

L'UTILISATION DES INDICES DE SELECTION DANS L'AMELIORATION DU PORC

L. OLLIVIER *

I.N.R.A. - Station de Génétique quantitative et appliquée

C.N.R.Z. - 78 - JOUY-EN-JOSAS

Lorsqu'il s'agit d'améliorer simultanément plusieurs caractères, la sélection peut se faire en éliminant les individus successivement sur chaque caractère ou en se fixant des seuils pour chaque caractère. HAZEL et LUSH (1942) ont démontré que l'une et l'autre méthodes sont moins efficaces qu'une sélection basée sur un indice. Pour établir un index de sélection on cherche d'abord à définir une valeur génétique globale de l'individu. Celle-ci est obtenue en multipliant la valeur génétique pour chacun des caractères à améliorer par la valeur économique du caractère, et en additionnant les résultats ainsi obtenus. La valeur génétique globale peut donc s'exprimer en une unité de valeur économique (en francs par exemple). Mais cette valeur génétique globale, comme toute valeur génétique, n'est pas mesurable. On peut seulement l'estimer, à partir d'un certain nombre de mesures, celles-ci pouvant concerner les caractères à améliorer eux-mêmes ou d'autres caractères liés aux précédents, et les mesures pouvant être prises sur l'individu lui-même ou sur des apparentés. L'index est la combinaison de ces mesures qui donne la meilleure estimation de la valeur génétique globale. L'objet de cet article est de présenter, à titre d'exemple, la demande suivie pour établir des indices de sélection applicables à l'espèce porcine, à partir de mesures effectuées soit sur le verrat lui-même (contrôle individuel), soit sur ses descendants (contrôle de descendance), soit enfin sur lui-même et des collatéraux (contrôle combiné).

1 - IMPORTANCE ECONOMIQUE DES CARACTERES A AMELIORER CHEZ LE PORC

Nous choisirons d'améliorer simultanément les caractères suivants : le gain moyen quotidien, l'indice de consommation entre 20 et 100 kg et la valeur de la carcasse à 100 kg. Le calcul de la valeur économique des critères d'engraissement est relativement aisé ; avec un aliment à 0,60 le kg et en supposant que l'alimentation représente 80 p. 100 des frais d'engraissement, un gramme de gain moyen rapporte environ 0,10 F. et une unité d'indice de consommation 50 F. Par contre, il est difficile de calculer à priori la valeur économique des différentes mesures de carcasse. Nous avons choisi d'estimer, à partir d'un échantillon important, de combien augmente le prix d'une carcasse pour une augmentation d'une unité des variables suivantes :

1. Pourcentage de jambon et longe (%)
2. Pourcentage de bardière et panne (%)
3. Rendement (%)
4. Epaisseur moyenne du lard au rein et au dos (mm)

* avec la collaboration technique de Madame Nathalie BOUTLER, N. GAUDIN et S. CALOMITI

5. Longueur atlas-pubis (mm)
6. Note de qualité de viande de 1 (bonne qualité) à 5 (pisseuse)
7. Note de qualité de longe de 1 (longe épaisse) à 5 (longe « ficelle »)
8. Note de qualité de poitrine de 1 (poitrine maigre) à 5 (poitrine grasse).

L'échantillon étudié comprend 2.124 carcasses de porcs Large White en provenance des porcheries de contrôle de la descendance du C.N.R.Z., abattus en 1966, 1967 et 1968 aux abattoirs GEO, et classés selon la grille I.T.P. en 1 (A1), 2 (A2), 3 (B), 4 (C), 5 (D) ou 6 (G). Le prix d'une carcasse est donc en fait représenté par son classement commercial ce qui élimine l'effet des fluctuations de prix.

TABLEAU 1

Prédiction du classement commercial I.T.P.

Variable indépendante	Moyenne	Ecart-type	Coefficient de corrélation avec le classement commercial	Coefficient de régression partielle ± son écart-type	Signification du coefficient de régression (t)
1	53,95	2,31	- 0,68	- 0,05 ± 0,010	5,3 **
2	16,92	2,58	0,75	0,10 ± 0,009	10,4 **
3	71,16	1,56	0,12	- 0,04 ± 0,008	4,6 **
4	24,64	4,70	0,79	0,10 ± 0,004	24,7 **
5	997,2	27,09	- 0,36	0,0017 ± 0,005	3,5 **
6	2,18	1,02	0,07	0,012 ± 0,012	1 NS
7	2,64	0,96	0,34	0,007 ± 0,015	0,5NS
8	2,61	1,10	0,50	0,016 ± 0,014	1,2NS
classement commercial I.T.P.	2,88	0,98		$R^2 = 0,70$	

** coefficient hautement significatif NS : coefficient non significatif

Le tableau 1 indique que, sur les 8 variables, 5 seulement ont, par elles-mêmes, une influence significative sur le classement commercial. Ce sont, par ordre d'importance : l'épaisseur du lard, le pourcentage de morceaux gras, le pourcentage de morceaux nobles, le rendement et la longueur. Cependant le coefficient de régression en cette dernière variable est très faible et on peut se contenter de retenir les variables 1 à 4.

Pour traduire les coefficients obtenus en francs il faut se donner la différence moyenne entre le prix du kg de carcasse de deux classes voisines. En admettant une différence de 0,30 F. par kg de carcasse entre deux classes voisines, la différence par carcasse est de : $0,30 \times 71 \approx 20$ F. Il suffit donc de multiplier par 20 les coefficients du tableau 1 pour obtenir les valeurs économiques en francs. Cependant, le rendement exerce une influence sur le prix d'une carcasse de deux manières, en augmentant le prix du kg de carcasse d'une part et en augmentant le poids de la carcasse elle-même d'autre part. Un point en rendement augmente donc le prix de la carcasse de 4,30 F (prix moyen du kg de carcasse) et de 0,85 F (par l'augmentation du prix du kg de carcasse). Ces deux effets sont, en fait, multiplicatifs, mais on peut les supposer additifs sur l'étendue des rendements considérés.

Nous retenons donc les caractères suivants à améliorer avec leur valeur économique (arrondie) :

- gain moyen quotidien	: 1 g vaut	0,10 F
- indice de consommation	: l'unité vaut	50 F
- pourcentage de morceaux nobles	: 1 point vaut	1 F
- pourcentage de morceaux gras	: 1 point vaut	2 F
- rendement	: 1 point vaut	5 F
- épaisseur de lard	: 1 mm vaut	2 F

2 - PARAMETRES PHENOTYPIQUES ET GENETIQUES DES CARACTERES MESURES

Les caractères mesurés sur les animaux abattus (descendants ou collatéraux) sont ceux mêmes que l'on veut améliorer. Les paramètres relatifs à ces mesures ont été estimés pour la race Large White (OLLIVIER, 1969). Par contre, les mesures effectuées sur le verrat lui-même sont différentes des précédentes, puisque le contrôle des verrats concerne l'intervalle de poids 30-80 kg : gain moyen, indice de consommation et moyenne de six épaisseurs de lard mesurées à 80 kg avec un appareil à ultra sons. Le nombre de données dont nous disposons actuellement n'est pas encore suffisant pour pouvoir établir avec précision sur les verrats contrôlés individuellement les mêmes paramètres que pour les porcs abattus à 100 kg. Nous supposons donc que les héritabilités et les corrélations phénotypiques et génétiques relatives aux critères mesurés sur les verrats sont les mêmes que pour les critères correspondants mesurés sur les animaux abattus. Nous utiliserons cependant les variances phénotypiques estimées dans les stations de contrôle individuel. Enfin nous supposons égale à 0,80 la corrélation entre un caractère mesuré à 80 kg et le même mesuré à 100 kg.

Le calcul de l'indice dépend aussi du nombre de descendants et de collatéraux contrôlés par verrat. Nous nous placerons dans le cas du schéma adopté en France, c'est-à-dire 8 descendants par verrat, à raison de 2 par portée, ce qui correspond à 2 collatéraux (frères ou sœurs de portée) par verrat contrôlé individuellement. Les calculs ont été réalisés, selon une méthode décrite par ROUVIER (1969), grâce à un programme établi par CALOMITI pour l'ordinateur IBM 1620 de la Station centrale de Génétique animale. On a utilisé successivement les paramètres estimés chez les mâles, chez les femelles et des paramètres moyens.

TABLEAU 2

	MESURE	Contrôle individuel			Contrôle de descendance (8 desc.)			Contrôle combiné (2 frères portée abattus)		
		mâle	femel.	moyen.	mâle	femel.	moyen.	mâle	femel.	moyen.
sur descendants ou collatéraux - sur l'individu	Gain moyen quotidien entre 30 et 100 kg (g)	0,04	0,04	0,04				0,08	0,05	0,04
	Indice de consommation entre 30 et 80 kg (kg d'aliment/kg de gain)	- 35	- 22	- 28				- 30	- 17	- 25
	Epaisseur de lard à 80 kg (mm)	-4,3	-1,8	-3,0				-4,7	-2,7	-3,3
	Gain moyen quotidien de 30 à 80 kg (g)				0,07	0,11	0,09	-0,01	0,02	0,01
	Indice de consommation de 30 à 100 kg (kg d'aliment/kg de gain)				- 46	- 39	- 43	- 3	- 5	- 6
	Epaisseur de lard sur la carcasse à 100 kg (mm)				-3,3	-2,0	-2,7	0,2	-1,7	-1
	Pourcentage de jambon et longe (%)				2,4	1,8	2,0	2,9	0,0	-0,8
	Pourcentage de bardière et panne (%)				- 0,3	- 2,1	- 1,3	- 1,4	2,2	1,2
	Rendement (%)				2,9	3,9	3,7	0,9	1,5	1,0

3 - RESULTATS ET DISCUSSION

Le tableau 2 montre que les coefficients d'un index peuvent varier assez largement en fonction des paramètres utilisés. Il ne faut donc pas accorder à ces coefficients une valeur trop absolue, car les paramètres introduits ne sont pas connus exactement et leur nombre est très élevé : un indice de contrôle combiné, par exemple, fait appel à 75 paramètres ! Les coefficients sont, dans l'ensemble, de même signe que la valeur économique des caractères correspondants, sauf pour le pourcentage de morceaux nobles et de morceaux gras en contrôle combiné. De telles discordances ne sont cependant pas exceptionnelles dans les calculs d'indices. En contrôle de descendance, par contre, les coefficients obtenus sont proches des valeurs économiques attachées à chaque caractère. Ceci était prévisible, car on sait que lorsque le nombre de descendants augmente la moyenne de la descendance tend vers la valeur génétique du père.

TABLEAU 3

Perte d'efficacité (%) due à la suppression de certaines mesures

	MESURE SUPPRIMEE	CONTROLE INDIVIDUEL	CONTROLE DE DESCENDANCE	CONTROLE COMBINE
sur l'individu	Gain moyen	1		1
	Indice de consommation	12		7
	Epaisseur de lard	28		26
sur descendants ou collatéraux	Gain moyen		2	0
	Indice de consommation		6	0
	Epaisseur de lard		8	2
	Pourcentage de jambon et longe		5	0
	Pourcentage de bardière et panne		19	0,5
	Rendement		7	0,5

Le tableau 3 permet d'estimer la valeur de chaque mesure considérée isolément. La suppression d'une mesure peut être compensée par une intensité de sélection plus grande. Ainsi, le contrôle individuel sans mesure de l'indice de consommation doit être suivi d'une élimination de 86% des verrats contrôlés pour être aussi efficace qu'une élimination de 80% sur un index incluant l'indice de consommation. Enfin le tableau 4 permet de comparer l'efficacité des 3 méthodes de sélection, à intensité de sélection égale. Les différences d'efficacité sont relativement peu importantes, si on les compare aux différences de coût. Le contrôle individuel est donc la méthode de sélection à recommander, dans les conditions économiques actuelles, si on veut améliorer rapidement la rentabilité de l'engraissement du porc en France.

(voir TABLEAU 4 page suivante)

TABLEAU 4

Efficacité comparée de 3 méthodes de sélection (Choix de mâle 1 sur 5)

	CONTROLE INDIVIDUEL	CONTROLE DE DESCENDANCE	CONTROLE COMBINE
Progrès génétique par génération en : gain moyen quotidien (g)	10,2	8,1	10,4
indice de consommation (kg d'aliment/kg de gain)	- 0,05	- 0,05	- 0,05
épaisseur de lard (mm)	- 1,36	- 1,47	- 1,47
pourcentage de morceaux nobles (%)	0,36	0,47	0,36
pourcentage de morceaux gras (%)	- 0,54	- 0,60	- 0,55
rendement (%)	- 0,19	- 0,10	- 0,19
Progrès génétique global (en F) par génération	7,1	7,6	7,4
Efficacité relative	100	107	103
Corrélation entre l'indice et la valeur génétique globale	0,68	0,73	0,71

— 000 —

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- CUNNINGHAM E.P., 1969 - The relative efficiencies of selection indices. *Acta. Agric. Scandinavia*, 19, 45-48
- HAZEL L.N., LUSH J.L., 1942 - The efficiency of three methods of selection. *J. Hered.*, 33, 393-399
- OLLIVIER L., 1969 - Paramètres génétiques du porc Large-White français. Journées de la Recherche Porcine. Paris 20-21 février 1969
- ROUVIER R., 1969 - Contribution à l'étude des index de sélection sur plusieurs caractères. Thèse de doctorat de 3ème cycle, Faculté des Sciences de Paris