

# Utilisation de la semence fraîche pour optimiser la diffusion du progrès génétique dans l'espèce bovine

O. GERARD (1), C. GOISET (1), F. BOFFETY (1), P. HUMBLLOT (2)

(1). OGER, le CRITER, La Chicane, 44130 BLAIN

(2). UNCEIA, Services Techniques, 13 rue Jouët BP 65, 94703 MAISONS ALFORT.

**RESUME** – Afin d'accroître la productivité des taureaux Prim'Holstein améliorateurs les plus demandés dans les élevages, l'OGER (Ouest Génétique Elevage Reproduction) a relancé l'utilisation de la semence fraîche, tombée en désuétude dans les années 1960.

Les doses de semence fraîche contiennent 5 millions de spermatozoïdes totaux ce qui permet de multiplier en moyenne par 3 le nombre de doses produites en comparaison avec la semence congelée. Le taux d'utilisation des doses distribuées est légèrement supérieur à 80 %.

Une campagne de semence fraîche dure 5 mois, de début novembre à fin mars et correspond au pic d'activité de l'Union. En 97/98, pendant cette période, les 6 taureaux concernés ont assuré 55 % de l'activité totale de la race. 61,48 % de leurs IAP étaient réalisés en semence fraîche.

Pour l'exercice 96/97, le taux de non retour (TNR) 60-90 moyen des inséminations artificielles premières (IAP) réalisées en semence fraîche a été inférieur de 2,02 points à celui observé avec la semence congelée pour les mêmes taureaux (60,57 % versus 62,59 % respectivement).

La perte moyenne entre les IAP réalisées à J0 (jour de production) et J3 a atteint 10,42 points, tous taureaux confondus.

Le surcoût induit par la semence fraîche représente 1,4 % du prix moyen d'une insémination première. Compte tenu de l'intérêt de cette technique pour la diffusion du progrès génétique, sa pérennité est assurée.

Des voies d'amélioration concernant la réduction du nombre de spermatozoïdes par dose, la durée d'utilisation et la mise au point de nouveaux dilueurs sont envisageables.

## The use of liquid semen to optimize the diffusion of genetic merit in the bovine

O. GERARD (1), C. GOISET (1), F. BOFFETY (1), P. HUMBLLOT (2)

(1). OGER, le CRITER, La Chicane, 44130 BLAIN.

**SUMMARY** – In order to enhance the productivity of top proven Prim'Holstein high demanded sires, OGER (Ouest Génétique Elevage Reproduction) uses again liquid semen, a technique which was given up during the sixties.

Liquid semen breeding units (BU) contain 5 millions total sperm cells. This allows to multiply by 3 the amount of doses available when compared to frozen semen.

The rate of utilization of liquid semen BU is slightly over 80 %.

A liquid semen campaign lasts for 5 months, from the beginning of November to the end of March.

During 97/98, through this period the 6 sires which were involved, realized 55 % of the total activity of the breed. 61,48 % of their first inseminations were performed using fresh semen.

During the year 96/97, the average non return rate 60-90 days after AI done by liquid semen was 2.02 points lower than the one observed with frozen semen (60,57 % versus 62,59 % respectively).

The average loss of fertility for the whole set of bulls, between Day 0 (production day) and day 3 was 10,42 points.

The extracost due to the distribution of liquid semen represents 1,4 % of the average price of a first insemination.

Considering the real improvement brought by this technique to the diffusion of top sires, it will carry on to be widely used in the future.

Potential improvements to the technique should be considered as lowering the number of total sperm cells per BU, enhancing the duration of utilization and adapting new extenders.

## INTRODUCTION

L'avènement des techniques de congélation de la semence bovine, d'abord en granulés (Nagase et Niwa 1964) puis en paillettes (Jondet 1964, Cassou 1968) s'est traduit par la disparition des inséminations en semence fraîche jugées trop contraignantes. Si la semence congelée procure un plus grand confort pour les inséminateurs, elle a aussi permis l'essor des programmes de testage en favorisant la constitution de stocks importants disponibles au moment de la mise en service des taureaux. Son facteur limitant tient au fait que pour maintenir un pouvoir fécondant satisfaisant, il est déconseillé de réduire en deçà d'un certain seuil le nombre total de spermatozoïdes par paillette (Sullivan, 1970 - Almquist, 1975 - Willmington, 1980 - Gérard et Humblot 1991). De plus, par souci d'économie, les unités de sélection ont été amenées à diminuer les quantités de doses produites avant la connaissance des index et à ne faire produire que les animaux présentant de réelles chances d'être améliorateurs. Compte tenu des échanges commerciaux internationaux et de la position de ces taureaux dans le classement mondial, la demande est difficile à satisfaire.

L'exemple des NéoZélandais travaillant en semence fraîche à des concentrations aussi faibles que 2 millions de spermatozoïdes totaux a relancé depuis une dizaine d'années l'intérêt des unités de sélection françaises (Gérard - 1991; Gérard - 1995) ou hollandaises (Van Giessen - 1992; Van Giessen - 1995) pour cette technique. Ainsi l'OGER a redéveloppé l'usage de la semence fraîche depuis 1989. Les résultats des campagnes 96/97 et 97/98 sont ici présentés.

## 1. MATERIEL ET METHODES

### 1.1. MATÉRIEL ANIMAL

Des taureaux d'Insémination Artificielle Prim'Holstein améliorateurs les plus demandés dans les élevages participent chaque année à la campagne de semence fraîche de l'OGER (Ouest Génétique Elevage Reproduction). Pour l'exercice 96/97, 7 reproducteurs ont été concernés contre 6 au cours de la campagne 97/98. Trois d'entre eux ont été utilisés au cours de ces 2 campagnes consécutives. Pour des raisons de logistique, tous les animaux sont hébergés dans le même centre de production de semence.

### 1.2. COLLECTE ET CONDITIONNEMENT DE LA SEMENCE

Trois collectes hebdomadaires (lundi, mercredi, vendredi) sont dévolues à la production de semence fraîche pendant la période s'étalant de début novembre à fin mars et qui correspond au pic d'activité de l'Union. Elles sont organisées de façon à ce que la semence conditionnée puisse quitter le laboratoire de production vers 9H15 pour être distribuée. Les quantités de paillettes pour chaque taureau sont commandées à l'avance par les 4 coopératives de mise en place de l'Union en fonction des plans d'accouplement réalisés en début de campagne dans chaque élevage. Les doses de semence fraîche contiennent 5 millions de spermatozoïdes totaux. Après jugement de la qualité au microscope, le sperme est dilué à l'aide d'un dilueur du commerce à base de Tris /20 % de jaune d'oeuf : le TRILADYL (ND) (Minitüb GmbH). Après dilution en une seule étape à 32°C, la semence est réfrigérée pendant environ 1/2 heure à +4°C puis conditionnée en paillettes fines à cette température. L'excédent de semence par rapport aux besoins exprimés est dilué pour être congelé. Les doses sont ensuite réparties, entre les centres de mise en place en fonction de leurs commandes, dans des visotubes hexagonaux identifiés par des jons de couleur correspondant à chaque taureau. Ces visotubes sont regroupés dans des gobelets de plastique placés dans des boîtes en polystyrène contenant des blocs réfrigérants pour glacière. Dans ces conditions, la température moyenne pendant le transport avoisine 4°C ± 2°C.

### 1.3. DISTRIBUTION ET UTILISATION DE LA SEMENCE

La distribution de la semence aux inséminateurs se déroule en 2 étapes. La première consiste à acheminer la semence par transporteur auprès des Laboratoires des coopératives de mise

en place. Selon le cas, la durée du transport varie de 30 mn à 2 H 30. A ce stade, les paillettes sont redistribuées et placées dans des bouteilles «isothermes» destinées aux inséminateurs et contenant des glaçons. Toutes les manipulations sont effectuées dans des vitrines réfrigérées à 4°C pour éviter les chocs thermiques. La répartition par taureau se fait au prorata de l'activité prévue pour chaque inséminateur. Cette opération terminée, les bouteilles isothermes sont livrées chez les techniciens par la route. En fonction des distances, les inséminateurs peuvent commencer à inséminer le jour de la collecte (Jo) en début d'après-midi ou pour les plus éloignés, le lendemain matin (J1). Dans ce cas, les doses seront utilisées jusqu'à la moitié de J3 soit environ 84 heures après leur production. Les inséminateurs ont pour consigne d'utiliser la semence fraîche au maximum, de préférence à la semence congelée aussi bien pour les inséminations premières que pour les retours. Chaque intervention est enregistrée directement sur un micro-ordinateur portable (logiciel : logicia) dans une rubrique spéciale «Semence fraîche». Ces informations sont retransmises quotidiennement dans la base de données régionales de l'A.R.S.O.E. des Pays de Loire. Elles permettent le calcul des taux de non retour à 60-90 jours après insémination (TNR 60-90) par taureau, par centre de mise en place et par jour d'utilisation ainsi que la comparaison avec les TNR 60-90 calculés à partir des inséminations réalisées en semence congelée pendant la même période.

## 2. RESULTATS

Le gain en doses de semence disponibles pour une même production de spermatozoïdes est illustré dans le tableau 1. Les paillettes de semence fraîche contiennent toutes 5 millions de spermatozoïdes totaux quel que soit le taureau. Pour les mêmes animaux, la concentration dans les doses de semence congelée varie de 12 à 18 millions de spermatozoïdes totaux en fonction de leur désirabilité, de la congélabilité de la semence et de la connaissance des taux de non retour de chaque taureau. En fonction des reproducteurs, le facteur multiplicateur de la productivité permis par le recours à la semence fraîche se situe donc entre 2,4 et 3,6. En moyenne pour l'ensemble des taureaux retenus, ce coefficient a atteint 3,02 au cours de la campagne 96/97 et 2,76 lors de la suivante.

Tableau 1  
Illustration des gains de productivité permis par le recours à la semence fraîche par rapport à la semence congelée à partir de la même production spermatique

Campagne	Doses produites en semence fraîche (F)	Equivalent congelé (EqC)	Facteur multiplicateur	Bénéfice en doses utilisables (F-EqC)
96/97	240931	79714	3,02	161217
97/98	244580	88692	2,76	155888

Le bénéfice en nombre de doses supplémentaires utilisables atteint 155.888 paillettes pour la campagne 97/98. Pendant les 5 mois de production de semence fraîche, les 6 taureaux concernés ont réalisé 181.043 IAP dont 111.312 en semence fraîche soit 61,48 %. Ces reproducteurs ont ainsi assuré 55 % de l'activité totale de la race (330.583 IAP), tous taureaux confondus, pendant cette période. L'efficacité du dispositif est déterminée par le taux d'utilisation des doses distribuées. Celui-ci est relativement constant d'une année sur l'autre et atteignait 82,49 % en 96/97 contre 81,14 % en 97/98. Pour l'année 96/97, les IAP réalisées en semence fraîche pendant le pic d'activité représentent 41,22 % des IAP totales des mêmes taureaux sur les 12 mois de l'exercice complet. Pour les tau-

reaux A et B, ayant un faible potentiel de production, cette proportion atteint pratiquement 2/3. Ces données sont présentées dans le tableau 2. Pour l'ensemble des taureaux, le TNR 60/90

moyen observé sur les IAP pratiquées en semence fraîche est inférieur de 2,02 points de pourcentage par rapport aux IAP faites avec de la semence congelée (60,57 % VS 62,59 %).

Tableau 2  
Comparaison des TNR 60/90 par type de semence utilisée au cours de la campagne 96/97.

	Semence fraîche		Semence congelée		Total		% IAP SF/IAP totales	TNR SC- TNR SF
	NIAP	TNR 60/90	NIAP	TNR 60/90	NIAP	TNR 60/90		
Taureau A	12698	59,64	7208	58,48	19906	59,22	63,79	-1,16%
Taureau B	10501	51,79	5781	55,55	16282	53,12	64,49	3,76%
Taureau C	20717	64,48	34464	64,43	55181	64,45	37,54	-0,05%
Taureau D	25473	62,05	39379	62,26	64852	62,18	39,28	0,21%
Taureau E	26251	59,27	38465	63,66	64716	61,88	40,56	4,39%
Taureau F	10989	63,52	23381	62,83	34370	63,05	31,97	-0,69%
Taureau G	3703	57,00	8653	59,61	12356	58,83	29,97	2,61%
<b>Total</b>	<b>110332</b>	<b>60,57</b>	<b>157331</b>	<b>62,59</b>	<b>267663</b>	<b>61,76</b>	<b>41,22</b>	<b>2,02%</b>

NIAP : Nombre d'inséminations artificielles premières

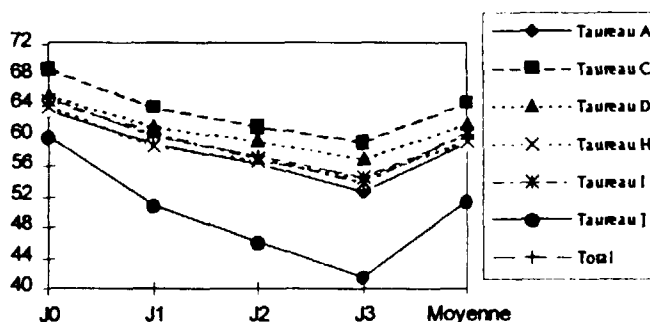
TNR 60/90 : taux de non retour 60 à 90 jours après l' IAP.

SF : semence fraîche ; SC : semence congelée.

Ceci masque en fait des différences individuelles importantes : la fertilité du taureau C est identique quelque soit le type de semence utilisée (64,48 % VS 64,43 %) alors que le taureau A féconde mieux en semence fraîche (+1,16 %) et que le taureau E perd 4,39 points de non-retour par rapport à la semence congelée.

La durée d'utilisation de la semence influence également de façon importante le taux de non retour moyen des IAP réalisées en semence fraîche (figure 1). En 97/98, la perte de pouvoir fécondant entre J0 et J3 atteint 10,42 points pour l'ensemble des taureaux (64,80 % à J0 versus 54,38 % à J3). L'écart maximal est observé pour le taureau J qui perd 18,47 points (59,9 % pour J0 versus 41,44 % pour J3). On note également que cet animal est celui qui présente le plus mauvais TNR 60-90 à J0.

Figure 1  
Evolution des TNR 60/90 pour l'ensemble des taureaux en fonction du jour d'utilisation. Campagne 97/98.



Pour les 5 autres taureaux, l'écart entre J0 et J3 varie de 8,51 points à 10,88 selon l'individu.

Il est également intéressant de noter que pour chaque taureau, le TNR 60-90 observé à J1 est très proche du TNR 60-90, moyen calculé sur l'ensemble des 4 jours d'utilisation.

Pour les 6 taureaux de la campagne 97/98, le TNR 60-90 moyen à J1 est de 59,83 % alors que la moyenne enregistrée de J0 à J3 atteint 60 %.

Enfin, le surcoût engendré par la campagne de semence fraîche doit être pris en compte également pour juger de son intérêt. En 96/97, 244.085 kilomètres ont été parcourus pour acheminer la semence jusque chez les inséminateurs. Le coût unitaire moyen du kilomètre s'est élevé à 2,73 F. HT.

Ceci représente un coût moyen à la dose distribuée de 2,75 F HT, soit 3,33 F HT à la dose utilisée. Ce dernier coût correspond à une majoration de 1,4 % du prix moyen de l'IAP sur l'ensemble de la zone desservie par l'OGER.

### 3. DISCUSSION

L'OGER utilise la technique décrite ici depuis 1989 avec des résultats globalement constants d'une année sur l'autre. Le gain de productivité réalisé est surtout important pour les taureaux mauvais donneurs pour lesquels la congétabilité de la semence impose de travailler avec des concentrations élevées en spermatozoïdes totaux. La semence fraîche permet alors de répondre à une forte demande ponctuelle malgré des stocks de doses congelées faibles.

De plus en plus, les Unités de Sélection ont recours au système du lay-off. Il consiste à maintenir les taureaux en repos sexuel tant que les résultats de testage ne sont pas connus puis à ne faire produire que les animaux susceptibles d'être améliorateurs. Si les économies engendrées par cette technique sont conséquentes, il arrive que les stocks de semence congelée soient insuffisants, surtout pour les taureaux les plus convoités. La semence fraîche constitue alors un outil palliatif de choix. Son efficacité se trouve optimisée lorsque l'activité est concentrée dans le temps, ici de Novembre à Mars, et dans l'espace : limitation du temps passé en transport et des coûts.

Différentes voies peuvent être envisagées pour accroître la productivité de la technique. Le choix de la concentration de 5 millions de spermatozoïdes totaux résulte d'un essai compa-

ratif dans lequel aucune différence de fertilité n'avait été mise en évidence à partir d'éjaculats fractionnés conditionnés à 5, 7 et 9 millions de spermatozoïdes totaux (O. Gérard, données non publiées). Il est vraisemblable que ce nombre peut être sensiblement réduit. Les NéoZélandais travaillent en routine à des concentrations de 2 millions de spermatozoïdes totaux (Shannon, 1984). La semence est diluée dans une solution de caprogène (dilueur à base de citrate-jaune d'œuf contenant de l'acide caproïque et gazé à l'azote) contenant de la catalase et conservée à température ambiante (18 à 24°C). Sa durée d'utilisation varie de 60 à 84 heures. En Hollande, Van Giessen et al (1992) travaillant à 2,5 millions de spermatozoïdes totaux avec du caprogène ont trouvé une légère amélioration (+ 0,7 points) du taux de non retour à 56 jours (TNR 56) lorsque la semence est conservée à + 5°C au lieu de 19°C. Dans ce contexte, la semence est utilisée pendant 48 Heures. Les résultats observés par les Hollandais sont légèrement différents des nôtres (Van Giessen, 1995). Leur taux moyen d'utilisation des doses de semence fraîche est de 75,8% en 94/95. Par ailleurs, ils observent une différence de 6,2 points de TNR 56 entre les IAP réalisées en semence fraîche ou en semence congelée en faveur de cette dernière. Un écart aussi fort ne serait pas accepté par les éleveurs et les inséminateurs français et plaide en faveur de la prudence quant à la réduction du nombre de spermatozoïdes dans les paillettes.

La mise au point de nouveaux dilueurs permettant une meilleure garantie contre les chocs thermiques peut constituer une voie d'avenir pour allonger les durées d'utilisation et réduire le nombre de spermatozoïdes nécessaires à une bonne fertilité. Les exemples apportés par les Néo Zélandais pour les bovins ou dans d'autres espèces comme les porcins et les équins en France sont encourageants dans ce sens.

## CONCLUSION

Après 10 années d'utilisation intensive de la semence fraîche, l'OGER a acquis une bonne maîtrise de la technique. Compte tenu de l'engouement rencontré sur le terrain par les éleveurs et les inséminateurs dû à la forte disponibilité des meilleurs taureaux, sa pérennité est assurée pour les années à venir. Toutefois, les marges de progrès restent importantes et les améliorations potentielles peuvent porter sur les concentrations en spermatozoïdes et les durées d'utilisation.

**Almquist, J.O. 1975.** J-Dairy Sci - 58 : 420 - 422.

**Cassou, R. 1968.** 6 th Int. - Congr - Animal Reprod and Artif-Insem Paris II : 1009-1012.

**Gérard, O. 1991.** El - E. Ins., 246 : 3-10.

**Gérard, O. and Humblot, P. 1991.** Theriogenology - Vol 36. n° 5 - pp. 727 - 736.

**Gérard, O. 1995.** Fresh semen in France : How does it work ? 7 th European AI Vets Meeting-Leuwarden, Netherlands

**Jondet, R. 1964.** 5 th Int. Congr. Animal Reprod. and Artif. Insem - Trento IV : 463 - 468.

**Nagase, H. and Niwa, T. 1964.** 5 th Int. Congr. Animal. Reprod. and Artif. Insem. - Trento - IV = 410.

**Shannon, P., Curson, B. and Rohdes, A.P. 1984.** New Zealand Journal of Agricultural research - 27 : 35-41.

**Sullivan, J.J. 1970.** NAAB. Proc. 3rd Tech. Conf. AI-Reprod pp. 36-43.

**Van Giessen, R.C., Zuidberg, C.A., Wilmink, W., Vid Venne, W. and Den Daas, N. 1992.** 12 th Int. Congr. Animal Reprod. the Hague. III : 1493 - 1495.

**Van Giessen, R.C. 1995.** Top proven sires in the Netherlands application of a fresh semen system. 7th European AI Vets Meeting - Leuwarden - Netherlands.

**Willmington, J. 1980.** 9 th Int. Congr. Animal - Reprod. and Artif. Insem - Madrid V : 396 - 399.