

Cuthbertson

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

PRINCIPES GENERAUX ET DIFFICULTES DE CLASSIFICATION

*B. DESMOULIN (1), P. GRANDSART (2), L. TASSENCOURT (3) **

*(1) I.N.R.A. - Station de Recherches sur l'Elevage des Porcs
C.N.R.Z. - 78350 Jouy-en-Josas*

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

*(3) I.N.R.A. - Laboratoire de Biométrie
C.N.R.Z. - 78350 Jouy-en-Josas.*

Les méthodes d'appréciation de la qualité bouchère des carcasses de porcs, visent à établir des relations très étroites entre les références de composition anatomique et différents critères simples. Ceux-ci doivent être représentatifs de l'importance et de la répartition des trois grands compartiments : Muscles, Graisses, Os qui tendent à être appréhendés classiquement par quatre séries de méthodes :

- les mensurations simples sur la carcasse chaude entière ou fendue
- la pesée des pièces de découpe et l'établissement des pourcentages de morceaux gras ou maigres
- la détermination de densité des carcasses et des fractions de découpe
- la détermination des épaisseurs et des surfaces de graisses ou de muscles sur la section dorso-lombaire (transversale) des carcasses.

● LES METHODES FALLACIEUSES :

La carcasse du Porc se caractérise par des difficultés d'accès anatomique de la masse maigre sous-jacente au gras sous-cutané et à la couenne. Pour restituer le degré de musculature de la carcasse qui constitue la première référence du rendement en viande, un grand nombre de travaux procèdent des méthodes par différence avec les critères intéressant les degrés d'adiposité. Cette approche reste fallacieuse et les résultats souvent décevants.

D'autres méthodes plus rigoureuses utilisent la variation de propriétés physiques des tissus (conductivité électrique, différence de densité, etc.). Leur principe consiste à déterminer directement l'opposition (et non la différence) entre les compartiments anatomiques. Dans ces conditions, les degrés de musculature sont estimés par des critères représentatifs des rapports Muscles/grasses et Muscles/os. Ces deux éléments synthétiques des relations entre les trois grands compartiments anatomiques peuvent être considérés comme des références de classification qu'il convient de préciser.

● L'HETEROGENEITE DE CONFORMATION DES CARCASSES :

Ces principes généraux étant énoncés, les carcasses de porcs à l'abattoir se caractérisent, à poids égal, par une grande hétérogénéité de la forme ou du volume des pièces selon les races, les types sexuels ou les méthodes de production. La conformation résulte ainsi des caractéristiques génétiques du développement corporel essentiel (ossature et charnure) et de la répartition très variable des surcharges adipeuses suivant l'alimentation et le mode de vie. La note subjective de conformation qui dépend de l'expérience des classificateurs, manque finalement de supports quantitatifs, donc de fiabilité. En accord avec CUTHBERTSON et HARRINGTON (1971), les carcasses les plus riches en viande peuvent être jugées sur leur meilleure conformation, uniquement lorsque les états d'adiposité sont équivalents. La difficulté réside dans le fait que l'état d'adiposité conditionne très directement

* Avec la collaboration technique de Ph. PEINIAU (1), P. POMMERET (2) et J.P. VILA (3).

le jugement de la conformation. Cette ambiguïté nécessite une recherche de caractères quantitatifs plus objectifs de la qualités bouchère.

● LA RECHERCHE DES CARACTERES QUANTITATIFS :

Compte-tenu de la diversité des méthodes et des critères proposés pour l'appréciation de composition anatomique, les résultats obtenus doivent faire l'objet d'une analyse statistique multivariable. A la suite des recherches entreprises sur les facteurs génétiques ou nutritionnels de la variation de composition corporelle (DESMOULIN et POMMERET, 1973 à 1975), les résultats rapportés ci-après concernent un échantillon de 145 carcasses étudiées en dissection. Dans une gamme de poids d'abattage comprise entre 90 et 110 kg, nous avons regroupé les enregistrements effectués sur des porcs de différentes races (Large-White, Landrace Français, Landrace Belge et Piétrain) et de différents types sexuels (mâles castrés, femelles et mâles entiers).

La démarche analytique est la suivante :

1/ Dans une première étape, la technique d'analyse de régression multiple progressive permet d'ordonner les variables explicatives des caractères déterminés par la dissection anatomique. Les références de composition en muscles, graisses, os, muscles/graisse et muscles/os intéressent la carcasse entière ou les pièces individualisées par la découpe.

2/ Dans une seconde étape, différentes utilisations d'un programme de tri de carcasses de l'échantillon sont proposées pour chaque élément de référence (ex. : poids ou p. 100 de muscles). Une correspondance directe est établie avec les meilleurs paramètres explicatifs du caractère simple considéré. Différentes options de classification peuvent résulter de l'utilisation de ces paramètres d'accès immédiat. Les bornes de classes choisies pour les références de musculature sont celles fixées par la classification CEE (Codification officielle du 4/6/74).

3/ Par la suite, une analyse discriminante des gammes de composition, résultant des tris précédents, permettra de déterminer les associations de variables explicatives qui restituent le plus fidèlement possible les classes de départ. Ce principe d'établissement de la meilleure fonction discriminante devra tendre à rendre maximale la variabilité inter-classes en réduisant la variabilité intra-classes. Il s'agit en effet de couvrir l'étendue des gammes de composition proposées au niveau des classificateurs de carcasses.

Les particularités liées à certaines sous-populations de l'échantillon seront ensuite recherchées en analysant la variabilité à l'intérieur des classes afin d'expliquer les interactions qui se traduisent notamment par le recouvrement des classes de composition.

Cette étude effectuée avec la collaboration du laboratoire de Biométrie, procède d'une recherche analytique générale sur les critères de classification. La présentation des résultats suivants concerne la réponse à des questions ponctuelles qui intéressent la valeur individuelle ou combinée des quelques critères simples actuellement proposés. Ceux-ci portent notamment sur le poids et la densité des fractions corporelles, ou sur les mesures pratiquées sur la section dorso-lombaire au niveau de la 13ème côte.

MATERIEL ET METHODES

Les carcasses appartiennent à divers groupes d'expérience intéressant l'effet des conditions nutritionnelles sur l'adiposité des carcasses en race Large-White, le degré de musculature des types génétiques, ou l'influence de la castration des porcs mâles entiers. L'échantillon est ainsi constitué de porcs femelles (♀), mâles castrés (♂) ou mâles entiers (♂) des races suivantes :

- 48 porcs ♀ des types Landrace Français (LF) ou Belge (B), Piétrain (P)
 - 32 porcs ♀ ou ♂ des types croisés (LW-LF) x P ou (LW-LF) x P ou (LW-LF) x LW.
 - 51 porcs ♀ ; ♂ ou ♂ de type Large White (LW).
 - 30 porcs ♂ ou ♂ des types Landrace Belge (LB) ou Piétrain (P)
- soit 161 porcs dont le poids d'abattage est compris entre 90 et 110 kg.

Seules 145 carcasses étudiées en dissection présentent la totalité des enregistrements ; suivant le processus chronologique antérieurement décrit par DESMOULIN et POMMERET (1974), la dissection anatomique des fractions de découpe représente l'aboutissement d'une série de mesures :

- les mensurations sur la carcasse chaude (2 longueurs, 3 épaisseurs de lard sur la fente médiane), la pesée des carcasses avec et sans tête.
- la carcasse froide ($\frac{1}{2}$ droite) étant pesée puis découpée, le poids et la densité des 5 fractions sont déterminés : jambon, rein, poitrine, hachage - jambonneau.
- les photographies des carcasses et celle de la section dorso-lombaire sont effectuées pour l'étude des standards de races et des documents de classification (épaisseurs et surfaces de graisses ou de muscles).
- au terme de ces opérations, la longe est séparée de la bardière.
- la dissection anatomique des fractions définit 6 compartiments : peaux (Pe), graisses externes (Ge), graisses internes (Gi), muscles (Mu) os (Os), aponévroses et glandes (Ap). Elle est pratiquée sur les 4 sous-ensembles de la découpe en considérant l'ensemble poitrine + hachage comme la partie ventrale de la carcasse.

Le fichier mécanographique d'enregistrement des résultats comporte 6 cartes (80 colonnes) qui correspondent aux divers caractères mesurés sur chaque carcasse ($p = 74$ critères).

● Questions posées sur le fichier d'enregistrement :

- Comment expliquer la variation de poids ou celle du poids immergé des pièces de découpe en fonction de leur propre composition anatomique ?
- Comment expliquer les caractéristiques anatomiques de la carcasse totale à partir des mesures de la conformation, des critères de découpe et des index de densité ?
- La classification des carcasses suivant le poids ou la teneur en muscles peut-elle être établie sur des mesures élémentaires qui résultent des analyses précédentes ?

RESULTATS

1/ Valeur explicative des critères de poids et poids immergé (densité des fractions de la découpe des carcasses (tableau 1) :

TABLEAU 1
CORRELATIONS SIMPLES ENTRE LES CARACTERISTIQUES DE COMPOSITION ANATOMIQUE
DES PIÈCES DE DECOUPE ET LES POIDS BRUTS (P) OU LES POIDS IMMERGES (P' DE DENSITE).
(estimations réciproques)

	REFERENCES ESTIMATEURS	PEAUX	GRAISSES		MUSCLES	OS	Apo- névroses	POIDS	POIDS Immergés
			Externes	Internes					
Poids (P)	Jambon.	0,45	- 0,30	0,35	0,91	-0,07	0,42	X	0,76
	"Rein" (1)	- 0,07	0,46	0,57	0,22	0,09	0,16	X	- 0,02
	Poitrine hachage.	0,23	0,31	0,35	0,44	0,41	0,21	X	0,17
	Jambonneau . . .	0,45	0,35	0,23	0,78	0,66	0,25	X	0,80
Poids immergés (P')	Jambon.	0,43	- 0,70	0,02	0,88	0,12	0,35	0,76	X
	"Rein"	0,36	- 0,83	- 0,57	0,87	0,44	0,18	- 0,02	X
	Poitrine Hachage	0,34	- 0,75	- 0,52	0,85	0,61	- 0,17	0,17	X
	Jambonneau . . .	0,43	0,11	0,23	0,60	0,78	0,26	0,80	X

(1) "Rein" = longe + bardière non séparées.

A l'exception du jambon, dont le poids reste très lié au degré de musculature du morceau ($r = + 0,91$), le poids des fractions de découpe n'est pas explicatif des variations de composition propre à chaque morceau ; notamment le degré d'adiposité des pièces de découpe reste inaccessible ($R^2 = 5$ à 32 p. 100 de la variance), même dans le cas du jambon.

Dans toutes les équations de régression, les composantes musculaires (Mu) sont introduites avant les composantes de Graisses externes (Ge) ou internes (Gi).

Pour toutes les pièces de découpe, à l'exception du jambonneau, le poids immergé est lié très positivement ($r > + 0,85$) au poids de muscles et très négativement ($r < - 0,70$) au poids de graisses des fractions. La densité du jambonneau est plus directement dépendante du poids et au degré d'ossature du membre antérieur.

Dans le cas du "rein de porc" et de la "poitrine-hachage" le poids immergé est très indépendant du format des morceaux. Ce critère de densité est seul représentatif de l'opposition muscles/grasses.

TABLEAU 1 Bis

EQUATIONS DE PREDICTIONS DE LA COMPOSITION DES PIECES DE DECOUPE

POIDS				
R = 0,99	* JAMBON	=	322,7 + 1,01 Ge + 1,07 Gi + 1,02 Mu + 1,08 Os .	
R = 0,98	"REIN"	=	1391,7 + 0,98 Ge + 1,00 Gi + 1,00 Mu + 1,47 Pe .	
R = 0,92	POITRINE-HACHAGE	=	901,8 + 1,03 Ge + 1,06 Gi + 1,08 Mu .	
R = 0,96	* Jambonneau	=	112,4 + 1,07 Ge + 0,86 Gi + 0,77 Mu + <u>2,19 P' j</u> .	
POIDS IMMERGES				
R = 0,93	JAMBON	=	5,9 - 0,04 Ge + 0,07 Mu + 0,25 Os .	
R = 0,94	"REIN"	=	- 15,3 - 0,04 Ge + 0,07 Mu + 0,24 Os .	
R = 0,91	POITRINE-HACHAGE	=	5,9 - 0,05 Ge + 0,06 Mu + 0,29 Os .	
R = 0,89	* Jambonneau	=	0,4 - 0,07 Ge + <u>0,07 P j</u> + 0,16 Os .	

*Dans le cas du Jambonneau (compte tenu des résultats du tableau 1) on peut considérer que P'j s'est substitué au poids d'os (explication de P) et Pj s'est substitué au poids de Muscles (explication de P' immergé).

Les équations de prédiction de la composition anatomique des fractions sont rapportées ci-après (tableau 1 bis). Les variables explicatives du poids ou du poids immergé sont ordonnées par l'analyse de régression progressive qui cherche à emprunter le maximum d'information à chacun des groupes ; la redondance est évitée grâce à l'existence d'un seuil d'exclusion qui permet à des variables de sortir de la régression si leur part d'information originale n'est plus statistiquement suffisante.

Inversement, des variables non prises en compte au début du processus pourront voir leur contribution nécessaire ensuite, jusqu'à permettre leur franchissement d'un seuil d'entrée dans la régression finale. Ces variables apportent alors une information spécifique.

Dans l'explication du poids des morceaux ($R^2 = 85$ à 95 p. 100 de la variance) chacune des composantes anatomiques essentielles (muscles, graisses externes ou internes, os) présente des coefficients positifs et sensiblement identiques (0,8 à 1,08) : l'augmentation du poids du jambon résulte de toute augmentation du poids des graisses, des muscles ou de l'os.

Dans l'explication des critères de densité ($R^2 = 80$ à 88 p. 100 de la variance) les coefficients (b) positifs affectés à l'os sont les plus élevés (+ 0,24 à + 0,29). Ceux affectés aux muscles (+ 0,06 à + 0,07) sont positifs et légèrement plus élevés en valeur absolue que les coefficients négatifs (- 0,04 à - 0,05) affectés aux graisses : l'augmentation des densité du jambon résulte d'un accroissement de la musculature et de l'ossature ou d'une réduction de l'adiposité de couverture. Les équations sont équivalentes pour les diverses pièces de

découpe, la signification physique de ces coefficients est la conséquence directe de l'application du principe d'Archimède.

2/ Valeurs des critères de découpe, de densimétrie ou de conformation pour expliquer la composition anatomique de la demi-carrosse :
(tableaux 2a et 2b).

TABLEAU 2

CORRELATIONS SIMPLES (r) ENTRE QUELQUES ELEMENTS REPRESENTATIFS
DES GRANDS COMPARTIMENTS ANATOMIQUES DE LA CAROSSE

2a – DEGRES DE MUSCULATURE, D'OSSATURE ET DE CHARNURE (MUSCLES/OS)

ESTIMATEURS REFERENCES	POIDS DE DECOUPE			CRITERES DE DENSITE			CRITERES DE CONFORMATION		
	JAMBON	LONGE	Jambonneau	JAMBON	"REIN" (1)	Jambonneau	SURFACE DE NOIX	LONGUEUR DE CAROSSE	POIDS DES PIEDS
Muscles totaux . . .	0,84	0,92	X	0,91	0,90	X	0,88	0,39	X
% Muscles	0,68	0,79	X	0,88	0,90	X	0,83	0,41	X
Os Total	0,13	0,03	0,46	0,37	0,39	0,63	X	0,15	0,76
% Os	-0,23	-0,45	0,35	0,17	0,23	0,53	X	0,14	0,67
Rapport Muscles os	0,69	0,70	X	0,67	0,64	0,08	0,84	0,29	-0,39

(1) "REIN" = bardière + longe non séparées.

2b – DEGRES D'ADIPOSITE ET ETAT D'ENGRASSEMENT (MUSCLES/GRAISSES)

ESTIMATEURS REFERENCES	POIDS DE DECOUPE				LONGE Bardière	CRITERES DE DENSITE			CRITERES DE CONFORMATION					
	Bardière	Panne	Poitrine	LONGE		"REIN" (1)	JAMBON	POI- TRINE	Epaisseur de lard			Surfaces		Long. de carrosse
									Rein	Dos	Cou	Noix	Grais- ses	
Graisses Totales . . .	0,95	0,78	0,19	X	X	X	-0,86	0,79	0,69	0,79	X	0,82	-0,39	
% Graisses	0,95	0,72	0,08	X	X	X	-0,89	0,82	0,63	0,78	X	0,79	-0,39	
Rapport Muscles Graisses	-0,89	-0,71	-0,14	0,73	0,97	0,88	0,88	0,88	X	X	X	0,72	X	0,32

(1) "REIN" = bardière + longe non séparées

Le choix des critères de découpe ou de densité des morceaux qui expliquent chacun des 3 grands compartiments anatomiques de la carrosse totale résulte des analyses précédentes. Par ailleurs, différentes mesures de conformation sont retenues en cherchant à restituer les degrés de musculature par des critères de musculature (ex. surface de noix de côtelette), les degrés d'adiposité par des critères d'adiposité (ex : surface de graisses, épaisseurs de lard etc...).

2.a - L'analyse porte en premier sur les références de musculature (poids et % de muscles) d'ossature (poids et % os) et de charnure (muscles/os), mentionnées sur le tableau 2a.

Le poids total de muscles est très lié au poids de la longe seule, puis à la densité du jambon ; le pourcentage de muscles totaux, plus lié à la densité du "rein" ($r = 0,90$) est peu expliqué par le poids du jambon ($R^2 = 46$ p. 100 de la variance). A partir des 6 éléments considérés, les composantes rejetées sont : le poids du jambon et la longueur de la carcasse. Les équations de régressions multiples progressives sont les suivantes :

- Poids de muscles totaux = $-1\,605 + 1,68 \text{ longe} + 27,99 \text{ P' jambon} + 0,02 \text{ surface noix}$. $R = 0,975$
- Pourcentage de muscles totaux = $18,46 + 0,022 \text{ P'Rein} + 0,25 \text{ surface noix} + 0,018 \text{ P'Jambon}$.
 $R = 0,937$

Le poids de longe résultant de la séparation longe-bardière ou la densité du rein qui évite de séparer la longe de la bardière sont les premiers critères indicatifs du poids ou du degré de musculature de la carcasse. La densité du jambon et la surface de noix constituent deux critères qui complètent ces estimations. Par la suite le programme de tri des carcasses selon la teneur croissante en muscles permettra de proposer des classes de variation établies sur ces caractères simples.

Le poids total d'os et le degré d'ossature (p. 100 d'os) sont expliqués par le poids des pieds et la densité du jambonneau. Le poids immergé du rein (composante > 0) ou le poids du rein (composante < 0) complètent les estimations précédentes.

- Poids d'os totaux = $419,7 + 1,59 \text{ pieds} + 0,27 \text{ P'rein} + 5,85 \text{ P'jambonneau}$.
 $R = 0,833$
- Pourcentage d'os totaux = $7,22 + 0,017 \text{ P' jambonneau} + 0,04 \text{ pieds} - 0,0003 \text{ P rein}$.
 $R = 0,808$

L'explication des caractères d'ossature reste ainsi limitée à 65 - 69 p. 100 de la variance.

La charnure : (muscles/os) est caractérisée par l'interaction observée entre les caractères de musculature et d'ossature. La surface de noix de côtelette ($b > 0$), le poids des pieds ($b < 0$) et le poids immergé du jambon ($b > 0$), sont les premières composantes explicatives du rapport muscles/os.

$$\text{Muscles/os} = 5,94 - 0,004 \text{ pieds} + 0,005 \text{ P' jambon} + 0,05 \text{ surface noix}$$

$$R = 0,912$$

Parmi les caractères rejetés figurent les poids et poids immergés du rein ainsi que les poids de longe et la longueur de la carcasse.

2.b - Les références d'adiposité (poids et % de graisses) et celles de l'état d'engraissement (muscles/graisses) sont analysées dans le tableau 2b en utilisant 10 caractères élémentaires.

Le poids total des graisses est expliqué très étroitement ($R^2 = 95$ p. 100 de la variance) par la combinaison linéaire de 3 critères de poids de découpe : bardière, panne, poitrine, qui fournissent des informations complémentaires sur la répartition des tissus gras.

- Poids de graisses totales = $-816 + 1,63 \text{ bardière} + 1,43 \text{ panne} + 0,52 \text{ poitrine}$. $R = 0,973$

Les rejets concernent le poids immergé de la poitrine (déjà expliqué par les critères précédents), la longueur de carcasse, les épaisseurs de lard et la surface de graisses.

Les premières composantes explicatives du % de graisses de la carcasse sont dans les mêmes conditions : le poids de bardière et le poids immergé de la poitrine : les rejets intéressent le poids de la poitrine, la longueur de carcasse, les épaisseurs de graisses, etc...

- Pourcentage de graisses totales = $15,93 + 0,004 \text{ bardière} - 0,055 \text{ P' poitrine}$
 $R = 0,970$

Le rapport muscles/grasses est expliqué simplement pour 94 p. 100 de la variance par le rapport longe/bardière qui oppose les deux éléments les plus représentatifs de la musculature et de l'adiposité de la carcasse totale.

- $\text{Muscles/grasses} = -0,18 + 0,82 \text{ longe/bardière}$. $R = 0,970$

Pour une explication un peu plus importante ($R = 0,978$) interviennent le poids immergé de poitrine ($b > 0$) et le poids de poitrine ($b < 0$).

- $\text{Muscles/grasses} = +0,32 + 0,65 \text{ longe/bardière} + 0,005 P' \text{ poitrine} - 0,001 P \text{ poitrine}$.

$$R = 0,978$$

2.c - Après la dissection des pièces de découpe, l'ensemble de la 1/2 carcasse est reconstitué par addition des poids des composantes anatomiques. Les variables explicatives du poids de carcasse et du poids immergé sont portées au tableau 2c. pour l'ensemble de l'échantillon constitué de 145 porcs de poids compris entre 90 et 110 kg, la variabilité observée pour le poids de carcasse est expliquée pour 30 p. 100 par la variable "muscles totaux". Ceci peut donc entraîner certaines différences dans l'explication du poids total de muscles par rapport à celle du pourcentage de muscles. Par contre, l'état d'adiposité ne semble pas dépendre ($r = 0,09$) des classes de poids des carcasses.

2c - CORRELATIONS SIMPLES ENTRE LE POIDS DE LA CARCASSE, LE POIDS IMMERGE (densité) ET LES REFERENCES DE COMPOSITION ANATOMIQUE.

REFERENCES DISSECTION CARACTERES	MUSCLES TOTAUX	GRAISSES TOTALES	OS TOTAL	MUSCLES GRAISSES	MUSCLES OS
Poids de carcasse	0,55	0,09	-0,04	0,15	0,46
Poids immergé de carcasse	0,87	-0,84	0,29	0,88	0,52

Le poids immergé de la carcasse entière reste un index de sa muscularité pour 76 à 77 p. 100 de la variation d'état d'engraissement ou du rapport muscles/grasses, pour 27 p. 100 du degré de charnure ou du rapport muscles/os.

3/ Tri des carcasses en fonction de références de poids ou de teneurs en muscles totaux : caractères de classification :

Le programme établit le classement de toutes les carcasses de l'échantillon par ordre croissant en fonction d'une référence anatomique : poids total de muscles ou pourcentage de muscles. Les résultats du tableau 3 indiquent les évolutions correspondantes des paramètres explicatifs identifiés précédemment par l'analyse de régression multiple et progressive :

- Les paliers d'augmentation de + 5 p. 100 et + 2 kg de muscles (6 classes) correspondent réciproquement à des accroissements de + 1,8 kg et + 4,8 p. 100 de muscles dans les gammes de composition de la demi-carcasse (40 à 60 p. 100 et 15 à 23 kg de muscles). La densité du rein augmente parallèlement de 7.10^{-3} par classe et le poids de longe de 0,7 kg. L'évolution de la surface de la noix de côtelette comme celle de la densité du jambon sont plus discontinues.

- Des index restituant la gamme de musculature seront obtenus par analyse discriminante de ces classes en recherchant les combinaisons linéaires des variables de départ qui maximisent le rapport entre la variabilité inter-classe et la variabilité intra-classe. Parallèlement, des index d'adiposité et de musculature,

combinaisons linéaires des variables d'accès immédiat et chargées du même potentiel d'information, seront établis par l'analyse canonique. Le programme de tri permettra de tester la validité des index de classification des carcasses utilisant ces groupes de variables.

TABEAU 3
CLASSES MOYENNES DE TENEURS EN MUSCLES OU DE POIDS DE MUSCLES
ETABLIES PAR TRI DES CARCASSES (estimations réciproques)

CLASSES DE MUSCLES (var. de tri)	DENSITE DU REIN	SURFACE DE NOIX (cm ²)	CORRESPONDANCE POIDS DE MUSCLES (kg)	COMPOSITION DE L'ECHANTILLON (% des effectifs)
≤ 40	1,025 (-)	23 (9,3) *	13,7 (3,7) *	3
40-45	1,034 (-)	28 (14,9)	15,4 (5,0)	15
45-50	1,041 (-)	31 (12,3)	16,4 (4,1)	26
50-55	1,048 (-)	39 (12,9)	19,1 (6,3)	28
55-60	1,054 (-)	44 (10,4)	20,8 (4,7)	16
≥ 60	1,059 (-)	45,5 (10,9)	22,5 (9,3)	12

* () - Coefficients de variation.

CLASSES DE POIDS DE MUSCLES (kg) (var. de tri)	POIDS DE LONGE (kg)	DENSITE JAMBON	CORRESPONDANCE % DE MUSCLES	COMPOSITION DE L'ECHANTILLON (% des Effectifs)
≤ 15	9,9 (6,9) *	1,052 (-)	41,2 (6,4) *	8
15-17	10,7 (3,6)	1,056 (-)	44,7 (4,7)	36
17-19	11,3 (4,6)	1,060 (-)	50,6 (5,7)	21
19-21	12,2 (4,1)	1,061 (-)	54,2 (4,6)	18
21-23	12,8 (4,7)	1,063 (-)	59,1 (4,8)	14
≥ 23	14,3 (3,5)	1,072 (-)	63,0 (2,6)	3

* () - Coefficients de variation.

DISCUSSION ET CONCLUSION

La valeur simple ou associative des principaux caractères de classification des carcasses résulte des particularités anatomiques propres à chaque pièce de la découpe. Les méthodes de mesure sont mises en oeuvre sur la carcasse chaude en abattoir, puis sur la carcasse froide dans les ateliers de découpe ou de dissection. Elles ont été appliquées à 145 porcs abattus entre 90 et 110 kg, des races et des types sexuels représentatifs de l'hétérogénéité de la production porcine.

Les premiers résultats de cette analyse fournissent au classificateur les informations nécessaires pour effectuer une appréciation indépendante de l'importance des trois grands compartiments anatomiques : Adiposité, Musculature et Ossature, pour juger du rendement anatomique associé aux rapports : $\frac{\text{Muscles}}{\text{Graisses}}$ et $\frac{\text{Muscles}}{\text{Os}}$ des carcasses.

1/ Notation d'adiposité des carcasses :

Les mensurations de longueur des carcasses et les épaisseurs de lard sur la fente des carcasses expliquent respectivement 15 et 67 p. 100 de la variation d'adiposité. La mesure unique au niveau du REIN apparaît en moyenne la plus représentative ($r = + 0,82$).

Le degré d'adiposité des pièces de découpe est inexpliqué par le poids des fractions (32 p. 100 de la variance dans le cas du Rein). En l'absence de séparation Longe/Bardière, l'information la plus spécifique du degré d'adiposité de la carcasse est fournie par la densité de la Poitrine ($r = -0,89$). Par la suite, la sommation des poids de bardière, de panne et de poitrine permet d'expliquer 95 p. 100 de la variance du poids total des graisses de la carcasse, avec les coefficients de pondération proposés.

Les index de densité des fractions corrélés négativement aux degrés d'adiposité sont très liés positivement aux degrés de Musculature des morceaux (72 à 77 p. 100 de la variance des poids de Muscles). Cette relation physique générale est valable pour l'ensemble de la carcasse, comme l'indiquent les résultats du tableau 2c.

2/ Notations de Musculature et de Charnure des Carcasses :

Les critères de conformation sont imprécis, à l'exception de l'index de surface de la noix de côtelette qui explique 70 p. 100 de la variance de la teneur en Muscles ou de la charnure ($\frac{\text{Muscles}}{\text{Os}}$).

La musculature des pièces de découpe est inexpliquée par le poids des fractions, à l'exception de celle du Jambon ($r = +0,91$) ; toutefois le poids du Jambon reste peu indicatif de la Musculature de la carcasse totale ($r = +0,68$ avec le % de muscles). Avant d'effectuer la séparation LONGE/Bardière, les informations les plus spécifiques sont fournies par la densité du Jambon (fonction du poids de morceau) et celles du REIN (indépendante du poids de morceau) ; elles expliquent 80 p. 100 de la variance de la muscularité des carcasses. Par la suite, le poids de la LONGE SEULE constitue la meilleure référence du poids total de muscles de la carcasse.

L'ossature des pièces de découpe est inexpliquée par les critères de poids et poids immergés, à l'exception du jambonneau (60 à 64 p. 100 de la variance d'ossature). Le caractère le plus élémentaire de l'ossature de la carcasse reste le poids des pieds ($r = +0,76$), mais les limites de l'appréciation de ce compartiment anatomique restent très importantes.

3/ Notation du rapport $\frac{\text{Muscles}}{\text{graisses}}$ de la carcasse :

La valeur explicative du rapport LONGE/Bardière atteint 94 p. 100 de la variance du rendement en viandes maigres ; indépendamment des classes de poids d'abattage et de l'hétérogénéité de la population étudiée, les abaques de densité du "REIN" de porc expliquent 77 p. 100 de la variance de cette même référence de composition.

La valeur associative de la densité du JAMBON (comme caractère de musculature) et celle de la densité de POITRINE (comme caractère d'adiposité) permettent d'expliquer 96 p. 100 de la variance du rapport $\frac{\text{Muscles}}{\text{graisses}}$ à partir des informations spécifiques fournies par ces 2 mesures. Ces résultats complètent et précisent les travaux antérieurs (DESMOULIN, 1969-1970 ; DESMOULIN et al., 1971 à 1975). La mise en oeuvre de ces méthodes de contrôle plus élaborées que celles du classement commercial pour permettre de lever certaines ambiguïtés qui résultent des appréciations subjectives. Deux conclusions générales peuvent être tirées des résultats présentés :

- le support quantitatif de la note de conformation AA, A, B ou C actuellement jugée sur la forme et le volume des pièces, peut résulter d'une mesure directe du poids de la LONGE ou de son appréciation indirecte, par la détermination des index de densité du "REIN" ou de la carcasse entière. Ces deux derniers index sont très étroitement liés entre eux : $r = +0,9896$ (DESMOULIN, 1970).
- la notation indépendante des degrés d'adiposité I, II, III et IV suivant la grille CEE exige une estimation précise des graisses de couvertures dorsales et ventrales (BARDIERE - POITRINE).

Les résultats de cette étude indiquent que le poids total des graisses est moins dépendant du poids de la carcasse ($r = +0,09$) que ne l'est le poids des Muscles ($r = +0,55$). La dissection des carcasses ayant été soumise au classement CEE (DE BOER et al., 1975, HAMELIN et DESMOULIN 1975) conduit actuellement à réduire les intervalles de classes d'épaisseur de lard en fonction de l'augmentation de 10 kg des poids de carcasses ou des changements de classes de conformation A, B, etc... Dans le cadre des recherches entreprises, le tri des carcasses sur les degrés croissants d'adiposité permettra de préciser la valeur individuelle ou associative des sites multiples des mesures actuellement proposés dans les différents systèmes de classification. Par ailleurs, nous

devrons réexaminer sur ces bases la définition des classes d'adiposité en fonction du poids de carcasse. Contrairement aux méthodes actuellement utilisées, les ajustements effectués sur l'épaisseur de lard en fonction du poids des carcasses nous paraissent devoir surtout concerner les classes de musculature, donc la notation de la conformation des carcasses.

BIBLIOGRAPHIE

- CUTHBERTSON et HARRINGTON, 1971 - 17ème Congrès Européen de Rech. sur la viande (H4), 380-386. Bristol.
- DE BOER H., BERGSTRÖM P.L., JANSEN A.A.M., NIJEBOER H., 1975 - 26ème réunion FEZ. Varsovie.
- DESMOULIN B., 1969 - Journées Rech. Porcine en France, 213-219. I.N.R.A.-I.T.P. éd. Paris.
- DESMOULIN B., 1970 - Journées Rech. Porcine en France, 177-186. I.N.R.A.-I.T.P. éd. Paris.
- DESMOULIN B., DUMONT B.L., TOMASSONE R., 1973 - 19ème réunion des chercheurs de viande (D5) 723-724 Paris.
- DESMOULIN B., GONDOUIN R., POMMERET P., 1973 - Bull. ITP n° 5, 31-39.
- DESMOULIN B., POMMERET P., 1974 - Journées Rech. Porcine en France 221-232. I.N.R.A.-I.T.P. éd. Paris.
- DESMOULIN B., POMMERET P., 1975 - Journées Rech. Porcine en France, 179-195, I.N.R.A.-I.T.P. éd. Paris.
- HAMELIN M., DESMOULIN B., 1975 - 26ème réunion FEZ. Varsovie.