

Cv 8409

## NOTE SUR L'INFLUENCE DU TYPE GÉNÉTIQUE SUR LA COMPOSITION DU MEMBRE POSTÉRIEUR DU PORC FEMELLE.

### Comparaison Landrace Belge, Landrace Français, Piétrain

*B.L. DUMONT, T. BOULLEAU*

*I.N.R.A - Laboratoire de Recherches sur la Viande - 78350 JOUY-EN-JOSAS*

La comparaison rapide des résultats d'analyse corporelle anatomique des membres postérieurs des porcs de différents types génétiques fait apparaître dans les 2 sexes des différences de composition et spécialement entre animaux de type normal et ceux de types hypertrophiés.

Dans le cas des femelles, en particulier, une première étude préliminaire (DUMONT et ROY, 1975) a présenté les premiers résultats comparatifs des dissections réalisées sur 3 types de porcs comparés à des poids voisins de carcasses.

La présente étude, établie à partir de résultats analytiques obtenus dans le précédent travail, envisage de préciser spécifiquement l'importance relative de la prise en compte de chacun des composants dans la différenciation typologique des races étudiées. Elle vise en particulier, comme annoncé dans la première étude (DUMONT et ROY, 1975), à analyser les conséquences de l'hypertrophie sur les variations d'importance relative des différents muscles.

#### MATÉRIEL ET MÉTHODES

L'origine et les caractéristiques détaillées des animaux étudiés ont été décrites par ailleurs (DUMONT et ROY, 1975). Il s'agissait de lots (N = 16) de femelles de race Landrace Français (LF), Landrace Belge (LB) et Piétrain (P) dont les jambons ont été disséqués de façon standardisée.

Les variables anatomiques qui ont été utilisées pour les calculs ultérieurs sont présentées au tableau 1.

La variabilité entre les animaux pour ces différents caractères et leurs interrelations, d'une part, et les différences entre les trois groupes d'animaux, d'autre part, ont été analysés respectivement par :

- l'analyse des données centrées (LEFEBVRE, 1976)
- la distance généralisée ou  $D^2$  de Mahalanobis (RAO, 1952)

## RÉSULTATS

### 1 – Analyse des données centrées

#### a) Composition anatomique globale

● La figure 1 indique la projection obtenue dans les plans de projection définis par les axes 1 et 2 et 1 et 3 (qui expliquent au total 68 % de la variation), ce qui permet de situer la position des différentes variables et celles des individus. Pour la clarté de la représentation on a schématisé la portion du plan où se trouvent projetés les différents individus d'un même type génétique par une ligne fermée passant par les points extrêmes de chaque population et que l'on peut considérer comme correspondant à la zone de projection propre de chaque type.

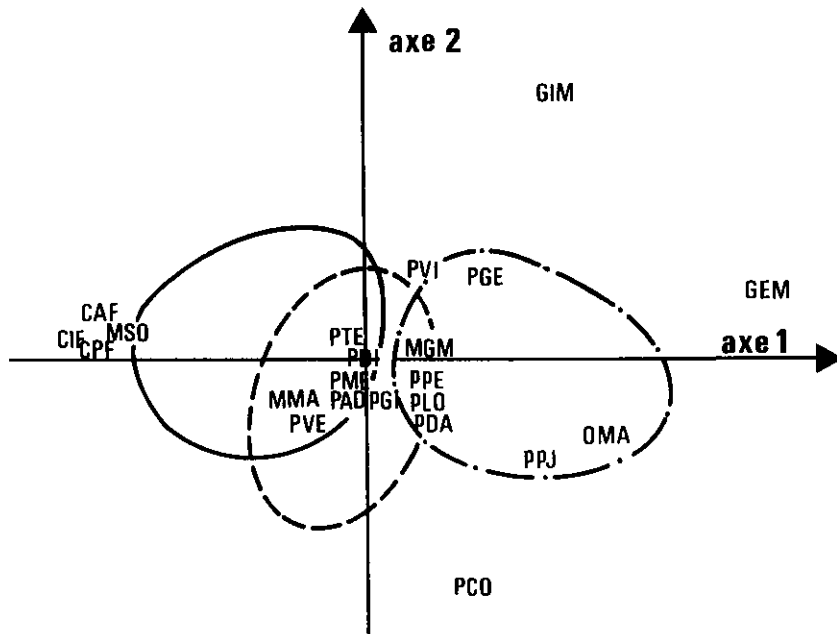
TABLEAU 1

|  | Symboles utilisés  |
|--|--|
| a) Composition relative du jambon en %<br>Pourcentage de muscles du jambon<br>Pourcentage d'os du jambon<br>Pourcentage de gras externe<br>Pourcentage de gras interne   | MMA<br>OMA<br>GEM<br>GIM   |
| b) Rapport muscle/os   | MSO  |
| c) Importance relative des muscles de la cuisse et de la jambe, par rapport à l'ensemble de la musculature de ces deux régions (en %)<br>Cuisse<br>Droit interne (m. Gracilis)<br>Couturier (m. Sartorius)<br>Pectiné (m. Pectineus)<br>Adducteur de la cuisse (m. Adductor)<br>Demi tendineux (m. Semitendinosus)<br>Demi membraneux (m. Semimembranosus)<br>Long vaste (m. Biceps femoris)<br>Vaste interne et vaste intermédiaire (m. Vastus medialis et intermedius)<br>Vaste externe (m. Vastus lateralis)<br>Droit antérieur (m. Rectus femoris)<br>Jambe<br>Gastrocnémien externe (m. Gastrocnemius c. laterale)<br>Gastrocnémien interne (m. Gastrocnemius c. mediale)<br>Planto-perforé (m. Flexor digitorum superficialis)<br>Autres muscles de la jambe | PDI<br>PCO<br>PPE<br>PAD<br>PTE<br>PME<br>PLO<br>PVI<br>PVE<br>PDA<br>PGE<br>PGI<br>PPL<br>PPJ |
| d) Importance relative des muscles des différentes régions crurales par rapport au fémur<br>Région crurale interne<br>Région crurale antérieure<br>Région crurale postérieure  | CIF<br>CAF<br>CPF  |

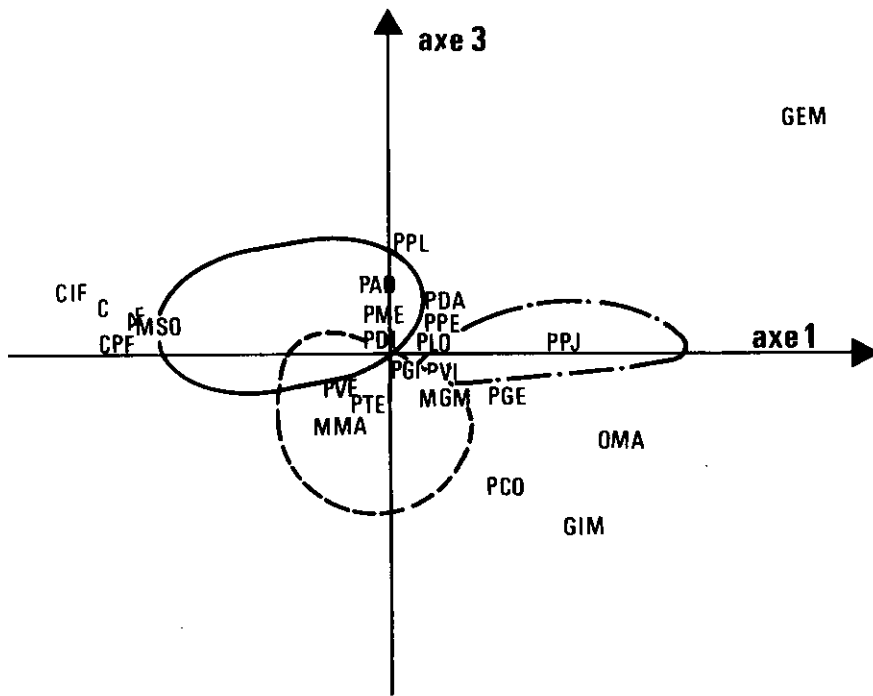
On voit que l'axe 1 est fortement déterminé par l'opposition existant essentiellement entre le pourcentage de graisse externe mais aussi, à un degré moindre, le pourcentage d'os et le pourcentage de gras interne, et les variables de rapport de charnure traduisant le développement relatif des masses musculaires par rapport aux supports osseux.

Les LF se projettent à droite sur l'axe 1 et s'opposent aux Piétrains qui sont, des trois groupes, les plus proches des variables des rapports de charnure. Les LB sont, sur cet axe, intermédiaires entre les deux.

FIGURE 1



- (P)
- (LF)
- (LB)



L'axe 2 est caractérisé par l'opposition nette existant entre le pourcentage (PCO) du muscle couturier et le pourcentage de graisse interne, lui-même bien opposé sur l'axe 3 au pourcentage de PPL et au pourcentage de gras externe. Sur l'axe 3 on obtient une séparation plus précise entre le LB et les P.

L'opposition entre LF et P traduit le fait que les LF :

- sont plus gras (en graisse de couverture et en graisse intramusculaire) et plus osseux que les LB et surtout que les P.
- ont des valeurs de PPJ plus élevées que les LB et surtout que les Piétrains.
- ont des rapports de charnure beaucoup plus faibles que ceux des Piétrains.

Aux différences traduites par les projections dans le plan 1-2 en ce qui concerne les deux types LF et P s'ajoute dans le plan 1-3 le fait que les P se distinguent surtout des LB,

- par un pourcentage de graisse externe plus élevé et un pourcentage de graisse intermusculaire plus faible.
- des valeurs plus élevées de PPL, PAD et plus faibles de PCO.

#### b) Distribution de la musculature

La distribution de la musculature dans les 3 types d'animaux qui apparaît partiellement déjà dans la figure 1 a été étudiée dans le détail par analyse des groupes raciaux par paire (LF/P, LF/LB et LB/P). La première analyse, comparant LF et P, met en évidence que les variables PPJ, PCO et PGE s'opposent aux autres et spécialement à PVE, PTE et PAD auprès desquels sont projetés les individus Piétrains qui se distinguent par ailleurs assez nettement des LF. Dans la comparaison LF/LB les races ne se distinguent pas sur l'axe 1, essentiellement déterminé par l'opposition marquée entre PCO et PPL, mais la séparation des deux races est assez marquée sur l'axe 2 sur lequel PVE s'oppose aux autres variables et spécialement à PPL et PPJ et à un degré moindre à PGE, PDI et PVI.

La troisième analyse (comparaison LB/P) montre sur l'axe 1 la même opposition entre PCO et PPL et sur l'axe 2 une opposition entre PPE et PDI et l'ensemble PTE, PVE, PGE et PLO. Les 2 races sont séparées, LB étant associé à PLO, PVE et PGE, et PTE, alors que la localisation des individus P est déterminée par les variables PDI, PPJ et PPE et PAD.

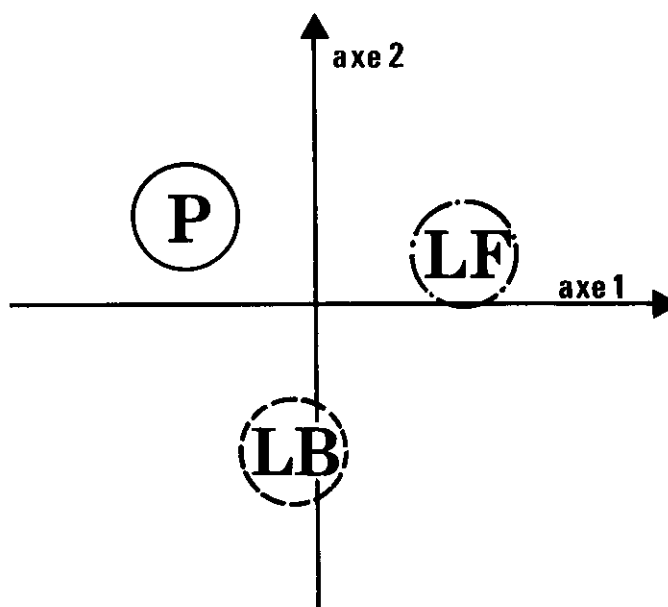
## 2 – D<sup>2</sup> de Mahalanobis

L'analyse du D<sup>2</sup> progressif effectuée sur l'ensemble des 3 races a permis d'éliminer de l'ensemble des variables six d'entre elles qui étaient moins discriminantes et de ne retenir pour l'analyse ultérieure que 16 variables qui sont considérées dans les projections des points moyens des 3 types illustrés dans la figure 2 et dans les profils de chacune des populations (Fig 3).

Sur la figure 2, les 3 types sont bien séparés les uns des autres, la distance étant maximale entre LF et P, et P et LB étant bien distingués sur l'axe 2. L'analyse détaillée des vecteurs de projection directe de chacune des variables a révélé que, sur l'axe 1, l'essentiel de la discrimination est assuré par les pourcentages de graisse externe (GEM) et d'os (OMA) d'une part et d'autre part par le pourcentage de muscle long vaste (PLO) et que sur l'axe 2, la discrimination résulte d'une part du pourcentage de graisse externe (GEM), et de PPJ, PGE et PLO d'autre part.

L'analyse du D<sup>2</sup> progressif sur les ensembles de deux races, dans des comparaisons par paires, a montré que pour la séparation de groupes raciaux, par l'étude des profils, huit variables suffisent pour assurer une bonne discrimination. Par ordre d'importance les variables intéressantes sont les suivantes pour chacune des comparaisons binaires :

FIGURE 2

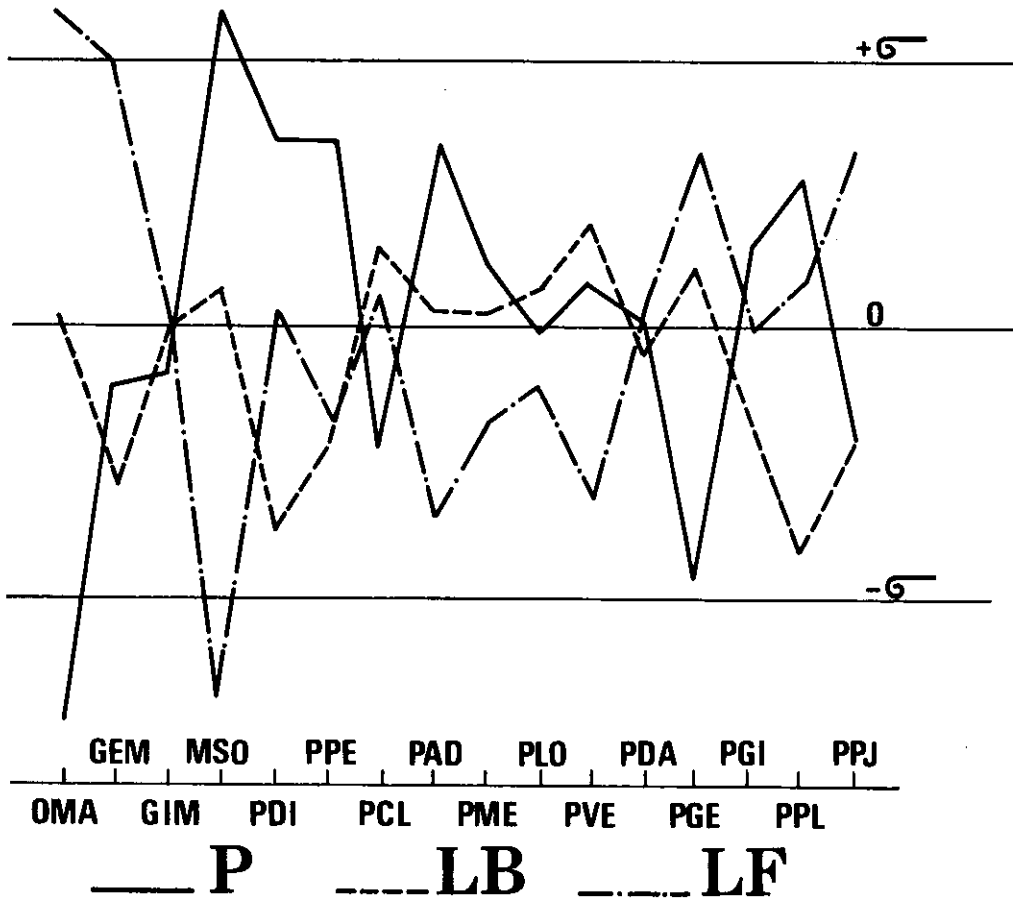


- Comparaison P/LF = OMA, MSO, PGE, PVE, GEM, PPE, PPJ et PDI.
- Comparaison LB/LF = GEM, MSO, OMA, PVE, PPJ, PAD, PPL, PDI,
- Comparaison P/LB = OMA, MSO, PGE, PDI, PCO, PPL, PAD, PPE.

De l'ensemble de ces résultats il est clair que le LF se distingue significativement des deux autres races par de nombreux caractères, tant de composition anatomique relative globale (pourcentages d'os et de gras externe plus forts, rapport muscle/os plus faible) que de distribution de la musculature (pourcentages plus faibles de certains muscles (Adducteur, Demi membraneux, Long vaste, Vaste externe) ou plus forts (Gastrocnémien externe et autres muscles de la jambe).

Entre eux les LB et P ne se distinguent pas par les pourcentages de dépôts graisseux externes ou internes, mais par les caractères de charnure (plus d'os, et, de là, significativement, un moins bon rapport de charnure pour le LB) et certains aspects de la distribution musculaire (pourcentage plus fort, chez P, des muscles Droit interne, Pectiné, Adducteur, Gastrocnémien interne et Plantoperforé et, au contraire, pourcentage plus faible des muscles Couturier et Gastrocnémien externe).

FIGURE 3



## DISCUSSION ET CONCLUSION

Les deux méthodes d'analyse multidimensionnelles employées dans cette étude fournissent des résultats concordants en ce qui concerne l'individualité des trois groupes d'animaux considérés : chacun des groupes raciaux se distingue globalement des autres.

Et l'on retrouve ici, de ce point de vue, dans les cas de femelles, des conclusions semblables à celles déjà proposées pour les mâles de ces trois races (DUMONT *et al.*, 1979). Les implications en sont les mêmes du point de vue **biologique** où l'on peut conclure à un effet significatif de la race sur l'organisation anatomique du membre postérieur, et du point de vue **technologique** selon lequel les jambons des trois types raciaux ont des valeurs inégales pour le transformateur et le consommateur.

Les différences dans la composition tissulaire globale situent le LF comme significativement plus osseux et plus gras et donc nécessairement beaucoup moins musclé que les deux autres types. Entre ces derniers existent aussi des différences notamment au plan des rapports de charnure, donc des rendements au désossage, nettement en faveur de la race Piétrain.

Les variations de composition relative de la musculature révèlent aussi un effet du type génétique qui affecte donc non seulement la composition tissulaire mais aussi la distribution des muscles.

Les déviations à la loi d'homéostasie musculaire apportée par le caractère d'hypermusculature dans l'espèce bovine (DUMONT *et al.*, 1980) se retrouvent aussi dans l'espèce porcine. On notera toutefois que leur expression n'est pas la même chez les LB et les P. Par rapport à un type de porc considéré comme normal (LF) l'hyperdéveloppement favorise dans les 2 cas (LB et P) le surdéveloppement massif relatif de certains muscles (Adducteur, Demi membraneux, Long vaste, Vaste externe) mais pour d'autres muscles le surdéveloppement n'est pas le même chez le P ou le LB (muscles Droit interne, Pectiné, Gastrocnémien interne, Gastrocnémien externe, Plantoperforé).

L'expressivité différentielle des effets de l'hypermusculature sur la distribution des muscles se retrouve aussi lorsque l'on compare la répartition de la musculature dans les 2 types hypermusclés LB et P. Les muscles Couturier et Gastrocnémien externe sont relativement plus développés chez le LB que chez le P où les muscles Adducteur de la cuisse, Droit interne et Pectiné sont plus développés.

Si l'hypothèse avancée précédemment et selon laquelle le développement musculaire des 2 types de races n'était pas similaire est bien confirmée par l'analyse statistique utilisée dans le présent travail, l'origine de la différence entre ces races demeure problématique.

Les différences existant dans la distribution des muscles pourraient résulter des différences existant dans les caractères des supports osseux autres que la masse (et qui n'ont pas été contrôlés dans cet essai). Les variations existant entre animaux dans la forme et les dimensions des diverses pièces de l'ossature du membre postérieur sont, en effet, de nature à modifier les possibilités de développement des muscles qu'elles supportent.

Les variations de forme des os peuvent résulter soit de différences intrinsèques dans la morphologie osseuse des deux races, soit des différences existant - indépendamment de cela - dans le degré de maturité dans le développement corporel et tissulaire de chacune des races ; l'abattage à poids de carcasse constant (comme c'était le cas ici) peut conduire en cas de différences de précocité entre races à des animaux d'état de développement, et spécialement de croissance osseuse, différent. Ces deux hypothèses mériteraient d'être étudiées dans des travaux ultérieurs.

Les techniques statistiques utilisées mettent bien aussi en évidence que les différences globales constatées entre races impliquent plus ou moins les divers caractères anatomiques élémentaires qui participent à la composition du membre postérieur. Chacun des composants apportent une contribution variable à l'élaboration de la différence globale séparant les types entre

eux et il est possible d'en hiérarchiser l'importance et l'effet discriminant, selon l'importance de la distance qu'ils créent entre chacun des types.

## REMERCIEMENTS

On remercie tous ceux qui, d'une manière ou d'une autre, ont contribué à fournir les animaux expérimentaux nécessaires.

Le travail a été réalisé avec la collaboration de J. LEFEBVRE et G. ROY.

## BIBLIOGRAPHIE

- DUMONT B.L., ROY G., 1975. Journ. Rech. Porcine en France, **7**, 195-202.
- DUMONT B.L., BOULLEAU T., LEFEBVRE J., 1979. Journ. Rech. Porcine en France, **11**, 121-126.
- DUMONT B.L., D'HERLINCOURT A., SCHMITT O., LEFEBVRE J., 1980. The effect of the hypertrophied type on carcass composition and muscle distribution in the Maine-Anjou breed. In « Muscle hypertrophy of genetic origin and its use to improve beef production », Current topics in veterinary medicine and animal science, King J.W.B. and Ménéssier F. (Ed) ; Martinus Nijhoff (Pub.), the Hague (1982), **16**, 164-176.
- LEFEBVRE J., 1976. Introduction aux analyses statistiques multidimensionnelles. 219pp. Masson, éd., Paris.
- RAO C.R., 1952. Advanced Statistical Methods in Biometric Research. 390pp. John Willey éd., London, New York.