

CV 77-4

LES CRITERES D'APPRECIATION DE LA COMPOSITION ANATOMIQUE DE LA CARCASSE DU PORC ET DES PIECES DE DECOUPE

II - UTILISATION D'INDEX D'ADIPOSITE POUR LA CLASSIFICATION

B. DESMOULIN (1), P. GRANDSART (2), J.P. VILA (3) *

(1) I.N.R.A. - Station de Recherches sur l'Elevage des Porcs

(2) I.T.P. - 149, rue de Bercy - 75579 Paris Cedex 12

(3) I.N.R.A. - Laboratoire de Biométrie

Les mesures d'épaisseurs de lard diversement associées sous la forme d'index d'adiposité, sont d'autant plus sélectives pour les classifications qu'elles permettent la prévision simultanée du poids et de la répartition des graisses de couverture (B. DESMOULIN et al. 1977).

La validité statistique des index et leur simplicité de calcul ayant été précédemment considérées, comment utiliser les index d'adiposité pour caractériser la variation biologique de poids et de répartition des graisses ? la progression des mesures d'épaisseur de lard aux différents sites d'adiposité peut-elle être précisée en fonction du poids des carcasses et des références de teneurs en muscles codifiées par la grille CEE ?

MATERIEL ET METHODES

L'étude des limites de classes d'adiposité est effectuée comme suit sur l'échantillon des 126 carcasses précédentes.

- 1/ la segmentation arbitrairement établie en 5 classes égales pour chaque index, est indicative de la progression des limites de classes d'adiposité. Celles-ci sont par ailleurs caractérisées par les mesures d'accès non immédiat (teneurs en graisse, poids de bardière, etc...).
- 2/ dans les deux classes de poids de l'échantillon, la variation des mesures d'épaisseur de lard et celle des index est enfin étudiée en fonction des variations de la teneur en muscles des carcasses. La recherche concerne les limites de classes pour l'établissement des grilles de classification.

RESULTATS

1/ Utilisation des Index d'Adiposité : limites des classes d'adiposité (tableaux 1, 2, 3)

Le tri des carcasses étant effectué en fonction de la progression des Index l'échantillon des 126 carcasses est subdivisé en 5 groupes. En fonction des caractéristiques de chaque groupe, des limites de classes d'adiposité sont établies :

- a) Les résultats des tableaux 1 et 2 concernent d'abord les indices simples sélectionnés par l'analyse des corrélations canoniques.

* Avec la collaboration technique de P. PEINIAU (1), R. CHALIER (1), P. POMMERET (2), L. TASSENCOURT (3).

- La progression de 15 mm selon l'index 3 : $1,65 P_1 + P_3$ entre les valeurs de 18 à 91 mm, correspond à une augmentation moyenne et régulière de + 5 p. 100 de la teneur en graisses entre-classe. La variabilité de la surface de lard est très stable d'un groupe à l'autre. Pour une même classification, la progression de l'index 7 : $(P_1 + P_3)$ serait de 11 mm entre les valeurs de 13 à 68 mm.
- La progression de 12 mm selon l'index 4 : $1,08 ER + 1,06 EC$, entre les valeurs 32 à 94 mm correspond à une augmentation moyenne et régulière de + 5 p. 100 de graisses. La classification est moins sélective pour la surface de lard qui présente des coefficients de variation plus élevés à l'intérieur des classes.

UTILISATION DES INDEX COMME VARIABLES DE TRI DES CARCASSES
(correspondance avec les références d'adiposité)

TABLEAU 1

INDEX (3) $1,65 P_1 + P_3$	POIDS DE BARDIERE (kg)	SURFACE DE GRAISSE (cm ²)	POIDS DE PANNE	DENSITE DE POITRINE	p. 100 GRAISSE 1/2 CARCASSE
18 à 31	3,41 (19)	12,6 (16)	0,51 (36)	1.038 —	20,6 (18)
32 à 46	4,26 (13)	17,7 (10)	0,74 (25)	1.027 —	25,7 (13)
47 à 60	5,18 (10)	21,0 (11)	0,84 (29)	1.023 —	30,6 (11)
61 à 75	6,06 (9)	23,3 (11)	1,10 (22)	1.016 —	35,0 (7)
76 à 91	6,69 (9)	27,8 (11)	1,06 (23)	1.011 —	38,0 (6)

TABLEAU 2

INDEX (4) $1,08 ER + 1,06 EC$	POIDS DE BARDIERE (kg)	SURFACE DE GRAISSE (cm ²)	POIDS DE PANNE	DENSITE DE POITRINE	p. 100 GRAISSE 1/2 CARCASSE
32 à 43	3,14 (18)	13,1 (26)	0,38 (32)	1,046 —	18,6 (18)
44 à 56	3,82 (16)	15,8 (21)	0,66 (35)	1.031 —	23,6 (16)
57 à 68	4,85 (13)	19,6 (16)	0,84 (28)	1.024 —	28,5 (13)
69 à 81	5,73 (10)	22,2 (14)	0,97 (27)	1.019 —	33,7 (8)
82 à 94	6,80 (6)	26,3 (15)	1,05 (24)	1.012 —	38,2 (5)

() Coefficient de variation.

b) sur le **tableau 3**, la progression moyenne de 6 mm au maxima Rein/Dos entraîne une plus grande discontinuité de classification lorsque la teneur en graisses augmente de + 7,1 à + 4 p. 100 entre classes. L'imprécision des notations d'adiposité sera à l'origine des chevauchements de classifications entre les valeurs extrêmes de 8 à 40 mm pour cet Index.

TABLEAU 3

INDEX (8) MAXIMA REIN-DOS	POIDS DE BARDIERE (kg)	SURFACE DE GRAISSE (cm ²)	POIDS DE PANNE	DENSITE DE POITRINE	p. 100 GRAISSE 1/2 CARCASSE
8 à 14	2,81 (17)	11,8 (21)	0,32 (19)	1,053 —	16,9 (16)
15 à 20	4,00 (17)	16,2 (21)	0,66 (32)	1,030 —	24,0 (15)
21 à 26	4,87 (16)	19,5 (18)	0,83 (29)	1,024 —	29,0 (15)
27 à 32	5,60 (11)	22,1 (11)	1,01 (26)	1,019 —	33,0 (9)
33 à 40	6,68 (7)	25,9 (15)	1,03 (22)	1,013 —	37,6 (8)

2/ Facteurs de variation des limites de classes d'adiposité

Les tableaux précédents établissent essentiellement la prévision optimale du degré d'adiposité des carcasses, en utilisant la valeur associative des mesures d'épaisseur de lard. Les références de composition (poids de bardière, etc...) déterminent réciproquement des limites de classes d'adiposité plus ou moins fiables selon l'index.

Dans les différents systèmes de classification, les mesures d'épaisseur de lard sont plus généralement proposées pour l'estimation indirecte des variations de la teneur en muscles des carcasses de différentes classes de poids. Tenant compte de la codification proposée par la grille CEE, la progression de l'épaisseur de lard a été calculée en fonction des variations de teneur en muscles pour les deux classes de poids de notre échantillon (70-79 kg et 80-89 kg). Les équations de régression rapportées au tableau 4 pour les sites de mesures et pour les index individualisés permettent plusieurs observations.

TABLEAU 4

REGRESSION DES EPAISSEURS DE LARD OU INDEX (y)
SUR LA TENEUR EN MUSCLES (x) DANS 2 CLASSES DE POIDS DE CARCASSES

	POIDS	CARCASSES DE 70-79 kg	(R)	CARCASSES DE 80-89 kg	(R)
Sites de Mesures	Rein	$y = -0,93x + 67,20$	0,80	$y = -0,96x + 70,17$	0,81
	Dos	$y = -0,43x + 41,28$	0,56	$y = -0,63x + 54,28$	0,67
	Cou	$y = -0,89x + 79,87$	0,81	$y = -0,66x + 70,09$	0,61
Sites de Mesures	P ₁	$y = -0,90x + 61,53$	0,84	$y = -0,83x + 59,19$	0,83
	P ₃	$y = -1,08x + 70,53$	0,89	$y = -1,02x + 69,67$	0,80
Index	P ₁ + P ₃	$y = -1,97x + 132,10$	0,88	$y = -1,85x + 128,86$	0,83
	ER + EC	$y = -1,82x + 147,06$	0,87	$y = -1,61x + 140,26$	0,84
	* (3)	$y = -2,56x + 171,87$	0,87	$y = -2,39x + 167,16$	0,83
	(4)	$y = -1,95x + 157,22$	0,87	$y = -1,73x + 150,09$	0,85

* Index (3) = $1,65 P_1 + P_3$

Index (4) = $1,08 ER + 1,06 EC$

- a) Les sites P₁ et P₃ ainsi que les index 3 et 4 proposés pour une meilleure prévision de l'adiposité permettent d'établir simultanément des corrélations plus élevées avec les teneurs en muscles ($0,83 < r < 0,89$). Ces corrélations sont plus faibles pour les mesures prises sur la fente, surtout pour la mesure au Dos ($0,56 < r < 0,67$).
- b) La pente des droites de régression représente la valeur de la réduction de l'épaisseur de lard qui, en un site donné, correspond à l'augmentation unitaire de teneur en muscles : pour une même augmentation de 5 p. 100 de muscles, les réductions sont maximales de 5,2 à 5,4 mm au site P₃ et minimales de 2,2 à 3,2 mm au dos. Les progressions sont plus fortes au site P₃ et au rein.

Les pentes calculées sur l'index (3), de type P₁ + P₃, sont plus fortes que celles définies selon l'index (4) et de type ER + EC. De plus, elles sont inégales dans les deux classes de poids des carcasses.

- pour les carcasses de 70-79 kg, l'augmentation de + 5 % de la teneur en muscles correspond à des réductions de 12,8 mm pour l'index (3) et de 9,7 mm pour l'index (4).
- pour les carcasses de 80-89 kg, les réductions correspondantes à + 5 % de la teneur en muscles sont de 11,9 mm pour l'index (3) et de 8,6 mm pour l'index (4).

L'établissement d'une grille d'adiposité basée sur la valeur individuelle ou associative des mesures d'épaisseur de lard est effectuée en utilisant les équations de régression précédentes : les résultats du tableau 5 indiquent les valeurs calculées pour les limites de classes de teneur en muscles de la grille CEE.

TABEAU 5
PROGRESSION DES LIMITES D'ÉPAISSEURS DE LARD (mm)
EN FONCTION DES CLASSES DE POIDS ET DE TENEURS EN MUSCLES
(selon la grille CEE)

POIDS		CARCASSES DE 70-79 kg				CARCASSES DE 80-89 kg			
%MUSCLES		40	45	50	55	40	45	50	55
Sites de Mesures	Rein	30	25	21	16	32	27	22	17
	Dos	24	22	20	18	29	26	23	20
	Maxi Rein-Dos	30	25	21	18	32	27	23	20
	Cou	44	40	35	31	44	40	37	34
Index	P ₁	25	21	16	12	26	22	18	14
	P ₃	27	22	17	11	29	24	19	13
	P ₁ + P ₃	53	43	34	24	55	46	36	27
	ER + EC	74	65	56	47	76	68	60	52
	(3)	70	57	44	31	72	60	48	36
	(4)	79	69	60	50	81	72	64	55

- a) Pour une même référence de teneur en muscles, l'augmentation de + 10 kg du poids de carcasse se traduit par des progressions moyennes et irrégulières des limites de classes d'adiposité : celles-ci diffèrent de 5 à 2 mm au dos et de 2 à 1 mm au rein seul. Au maxima Rein/Dos et au site P₃ les corrections de 2 mm sont régulières pour les mêmes références de musculature. Par contre, au cou et au site latéral P₁, les corrections de 0 à 1 mm pour les carcasses de 40 à 45 % de muscles atteignent 2 à 3 mm pour les carcasses de 50 à 55 % de muscles.
- b) Pour une même référence de teneur en muscles, l'augmentation de + 10 kg de poids de carcasse se traduit par des progressions inégales mais très faibles sur les index : de 2 points pour les carcasses de 40 % de muscles à

5 points pour celles de 55 % de muscles. Dans ce cas, les progressions maximales au niveau des sites de mesures sont inférieures à 3 mm, avec des valeurs minimales de 1 mm dans le cas des porcs très gras.

Ces résultats indiquent finalement les limites d'utilisation des notations de l'adiposité des carcasses pour expliquer simultanément les variations de teneurs en muscles. Le poids des carcasses influence plus directement le degré de musculature ($r = + 0,55$) que le degré d'adiposité ($r = + 0,09$) selon les résultats antérieurs (DESMOULIN et al., 1976) : les corrections devraient donc surtout porter sur les mesures objectives de musculature après avoir effectué une notation précise de l'état d'adiposité selon les index proposés. En effet, les corrections appliquées actuellement au maxima Rein/Dos, peu sélectif du degré d'adiposité des carcasses, restent aussi peu fiables pour apprécier l'état adiposité que le degré de musculature des carcasses.

DISCUSSION GENERALE

La variation biologique qui caractérise la croissance des divers types de porcs est à l'origine des difficultés d'appréciation de l'adiposité générale des carcasses. Celles-ci sont de deux ordres :

- le dépôt non simultané des graisses externes, internes et intra-musculaires correspond à une croissance différentielle des tissus adipeux : ceux-ci sont à des stades très différents au même poids d'abattage.
- la variation de conformation (musculature et ossature) des carcasses, par ailleurs associée à la plasticité des tissus adipeux, se traduit par la répartition variable des graisses de couverture, notamment en épaisseurs. Ainsi, pour le classificateur, la mesure d'épaisseur de lard en un site donné présente une signification différente selon le sexe (DESMOULIN et BOURDON, 1971 - DUMONT et DESMOULIN, 1972 - DESMOULIN, 1973) et selon les types génétiques (DUMONT et ROY, 1974).

Les résultats de cette étude montrent que la prévision de l'adiposité générale peut être fortement améliorée par l'association de deux sites de mesures très représentatifs des caractères d'adiposité externe.

La validité des index proposés en utilisant soit deux mesures latérales (selon l'index $1,65 P_1 + P_3$) soit deux mesures sur la fente ($1,08 ER + 1,06 EC$) résulte d'une meilleure appréciation de la variation plus ou moins simultanée du poids et de la répartition des graisses de couverture ; les estimations peuvent rester peu sélectives des caractères d'adiposité interne.

Les limites de la segmentation en cinq classes d'adiposité peuvent être ultérieurement reconsidérées afin de rechercher une homogénéité maximale à l'intérieur des classes (variabilité intra-classe minimale). Toutefois, les classifications déjà obtenues en utilisant ces index sont beaucoup plus sélectives que celle basée sur l'épaisseur de lard au maxima Rein-Dos (référence CEE).

L'amélioration de la notation d'adiposité des carcasses correspond par ailleurs à une moindre imprécision sur l'appréciation de la teneur en muscles sous-jacents. Selon les sites de mesures utilisés, les réductions de 3 à 6 mm d'épaisseur de lard peuvent correspondre à une augmentation de + 5 % de teneur en muscles. Par ailleurs, pour une même référence de musculature, les corrections applicables à l'épaisseur de lard n'excèdent pas 2 à 3 mm pour une augmentation de 10 kg de poids de carcasse. Cette proposition peut être comparée aux résultats de HAMELIN et al. (1975) et à ceux de DE BOER et al. (1975).

Lors de la dissection des carcasses ayant été classées selon les critères de la grille CEE, les chevauchements de classes de teneurs en muscles ont été constatés entre les différentes catégories (HAMELIN et DESMOULIN, 1975). La variation biologique de teneur en muscles correspond bien à celle de la codification CEE, mais les critères actuels de notation ne permettent pas d'atteindre les objectifs fixés. Au niveau de l'appréciation primaire de l'état d'adiposité des carcasses, l'utilisation de l'épaisseur maximale Rein/Dos reste peu fiable. De plus, les corrections appliquées aux diverses notations de l'adiposité des carcasses tendent à être excessives en fonction du poids de carcasses (+ 10 kg). En fonction des classes de teneurs en muscles (+ 5 %), les limites d'épaisseurs de lard progressent de 5 à 6 mm aux sites d'adiposité les plus représentatifs (P_3 et Rein).

CONCLUSION

Les difficultés d'appréciation de l'adiposité des 126 carcasses de porcs de divers types génétiques, sexes et états nutritionnels ont été étudiées comme suit ; 8 sites d'épaisseurs de lard (variables d'accès immédiat) ont été utilisées pour établir des index d'adiposité qui fournissent une information sur les références précises d'adiposité (variables d'accès difficile).

1/ Lorsque la simplicité des mesures est recherchée, les limites de la prévision optimale du degré d'adiposité conduisent à sélectionner : soit deux mesures latérales prises à 4,5 et 8 cm du corps vertébral (index $1,65 P_1 + P_3$) ; soit deux mesures prises sur la fente au Rein et au Cou (index $1,08 ER + 1,06 EC$). La sélectivité des index résulte de leur forte valeur prévisionnelle du poids et de la répartition des graisses de couverture.

2/ Les propositions consécutives à la segmentation des index en 5 classes permettent d'établir une correspondance étroite des classifications selon l'index et selon les références d'adiposité de chaque groupe. Ceux-ci sont caractérisés sur les mesures peu accessibles (poids de bardière - panne - densité de poitrine). Les niveaux de segmentation des index pourront être ultérieurement modifiés pour rechercher une meilleure homogénéité à l'intérieur de chaque classe. Les limites de classes établies selon les index correspondent déjà à une meilleure sélectivité des classes d'adiposité que celle résultant de l'utilisation du maxima Rein/Dos.

3/ Pour 2 classes de poids de carcasses (70-79 kg et 80-89 kg), la variation des mesures et des index d'adiposité est recherchée en fonction des limites de classes de teneurs en muscles fixées par la grille CEE. Les résultats sont les suivants :

- a) La correction liée à l'augmentation de + 10 kg du poids de carcasses n'est pas équivalente selon les sites de mesures représentatifs. Elle apparaît irrégulière au niveau du cou et du site latéral P_1 (de 0 à 1 mm pour les carcasses de 40 % de muscles à 2 et 3 mm pour celles de 55 % de muscles). La progression plus régulière au Rein et au site latéral P_3 est de 2 mm pour les mêmes classes de teneurs en muscles.
- b) Au niveau de l'utilisation des mesures combinées selon les index, les corrections maximales, en fonction du poids de carcasses n'excèdent pas 3 mm pour les sites individualisés ; elles sont minimales de 1 mm, donc négligeables dans le cas de porcs très gras.

La modification d'une grille de mesures d'épaisseur de lard doit rester liée à la progression établie pour les sites considérés dans chaque index d'adiposité , l'application des résultats peut apporter une amélioration importante à la classification des carcasses de Porcs.

BIBLIOGRAPHIE

- DE BOER H., BERGSTRÖM P.L., JANSEN A.A.N. et NIJEBOER H., 1975. 26ème Réunion Annuelle F.E.Z. Varsovie.
- DESMOULIN B. et BOURDON D., 1971. Journées Rech. Porcine en France, 81-90, INRA-ITP éd. Paris.
- DESMOULIN B., 1973. Journées Rech. Porcine en France, 189-199, INRA-ITP éd. Paris.
- DESMOULIN B. et POMMERET P., 1974. Journées Rech. Porcine en France, 221-232, INRA-ITP - éd. Paris.
- DESMOULIN B. et POMMERET P., 1975. Journées Rech. Porcine en France, 179-194, INRA-ITP - éd. Paris.
- DESMOULIN B., GRANDSART P., et TASSENCOURT L., 1976. Journées Rech. Porcine en France , 89 - 98, INRA-ITP éd. Paris.
- DESMOULIN B., GRANDSART P., VILA J.P. 1977. Journées Rech. Porcine en France, INRA-ITP - éd. Paris.
- DUMONT B.L. et DESMOULIN B. 1972. Journées Rech. Porcine en France, 255-260, INRA-ITP - éd. Paris.
- DUMONT B.L. et ROY G., 1974. Journées Rech. Porcine en France 241-246, INRA-ITP - éd. Paris.
- HAMELIN M., et DESMOULIN B. 1975. 26ème Réunion Annuelle FEZ-Varsovie.
- WENIGER P.H., DUMONT B.L. DE BOER H., BERGSTROM P.L., ENGELKE F. et GLODEK, 1966. Qualité des carcasses de bovins et porcins dans les pays de la CEE (Bruxelles).