus fréquemment utilisé au niveau du groupe est le taux de conception (TC) à l'insémination. Il s'agit de la proportion de vaches diagnostiquées gravides à la suite d'une insémination. On calcule cet indice pour la 1^{re}, la 2^e et la 3^e insémination artificielle (IA) ou pour toutes les IA. Cet indice est équivalent au nombre d'inséminations par conception, l'un étant l'inverse de l'autre. Ainsi, un nombre d'inséminations par conception de 2 correspond à un taux de conception de 50 % (soit $\frac{1}{2}$).

La fécondité est la capacité d'une femelle de mener à terme sa gestation. La fécondité comprend la fertilité, le développement embryonnaire et foetal, le vêlage et la survie du veau. C'est une notion économique ajoutant à la fertilité un paramètre de durée. La fécondité est évaluée à partir d'indices comme le nombre de jours ouverts (intervalle entre le vêlage et l'insémination fécondante) ou l'intervalle entre les vêlages. Ces deux indices sont influencés par la fertilité des vaches, mais également par d'autres facteurs reliés à la gestion du troupeau. Ces facteurs sont entre autres la détection de chaleur et le choix de la période d'attente (PA) (période après le vêlage où on choisit de ne pas inséminer une vache vue en chaleur, habituellement 50 jours).

Il existe d'autres indices qui ne sont pas influencés par la fertilité. Par exemple, le nombre de jours en lait (JEL) à la première insémination artificielle (intervalle vêlage 1^{re} IA) qui est influencé par le choix de la PA et la détection de chaleur. L'évolution des principaux indices de fécondité et de fertilité de la banque de données ASTLQ de 1993 à 2002 est présentée au tableau 1.

Tableau 1. Indices de reproduction de la banque de données ASTLQ de 1993, 1998 et 2002

Indice	1993	1998	2002
Nombre de vêlages / an	47 442	64 382	69 364*
Vêlage – 1 ^{er} Examen vétérinaire (jrs)	45	53	58
Vêlage – 1 ^{re} IA (jrs)	82	85	87
Vêlage – IA fécondante (jrs)	111	119	133
Taux de conception 1 ^{re} IA (%)	46	41	39
Taux de conception 2 ^e IA (%)	47	43	41
Taux de conception 3 ^e IA (%)	45	41	40

* données partielles

ÉVOLUTION DE LA SITUATION AU QUÉBEC

Évolution de la fertilité

La fertilité, mesurée par les taux de conception à la 1^{re} (TC1) et à la 2^e IA (TC2), est en baisse constante depuis 1990 (figure 1). On observe que le TC1 passe de 44 à 39 %, alors que le TC2 va de 47 à 41 %. La baisse est d'environ 5 % en 10 ans, ce qui correspond à 0,3 IA de plus par vache par lactation.

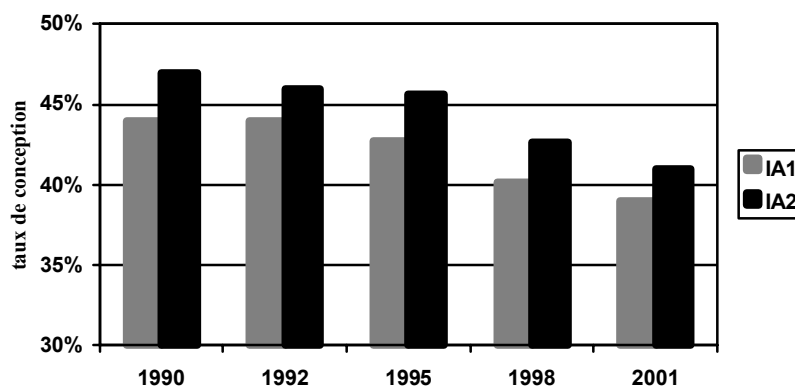


Figure 1. Évolution de la fertilité (TC1 et TC2) de 1990 à 2001

Évolution de la production

La production moyenne des troupeaux utilisés pour le calcul est représentée à la figure 2. On remarque que la production est passée d'environ 6800 kg/vache en 1990 à 8800 kg/vache en 2001, soit une augmentation d'environ 2000 kg en 10 ans. Ce changement est comparable à ce qui est observé aux États-Unis où l'on a vu la production augmentée de 20 % au cours des 10 dernières années.

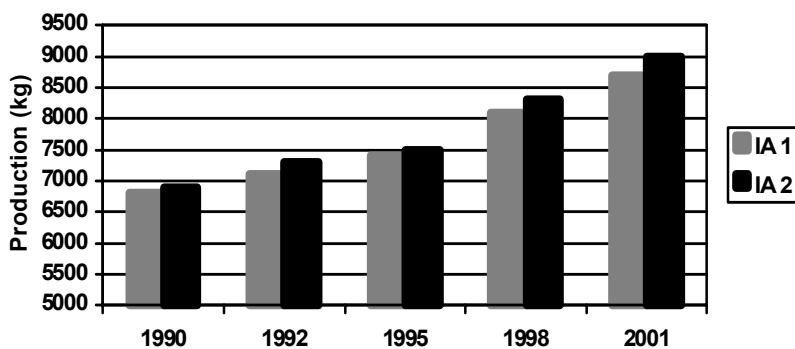


Figure 2. Évolution de la production des vaches à la 1^o et à la 2^e IA de 1990 à 2001

FACTEURS INFLUENÇANT LA FERTILITÉ

Plusieurs facteurs peuvent être associés à la baisse de fertilité chez les vaches laitières. Une bonne revue de la situation a été faite récemment par Lucy (2001). Des conditions associées à la régie, la génétique, la physiologie de la vache et les maladies y sont abordées.

Nous aborderons dans cette présentation les associations qui existent entre la fertilité et le niveau de production, le numéro de lactation, le stade de lactation (JEL) et les maladies les plus importantes chez la vache laitière. Les maladies étudiées sont la dystocie, la rétention placentaire, le complexe métrite (métrite aiguë, métrite chronique et endométrite), le kyste ovarien, la mammite et les problèmes locomoteurs.

La fertilité sera mesurée à l'aide des taux de conception à la 1^{re} IA (TC1) et à la 2^e IA (TC2). Tous les effets rapportés sont des valeurs corrigées qui tiennent compte du niveau de production, du numéro de lactation, du stade de lactation (JEL) et des maladies. L'analyse porte sur des lactations de 1990 à 2001 inclusivement et a été faite à l'aide d'un modèle mixte en tenant compte des interactions entre les effets.

Le niveau de production

On observe une augmentation de la production laitière coïncidant avec la baisse de fertilité depuis plusieurs années. L'augmentation de la production est principalement le résultat de la sélection génétique. Celle-ci entraîne également une augmentation de la consanguinité et de la taille des vaches. En contrepartie, il faut adopter des méthodes d'alimentation plus sophistiquées et adapter le logement pour offrir un confort adéquat à ces vaches à forte production. L'équilibre entre le potentiel de production et les conditions d'élevage n'est pas toujours atteint et ceci peut se faire au détriment de la fertilité. Les aspects de l'alimentation et du confort des vaches méritent une attention particulière; ils ne seront pas abordés dans cette présentation.

Pour les besoins de l'analyse, nous avons divisé les vaches en 3 groupes de production à 305 jours en lactation (JEL). Le tableau 2 donne l'association entre le TC1 et le TC2 pour les groupes de production suivants : <7500 kg, de 7500 à 10 000 kg et >10 000 kg. On remarque que l'augmentation du niveau de production s'accompagne d'une baisse de la fertilité. Le groupe de référence est celui avec une production <7500 kg, on observe des baisses de TC1 de 7,8 % et de 15 % pour les groupes de 7500-10 000 kg et >10 000 kg respectivement. La baisse de fertilité est moins marquée pour le TC2, soit 4,8 % et 9,8 %.

Tableau 2. Baisse du taux de conception (TC1 et TC2) associée au niveau de production

Niveau de production	TC1 (%)	TC2 (%)
< 7500 kg	0	0
7500 – 10 000 kg	-7,8	-4,8
> 10 000 kg	-15,0	-9,8

Numéro de lactation

En ce qui concerne le numéro de lactation, Loeffler et coll. (1999a) rapportent une baisse de fertilité à la première parité. On l'explique par une balance énergétique plus faible due à une consommation plus faible et aux besoins énergétiques pour la lactation et la croissance (Lucy et coll., 1992, 2001). Nous n'avons pu mettre en évidence cette baisse de fertilité une fois enlevé l'effet du stade de lactation, des maladies et de la production sur le TC1 et le TC2.

Le tableau 3 donne les résultats obtenus pour les primipares (1), les vaches de deuxième lactation (2) et les vaches adultes (3+). En utilisant les primipares comme référence, on observe des baisses du TC1 de 1,1 % et de 3,4 % et du TC2 de 1,4 % et de 4,0 % pour les numéros de

lactation 2 et 3+ respectivement. La baisse de fertilité s'accroît avec la parité et entre la 1^{re} et la 2^e insémination.

Tableau 3. Baisse du taux de conception (TC1 et TC2) associée au numéro de lactation

Numéro de lactation	TC1 (%)	TC2 (%)
1	0	0
2	-1,1	-1,4
3+	-3,4	-4,0

Stade de lactation

Il est logique de penser que la fertilité s'améliore avec l'allongement de l'intervalle entre le vêlage et l'insémination, les raisons étant le repos physiologique du système reproducteur et une plus longue période pour l'observation des chaleurs.

La figure 3 montre la relation entre le TC global (IA1, IA2 et parfois IA3) et le stade de lactation (JEL au moment de l'insémination). Les données utilisées vont de 1990 à 2002. On observe que le TC maximal se stabilise à environ 100 JEL. Toutefois, il est bon de se rappeler que chaque jour supplémentaire de l'intervalle vêlage-IA correspond à une augmentation de 0,7 jour de l'intervalle vêlage-IA fécondante (jour ouvert). Ainsi si on insémine une vache à 100 JEL plutôt que 50 JEL, on augmente le nombre de jours ouverts de 35 jours.

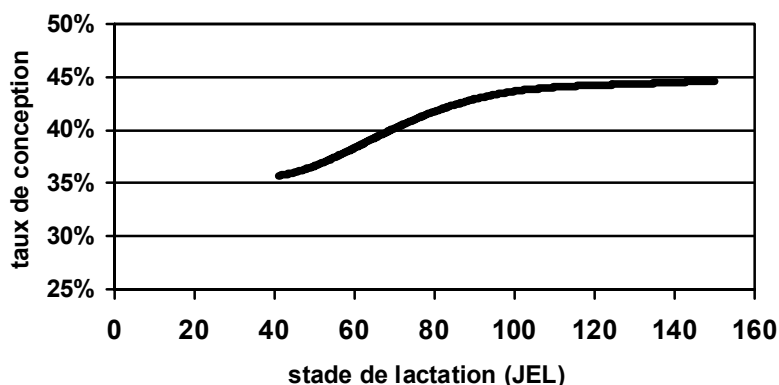


Figure 3. Fertilité (TC) selon le stade de lactation au moment de l'IA, 1990-2001

L'effet sur le TC1 et le TC2 pour 4 périodes de JEL au moment de l'insémination est présenté au tableau 4.

Tableau 4. Baisse du taux de conception (TC1 et TC2) associée au stade de lactation au moment de l'IA (JEL)

JEL à l'IA	TC1 (%)	TC2 (%)
<60	-6,4	-6,4
60-80	-2,5	-2,5
81-100	-1,0	0
101-200	0	0

Problèmes et maladies

Des études ont démontré que les maladies associées ou non à la reproduction ont plus d'impact sur la fertilité que la production. (Eicher et coll., 1996; Gröhn and Rajala-Schultz, 2000; Loeffler et coll., 1999b). Nous allons présenter les maladies qui sont le plus fréquemment diagnostiquées ainsi que leur impact sur la fertilité.

Les maladies ou problèmes analysés sont : la dystocie, la rétention placentaire, le complexe métrite (métrite aiguë, métrite chronique, pyomètre et endométrite), le kyste ovarien, la mammite et les problèmes reproducteurs. La prévalence des maladies est présentée dans le tableau 4. La colonne « Avant IA » donne la prévalence des maladies avant la 1^{re} et la 2^e IA pour les lactations à l'étude. La colonne « Banque de données » donne la prévalence des maladies de la banque de données sur toute la lactation, dans les troupeaux validés pour la maladie.

La prévalence que nous observons au niveau de la banque ASTLQ est plus élevée que ce qui est rapporté par certains auteurs (tableau 4). Par exemple, Gröhn (1990) rapporte en Finlande les prévalence suivantes : dystocie 1,2 %, rétention placentaire 4,4 %, complexe métrite 3,4 %, kyste ovarien 6,8 %.

On remarque que la prévalence avant IA est plus faible que celle de la banque pour certaines maladies. Cette situation est expliquée par le fait que ces maladies peuvent être diagnostiquées après la 1^{re} ou 2^e IA.

Tableau 5. Prévalence des maladies à l'étude et de la banque de données ASTLQ

Maladies	Avant IA	Banque de données
Dystocie	2	3
Rétention placentaire	5,4	8
Métrite	12	13
Kyste ovarien	9,2	11
Mammite	3,7	17 ¹ – 28 ²
Problèmes locomoteurs	1,6	8,5

¹ Incidence lactationnelle, 1e cas de mammite durant la lactation.

² Incidence des cas de mammite, tous les cas de mammite.

Dystocie

La dystocie (vêlage difficile) peut avoir plusieurs causes comme la gémellité, la mauvaise présentation du veau, l'inertie utérine, la torsion utérine ou encore la disproportion entre le fœtus et la mère. Les conséquences sont associées aux manipulations obstétricales ou à une infection qui en découle.

Rétention placentaire

On considère qu'il y a rétention placentaire lorsque les membranes sont retenues plus de 24 heures après le vêlage. Étant donné que cet événement se produit toujours avant la 1^{re} IA, on note que cette condition est sous-rapportée dans le groupe de troupeaux à l'étude (5,4 %) par rapport à ceux de la banque de données validés pour la maladie (8 %).

L'effet de la rétention placentaire sur la fertilité présenté au tableau 3 correspond à l'effet de la rétention placentaire seule, c'est-à-dire qui n'est pas suivie par une métrite. Lorsqu'il y a métrite, la rétention placentaire n'a pas d'effet additionnel à celle de la métrite.

Kyste ovarien

Bien que le kyste ovarien ait une assez forte prévalence (9,2 %), il semble avoir peu d'impact sur la fertilité (TC1 :-0,8 % ; TC2 :0 %). La prévalence observée se compare à celle observée par Garverick (1997) aux États-Unis (10 %).

Problèmes locomoteurs

Les problèmes locomoteurs ont déjà été associés avec une baisse de l'expression des chaleurs. Sprecher et coll. (1997) rapportent que des vaches avec un score de boiterie de moyen à sévère (>2 sur une échelle de 5) ont des intervalles entre le vêlage et la 1^{re} IA et la IA fécondante plus longs ainsi qu'une fertilité réduite exprimée par un plus grand nombre d'inséminations par conception.

Nos résultats montrent une prévalence de 1,6 % avant IA et une baisse de 4,3 % du TC1 et aucun effet au TC2 (tableau 6).

Mammite

La mammite est une maladie à incidence assez élevée. Pour les troupeaux de la banque de données qui font un suivi de mammite, on observe une incidence lactationnelle (1 cas par lactation) de 17 % alors que l'incidence des cas totaux (plusieurs cas par lactation) est de 28 %.

Pour l'ensemble des données utilisées dans cette étude, on observe une incidence de 3,7 % avant IA. L'effet de la mammite est le même pour le TC1 et le TC2, soit une baisse de 2,8 %.

Tableau 6. Baisse de la fertilité (TC1 et TC2) associée aux maladies

Maladies	TC1 (%)	TC2 (%)
Dystocie	-6,0	-7,2
Rétention placentaire	-2,5	0
Métrite	-8,0	-5,5
Kyste ovarien	-0,8	0
Mammite	-2,8	-2,8
Problèmes locomoteurs	-4,3	0

Programmes de synchronisation des inséminations et de l'œstrus

Depuis une dizaine d'années, on remarque une adoption de plus en plus grande de programmes de synchronisation de l'insémination et de l'œstrus. Ces programmes ont principalement pour but d'améliorer la « fécondité » en réduisant l'intervalle entre les vêlages, donc en diminuant le nombre de jours ouverts (intervalle entre le vêlage et l'insémination fécondante). Leur principal impact se reflète par une amélioration du taux de détection de chaleurs et une diminution de l'intervalle entre le vêlage et la 1^{re} IA. Par contre, on remarque une baisse de fertilité (diminution du TC) associée à ces programmes. L'augmentation de l'utilisation de ces programmes peut avoir un effet sur la fertilité mesurée au niveau de la banque.

EXEMPLE D'APPLICATION

En utilisant les valeurs obtenues pour l'effet des différents facteurs sur le TC1 ou le TC2, il est possible de calculer une valeur attendue pour un troupeau donné. Nous avons utilisé les valeurs de prévalence observées dans un troupeau (DEMO) pour évaluer le TC1 attendue (tableau 7).

On remarque que la baisse de fertilité est principalement associée au niveau de production (>7500kg : -9,1 %), au stade de lactation (IA 60-80 : -2 %) au moment de l'insémination et à la parité (lactation 3+ : -1,7 %). La maladie qui a le plus d'impact est la métrite (-1 %). L'ensemble des maladies devrait faire diminuer le TC de 2,3 % pour le troupeau DEMO.

On peut évaluer le niveau de base attendu pour une vache type n'ayant aucun des facteurs de risque identifiés dans cette étude. La valeur du TC1 de base que nous obtenons pour une vache ayant les caractéristiques suivantes est de 54 % :

- primipare
- production <7500 kg
- aucune maladie
- insémination à >100 JEL.

Ainsi, en soustrayant la somme des effets corrigés obtenue qui est de -15,9 % (tableau 7), nous pouvons nous attendre à un TC1 de 38,1 % pour ce troupeau. La valeur que nous avons observée pour ce troupeau est de 40 %. La valeur observée est supérieure à la valeur attendue. On peut conclure que l'ensemble des facteurs de risque a moins d'impact que prévu si ce troupeau se comportait comme l'ensemble des troupeaux utilisés pour la modélisation. Faites le calcul pour votre troupeau !

Tableau 7 Évaluation du TC1 pour le troupeau DEMO en utilisant les effets calculés à partir du modèle de la banque de données ASTLQ

Facteur	Effet sur TC1 (modèle)	Prévalence (DEMO)	Effet corrigé sur TC1 (DEMO)
Dystocie	-6,0 %	4,8 %	-0,3 %
Rétention placentaire	-2,5 %	12,4 %	-0,3 %
Métrite	-8,0 %	12,0 %	-1,0 %
Kyste ovarien	-0,8 %	2,0 %	0,0 %
Mammite	-2,8 %	12,0 %	-0,3 %
P. Locomoteurs	-4,3 %	8,0 %	-0,3 %
Lactation 1	0,0 %	30,0 %	0,0 %
Lactation 2	-1,1 %	20,0 %	-0,2 %
Lactation 3+	-3,4 %	50,0 %	-1,7 %
<7500	0,0 %	17,0 %	0,0 %
7500-10000	-7,2 %	44,0 %	-3,2 %
>10000	-15,0 %	39,0 %	-5,9 %
IA <60	-6,4 %	10,0 %	-0,6 %
IA 60-80	-2,5 %	80,0 %	-2,0 %
IA 81-100	-1,0 %	10,0 %	-0,1 %
IA 101-200	0,0 %	0,0 %	0,0 %
TOTAL			-15,9 %

CONCLUSION

Certains facteurs ne sont pas abordés dans cette présentation. Par exemple, la consanguinité peut jouer un rôle important dans la baisse de fertilité. Hermas et coll. (1987) rapportent qu'une augmentation de 1 % du taux de consanguinité est associée à une augmentation de 0,17 insémination par conception ou une diminution de 3,3 % du taux de conception. On sait que la consanguinité augmente régulièrement. Par exemple, aux États-Unis on considère qu'elle est actuellement de 5 % et qu'elle sera de 10 % en 2020 (Hansen, 2000).

Comme suite à la modélisation des données de démographie, de production et de maladies de la banque de données en santé animale de l'ASTLQ, on peut quantifier l'effet de certains facteurs sur la fertilité. La modélisation permet ainsi d'identifier les facteurs ayant le plus d'impact sur la fertilité pour un ensemble de troupeaux au Québec.

De plus, en utilisant les résultats obtenus, il est possible de calculer le taux de conception attendu pour un troupeau. Si le troupeau dévie significativement du résultat attendu, on peut supposer, dans un cas positif, que les facteurs de risque sont bien gérés ou à l'inverse que la situation est mal contrôlée.

Il ne faut pas oublier que la fertilité n'est qu'une partie du problème de la « fécondité » ou de la « performance globale » du troupeau. Ainsi, un troupeau avec une bonne fertilité peut avoir un intervalle entre les vêlages (mesure de la fécondité) supérieur à un troupeau ayant une moins bonne fertilité. La gestion des facteurs de risque est importante pour diminuer leur impact sur la fécondité.

RÉFÉRENCES

Badinand F, Bedouet J, Cosson JL, Hanzen C, Vallet A. 2000. Lexique des termes de physiologie et pathologie et performances de reproduction chez les bovins. *Annales de Médecine Vétérinaire* 144:289-301.

Eicher SW, Gröhn YT, Hertl JA. 1996. The association between cumulative milk yield, days open, and days to first breeding in New York holstein cows. *Journal of Dairy Science* 79: 235-241.

Garverick HA .1997. Ovarian follicular cysts in dairy cows. *Journal of Dairy Science* 80:995-1004.

Gröhn YT, Erb HN, McCulloch CE, Saloniemi HS. 1990. Epidemiology of reproductive disorders in dairy cattle: associations among host characteristics, disease and production. *Preventive Veterinary Medicine* 8:25-39.

Gröhn YT, Rajala-Schultz PJ. 2000. Epidemiology of reproductive performance in dairy cows. *Animal Reproduction Science* 60-61: 605-614.

Hansen LB. 2000. Consequences of selection for milk yield from a geneticist's viewpoint. *Journal of Dairy Science* 83:1145-1150.

Hermas SA, Young CW, Rust JW. 1987. Effects of mild inbreeding on productive and reproductive performance of Guernsey cattle. *Journal of Dairy Science* 70:712-715.

Lucy MC, Staples CR, Thatcher WW, Erickson PS, Cleale RM, Firkins JL, Murphy MR, Clark JH, Brodie BO. 1992. Influence of diet composition, dry matter intake, milk production and energy balance on time of postpartum ovulation and fertility in dairy cows. *Animal Production* 54:323-331

Lucy MC. 2001. ADSA Foundation Scholar Award. Reproductive loss in high-producing dairy cattle: Where will it end ? *Journal of Dairy Science* 84:1277-1293.

Loeffler SH, de Vries MJ, Schukken YH, de Zeeuw AC, Dijkhuizen FM, de Graaf FM, Brand A. 1999a. Use of AI technician scores for body condition, uterine tone and uterine discharge in a model with disease and milk production parameters to predict pregnancy risk at first AI in Holstein dairy cows. *Theriogenology* 51: 1267-1284.

Loeffler SH, de Vries MJ, Schukken YH. 1999b. The effects of time of disease occurrence, milk yield and body condition score on fertility of dairy cows. *Journal of Dairy Science* 82:2589-2604.

Sprecher DJ, Hostetler DE, Kaneene JB. 1997. A lameness scoring system that uses posture and gait to predict dairy cattle reproductive performance. *Theriogenology* 47:1179-1187.