

# Evaluation de la puberté de cochettes Landrace français et identification de facteurs de variation

Sylviane BOULOT (1), Armelle PRUNIER (2), Marie-José MERCAT (1), Raphaël COMTE (2), Loïc FLATRES-GRALL (3), Aurélie LE DREAU (4), Hélène QUESNEL (2), Catherine LARZUL (5)

(1) IFIP-Institut du porc, Alliance R&D; La Motte au Vicomte, BP 35104, 35651 Le Rheu, France

(2) INRAE, Institut Agro, PEGASE, Le Clos, 35590 Saint-Gilles, France

(3) AXIOM, Azay-sur-Indre, France

(4) SAS NUCLEUS, 35650 Le Rheu, France

(5) Université de Toulouse, INRAE, ENVT, GenPhySE, 24 chemin de Borde-Rouge, 31326 Castanet-Tolosan, France

sylviane.boulot@ifip.asso.fr

## Evaluation of puberty of French Landrace gilts and identification of variation factors

While insemination at first estrus is not recommended, most studies agree on the benefits of early puberty, both for reproductive performance and sow longevity. In the swine population in France, sexual maturity is expected at ca. 200 days of age. Although age at puberty is crucial information, it is not recorded on farms. Since selection for low boar taint influences male puberty, it raises questions about its potential side effects on female reproductive ability. This study was carried out as part of a project that assessed impacts of selection against boar taint on the reproduction of Landrace females. The sexual maturity of 1878 gilts at ca. 200 days of age was evaluated on five farms using quantitative plasma progesterone analysis in two blood samples taken 10 days apart. Cut-off values of 2.5 or 5.0 ng/mL gave similar estimates of 19% immature gilts, with a large variation among farms (8-49%). Insemination was not performed for 4% of gilts, 9% were re-inseminated during the first cycle and 15% did not farrow. The rate of early-reproduction difficulties varied greatly among farms. The influence of immaturity at 200 days was generally low, with a large farm effect. Further investigation is required to analyze long-term effects of late puberty.

## INTRODUCTION

Si une insémination des cochettes au premier cycle est déconseillée, beaucoup d'études s'accordent sur les bénéfices d'une puberté précoce sur la carrière reproductive et la longévité (Patterson *et al.*, 2010, Tart *et al.*, 2013). Pour un âge minimum d'un an à la première mise bas, on attend une puberté vers 200 jours d'âge. Alors qu'il s'agit d'un critère essentiel, variable selon les types génétiques et la conduite, l'âge à la puberté n'est pas enregistré en élevage en routine. Pourtant il existe plusieurs méthodes d'exploration : immobilité au verrat, échographie, dosages hormonaux (Martinat-Botté *et al.*, 2003). Dans le cadre d'une sélection génétique en vue de limiter les risques d'odeurs chez les mâles non castrés, les conséquences sur la reproduction des femelles posent question. En effet, la sélection contre l'accumulation d'androsténone, via de faibles niveaux d'œstradiol plasmatiques, impacte le développement pubertaire des jeunes verrats. Sans que les liens entre le développement pubertaire des mâles et des femelles soient bien établis, la corrélation génétique entre le niveau de stéroïdes des mâles et des femelles peut être très élevée (Brinke *et al.*, 2021). Cette étude s'inscrit dans un projet portant sur la relation entre les niveaux d'odeurs des mâles et la reproduction des femelles en lignée Landrace. L'objectif est ici de caractériser l'état de maturité sexuelle des truies autour de 200 jours d'âge,

et d'estimer l'impact d'un retard éventuel sur leur mise à la reproduction.

## 1. MATERIEL ET METHODES

### 1.1. Animaux et prélèvements

Les truies étudiées font partie des noyaux de sélection Landrace français. Cinq élevages de sélection ont été impliqués dans l'étude. Deux échantillons de sang ont été collectés dans des tubes héparinés au niveau de la veine jugulaire, à 10 jours d'intervalle autour de 200 jours d'âge. Après centrifugation, le plasma a été conservé à -20°C. Au total, 1878 cochettes ont été prélevées. Elles ont été mises à la reproduction après synchronisation selon les procédures habituelles des élevages.

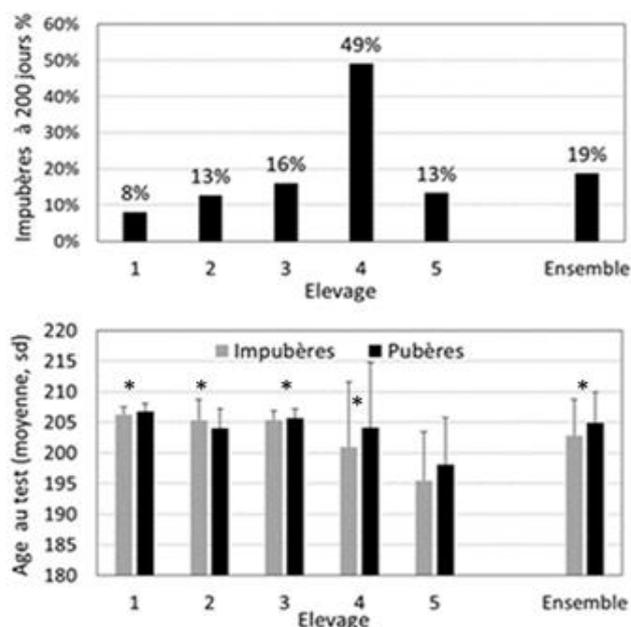
### 1.2. Mesures et enregistrements

Les concentrations en progestérone ont été mesurées au laboratoire de l'UMR PEGASE à l'aide de kits ELISA (ST AIA-PackPROGIII, Tosoh Corporation, Tokyo, Japon) mis au point pour un analyseur automatique (AIATosoh Corporation, Tokyo, Japon). Les cochettes ont été déclarées pubères lorsqu'au moins un de leurs prélèvements dépassait un seuil de cyclicité fixé à 2,5 ou 5,0 ng/mL (Boulot et Sallé, 2008 ; Silalahi *et al.*, 2016). Les nombres de cochettes pubères étant peu différents selon les seuils (écart de 12 femelles), la valeur de 2,5 ng/mL a

été retenue. Les données sur les chaleurs, les inséminations, les retours, les mises-bas et les réformes ont été transmises par les éleveurs et ont fait l'objet d'analyses descriptives.

## 2. RESULTATS DISCUSSION

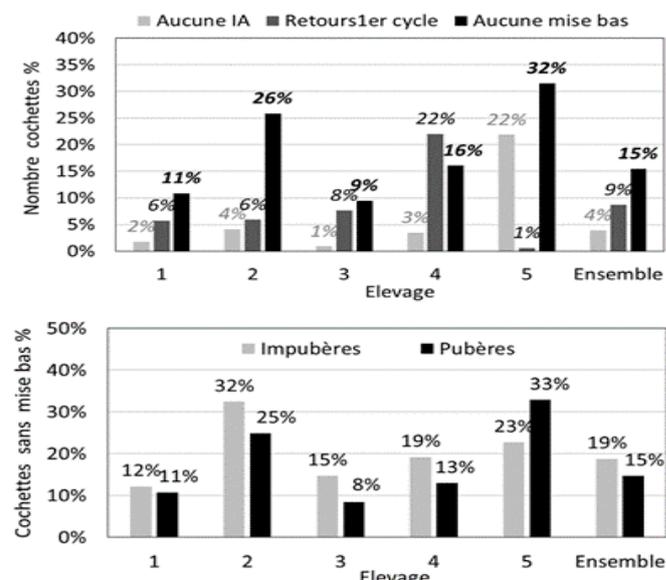
L'âge moyen des animaux lors du prélèvement était de  $204 \pm 6$  jours, avec un écart entre les deux prélèvements de 9 à 11 jours. Au total, sur la base des dosages, 351 femelles ont été déclarées impubères, soit 19% des cochettes. Elles étaient en moyenne 3 jours plus jeunes que les pubères ( $p < 0.05$ ). La fréquence des femelles immatures varie fortement selon les élevages entre 8 et 49% sans lien apparent avec des écarts d'âge aux tests (Figure 1). Si la puberté apparaît généralement entre 180 à 200 jours d'âge (Silalahi *et al.*, 2016), la vitesse de maturation peut présenter une forte variabilité, en lien avec des différences de conduites d'élevage (Boulot *et al.*, 2006).



**Figure 1** - Taux de cochettes impubères (a) et âge moyen au prélèvement sanguin (b) selon la maturité et les élevages (Test T Student : \* =  $P < 0,05$ )

L'âge à la puberté n'a pas été calculé faute de tests hormonaux ou de contrôles d'œstrus répétés dans le temps. Les progestéronémies élevées dès le premier prélèvement suggèrent des pubertés avant 200 jours d'âge dans 52% des cas. De plus, avec une première insémination enregistrée en moyenne à 270 jours d'âge, les femelles pubères pouvaient réaliser au moins trois cycles avant la mise à la reproduction. Ce délai permet aussi théoriquement aux cochettes immatures à 200 jours d'avoir au moins un cycle avant leur

synchronisation. Néanmoins, 4% des cochettes n'ont pas pu être inséminées ou ont été réformées pour non venues en chaleur, 9% ont été ré-inséminées suite à des retours au premier cycle et finalement 15% n'ont eu aucune mise bas (Figure 2). Ces problèmes apparaissent à des fréquences très variables selon les élevages et le degré de maturité des cochettes à 200 jours a globalement peu d'impact, avec des différences selon les troupeaux. En effet, la politique de gestion des retours propre à chaque élevage impacte le taux de première mise-bas, soit favorablement (ré-inséminations multiples), soit défavorablement (réforme systématique).



**Figure 2** - a) Fréquence des problèmes de reproduction des cochettes et b) pourcentage de cochettes sans mise-bas selon leur maturité à 200 jours et les élevages (Effet non significatif ( $P > 0.05$ ) de la maturité, Test de Chi2)

## CONCLUSION

Ce travail confirme que l'exploration hormonale de la puberté est un outil de diagnostic utilisable dans une démarche de phénotypage. Le degré de maturité à 200 jours d'âge peut varier fortement selon les élevages, et les causes sont à préciser. Enfin, l'impact du niveau d'odeurs des mâles sur la reproduction des femelles sera à étudier au-delà du premier cycle.

## REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient les entreprises de sélection Axiom et Nucléus, membres de Alliance R&D, et leurs éleveurs, pour leur forte implication. Ce travail a bénéficié du soutien financier de l'Institut Carnot France Futur Elevage (projet NoCast).

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Boulot S., Morvan R., Martinat-Botté F., 2006. Conditions de mise en œuvre et intérêt du contrôle échographique de puberté en élevage porcin. Journées Rech. Porcine, 38, 475-482.
- Boulot S., Sallé E., 2008. Accuracy of a rapid ELISA Test Kit to measure progesterone in sows. In: Proc 20<sup>th</sup> IPVS Congress, Durban, South Africa, O.07.10, p. 216.
- Brinke I., Grosse-Brinkhaus C., Roth K., Pröll-Cornelissen M.J., Klein S., Schellander K., Tholen E., 2021. Endocrine fertility parameters—genomic background and their genetic relationship to boar taint in German Landrace and large white. Animals, 11, 231.
- Martinat-Botté F., Royer E., Venturi E., Boisseau C., Guillouet P., Furstoss V., Terqui M., 2003. Determination by echography of uterine changes around puberty in gilts and evaluation of a diagnosis of puberty. Reprod. Nutr. Dev., 43, 225-236.
- Patterson J.L., Beltranena E., Foxcroft G.R., 2010. The effect of age at first estrus and breeding on third estrus on sow body weight changes and long-term reproductive performance. J. Anim. Sci., 88, 2500-2513
- Silalahi P., Tribout T., Prunier A., Billon Y., Gogué J., Bidanel J. P., 2016. Estimation of the effects of selection on French Large White reproductive performance using frozen semen. J. Anim. Sci., 94, 3655–3662.