

Quels paramètres liés à l'insémination peuvent expliquer les variations des performances de reproduction en élevage ?

Focus sur le verrat et la semence.

Stéphane FERCHAUD (1), Sylviane BOULOT (2), Vincent FURSTOSS (1), Patrick MANCEAU (1), Jany BOUTIN (1),
Sylvain MICHEL (1), Philippe GUILLOUET (1)

(1) INRA, UE 88 ICP, Venours, F-86480 Rouillé

(2) IFIP-Institut du Porc, BP 35104, F-35651 le Rheu

Stephane.Ferchaud@Lusignan.inra.fr

What parameters can explain the variability of reproduction performance in pig farms? Focus on boar and semen characteristics

The objective of this retrospective study was to evaluate the relationship between boar, semen, female or insemination (AI) parameters and field fertility results (pregnancy rate and total born/litter). From 2003 to 2011, 5011 ejaculates were collected in the INRA-UEICP boar stud, from 304 boars of 2 genotypes (Pietrain or Large White x Pietrain). Fresh semen was evaluated for 5 criteria including subjective microscopic mobility (70% minimum), Bishop motile score (1 to 4.5), volume and concentration. 27366 mono-spermic AI (3×10^9 total sperms/dose, 2-3 doses/sow) were performed in 25 private sow herds, using females of various parities. According to mixed model analysis, pre-dilution subjective semen factors did not account for large variations of reproduction performance. Use of young boars (<1 year) should be limited because of lower fertility (87.5 vs 89%, $p=0.007$). Herd factors, year, season, sow parity, age of semen at 1st AI, day of 1st AI and boar genotype all affected both fertility and litter size. Repeat-breeding reduced fertility only (76 vs 89.2% $p<0.0001$). As conventional semen parameters have a low contribution to the results, further research is required to optimize semen use through new quality criteria and threshold values, especially at higher dilution rates. Farm factors (semen and AI management) should also be more precisely investigated.

INTRODUCTION

Dans les centres d'insémination animale porcins (CIA), la semence est majoritairement examinée et triée sur la base d'évaluations microscopiques subjectives (mobilité et motilité) réputées mal reliées à la fertilité (Broekhuijse *et al.*, 2012). Par ailleurs, de nombreux facteurs de conduite sont susceptibles d'interférer avec la qualité des doses (Young *et al.*, 2010, de Jong *et al.*, 2012).

L'objectif de cette étude rétrospective est d'évaluer l'impact relatif du verrat, de la semence, de la femelle, et des pratiques d'insémination sur les performances de reproduction en élevages.

1. MATERIEL ET METHODES

1.1. Dispositif expérimental, animaux et collectes de données

L'étude porte sur 5011 éjaculats collectés au CIA de Rouillé (INRA-UEICP) entre 2003 et 2011, sur un total de 304 verrats de 2 types génétiques (Piétrain (P) et Large White x Piétrain (LW x P)). Les éjaculats ont été évalués dans les minutes qui suivent la collecte selon 5 critères : volume (SPZV), concentration (SPZC), nombre de spermatozoïdes totaux (SPZT, photométrie, Accucel IMV), % de spermatozoïdes mobiles (SPZM, microscopie) et motilité (SPZB, Echelle de Bishop). Seuls les éjaculats avec une mobilité ≥ 70 % et un score Bishop ≥ 1 ont été utilisés. Après dilution (dilueur BTS, Beltsville Thawing Solution, 3×10^9 spermatozoïdes totaux), les doses ont été distribuées par les techniciens de l'UEICP auprès d'un

réseau de 25 élevages privés partenaires (truies Large White x Landrace Français). La distribution des doses par éjaculat et par verrat a été réalisée en prenant en compte l'élevage et le rang de portée. Un total de 26 641 IA monospermiques (87 par verrat en moyenne) ont été réalisées sur œstrus spontanés selon des protocoles comparables : délai de 1^{ère} IA (12h) et nombre total d'IA variables (2 à 3, selon œstrus, espacées de 12 h). Les conditions d'insémination et performances ont été enregistrées sur un minimum de 100 truies par élevage.

1.2. Analyses statistiques

Un modèle mixte a été utilisé pour identifier les facteurs associés aux performances de reproduction : % fertilité à l'échographie (PROC GLIMMIX SAS) et nombre de nés totaux par portée (PROC MIXED SAS). Les effets fixes incluent les caractéristiques initiales de l'éjaculat (5 critères mis en classes), et du verrat : race (RACV : P vs LW x P) et âge (AGEV : < 1 an vs ≥ 1 an). Les caractéristiques des femelles incluaient le rang de portée (RG : cochettes, primipares, multipares) et le statut du cycle (RET : 1^{ère} IA du cycle vs retour). Les IA ont été caractérisées par l'âge de la semence à la 1^{ère} IA (AGSEM semence : 0, 1, 2 vs ≥ 3 j), le jour de 1^{ère} IA (JSIA : lundi, mardi, vs autre), le nombre total d'IA (NBIA : 2 vs 3), la saison (SAIA), l'année (ANIA) et l'élevage (ELV). Le verrat est inclus comme effet aléatoire. Le modèle complet avec interactions est décrit ci-dessous :

$$Y = \mu + ELV + ANIA + SAIA + JSIA + NBIA + AGSEM + RET + PAR + SPZV + SPZC + SPZT + SPZM + SPZB + AGV + RACV + Verrat (RACV) + ANIA * SAIA + NBIA * PAR + \text{erreur.}$$

2. RESULTATS

2.1. Fertilité

Le taux de fertilité moyen est de 88,7 % (n=26 040). La fertilité varie de façon importante selon les élevages (76,6 % à 94,6 %).

Tableau 1 - Facteurs associés à la fertilité et à la taille de portée ; valeurs estimées et seuils de signification

Facteur	Niveaux	Fertilité %		Nés totaux	
Elevage	25	76,6 à 94,6	<0,0001	12,9 à 15,6	<0,001
Race verrat	P LWxP	87,7 89,9	0,02	xAGSEM	<0,01
Age verrat (années)	<1 ≥1	87,5 89	<0,01	NS	NS
Score motilité	≤2,5]2,5-3]]3-3,5] >3	NS	NS	13,6 13,9 14,0 13,9	<0,05 xRACV.
Rang de portée	Cochettes Primipares Multipares	84,7 86,7 89,9	<0,001	12,9 13,1 14,2	<0,001
Type de cycle	1 ^{er} cycle Retour	89,2 76,0	<0,001	NS	NS
Age semence (jours)	0 1 2 ≥3	88,9 88,9 87,9 85,2	<0,01	13,9 13,9 13,5 13,2	<0,001
Nombre d'IA	2 3	87,6 91,2	<0,001	13,8 14,1	<0,05
Jour de 1 ^{ère} IA	Lundi Mardi Autre	89,9 88,4 82,4	<0,001 xRG	NS	NS
Année	9	86,9 à 90,3	<0,05	13,6-14,2	<0,001
Saison	4	87,3 à 90,0	<0,001	13,7-14,0	<0,01

Effet non significatif (NS) ou significatif au seuil indiqué. Interactions (<0.05) avec la race (x RACV), le rang de portée (x RG), ou l'âge de la semence (x AGSEM)

La race et l'âge du verrat impactent significativement la fertilité, avec des résultats plus faibles en P qu'en LW x P. La semence des verrats de moins d'un an (6 à 12 mois) est moins fertile que celle de verrats plus âgés (12 à 36 mois).

En revanche, la qualité initiale des éjaculats : volume, concentration, % mobilité (70 à 95 %), motilité (1 à 4,5) n'affecte pas la fertilité. Le nombre de spermatozoïdes dans l'éjaculat aurait un effet variable selon le type génétique du verrat (interaction p<0,05). La fertilité augmente avec le rang de portée et elle est plus faible pour les retours.

Les 1^{ères} IA du lundi (60 % des données) sont plus fertiles que celles du mardi et des autres jours. L'effet est plus marqué pour les primipares : 88,1 %, 85,9 % et 79,2 % respectivement les lundis, mardis et autres jours (interaction p<0,0001). Les semences âgées à la 1^{ère} IA (3 à 7 j) dégradent la fertilité. La 3^{ème} dose (27 % des données) a un effet améliorateur, indépendamment du jour de 1^{ère} IA. La fertilité varie selon les années entre 86,9 % (2004) à 90,3 % (2011). Les variations saisonnières sont significatives avec des valeurs minimum en été (87,3 %) et maximum au printemps (90,0%).

2.2. Prolificté

La taille moyenne de portée est de 13,9 ± 3,6 nés totaux (NT) (n=19862). Elle varie significativement entre élevages et selon le type génétique des verrats, en interaction avec l'âge de la semence (baisse de prolificité avec des semences Piétrain âgées). La motilité (p<0,05) et la concentration des éjaculats (interaction RACV x SPZC, p<0,05) ont des effets modérés sur la taille de portée. Elle n'est pas affectée par les retours, mais elle augmente avec le rang de portée et avec le nombre d'IA, sauf chez les primipares (interaction rang de portée x nombre d'IA, p<0,05). L'effet du jour d'IA dépend aussi du rang de portée (interaction p<0,001). L'âge de la semence affecte la taille de portée. La prolificité fluctue selon l'année et la saison, les IA de juillet-septembre produisant les portées les plus petites.

CONCLUSION

Cette étude confirme la faible contribution du verrat et de la qualité initiale de la semence aux variations de performances de reproduction (Broehuijse *et al.*, 2012a). La recherche de nouveaux critères d'évaluation prédictifs reste donc nécessaire, en particulier pour des dilutions plus importantes. La prise en compte des pratiques de reproduction (rang de portée, intervalle sevrage-œstrus, gestion de la semence et des IA...) est indispensable à la compréhension des écarts entre élevages.

Ainsi l'intérêt d'une 3^{ème} IA doit être évalué au cas par cas, en raison des effets négatifs possibles en cas de protocoles systématiques ou de défauts de détection des chaleurs (Anil *et al.*, 2008).

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Anil S.S., Larriestra A., Deen J., Morrison R.B., Minion L. A., 2004. A retrospective study on the preserving capacity of a commercial boar semen extender. *Theriogenology*, 62,425-436.
- Broekhuyse M. L. W. J., Sostaric E., Feitsma H., Gadella B.M., 2012. The value of microscopic semen motility assessment at collection for a commercial artificial insemination center, a retrospective study on factors explaining variation in pig fertility. *Theriogenology*, 77, 1466-1479.
- de Jong E., Laanen M., Dewulf J., Jourquin J., de Kruif A., Maes D., 2012. Weaning management practices associated with sow reproductive performance in commercial pig herds. *Proc. 4th European Symposium of Porcine Health Management*, Ghent, p119.
- Young B., Dewey C.E., Friendship R.M., 2010. Management factors associated with farrowing rate in commercial sow herds in Ontario. *Can. Vet. J.*, 51,185-189.