

ETAT ACTUEL DES TECHNIQUES D'INSEMINATION ARTIFICIELLE PORCINE

*J.P. SIGNORET, F. du MESNIL du BUISSON **

I.N.R.A. - Laboratoire de Physiologie de la Reproduction

C.R.V.Z. - 37 NOUZILLY

Voici onze ans, la Fédération Européenne de Zootechnie organisait un colloque international sur la reproduction et l'insémination artificielle porcine. Depuis cette date, l'application de cette technique est loin d'avoir connu une extension comparable à celle de l'insémination bovine. Les avantages zootechniques sanitaires sont cependant analogues. Nous nous proposons donc d'analyser quelques éléments techniques et économiques de cette méthode pour expliquer les obstacles qui ont empêché son développement et essayé de prévoir sa place dans l'avenir de l'élevage porcin.

I - TECHNOLOGIE DE L'INSEMINATION ARTIFICIELLE

A - Les dilueurs

Actuellement, la quasi-totalité des centres qui pratiquent l'insémination artificielle porcine dans le monde, utilisent, soit le dilueur mis au point à l'I.N.R.A. par F. du MESNIL du BUISSON (1961), soit le dilueur défini par PLISHKO (1966) en Union Soviétique.

Nous avons comparé cette dernière méthode à celle employée depuis plus de 10 ans en France. Outre le dilueur, certains éléments comme la température et le délai de dilution sont légèrement différents. Nous n'avons obtenu aucune différence entre les deux méthodes (éjaculats partagés) (tableau 1).

L'utilisation d'un dilueur plus simple et moins coûteux peut être cependant intéressante pour la seconde dilution.

.../...

* Avec la collaboration technique de F. BARITEAU, J. BUSSIÈRE et Huquette CORBE.

TABLEAU 1
COMPARAISON DE DEUX DILUEURS POUR LE SPERME DE VERRAT

	Méthode PLISHKO	Méthode F. du MESNIL
Nombre de ♀ inséminées	858	815
Taux de mise-bas	61,42	60,61

B - Nombre de spermatozoïdes utilisés par insémination

La détermination du nombre minimum de spermatozoïdes nécessaires est une donnée essentielle dans l'estimation de la possibilité d'utilisation d'un reproducteur. Nous avons constaté que ce nombre peut être abaissé à 2,5 milliards sans réduction du taux de mise-bas (tableau 2) si le sperme est utilisé le jour de la collecte.

TABLEAU 2
INFLUENCE DU NOMBRE DE SPERMATOZOÏDES SUR LES RESULTATS DE
L'INSEMINATION ARTIFICIELLE AVEC DE LA SEMENCE UTILISEE LE JOUR DE LA COLLECTE

1ère expérience	5×10^9		$2,5 \times 10^9$
Nombre ♀	850		857
Taux mise-bas	65,4		64,8
2ème expérience	4×10^9	$2,5 \times 10^9$	$1,25 \times 10^9$
Nombre ♀	463	255	204
Taux mise-bas	52,9	52,9	32,4

Par contre, lorsque le sperme est conservé 24 heures ou plus, une augmentation du nombre de spermatozoïdes améliore les résultats (tableau 3).

TABLEAU 3
**INFLUENCE DU NOMBRE DE SPERMATOZOIDES SUR LES RESULTATS DE
 L'INSEMINATION ARTIFICIELLE AVEC DE LA SEMENCE CONSERVEE PLUS DE 24 HEURES**

Nombre de spermatozoïdes	Nombre de truies inséminées	Taux de mise-bas
4×10^9	675	45,04
8×10^9	415	59,04
12×10^9	285	61,4

C - Technique de mise en place

La technique que nous utilisons comporte la manipulation d'un volume important de semence (200-250 ml), ce qui complique la tâche de l'inséminateur, accroît la durée de l'intervention et son prix. Or, divers auteurs étrangers citent de bons résultats obtenus avec 100 et même 50 ml. L'utilisation d'une sonde spiralée (MELROSE et OHAGAN, 1961) qui s'engrène dans les tubérosités du cervix s'est développée ; or, la stimulation mécanique ainsi réalisée pourrait accélérer le transit des spermatozoïdes et peut-être suppléer l'effet favorable de la distension des cornes utérines. Nous avons donc étudié l'effet propre de la sonde spiralée et son interaction avec une réduction du volume. Nos résultats montrent que si la sonde spiralée a un effet propre favorable (tableau 4), on ne peut réduire cependant le volume inséminé sans affecter le taux de mise-bas (tableau 5).

TABLEAU 4
EFFET DU MATERIEL D'INSEMINATION SUR LE TAUX DE FECONDATION

	Nombre ♀ (jeunes seulement)	Taux de mise-bas
Sonde spiralée	2 419	51,0
Sonde à ballonnet	2 365	48,1

TABLEAU 5
 INTERACTION DU VOLUME DE L'INSEMINATION
 ET DU MATERIEL SUR LE TAUX DE FECONDATION

	Volume	Nombre ♀	Taux mise-bas
Sonde spiralee	50	316	40,8
	200	641	48,0
Sonde à ballonnet	50	338	30,9
	200	440	44,3

L'utilisation d'oxytocine ajoutée au dilueur dans le but d'améliorer le transit des spermatozoïdes et qui, d'après les résultats de SERGEEV (1963), améliorerait le taux de fécondation s'est révélée inefficace (tableau 6).

TABLEAU 6
 EFFET DE L'ADDITION D'OXYTOCINE AU DILUEUR SUR LE TAUX DE FECONDATION

	Nombre de ♀	Taux de mise-bas
Avec oxytocine (5 UI/insémination) dans le dilueur	324	58,6
Témoin	323	58,8

.../...

II - LES REPRODUCTEURS

A - Les mâles

La collecte du sperme est obtenue dans la plupart des cas sans vagin artificiel, en saisissant le penis de l'animal à la main. Les jeunes verrats sautent assez facilement sur le mannequin utilisé pour la collecte. Ainsi il est possible d'utiliser régulièrement des jeunes mâles dès leur sortie des stations de contrôle des performances. Au Centre Expérimental de Rouillé, sur 80 jeunes verrats mis à l'essai, 75 ont été utilisés avant 9 mois, l'âge moyen à la première collecte étant de 230,2 jours pour un poids moyen de 118 kg.

Les caractéristiques moyennes de l'éjaculat de verroat adulte récolté au rythme d'une fois par semaine sont les suivantes (3.263 collectes) :

Durée moyenne de l'éjaculation	Volume	Concentration mm ³	Nombre total de spermatozoïdes
↓	↓	↓	↓
5,82 min.	296,9 ml	311.200	95,4 milliards

Il est donc possible de préparer 1 500 à 2 000 doses par verroat et par an en moyenne.

Le rythme de collecte : contrairement aux bovins ou aux ovins, une éjaculation suffit chez les verrats pour obtenir la plus grande partie des spermatozoïdes disponibles. L'augmentation de la fréquence des collectes, si elle réduit la durée du stockage dans l'épididyme, ne modifie que très peu le nombre total de spermatozoïdes obtenus et n'influe pas sur le pouvoir fécondant (tableau 7).

TABLEAU 7
ACTION DU RYTHME DE COLLECTES SUR LA PRODUCTION
ET LE POUVOIR FECONDANT DU SPERME DE VERRAT

Nombre de collectes/ semaine	1	3
Nombre total de spz/ semaine	126,6 10 ⁹	138,2 10 ⁹
Taux de mise-bas	68,8 %	61,7 %

.../...

Les conditions d'environnement du verrat agissent considérablement sur le pouvoir fécondant du sperme. Celui-ci est en effet diminué lorsque l'on augmente expérimentalement la durée d'éclairement. L'élévation de la température ambiante a un effet analogue et cumulatif avec celui de la durée d'éclairement (tableau 8).

TABLEAU 8
ACTION DE LA DUREE D'ECLAIREMENT ET DE
LA TEMPERATURE SUR LE SPERME DE VERRAT ET SON POUVOIR FECONDANT

	N° expérience	Volume (ml)	Nombre spz (10 ⁹)	Taux mise-bas
Pré-expérience	1	298	70,3	58,6
	2	220	65,7	63,8
15° C	1 : 10 h lumière	290	67,7	57,0
	2 : 16 h lumière	339	47,8	51,4
35° C	1 : 10 h lumière	265	59,9	49,4
	2 : 16 h lumière	325	46,9	33,3
Post-expérience	1	294	66,5	61,9
	2	389	45,2	59,6

B - Les femelles

Des différences importantes apparaissent en fonction des conditions physiologiques de la femelle au moment de l'insémination.

Influence de la parité : le taux de mise-bas des multipares dépasse de plus de 10 points celui des nullipares. Ainsi pour une même série, on note :

Nullipares	1 177 I.A.	50,04 % de mise-bas
Multipares	1 688 I.A.	60,96 % de mise-bas

Parmi les multipares celles qui sont inséminées pendant l'oestrus qui suit immédiatement le sevrage sont fécondées dans de bien meilleures conditions que les autres (tableau 9).

TABLEAU 9
INFLUENCE DE L'INTERVALLE SEVRAGE - INSEMINATION
SUR LE TAUX DE FECONDATION DES TRUIES

Intervalle sevrage - insémination	≤ 9 jours	> 9 jours
Nombre de truies inséminées	1 618	2 157
Taux de mise-bas	65,01	53,3

Comportement

Dans tous les cas, le taux de fécondation est très supérieur lorsque la truie présente au moment de l'insémination artificielle la réaction d'immobilisation au test de chevauchement (tableau 10).

TABLEAU 10
INFLUENCE DE LA REACTION DE
COMPORTEMENT DES TRUIES SUR LE TAUX DE FECONDATION

Conditions	Truies présentant la réaction d'immobilisation		Truies ne présentant pas la réaction d'immobilisation	
	Nombre de ♀	Taux mise-bas	Nombre de ♀	Taux mise-bas
Nullipares	4 717	50,16 %	1 986	30,26 %
Multipares plus de 9 jours après le sevrage	6 004	56,76 %	1 263	32,28 %
Multipares moins de 9 jours après le sevrage	4 554	68,53 %	857	41,89 %

III - LES RESULTATS

A - Mode d'expression

Alors que pour l'espèce bovine, le taux de non-retours à 60-90 jours constitue l'expression généralement admise des résultats, ceci ne peut être utilisé valablement chez les porcins.

En effet, la différence entre les taux de non-retours en oestrus et de mise-bas est importante comme le montre le tableau 11.

TABLEAU 11

DIVERS MODES D'EXPRESSION DES RESULTATS D'INSEMINATION ARTIFICIELLE

Nombre d'I.A.	Taux non-retour à 30 jours	Taux non-retour à 60 jours	Taux mise-bas
3 296	79,3	73,4	59,0

TABLEAU 12

VARIATIONS DES TAUX DE RETOURS ANORMAUX EN FONCTION DE L'ETAT PHYSIOLOGIQUE DES TRUIES

	Nombre I.A.	Taux retours anormaux
Truies inséminées moins de 9 jours après le sevrage	1 127	5,7
Truies inséminées plus de 9 jours après le sevrage	2 580	12,7
Truies immobiles au chevauchement	3 225	7,6
Truies immobiles au chevauchement	1 105	15,3
Première intervention	2 712	7,4
Intervention sur retour	4 529	11

B - Valeur des résultats

La moyenne d'ensemble des résultats de mise-bas obtenus dans les centres d'insémination varie entre 55 et 60 %, mais la variation des résultats est beaucoup plus importante dans un même centre selon les conditions d'utilisation du sperme.

Dans notre centre expérimental de Rouillé, sur les 19 073 dernières inséminations on relève un taux moyen de 58,3 % de mise-bas, cependant sur 2 648 truies inséminées dans les neuf jours suivant le sevrage et présentant la réaction de comportement caractéristique, ce taux s'élève à 77,6 % ; par contre, sur les jeunes femelles nullipares, il descend au voisinage de 50 %.

En moyenne après 3 inséminations, 85 à 90 % des truies sont fécondées.

Selon la saison, les variations sont importantes puisque nous avons des résultats moyens mensuels maxima supérieurs à 60 % en automne-hiver contre 50 % et même parfois moins lors des étés chauds.

Les chiffres indiqués après saillie naturelle sont en général supérieurs puisqu'ils varient entre 70 et 90 %. Cependant lorsque la comparaison saillie naturelle - insémination a été effectuée, les résultats ont été comparables : dans deux élevages, 80 et 76 % de mise-bas après saillie contre 83,2 et 73,4 après insémination (BUSCH et *al.*, 1960), ces chiffres ont été obtenus dans de grands élevages spécialisés.

Ceci est confirmé par les quelques cas où les inséminateurs de l'I.N.R.A. (CESIP à Rouillé) ont travaillé dans des élevages importants :

Élevage	Nombre de truies inséminées	Taux mise-bas après la 1ère I.A.
A	97	67,0 %
B	126	86,1 %
C	39	82,0 %

Les conditions d'entretien des animaux dans les très petits élevages qui constituent la clientèle des centres d'insémination peuvent expliquer ces différences. Ainsi PAREDIS (1961) cite pour des verrats de monte publique utilisés dans ces conditions des taux de fécondation compris entre 56 et 62 %.

La détection de l'oestrus doit être également incriminée dans une expérience déjà ancienne, le contrôle des chaleurs par un verrat avait permis d'obtenir plus de 70 % de mise-bas en présence du mâle.

Les techniques de conservation et de mise en place de la semence existant actuellement peuvent donc permettre un taux de fécondation élevé, mais le problème essentiel apparaît lié aux femelles. Dans de bonnes conditions d'élevage et de détection des chaleurs, l'insémination artificielle est pratiquement utilisable..

.../...

IV - POSSIBILITES D'AVENIR DE L'INSEMINATION ARTIFICIELLE PORCINE

Actuellement, l'insémination porcine reste un service rendu aux très petits éleveurs plutôt qu'un outil d'amélioration de l'élevage. La structure où elle s'exerce est précisément celle pour laquelle les résultats techniques sont les plus bas et où la charge due aux déplacements de l'inséminateur est la plus forte. En effet, le prix de revient de l'insémination faite par un technicien spécialisé (deux "retours" éventuels gratuits) varie entre 35 et 45 F selon les conditions des différents centres. Ce prix élevé s'explique par la charge très importante résultant des déplacements de l'inséminateur et du temps mis pour réaliser l'insémination. Le prix de revient de la semence est inférieur au tiers de cette somme.

L'insémination artificielle n'a pas pénétré dans les élevages spécialisés. Dans ces conditions, quel peut être son avenir ? Deux faits nouveaux dans l'organisation de la production porcine peuvent amener à reconsidérer le problème de l'introduction de l'insémination artificielle dans les gros élevages.

1. - L'élevage en bandes qui présente de très nombreux avantages techniques, économiques et sanitaires, suppose une synchronisation des oestrus soit par les techniques d'élevage, soit par traitements hormonaux.

Or une bonne utilisation d'un verrat suppose un rythme régulier de saillie. Le groupage des oestrus nécessite donc un accroissement du nombre de verrats et amène un sous-emploi de ceux-ci.

2. - Le développement des croisements à simple ou double étage oblige les éleveurs, ou les groupements d'éleveurs, à disposer de géniteurs de deux ou trois souches au même moment, ce qui accroît encore le nombre de mâles nécessaires.

3. - Enfin le développement des contrôles de performance fournit des animaux de haute qualité résultant d'une sélection intense. Leur prix de revient élevé et leur valeur génétique oblige à les utiliser le plus intensivement possible.

L'insémination artificielle apparaît comme la solution technique rationnelle puisque les résultats de fécondation sont corrects dans les élevages spécialisés. Le problème du prix de revient reste cependant posé. La formation d'un employé de l'élevage ou du groupement de producteur comme inséminateur peut constituer une solution. Le centre d'insémination assurant la seule préparation de la semence dans ces conditions. Cette méthode prévue par la législation de l'élevage commence à être employée aussi bien en France que dans plusieurs pays étrangers.

L'insémination est assez facile à réaliser chez les porcins, mais la manipulation de la semence et la technique elle-même demandent un certain nombre de précautions. Ce serait courir à un échec que faire effectuer la mise en place de la semence par un personnel n'ayant pas reçu la formation technique nécessaire. Les inséminateurs spécialisés des centres d'insémination seraient alors tout désignés pour jouer le rôle de conseiller technique.

Ainsi on peut penser que l'évolution de l'élevage vers la planification de la reproduction et le besoin d'un matériel génétique de haute qualité feront de l'insémination un outil nécessaire ; mais pour rendre le service qu'on attend de lui, cet outil devra évoluer dans ses structures comme dans ses méthodes.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BUSCH W., *et al.*, 1969 - Fortpfl Haust., **5**, 128-141
MELROSE D.R., O'HAGAN C., 1961 - IVe Cong. Int. Reprod. Anim. La Haye, 855
Du MESNIL du BUISSON F., DAUZIER L., 1959 - Ann. Zootechn., **8**, (suppl.) 81
PAREDIS F., 1961 - Vlaams Diergenesek Tijdschr. **30**, 253
PLISHKO L.T., 1966 - Minist. Agric. Moscou Koles ed.
SERGEEV N.I., 1963 - Zhivotnovodstvo, **25**, 76