

Influence de la conduite de la reproduction sur les résultats à l'insémination en période de pâturage

A. MICHEL (1), C. PONSART (2), S. FRERET (2), P. HUMBLLOT (2)

(1) AGIRE, La Crasvillierie – 50760 REVILLE

(2) UNCEIA, département R&D, 13, rue Jouët, BP65 – 94703 MAISONS-ALFORT

RESUME - L'effet de différents facteurs d'élevage sur les résultats à l'insémination (IA) a été quantifié à partir des données de 965 IA réalisées dans 48 troupeaux de races Normande et Prim'Holstein relevant de la compétence du centre d'insémination animale (CIA) AGIRE. Les fréquences et incidences des différentes situations après IA (gestation, mortalités embryonnaires précoces et tardives) et des IA à un mauvais moment du cycle ont été estimées à partir de dosages de progestérone et de PSPB (Pinto *et al.*, 2000). Les effets significatifs en analyse univariée ont été testés à l'aide de modèles de régression logistique mixte multiple.

Les résultats obtenus présentent une grande variabilité. L'incidence moyenne du taux de gestation à 70 jours est de 41,9 %, celles des mortalités embryonnaires précoces ou non-fécondations et des mortalités embryonnaires tardives sont respectivement de 37,8 % et 29,3 %. Enfin, 4 % des IA ont été réalisées au mauvais moment.

La race et la production laitière à l'IA ont une influence significative sur les mortalités embryonnaires tardives qui sont plus fréquentes en Prim'Holstein qu'en Normande et chez les fortes productrices des deux races. Les tarissements de 55 à 75 jours sont associés à moins de mortalités embryonnaires précoces – non-fécondation alors que les intervalles détection des chaleurs-IA courts et le fait d'inséminer une vache Prim'Holstein expliquent une augmentation de l'incidence de ces dernières. Les inséminations réalisées en dehors de la période d'ovulation sont associées à de faibles manifestations des "chaleurs" et à des animaux avec un faible écart TB – TP.

Ces résultats suggèrent que certains modes de conduite de la mise à la reproduction sont plus favorables que d'autres à une bonne fertilité des animaux en période de pâturage : insémination lorsque la vache est en dessous d'un certain niveau de production, contrôle des durées de tarissement, insémination suffisamment longtemps après la détection, meilleure surveillance des animaux à risque pour les fausses "chaleurs"...

Influence of herd management on artificial insemination results during pasture period.

A. MICHEL (1), C. PONSART (2), S. FRERET (2), P. HUMBLLOT (2)

(1) AGIRE, La Crasvillierie – 50760 REVILLE

SUMMARY - The relationship between herd management and artificial insemination (AI) results was quantified using data from 965 AI in 48 herds (Normandy and Holstein breeds). The frequencies and incidences of the different situations following AI were estimated with milk progesterone concentration measured the day of AI and 21 days later and with PSPB concentration measured 40-45 and 65-80 days later (Pinto *et al.*, 2000). Likelihood of different herd management and breed effects was estimated using a multiple mixed logistic regression model.

Incidence results (results over the population which is able to be concerned) after AI were: 41.9 % pregnant 70 days after AI, 37.8 % of early embryonic mortality or non-fertilization (MEP), 29.3 % of late embryonic mortality (MET) and 4 % of AI out of the ovulation period.

Breed and milk production the day of AI were linked to late embryonic mortality. Dry period management, time from heat detection to AI and breed were important to explain early embryonic mortality and/or non-fertilization. A relationship was observed between cow inseminated out of the ovulation period and "low behavioural signs of oestrus" and to animals presenting a low difference between fat and protein milk contents. These results suggested that, under these pasture conditions, some herd management are favourable to fertility : AI when animals have reached a lower production level, management of dry period, longer intervals between oestrus and AI, specific attention to animals with "low signs of oestrus"...

INTRODUCTION

Une évolution défavorable des performances de reproduction des vaches laitières a été constatée depuis plusieurs années en France (Chevallier et Champion, 1996 ; Vallet *et al.*, 1997 ; Pinto *et al.*, 2000). Cette dégradation a été plus forte et rapide en race Prim'Holstein qu'en race Normande (Boichard *et al.*, 2002). Elle a été attribuée à des facteurs génétiques (Boichard *et al.*, 2002) mais aussi à des critères zootechniques. Cette étude réalisée par la Coopérative d'insémination animale AGIRE et l'UNCEIA a pour but principal de quantifier les résultats à l'insémination en fonction de facteurs individuels et de troupeaux et de mettre en avant des pratiques d'élevage favorables ou défavorables à la réussite de l'insémination (conduite de la reproduction, alimentation...).

1. MATERIEL ET METHODES

1.1. DESCRIPTION DE L'ECHANTILLON

Un échantillon de 740 vaches laitières Normande et Prim'Holstein a été constitué à partir de 48 troupeaux adhérents à AGIRE et au Contrôle Laitier de leur département (Calvados, Ille et Vilaine ou Manche). Ces animaux sont ceux sur qui une IA première a été réalisée pendant la période de l'étude. Le taux de réussite à l'IA première (TRIAP) de ces élevages était inférieur à 50 % pour 26 d'entre eux, supérieur à 65 % pour 12 autres et entre ces deux bornes pour les 10 troupeaux restants (résultats taux de non-retour 60-90 jours AGIRE, avril 2001 - mars 2002).

Les résultats de 965 inséminations effectuées entre le 20 mars et le 10 septembre 2002 ont été recueillis (696 IA premières et 269 IA de rang deux ; 39% des IA en Normande et 59% en Prim'Holstein).

1.2. METHODOLOGIE EXPERIMENTALE

La méthodologie de l'étude, développée par Pinto *et al.* (2000), reposait sur une combinaison du recrutement de données propres à l'élevage et individuelles et de dosages pour déterminer différentes situations après IA et analyser les effets susceptibles de les faire varier.

Le protocole consistait en des dosages de progestérone (P4) dans le lait le jour de l'IA (J0) et 21 jours après IA (J21) (OVUCHECK[®]MILK, BIOVET[®]) et des constats de gestations par dosage de PSPB ou échographie 40 - 45 jours (CG1) et 65 - 80 jours (CG2) après IA. Une IA retour de rang 2 faisait reprendre le protocole à J0 et l'interrompait en rang 3.

1.3. DETERMINATION DU RESULTAT A L'IA

Les femelles positives au CG2 étaient considérées gestantes. Les vaches positives au CG1 et négatives au CG2 étaient considérées en avortement - mortalité embryonnaire tardive (MET). Les animaux dont la concentration de P4 était inférieure à 3 ng/mL à J0 et supérieure à 5 ng/mL à J21 et négatifs au CG1 étaient considérés en MET. Les animaux à P4 inférieure à 3 ng/mL à J0 et inférieure à 5 ng/mL à J21 étaient considérés en non fécondation - mortalité embryonnaire précoce (MEP). Les vaches inséminées avec une concentration de P4 supérieure à 3 ng/mL à J0 étaient considérées inséminées au mauvais moment. Pour une partie des animaux non gestants, la classification du résultat dans les catégories MEP ou MET s'est avérée impossible par absence de prélèvement à J21 ou de retours à 18-24 jours (ME indéfinie).

1.4. ANALYSE STATISTIQUE

Les relations entre chaque facteur individuel ou de troupeau et la fréquence de résultats à l'IA ont été analysées par un test du Chi2 (SAS[®] V8.2, FREQ Procedure) ou par corrélations (SAS[®] V8.2, CORR Procedure). Tous les facteurs significatifs au seuil de 15 % ont été introduits dans des modèles d'analyse log-linéaire (logiciel EGRET 2.03) pour tester leur effet sur les fréquences et incidences (Seegers *et al.*, 2001) des gestations à 70 jours (TG), MEP, MET et IA au mauvais moment.

L'effet troupeau a été intégré dans tous les modèles décrits. Pour les MEP, un modèle spécifique pour les multipares, tenant compte de données de tarissement et un modèle intégrant la donnée du délai entre observation des chaleurs et insémination (pour laquelle une partie de l'information est manquante) ont été utilisés.

2. RESULTATS

2.1. ANALYSE DESCRIPTIVE

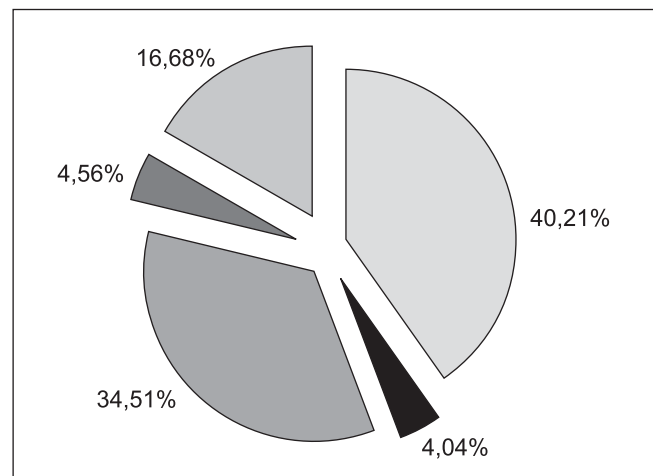
La structure (surface, main d'œuvre et taille du troupeau) des élevages considérés était supérieure à la moyenne de la région et les résultats de production laitière étaient voisins de cette moyenne. Le nombre d'IA moyen pris en compte dans l'étude par exploitation a été de 20,1 ($\pm 10,8$).

Les critères de fécondité ont mis en avant une très grande variabilité entre les animaux, indépendamment de la race et de la production laitière. L'intervalle moyen vêlage - IAP observé a été de 81,5 ($\pm 48,3$) jours (moyenne \pm écart type). L'intervalle moyen entre deux IA successives (IAP-IA2 ou IA2-IA3) a été de 41,7 ($\pm 29,5$) jours.

Les fréquences des événements après IA sont décrites dans la figure 1 (n=965).

L'incidence de la gestation à 70 jours a été de 41,9 % (n=926), celles de la MEP et de la MET ont été respectivement de 37,8 % (n=882) et 29,3 % (n=549). Les mortalités embryonnaires à un moment indéfini ont été exclues du calcul d'incidence sur les MEP et MET.

Figure 1 : Résultats à l'IA



A l'échelle du troupeau, une forte variabilité des résultats après IA a été observée aussi, indépendamment de la classe de fertilité initiale de l'élevage. Le TG à 70 jours a varié de 0 à 63 %. Les taux de MEP, de MET et d'IA au mauvais moment ont varié respectivement de 11 à 59 %, de 0 à 40 % et de 0 à 30 %. Le taux d'IA au mauvais moment a représenté 7% ou plus des IA dans 11 exploitations et a été nul dans 21 autres. Les corrélations du TG du troupeau avec les taux de MEP, de MET et d'IA au mauvais moment se sont avérées négatives et significatives (respectivement : $r=-0,70$ et $p<0,001$; $r=-0,36$ et $p<0,012$; $r=-0,38$ et $p<0,007$).

2.2. FACTEURS INFLUENÇANT LE TG

La race et la production laitière au moment de l'IA (PL) ont influencé significativement ($P < 0,01$) le TG : 53,0 % de TG en Normande vs 38,0 % en Prim'Holstein et 46,4% pour les faibles et moyennes productrices vs 30,3 % pour les fortes productrices (cf. note bas de tableau 1).

2.3. FACTEURS INFLUENÇANT LA MET

Les MET ont été plus fréquentes en race Prim'Holstein et chez les fortes productrices à l'IA (tableau 1, n=560).

Tableau 1 : Résultats du modèle MET

Facteurs		Incidence MET	Odds Ratio	P
Race	Normande	20,7%	1	/
	P'Holstein	35,4%	0,45	<0,001
PL	Faible ou moyenne (1)	25,2%	1	/
	Forte (2)	40,9%	0,48	0,007
taille du troupeau	< 40 VL	27,5%	1	/
	40 - 60	34,1%	0,87	NS
	60 - 80	26,1%	1,00	NS
	>80	19,3%	2,43	0,06

(1) <28Kg/j primipares Nor., <35 Kg/j primipares P'H, <30 Kg/j multipares Nor., <37 Kg/j multipares P'H.

(2) ≥28Kg/j primipares Nor., ≥35 Kg/j primipares P'H, ≥30 Kg/j multipares Nor., ≥37 Kg/j multipares P'H.

2.4. FACTEURS INFLUENÇANT LES IA AU MAUVAIS MOMENT

Les IA au mauvais moment ont été plus fréquentes chez les animaux manifestant peu leurs chaleurs et ayant un TB supérieur de 3 points ou moins au TP (tableau 2, n=673).

Tableau 2 : Résultats du modèle IA au mauvais moment

Facteurs		Incidence IA au mauvais moment	Odds Ratio	P
Ecart TB -TP	< 3	6,8%	1	/
	> 3	3,6%	3,86	<0,003
Manifestation des chaleurs	faible	7,1%	0,33	<0,02
	normale	2,8%	1	/
	forte	1,6%	1,95	NS

2.5. FACTEURS INFLUENÇANT LA MEP

L'incidence des MEP a été plus élevée en race Prim'Holstein qu'en race Normande. Une tendance à l'augmentation des MEP chez les fortes productrices a également été notée (tableau 3, n=849).

Le modèle multipares montre l'incidence de la durée de tarissement sur la MEP qui est moins élevée pour un intervalle allant de 55 à 75 jours que pour les durées extrêmes (tableau 4, n=361).

Dans le modèle enrichi de l'information sur l'intervalle observation des chaleurs - IA, une incidence plus élevée des MEP est observée chez les animaux inséminés moins de six heures après leur détection (tableau 5, n=460).

Tableau 3 : Modèle global MEP

Facteurs		Incidence MEP	Odds Ratio	P
Race	Normande	33,1%	1	/
	P'Holstein	41,1%	0,68	<0,02
PL	Faible ou moyenne	36,3%	1	/
	Forte	46,2%	0,69	0,06

Tableau 4 : Modèle MEP vaches multipares

Facteurs		Incidence MEP	Odds Ratio	P
Race	Normande	31,2%	1	/
	P'Holstein	44,9%	0,42	<0,002
PL	Faible ou moyenne	37,0%	1	/
	Forte	45,8%	0,74	NS
Durée de tarissement	< 55 j	50,5%	1	/
	55 à 75 j	32,4%	2,83	<0,001
	> 75 j	43,9%	1,76	NS

Tableau 5 : Modèle MEP enrichi du délai détection-IA

Facteurs		Incidence MEP	Odds Ratio	P
Race	Normande	33,1%	1	/
	P'Holstein	43,1%	0,58	<0,02
PL	Faible ou moyenne	37,4%	1	/
	Forte	46,1%	0,74	NS
Intervalle 1 ^{re} détection des chaleurs - IA	< 6 H	63,6%	1	/
	6 à 20 H	34,5%	3,43	<0,001
	20 à 26 H	39,5%	2,8	< 0,006
	> 26 H	34,8%	3,92	0,013

3. DISCUSSION

Cette étude montre en premier lieu la difficulté de cibler des troupeaux avec de bons résultats de fertilité sur le seul critère du taux de non-retour et sur une seule année de référence puisque aucune différence de TG moyen du troupeau n'est constatée entre les classes d'élevage selon leur TR-IAP initial. Il n'est donc pas possible sur cet échantillon de distinguer des élevages de bonne fertilité associés à des pratiques spécifiques, d'autres élevages pour lesquels la fertilité est mauvaise avec des pratiques différentes. Cependant une grande variabilité des résultats entre les exploitations existe. Une des limites de l'interprétation des résultats troupeaux reste la forte hétérogénéité du nombre d'IA prises en compte par élevage. Les résultats globaux (répartition des fréquences des différentes situations) sont néanmoins assez comparables à ceux obtenus en un an sur un échantillon de 1395 vaches Prim'Holstein par Pinto *et al.* (2000).

En dépit des limites évoquées ci-dessus, ce travail permet de mettre en avant des facteurs favorisant les MEP, les MET et les IA au mauvais moment qui sont très corrélées avec le TG. Limiter leur incidence doit permettre d'améliorer la fertilité à l'échelle d'un élevage.

Les résultats obtenus confirment l'effet négatif de l'expression du potentiel laitier sur la fertilité qui est souvent (Espinasse *et al.*, 1998 ; Pinto *et al.*, 2000) mais pas toujours associée à une baisse des performances de reproduction (Grohn et Rajala-Schultz, 2000 ; Roxtröm *et al.*, 2001). Sachant que le niveau du pic de production n'améliore pas le modèle du TG, les animaux qui expriment les pics de lactation les plus élevés ne sont pas ceux qui obtiennent une moins bonne réussite à l'IA dans la mesure où ils sont inséminés en deçà d'un certain niveau de production (30 kg/j en Normandie et 37 Kg/j en Prim'Holstein dans les conditions de l'étude). Un niveau élevé de PL favorise la MET, ce qui est en accord avec d'autres études pour qui les effets négatifs des hauts niveaux de production au pic s'expliquent par un effet sur la MET (Pinto *et al.*, 2000 ; Seegers *et al.*, 2001). Cela favorise aussi dans une moindre mesure les MEP.

L'effet spécifique de la race de la vache sur la MET et la MEP a été montré. La différence de fertilité entre Prim'Holstein et Normandie (15 %) est plus importante que celle constatée dans d'autres études : 9 % en 1ère lactation (Boichard *et al.*, 2002), 7 % (Chevallier et Champion, 1996), 5,5 % entre Normandie et FFPN (Humblot, 1986). On note ici que cet écart semble augmenter dans les études les plus récentes. La différence de niveau de production laitière a souvent été donnée comme l'explication principale. Les résultats obtenus ici suggèrent au contraire que l'écart s'amenuise avec l'augmentation de la production laitière. L'écart de MET et de MEP constaté entre les deux races semble donc être principalement d'ordre génétique et conforte l'hypothèse de l'existence de gènes influençant les mortalités embryonnaires à différents stades de lactation.

Le tarissement d'une durée de 55 à 75 jours est associé à une incidence plus faible de MEP. Dans une enquête précédente (Kérouanton *et al.*, 1995), l'effet négatif de l'absence de tarissement sur l'efficacité de la reproduction avait été mis en avant, mais pas son simple raccourcissement.

Cette étude montre l'impact négatif important d'un intervalle trop court entre la détection des chaleurs et l'IA et conforte des résultats similaires obtenus dans le cadre de transfert embryonnaire (Lafri *et al.*, 2002).

Les inséminations effectuées au mauvais moment sont plus nombreuses sur les animaux aux caractéristiques bien précises : manifestation des "chaleurs" faible et écart entre TB et TP petit, voire inversé. Intensifier l'observation et utiliser des méthodes d'aide à la détection pourrait être conseillé sur des animaux présentant l'une ou l'autre de ces caractéristiques.

CONCLUSION

Les éléments apportés par cette étude n'ont pas permis de relever les pratiques d'élevage, liées à l'alimentation notamment, permettant d'expliquer la fertilité d'un troupeau. Une étude similaire et plus précise sur la quantité et la qualité des aliments distribués et incluant le recueil de données sur plusieurs années reste à réaliser pour compléter cette approche. En revanche, des éléments permettant d'améliorer la conduite de la reproduction et la réussite à l'IA ont été observés : maîtrise de la durée de tarissement, niveau de PL maximum à atteindre avant d'inséminer, maîtrise de l'intervalle détection - IA, signes permettant de

suspecter de "fausses chaleurs". Une bonne surveillance de ces éléments doit permettre de limiter l'incidence des MEP, MET et IA au mauvais moment (cf. tableau 6).

Tableau 6 : Tableau synthétique des effets des principaux facteurs favorisant les MEP, MET et IA au mauvais moment

Facteurs de variation	Effet sur la MEP	Effet sur la MET	Effet sur les IA au mauvais moment
Race	*	***	
Production laitière l'IA		**	
Durée de tarissement	***		
Intervalle détection - IA	***		
Intensité des chaleurs			*
Ecart TB - TP			**

*** : effet très significatif ; ** : significatif ; * : peu significatif

D'autre part, ce travail confirme la différence de fertilité déjà constatée entre les races Prim'Holstein et Normandie, en faveur de cette dernière et suggère des explications génétiques autres que celles liées au niveau de production laitière. L'évolution des critères de recrutement des reproducteurs et le travail mené sur la sélection assistée par marqueurs par les CIA français en collaboration avec d'autres partenaires doivent permettre de stabiliser, voire d'inverser la tendance de l'effet négatif de la sélection génétique sur la fertilité, surtout en Prim'Holstein. Il reste cependant nécessaire d'accompagner les éleveurs pour favoriser les conduites de reproduction favorables à une bonne fertilité des vaches laitières mises en évidence dans cette étude.

Merci à B. Grimard (ENVA) pour ses précieux conseils. Merci aux éleveurs et inséminateurs sans qui la réalisation de cette étude n'aurait pas été possible.

Boichard, D., Barbat, A., Briend, M., 2002. <http://www.inst-elevage.asso.fr/>.

Chevallier, A. et Champion, H., 1996. *El. et Ins.*, 272, 8-21.

Espinasse, R., Disenhaus, C., Philipot, J.M., 1998. *Renc. Rech. Ruminants*, 5, 79-82.

Gröhn, Y.T., Rajala-Schultz, P.J., 2000. *Ani. Reprod. Sci.*, 60-61, 606-614.

Humblot, P., 1986. Colloque de la société française sur l'étude de la fertilité, recherches récentes sur l'épidémiologie de la fertilité, 213-246.

Kérouanton, J., Brocard, V., Leguenic, M.L., Losq, G., Durand, G., 1995. Document EDE Bretagne, Institut de l'Élevage.

Lafri, M., Ponsart, C., Nibart, M., Morel, A., Jeanguyot, N., Badinand, F., De Mari, K., Humblot, P., 2002. *Therio*, 58(6), 1141-1151.

Pinto, A., Bouca, P., Chevallier, A., Freret, S., Grimard, B., Humblot, P., 2000. *Renc. Rech. Ruminants*, Paris décembre 2000, 7, 213-216.

Roxtröm, A., Strandberg, E., Berglund, B., Emanuelson, U., Philipsson, J., 2001. *ACTA Agriculturae Scandinavica*, n°51: 192-199.

Seegers, H., Coulon, R., Beaudeau, F., Fouchet, M., Quillet, J.M., 2001. *Renc. Rech. Ruminants*, 8, 357-360.

Vallet, A., Berny, F., Pimpaud, J., Lavest, E., Lagrive, L., 1997. *Bulletin GTV*, n°537 : 23-36.