

48401

BILAN DES DIX TESTS DE CONTRÔLE DES PRODUITS TERMINAUX RÉALISÉS EN FRANCE DE 1970 à 1983

J.P. RUNAVOT (1), P. SELLIER (2)

(1) I.T.P. - BP 3 - 35650 LE RHEU

(2) I.N.R.A. - Station de Génétique quantitative et appliquée - 78350 JOUY-EN-JOSAS

Le contrôle des produits terminaux a pour objet d'évaluer et de comparer les performances d'engraissement, de carcasse et de qualité de viande des porcs issus de l'étagage de production des schémas de sélection et croisement approuvés ou agréés par le Ministère de l'Agriculture. Il résulte de l'application des dispositions réglementaires définies par les Pouvoirs Publics dans l'arrêté du 17 juillet 1969 sur les reproducteurs croisés et précisées dans la convention d'agrément ou d'approbation signée entre le Maître d'Œuvre de chaque schéma d'une part, le Ministère de l'Agriculture et l'Institut Technique du Porc d'autre part.

Ce type de contrôle de performances trouve sa principale justification dans l'importance croissante prise par les schémas de sélection et croisement. D'après les statistiques de l'U.P.R.A. Porcine au 1^{er} janvier 1983, les 28 schémas agréés ou approuvés par le Ministère de l'Agriculture détiennent respectivement 45 % et 87 % des effectifs de truies en sélection et en multiplication. Un rapport récent de l'I.T.P. (ANONYME, 1983 a) indique, par ailleurs, que ces mêmes schémas ont commercialisé 190 600 reproducteurs en 1982.

On peut estimer que ces schémas ont un « impact » d'environ 40 % sur notre production porcine d'après les effectifs de verrats et de truies diffusés. Ils occupent donc une position de tout premier plan dans la sélection porcine et dans la diffusion des reproducteurs porcins.

Depuis 1970, les performances d'engraissement et de carcasse des produits terminaux d'une vingtaine de schémas ont été évaluées au cours de dix tests de contrôle successifs. Dans les pages qui suivent, après avoir rappelé dans ses grandes lignes le dispositif utilisé en France, nous nous proposons de réaliser un bilan des résultats de ces dix tests et d'en discuter la signification.

I - LE DISPOSITIF DU CONTRÔLE DES PRODUITS TERMINAUX

Le contrôle des produits terminaux est réalisé dans les stations publiques de contrôle de descendance. Les tests y sont conduits en discontinu selon une fréquence à peu près annuelle depuis 1976, année de publication des résultats du test n° 3. Les tests 3 à 10 ont tous été organisés selon le même dispositif expérimental à la réserve près que les tests 3 à 7 ont porté chacun sur 9 schémas contre 7 schémas pour les tests 8 à 10. Les deux premiers tests, qui ont concerné 4 et 6 schémas respectivement, se sont déroulés dans des conditions légèrement différentes (voir RUNAVOT *et al.*, 1973) et ont permis de mettre au point le dispositif actuel.

1 – Le dispositif expérimental

A titre d'illustration, le dispositif expérimental utilisé pour les tests n° 8 à 10 (7 schémas/test) est présenté au tableau 1. Il découle de la méthode des blocs incomplets équilibrés.

Dans chacune des 7 bandes de contrôle du test, des échantillons de produits terminaux de trois schémas sont mis en comparaison, chaque échantillon comprenant environ 40 animaux à l'arrivée à la station. Chaque test est organisé de telle sorte qu'un schéma donné est comparé une fois à chacun des 6 autres schémas. Des porcs Large White provenant des élevages de sélection de l'U.P.R.A. sont présents dans les sept bandes du test. La prise en compte des données relatives à ces porcs dans l'analyse présente un double intérêt. Le type génétique « LW UPRA » établit une connexion systématique entre bandes de contrôle et la précision de la comparaison entre schémas s'en trouve améliorée. D'autre part, le Large White UPRA constitue une sorte de population de référence évaluée dans tous les tests : l'évolution dans le temps des performances des produits terminaux peut ainsi être appréciée comparativement à cette population de référence.

TABLEAU 1
PRINCIPE DU DISPOSITIF EXPÉRIMENTAL

BANDE DE CONTROLE (station)	TYPE GÉNÉTIQUE							« TÉMOIN » DE RACE PURE (1)
	A	B	C	D	E	F	G	
1 (a)	*	*			*			*
2 (b)			*	*	*			*
3 (b)	*			*			*	*
4 (a)	*		*			*		*
5 (c)		*	*				*	*
6 (c)					*	*	*	*
7 (c)		*		*		*		*

(1) animaux Large White provenant d'élevages de sélection de l'U.P.R.A.
* = un lot de 40 animaux environ

Chaque schéma participant à un test doit fournir au minimum 120 animaux en 3 sous-groupes. Ces animaux proviennent des élevages de production du schéma et sont choisis conjointement par un agent de l'I.T.P. et par un agent du schéma concerné. Des règles strictes d'échantillonnage sont définies de façon à recueillir un échantillon aussi représentatif que possible. L'échantillon est obtenu en fixant un effectif maximum d'animaux par verrat père (6) et par élevage d'origine (12) et en arrêtant des fourchettes d'âge et de poids des animaux à l'arrivée à la station qui obligent les maîtres d'œuvre à recueillir les animaux dans un grand nombre d'élevages. Pour illustrer le degré de représentativité des échantillons recueillis pour les 3 derniers tests, nous donnons leurs structures dans le tableau 2 : en moyenne, l'échantillon d'un schéma comporte 116 individus issus de 58 mères et 40 pères et provenant de 20 élevages.

TABLEAU 2
STRUCTURE DES ÉCHANTILLONS DE PRODUITS TERMINAUX POUR LES TESTS 8, 9 ET 10
(avec entre parenthèses l'amplitude totale de variation pour l'effectif concerné)

Effectifs	Test n° 8	Test n° 9	Test n° 10	Moyenne
Animaux (1)	116 (104-129)	115 (96-123)	117 (108-127)	116
Mères	58 (52-65)	58 (48-62)	59 (54-64)	58
Pères	37 (30-43)	39 (29-48)	46 (41-52)	40
Elevages d'origine	21 (15-28)	19 (14-21)	21 (17-26)	20

(1) animaux ayant terminé normalement le contrôle (= données traitées)

2 – Modalités des contrôles et caractères mesurés

Les produits terminaux sont soumis aux modalités habituelles du contrôle des performances des animaux de race pure dans les stations C.D. Les jeunes femelles entrent en station à un poids compris entre 22 et 28 kg et sur une période de 10 jours pour une bande donnée. L'âge des animaux à l'arrivée à la station doit être inférieur à 80 jours. Ils sont logés par lots de 2 sœurs et le contrôle de croissance et de consommation alimentaire débute dès que le poids moyen du lot atteint au moins 33 kg. Les animaux sont nourris à volonté. Les deux porcs d'un lot sont abattus le même jour quand leur poids moyen atteint au moins 98 kg. L'indice de consommation est calculé par lot. Le lendemain de l'abattage, des mesures corporelles et la découpe parisienne normalisée de la carcasse sont pratiquées. Des critères de qualité de viande sont également mesurés sur les muscles du jambon (pH ultime de l'Adducteur, réflectance et temps d'imbibition du Long Vaste).

3 – Analyse statistique

Les différences entre types génétiques sont estimées par la méthode des moindres carrés appliquée à un modèle additif à effets fixes. Pour les variables d'engraissement (GMQ et IC) et les variables de carcasse (poids net, longueur de carcasse, mesures d'épaisseur de lard et poids des morceaux de la découpe), les facteurs de variation considérés dans le modèle sont la bande de contrôle et le type génétique. On fait l'hypothèse que les performances d'un animal résultent de l'addition des effets de sa bande de contrôle et de son type génétique.

Des critères synthétiques de composition corporelle sont également analysés selon ce même modèle. Il s'agit du rapport longe/bardière et des taux de muscle et de gras estimés à partir des poids de certains morceaux de la découpe normalisée, à l'aide d'équations de prédiction établies par HAMELIN (1975). Pour les variables de qualité de viande, un autre modèle d'analyse est utilisé afin de tenir compte de l'influence de la date d'abattage sur la qualité de viande : les effets du modèle sont le type génétique, la station de contrôle et la date d'abattage intra-station.

Enfin, des indices économiques sont calculés et concernent des estimateurs du coût de l'engraissement, de la valeur commerciale de la carcasse et de la marge brute par porc ainsi que, depuis le test n° 10, un estimateur de la valeur économique de la qualité de viande. Pour plus de détails sur ces différents aspects, on peut se reporter à la publication des résultats du test n°10 (ANONYME, 1983 b).

4 – Choix des maîtres d'œuvre et publication des résultats

Le choix des maîtres d'œuvre participant à un test donné est effectué par le Ministère de l'Agriculture après avis de la Commission Nationale d'Amélioration Génétique (C.N.A.G.). Les critères de choix sont : l'intervalle de temps avec un test précédent, l'importance numérique des schémas (mesurée par le nombre de reproducteurs commercialisés), la nature de la combinaison génétique utilisée, etc. Les maîtres d'œuvre sont informés de leur participation à un test 5 à 6 mois avant l'entrée en station du 1^{er} lot.

Une procédure analogue existe pour la publication des résultats. Un projet de publication, préparé avec les schémas concernés, est soumis à la C.N.A.G. qui adopte le texte définitif. Celui-ci, sur demande du Ministère de l'Agriculture, est diffusé par l'I.T.P. dans la revue Techni-Porc et repris par la presse spécialisée.

II – BILAN DES RÉSULTATS DES TESTS 1 A 10

1 – Les schémas ayant participé aux tests 1 à 10

Le tableau 3 dresse l'inventaire des 22 schémas concernés par les contrôles des produits terminaux depuis 1970 et indique les numéros des tests auxquels chaque schéma a participé.

TABLEAU 3
INVENTAIRE DES SCHÉMAS AYANT PARTICIPÉ AUX DIX TESTS DE CONTRÔLE
DES PRODUITS TERMINAUX

N° du test	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Période des contrôles	8/1970-4/1972	3/1972-12/1973	8/1974-12/1975	9/1975-3/1977	8/1976-4/1978	12/1977-3/1979	2/1979-5/1980	4/1980-6/1981	3/1981-5/1982	5/1982-6/1983
Nombre de schémas évalués	4	6	9	9	9	9	9	7 (a)	7 (a)	7 (b)
Nombre de bandes de contrôle	9	17	12	12	12	12	12	7	7	7
Nombre de sous-échantillons par schéma	2 ou 3	3 ou 4	4	4	4	4	4	3	3	3
BEVISARTHE					126	128		118		
CAM		98	130		125					
CCPA			122	140	141			129		121
CECAB			138	146		119			121	
COOPERL			134	126	125		135			127
COPAVIT						120	128			
COPROVIC-CEC					133	122				
COTSWOLD	94	110								
FRANCE-HYB.		116	128	133		137			117	
GCPPL			128	134				109		
HYPOR	108	102					124			
OUEST-HYB.				136			134		96	
PII	92	116	146		123		135			116
SCAPAAG						122	117			113
SEGHERS-HYB.				110		124				
SIBAR						141	124		120	
SICA CORNOUILLE				118	100		104			
SYPAGENOF					119	122		104		
UCAAB									115	
UCANOR								115		118
UFAC-SELPA	102	110	170		135		139		123	
UNICOPA			124	130				122		
Effectif total de produits terminaux	396	652	1 220	1 173	1 127	1 135	1 140	697 (+ 113)	692 (+ 117)	703 (+ 127)
L.W. UPRA	566	502	222	187	241	395	435	244	212	248
L.F. UPRA	—	332	138	165	168	141	244	101	74	—

(a) dans les tests 8 et 9, le 7° « schéma » est le « Large White Production » (n = 113 et n = 117 respectivement) : cf. RUNAVOT et SELLIER (1983)

(b) dans le test 10, le 7° « schéma » est le « Croisé issu L.W. C.I. » (n = 127)

Au total, 21 schémas ont participé au moins à 2 reprises au contrôle des produits terminaux (seul le schéma UCAAB n'a été évalué qu'une fois à ce jour) : le nombre moyen de participations est de 3,2.

Certains schémas, qui sont parmi les plus importants en France, ont été évalués à cinq ou six reprises, tandis que les schémas qui ont participé à 2 ou 3 tests sont en général moins développés, qu'ils soient de création récente ou que leur zone d'action soit plus limitée. Plusieurs schémas étrangers ont été évalués : 2 britanniques (PII et COTSWOLD), 2 néerlandais (HYPOR et OUEST HYBRIDES) et 1 belge (SEGHERS), ce qui permet de comparer les schémas français avec la « concurrence » européenne. Parmi les participants aux tests 1 et 2, on enregistre une forte proportion de schémas étrangers (respectivement 3 sur 4 et 3 sur 6) : ceux-ci furent, en effet, les premiers à s'implanter en France. Rappelons que tous les schémas français ont été mis en place à la fin des années 60 ou au début des années 70 et que leur développement est l'un des faits les plus marquants des quinze dernières années.

Du point de vue des plans de croisement mis en œuvre, on peut souligner que pratiquement tous les schémas (18 sur 22) utilisent une truie croisée Landrace × Large White (ou Large White × Landrace). Par contre, une plus grande diversité existe pour le type génétique du verrat terminal : il est, le plus souvent, le résultat d'un croisement soit entre une race mâle spécialisée (Piétrain, Landrace Belge) et la race Large White, soit entre deux races mâles spécialisées (par exemple : Landrace Belge × Hampshire, Hampshire × Piétrain, P₆₆ × P₇₇*). Depuis 3 ans, le croisement en retour avec la race Large White et surtout la race Landrace Français est en nette régression et tous les schémas s'orientent vers l'utilisation d'un verrat F₁ véritablement spécialisé.

2. – Évolutions comparées des performances moyennes des schémas et des performances du Large White UPRA

La présence d'un échantillon important d'animaux Large White UPRA dans chacun des dix tests (tableau 3) permet d'analyser l'évolution des performances des schémas depuis 1970, ou plus exactement, les différences d'évolution des performances dans une population appartenant à l'étage de sélection et dans l'étage de production des schémas de sélection et croisement. Le tableau 4 rapporte l'évolution des écarts entre la moyenne des schémas et le Large White UPRA pour les principales variables. Une représentation graphique est réalisée à la figure n° 1 pour 3 variables particulièrement importantes : l'indice de consommation, le poids de muscle (calculé à partir du rendement en carcasse et du taux de muscle estimé) et l'indice de qualité de viande IQV. Cet indice IQV est le meilleur prédicteur possible du rendement technologique de la fabrication du Jambon de Paris à partir des mesures de pH, réflectance et temps d'imbibition réalisées dans les stations CD. Il est de la forme :

$$IQV = 5,9019 X_1 + 0,1734 X_2 - 0,0092 X_3$$

où X₁, X₂, X₃ sont respectivement le pH du muscle Adducteur de la cuisse, le temps d'imbibition du muscle Long Vaste et la réflectance du muscle Long Vaste.

Avant de discuter les résultats du tableau 4 et de la figure n° 1, il est utile de rappeler que les tests 1 et 2 ont été conduits selon un dispositif expérimental moins rigoureux que les suivants, avec le témoin « LW UPRA » et, en général, un seul schéma par bande et avec une durée du test plus longue.

La figure n° 1 montre que les évolutions sont analogues pour l'indice de consommation et le poids de muscle. Pour ces variables, on peut distinguer 3 périodes :

- dans les 2 premiers tests, les produits terminaux des schémas ont, en moyenne, une meilleure composition corporelle et une moins bonne efficacité alimentaire que les porcs Large White UPRA ;
- dès le 3^e test, on enregistre un brusque recul de la moyenne des schémas qui se prolonge jusqu'au septième test environ : l'infériorité en indice de consommation augmente et la race Large White devance, d'assez peu mais de façon constante, la moyenne des schémas pour le poids de muscle dans la carcasse ;

*P₆₆ et P₇₇ : lignées synthétiques de la SCA PEN AR LAN

– à partir du 8^e test, les écarts se réduisent au point que la moyenne des schémas devient égale ou légèrement supérieure à la race Large White pour le poids de muscle et que la différence d'indice de consommation devient minime.

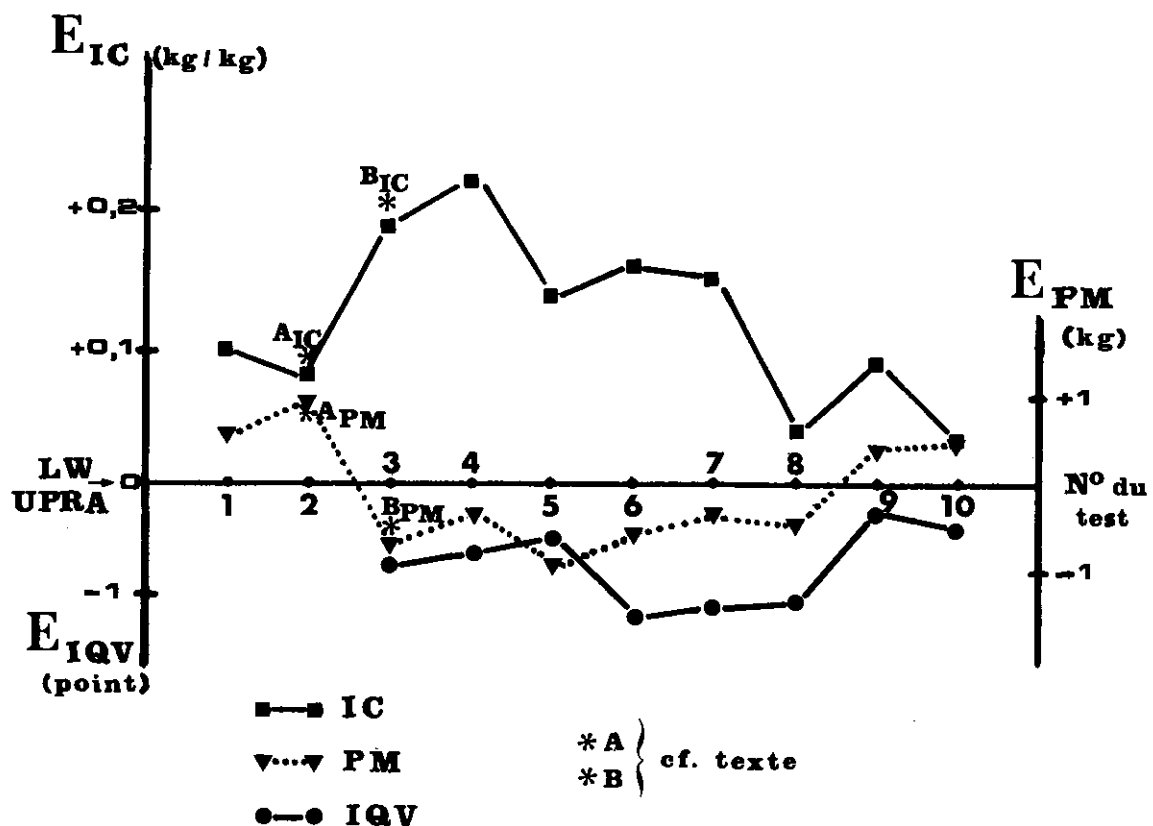
TABLEAU 4

VALEURS DES ÉCARTS « MOYENNE DES SCHÉMAS - LW UPRA » DANS LES TESTS N^{os} 1 A 10 POUR LES PRINCIPALES VARIABLES D'ENGRASSEMENT, DE CARCASSE ET DE QUALITÉ DE VIANDE

N° du Test	Année de la publication	Nbre de schémas évalués	ENGRASSEMENT		CARCASSE					Indice de qualité de viande (pt)
			G.M.Q. (g/l)	I.C. (kg/kg)	Poids de Jambon (kg)	Poids de Longe (kg)	Poids de Bardière (kg)	Rendement (%)	Taux de muscle estimé (%)	
1	1973	4	- 13	+ 0,10	+ 0,13	+ 0,11	- 0,01	+ 0,8	+ 0,1	
2	1974	6	- 12	+ 0,08	+ 0,08	+ 0,08	- 0,10	+ 0,6	+ 0,7	
3	1976	9	- 38	+ 0,19	+ 0,03	- 0,14	+ 0,22	+ 0,6	- 1,2	- 0,7
4	1977	9	- 64	+ 0,22	+ 0,11	- 0,07	+ 0,19	+ 0,8	- 0,9	- 0,6
5	1978	9	- 15	+ 0,14	- 0,04	- 0,21	+ 0,29	+ 0,4	- 1,2	- 0,5
6	1979	9	- 28	+ 0,16	+ 0,05	- 0,17	+ 0,20	+ 0,5	- 0,9	- 1,2
7	1980	9	- 26	+ 0,15	+ 0,05	- 0,09	+ 0,18	+ 0,6	- 0,8	- 1,1
8	1981	6	+ 9	+ 0,04	+ 0,01	- 0,09	+ 0,20	+ 0,3	- 0,7	- 1,1
9	1982	6	- 27	+ 0,09	+ 0,18	+ 0,01	- 0,06	+ 0,6	+ 0,2	- 0,3
10	1983	6	+ 3	+ 0,03	+ 0,16	+ 0,03	+ 0,03	+ 0,7	+ 0,1	- 0,4

FIGURE 1

ÉVOLUTION DE L'ÉCART « MOYENNE DES SCHÉMAS - LW UPRA » (E) POUR L'INDICE DE CONSOMMATION (IC), LE POIDS DE MUSCLE ESTIMÉ (PM) ET L'INDICE DE QUALITÉ DE VIANDE (IQV)



Le « recul » spectaculaire de la moyenne des schémas entre les tests 2 et 3 mérite d'être analysé de plus près. On peut l'expliquer par des considérations qui ont des effets opposés :

– tout d'abord, on doit noter que les performances de 3 schémas ayant participé à la fois aux tests 2 et 3 - matérialisés par les points A et B sur la figure n° 1 - ont une évolution comparable à la moyenne générale des schémas. Cette constatation laisse donc penser que les performances de la race Large White ont progressé de manière particulièrement soutenue au cours des années 74 et 75. La cohérence des résultats des 3 schémas entre les tests 1 et 2, d'une part, et les tests 3, 4 et 5, d'autre part, permet d'écarter l'hypothèse d'une fluctuation purement aléatoire et vient renforcer l'hypothèse ci-avant ;

– ensuite, l'hypothèse d'un accroissement du décalage génétique entre les étages de sélection et de production de schémas n'est pas à écarter pour expliquer partiellement le décrochement mis en évidence par la figure n° 1. En effet, les premières évaluations se rapportent à la période de mise en place des schémas avec un étage de production génétiquement « proche » du niveau de sélection tandis que les évaluations suivantes correspondent à la phase d'équilibre de la pyramide de diffusion des gènes, avec un accroissement du décalage génétique entre les différents étages par rapport à la période initiale.

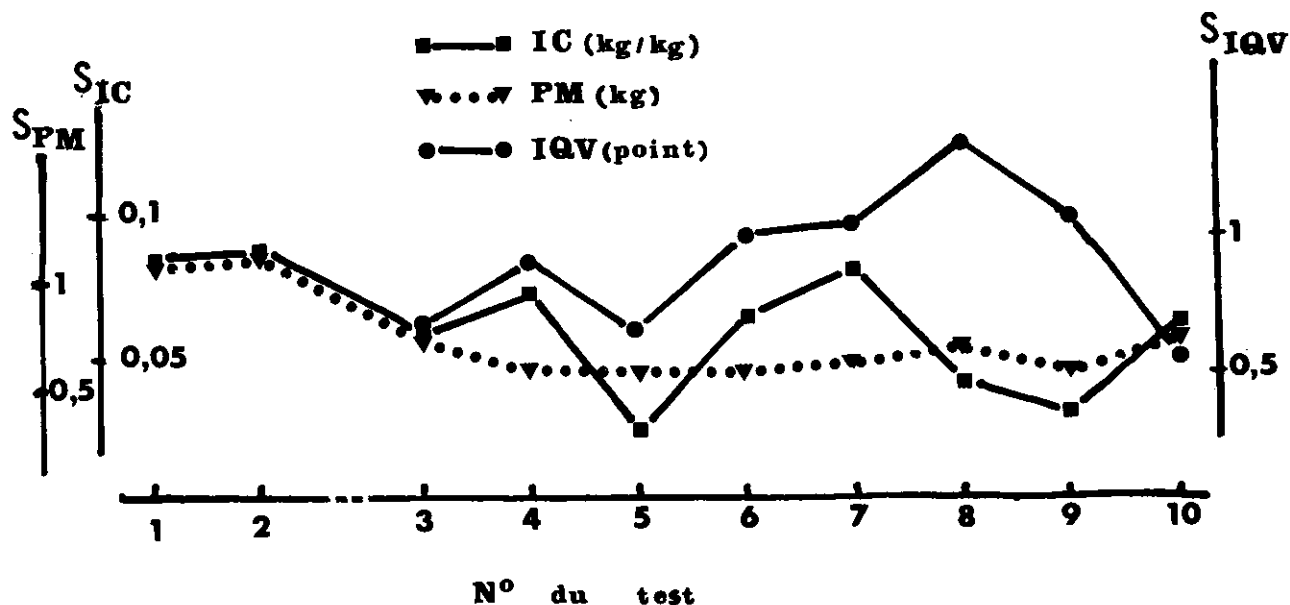
Les données du tableau 4 permettent de mieux préciser les évolutions mises en évidence à la figure n° 1. Les schémas se sont montrés constamment supérieurs au Large White UPRA pour le rendement en carcasse (+ 0.6 % en moyenne) ainsi qu'à un degré moindre pour le poids du jambon. Par contre, pour le poids de longe, le poids de bardière et le pourcentage de muscle, nous observons des évolutions au profil analogue à celui du poids de muscle mais avec des écarts plus marqués.

En matière de qualité de viande, les résultats se limitent aux tests 3 à 10. La moyenne des schémas pour l'indice IQV se situe nettement en dessous de la race Large White avec des fluctuations assez importantes d'un test à l'autre. Autrement dit, l'aptitude à la transformation de la viande des produits terminaux des schémas a été, en moyenne, inférieure à celle des porcs Large White UPRA. Il ne semble pas que l'écart s'accroisse.

L'étude de l'évolution comparée des performances de deux populations n'est pas toujours facile à interpréter comme nous venons de le voir. Cependant, le point essentiel mis en évidence

FIGURE 2

ÉVOLUTION DE L'ÉCART-TYPE INTRA-TEST (S) DES MOYENNES DE SCHÉMAS POUR L'INDICE DE CONSOMMATION (IC), LE POIDS DE MUSCLE ESTIMÉ (PM) ET L'INDICE DE QUALITÉ DE VIANDE (IQV)



par le tableau 4 et la figure n° 1 est que, depuis 1976-1977, l'écart moyen entre les schémas et le Large White UPRA tend à diminuer pour les variables d'engraissement (notamment l'efficacité alimentaire) et de carcasse, ce qui témoigne d'une amélioration de la maîtrise des opérations de sélection et croisement par les maîtres d'œuvre des schémas.

3 - Étude de la variabilité entre schémas et de son évolution.

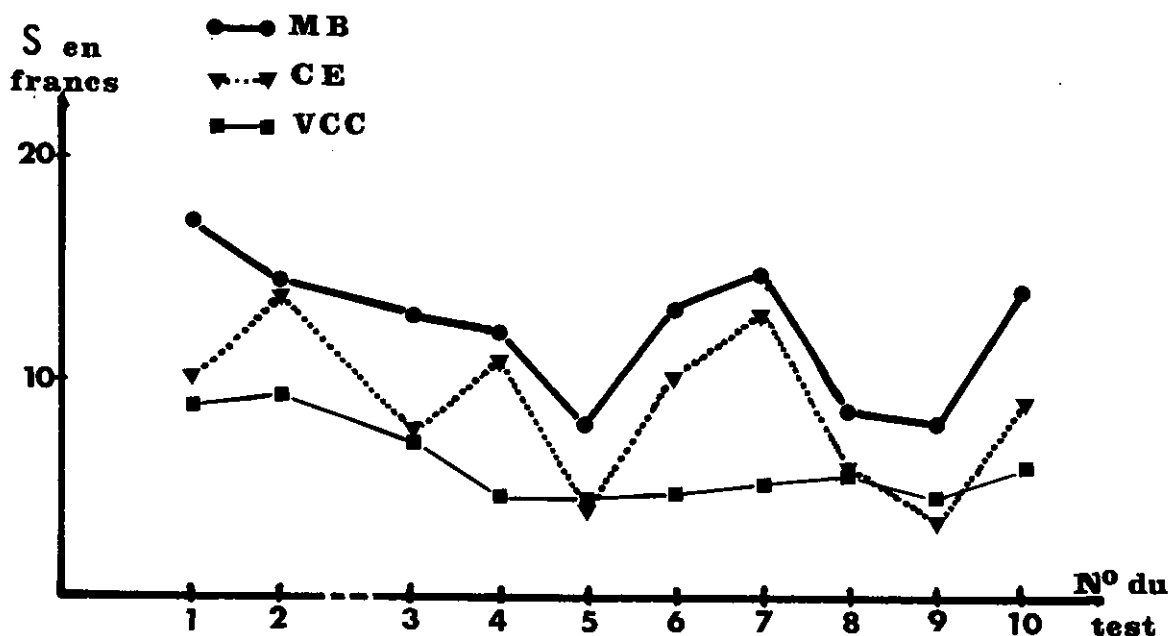
La figure n° 2 aborde l'étude de la variabilité entre schémas et de son évolution à partir des écarts-types intra-test des moyennes de schémas pour les variables indice de consommation, poids de muscle estimé et indice de qualité de viande IQV. Elle a été construite en prenant pour échelle unitaire l'écart-type moyen de chaque variable afin de mettre en évidence leur variabilité relative.

Plusieurs constatations s'imposent :

- C'est pour l'indice IQV que les différences entre schémas tendent à être les plus fortes. Cette situation, ainsi que la fluctuation assez importante des écarts-types d'un test à l'autre, est due à quelques schémas de sélection qui se classent à un niveau très inférieur à la moyenne des schémas pour les critères de qualité technologique des viandes et qui ont comme point commun d'utiliser - ou d'avoir utilisé - la race Hampshire dans leur plan de croisement.
- Les écarts-types intra-test des moyennes de schémas pour l'indice de consommation sont assez fluctuants d'un test à l'autre, alors que ceux du poids de muscle sont stables. En dépit de cette fluctuation de l'écart-type de l'indice de consommation, qu'on peut expliquer par les résultats nettement inférieurs à la moyenne de 3 schémas, la variabilité relative de ce critère est, en moyenne, comparable à celle du poids de muscle.
- Aucune tendance à la réduction des écarts-types intra-test des moyennes des schémas n'apparaît clairement pour la période couvrant les tests n° 3 à 10. Ceci montre que la variabilité entre schémas reste, pour le moment, aussi importante après plusieurs années de sélection. Il est cependant vraisemblable que la réduction du nombre de types génétiques de verrats parentaux, qui est observée depuis 2 ans environ, aura des répercussions sur cette variabilité entre schémas dans les années à venir.

FIGURE 3

ÉVOLUTION DE L'ÉCART-TYPE INTRA-TEST (S) DES MOYENNES DE SCHÉMAS POUR LE COÛT DE L'ENGRASSEMENT (CE), LA VALEUR COMMERCIALE DE LA CARCASSE (VCC) ET LA MARGE BRUTE PAR PORC (MB)



Nous avons prolongé cette étude de la variabilité entre schémas par l'analyse des parts respectives des caractères d'engraissement et des caractères de carcasse dans la marge brute par porc. Pour ce faire, les écarts-types intra-test des moyennes de schémas pour le coût de l'engraissement, la valeur commerciale de la carcasse et la marge brute unitaire ont été calculés à partir des équations et pondérations économiques utilisées pour le 10^e test de contrôle des produits terminaux. L'incidence économique de la qualité de viande n'a pas été prise en compte dans la marge brute unitaire. La figure n° 3 montre que les écarts-types intra-test pour le coût de l'engraissement et la valeur commerciale de la carcasse sont comparables dans les tests 1, 3, 5, 8 et 9 ; par contre, dans les tests 2, 4, 6, 7 et 10, l'écart-type de la valeur commerciale de la carcasse est nettement inférieur à celui du coût de l'engraissement. Autrement dit, dans un test sur deux, le coût de l'engraissement joue un rôle plus grand que la valeur commerciale de la carcasse dans la variabilité des schémas pour la marge brute unitaire.

4 - Étude de la cohérence des résultats successifs pour un même schéma

L'examen a posteriori de la cohérence dans le temps des résultats successifs des schémas constitue une bonne approche pour juger la qualité du dispositif de contrôle des produits terminaux. En effet, les évolutions génétiques étant par nature lentes, deux résultats consécutifs d'un même schéma ne devraient pas différer beaucoup sous réserve que les types génétiques impliqués dans le plan de croisement soient identiques et que les deux résultats ne soient pas trop distants dans le temps. Cette étude de cohérence est d'ailleurs réalisée lors de chaque publication puisque l'évolution des performances des schémas est analysée sous forme graphique comparativement au « témoin » Large White UPRA.

TABLEAU 5

FRÉQUENCE DES COMPARAISONS 2 A 2 DES RÉSULTATS CONSÉCUTIFS DES SCHÉMAS
EXPRIMÉS EN ÉCART À LA RACE LARGE WHITE OÙ L'HYPOTHÈSE D'ÉGALITÉ
PEUT ÊTRE ACCEPTÉE AU NIVEAU DE RISQUE $\alpha = 0,05$

VARIABLE	Nombre de comparaisons	Erreur standard des écarts « Moyenne schémas - LW UPRA »	Plus petite différence significative	Fréquence de l'hypothèse d'égalité (%)
G.M.Q. (g/j)	43	11	31	65,1
I.C. (kg/kg)	43	0,022	0,062	67,4
Poids de jambon (kg)	43	0,049	0,137	76,7
Poids de longe (kg)	43	0,082	0,230	79,1
Poids de bardière (kg)	43	0,089	0,249	74,4
Indice « I.Q.V. » (pt)	35	0,26	0,728	68,6

Le tableau 5 analyse la cohérence des résultats consécutifs des schémas ayant participé aux tests 1 à 10 pour six variables : le gain moyen quotidien, l'indice de consommation, les poids de jambon, longe et bardière et l'indice de qualité de viande IQV. Les résultats consécutifs sont définis comme des résultats obtenus dans un intervalle de temps inférieur à 2 ans. Exprimés en écart à la race Large White, ils ont été comparés 2 à 2 et l'hypothèse d'égalité testée par le test de t pour le seuil de probabilité de 5 %. Cette hypothèse peut être retenue si la différence entre 2 résultats reste inférieure à la plus petite différence significative, par exemple 31 g pour le gain moyen quotidien. La fréquence de l'hypothèse d'égalité est élevée pour l'ensemble des variables de carcasse (74 à 79 %) et un peu plus faible pour les variables d'engraissement et de qualité de viande (65 à 68 %). En résumé, nous avons donc des résultats cohérents dans 3 cas sur 4 pour le premier groupe de variables cité et dans 2 cas sur 3 pour le second. Sachant que plusieurs maîtres d'œuvre ont apporté des modifications plus ou moins importantes à leur plan de croisement au cours de la période de 2 ans prise en compte, nous pouvons considérer qu'il existe une bonne cohérence dans les résultats successifs des schémas.

TABLEAU 6

COMPARAISON ENTRE LES RÉSULTATS DE PRODUITS TERMINAUX OBTENUS
PAR DES SCHÉMAS EN FRANCE (F) ET DANS D'AUTRES PAYS (X)
(Résultats exprimés en écart à la moyenne des schémas du test considéré pour le gain moyen quotidien
(GMQ), l'indice de consommation (IC) et le % de muscle)

SCHÉMA	Autre pays où le schéma a été évalué (X)	Année des Tests		G.M.Q (g/l)		I.C. (kg/kg)		% muscle		OBSERVATIONS
		X	F	X	F	X	F	X	F	
HYPOR - EURIBRID OUEST-HYBRIDES	PAYS-BAS	81 (1)	80	- 18	- 50	+ 0,04	+ 0,19	-0,5	- 0,3	
- NIEUW DALLAND	PAYS-BAS	81 (1)	80	+ 20	+ 24	- 0,06	- 0,09	+0,4	+ 0,2	
SELPA	SUISSE	81 (2)	82	- 9	+ 20	+ 0,09	+ 0,05	-0,9*	- 1,0	* % morceaux nobles
SEGHERS	SUISSE	81 (2)	79	- 5	- 2	+ 0,04	+ 0,04	+0,5*	+ 0,2	* % morceaux nobles
PII - PIC	GRANDE- BRETAGNE	82 (3)	83	+ 19	+ 8	- 0,05	+ 0,00	-0,4	- 0,9	Moyenne des résultats à 85 et 116 kg en alimentation à volonté
SEGHERS	R.F.A.	77 (4)	77	- 4	- 29	+ 0,03	+ 0,12	(+)	+ 1,0	(+) Qualité de carcasse supérieure à la moyenne
PII - PIC	GRANDE- BRETAGNE	80 (5)	80	+ 9	- 10	- 0,03	+ 0,02	+0,1	- 0,8	Moyenne des résultats à 85 et 116 kg en alimentation à volonté
HYPOR - EURIBRID	R.F.A.	77 (4)	80	+ 5	- 50	+ 0,05	+ 0,19	(-)	- 0,3	(-) Qualité de carcasse inférieure à la moyenne

(1) Commercial Pig Evaluation in the Netherlands 1979-1981. Report B-180 of Research Institute for Animal Production « Schoonoord »

(2) Epreuves des produits terminaux exécutées au Centre de Testage de Sempach - Rapport officiel 1981

(3) Commercial Pig Evaluation - Eighth test report - MLC 1982

(4) voir GLODEK (1979)

(5) Commercial Pig Evaluation - Sixth test report - MLC 1980

5 - Comparaison des résultats obtenus par des schémas évalués dans plusieurs pays

Certaines firmes de sélection ont une activité internationale et ont fait l'objet d'évaluations contemporaines dans plusieurs pays d'Europe Occidentale. La diversité des méthodes d'évaluation, et surtout des critères mesurés, limite les possibilités de comparaison. De plus, les plans de croisement pratiqués par un même maître d'œuvre peuvent différer d'un pays à l'autre pour répondre aux spécificités nationales du marché porcin.

Malgré ces difficultés, et dans la limite de nos connaissances des plans de croisement développés par chaque schéma dans les différents pays, nous avons comparé dans le tableau 6 les résultats obtenus par un même schéma en France et dans un autre pays. L'étude porte sur le gain moyen quotidien, l'indice de consommation et le taux de muscle, les résultats étant exprimés en écarts à la moyenne des schémas contemporains dans chaque pays. On constate une assez bonne cohérence dans la mesure où un même schéma tend à présenter les mêmes caractéristiques dans les différents pays où il a été évalué. Par exemple, la bonne concordance entre les résultats des 2 schémas évalués à la fois en France et aux Pays-Bas (HYPOR et OUEST-HYBRIDES - NIEUW DALLAND) mérite d'être soulignée de même que celle observée entre les résultats Helvétiques et Français pour 2 autres schémas (SEGHERS et SELPA-RENA). Ces observations viennent renforcer la pertinence des différents dispositifs de contrôle de produits terminaux et montrent que les résultats étrangers sont une source d'information intéressante pour contribuer à la connaissance des schémas de sélection et croisement ayant une activité en France.

III - DISCUSSION

1 - Les principaux dispositifs de contrôle des produits terminaux en Europe

Plusieurs pays européens ont créé des dispositifs d'évaluation des résultats zootechniques des schémas de sélection et croisement avec un objectif similaire à celui poursuivi en France, à savoir obtenir des références publiques sur les schémas. Le tableau 7 résume les caractéristiques des principaux dispositifs.

TABEAU 7
CARACTÉRISTIQUES DES PRINCIPAUX DISPOSITIFS DE CONTRÔLE
DES PRODUITS TERMINAUX EN EUROPE

PAYS	FRANCE	GRANDE-BRETAGNE	SUISSE	PAYS-BAS	R.F.A.
Maître d'œuvre du test	I.T.P. sous l'égide du Ministère de l'Agriculture	M.L.C.	M.L.P. SEMPACH	NPBO - IVO	Régions (« Länder »)
Nombre de tests publiés à ce jour	10	8	1	1	5
Structure génétique des échantillons ● Nbre de mères ● Nbre de pères	56 environ 40 environ	2 × 30 environ 2 × 14 environ	40 environ 16 environ	51 environ 9 environ	Variable selon les « Länder »
Performances de reproduction ● Evaluation dans un même élevage ● Si OUI, nbre de portées/schéma	NON -	OUI 80 à 140	NON -	OUI 80 environ	NON -
Performances d'engraissement et de carcasse ● Nbre de régimes alimentaires ● Nbre de poids d'abattage ● Nbre moyen d'animaux testés par cellule « régime × poids d'abattage » ● Nbre total d'animaux contrôlés par schéma et par test	1 (ad. lib) 1 (100 kg) 116 116	2 (ad. lib + rat.) 3 (61, 91, 118 kg) 2 × 38 approx. 2 × 228	1 (ad. lib) 1 (103 kg) 80 80	2 (ad. lib + rat.) 1 (100 kg) 122 244	Variable 80 à 120 80 à 120
Particularités	test incluant 6 ou 7 schémas et avec une périodicité annuelle	test annuel, mais synthèse des 3 dernières années pour la publication (2 séries de résultats/schéma)		opération de caractère expérimental	

Le système britannique, conduit depuis 1972 sous l'égide du Meat and Livestock Commission, aborde conjointement la comparaison des performances de reproduction des truies parentales des schémas et celle des performances d'engraissement et de carcasse des produits terminaux avec 2 régimes alimentaires (rationné et ad libitum) et 3 poids d'abattage (61 kg, 91 kg et 118 kg). L'évaluation se déroule dans une ferme expérimentale de 300 truies où 10 populations (9 schémas et un témoin) sont en comparaison. Chaque schéma est représenté par 30 truies et 14 verrats, choisis selon une procédure d'échantillonnage rigoureuse (STEANE, 1979). Les truies produisent 2 portées et un échantillon de leur descendance est soumis à l'évaluation des performances d'engraissement et de carcasse. Le principal point faible de cette méthode d'évaluation très complète est la taille relativement modeste de l'échantillon de reproducteurs parentaux prélevé dans chaque

schéma. Pour pallier cet inconvénient, le M.L.C. publie un rapport annuel basé sur une moyenne roulante établie sur 3 ans, chaque schéma étant ainsi évalué sur 2 séries d'animaux en général.

Aux Pays-Bas, un dispositif d'évaluation analogue à celui de la Grande-Bretagne a été expérimenté de 1979 à 1981 (BRASCAMP et BUITING, 1982) afin d'étudier la « faisabilité » d'un tel test et de cerner la variabilité des performances entre schémas. Pour le moment, les autorités néerlandaises n'ont pas pris la décision d'instituer ce type de contrôle. Le coût financier de cette évaluation semble être l'obstacle majeur.

La Confédération Helvétique a adopté en 1981 un système comparable au système français qui prend appui sur la station de testage de Sempach (REBSAMEN, 1982). Les résultats du premier test portant sur 8 types génétiques de 6 schémas ont été publiés en 1981. Les performances d'engraissement, de carcasse et de qualité de viande des schémas sont évaluées sur des échantillons de 80 porcs issus, en moyenne, de 15 verrats pères et de 8 élevages. Comme en France, la participation à ces tests revêt un caractère obligatoire.

En République Fédérale d'Allemagne, des opérations ponctuelles d'évaluation ont été conduites dans les stations de testage de plusieurs « Länder », mais il n'existe pas, à ce jour, de programme national (GLODEK, 1979). Ces évaluations se déroulent dans des conditions assez comparables à celles que nous connaissons en France, mais portent, en général, sur des effectifs plus faibles (80 à 120 animaux). D'après HOTTELMANN (1982), la future loi sur l'élevage en R.F.A. instaurera une procédure d'agrément des schémas qui s'accompagnera d'une participation obligatoire aux contrôles de produits terminaux.

2 – Justification d'un dispositif limité à l'évaluation des performances de production

Comme nous venons de le voir, la France et la Suisse n'ont pas créé de dispositif d'évaluation centralisé pour les performances de reproduction bien qu'elles jouent un rôle important dans la rentabilité de l'élevage porcin. On peut justifier le choix effectué en France par les considérations suivantes :

– sur le plan statistique, la mise en évidence de différences significatives pour les variables de reproduction, exige de contrôler les performances d'un grand nombre de truies. Ainsi, pour mettre en évidence une différence de prolificité de 0,5 ou 1 porcelet entre schémas, avec un bon niveau de sécurité, il est nécessaire de contrôler respectivement 600 ou 150 portées par schéma (HILL, 1978). A cause de la forte importance économique de la taille de portée et des différences connues entre les principaux types génétiques de truies, on est conduit à mettre en place des dispositifs aptes à déceler des différences de 0,5 porcelet si l'on veut réaliser un travail satisfaisant. Dans ces conditions, on aboutit à des dispositifs inaccessibles car ils exigent des élevages expérimentaux de très grande dimension : il faudrait environ 1 500 truies produisant chacune 4 portées pour comparer utilement les performances de 10 schémas. Les dispositifs britanniques et néerlandais illustrent bien les difficultés posées par l'évaluation des performances de reproduction puisque des différences très importantes de taille de portée, de l'ordre de 0,8 porcelet, ne peuvent être déclarées statistiquement significatives ;

– sur le plan économique, un système d'évaluation comparable à celui de la Grande-Bretagne, ou à celui expérimenté aux Pays-Bas, est coûteux en fonctionnement et nécessite un investissement initial élevé pour créer une unité expérimentale dont la capacité ne peut être inférieure à 300 truies. Cet aspect économique est, semble-t-il, la cause essentielle des incertitudes qui ont pesé sur la poursuite du système britannique et des hésitations des autorités néerlandaises à dépasser le stade expérimental ;

– sur le plan génétique, il est à noter que la plupart des schémas ayant une activité en France proposent aux éleveurs une truie croisée de même type génétique : Landrace × Large White ou réciproquement. Dans ces conditions, une comparaison rigoureuse des performances de reproduction des truies présente moins d'intérêt que dans le cas où la variabilité des types génétiques de truies est plus importante.

Pour compenser l'absence d'un dispositif centralisé d'évaluation des performances de reproduction, le Ministère de l'Agriculture demande à chaque schéma d'inscrire au moins 20

élevages au programme national de gestion technique des troupeaux de truies. L'inconvénient de cette méthode est d'ordre statistique : il y a confusion des effets du niveau génétique des truies parentales et du niveau technique moyen des élevages de chaque schéma. Elle ne permet donc pas de faire des comparaisons génétiques rigoureuses, mais elle fournit des références globales sur la productivité numérique des élevages affiliés à tel ou tel schéma de sélection et croisement. Cette solution est relativement satisfaisante dans une situation caractérisée par l'existence d'un seul type génétique de truies dans les schémas mais, si à l'avenir des schémas mettent davantage l'accent sur la sélection sur la prolificité ou introduisent des lignées ou races hyperprolifiques dans le type génétique maternel, le problème se posera en des termes différents.

3 – Les problèmes de biais et d'échantillonnage posés par les dispositifs d'évaluation des produits terminaux

Pour des raisons économiques évidentes, les contrôles de produits terminaux portent sur des échantillons d'animaux de taille relativement limitée. Les erreurs possibles d'échantillonnage et les sources de biais jouent donc un rôle important dans la qualité de ces dispositifs. Les participants ne s'y trompent pas puisque la plupart de leurs critiques portent sur ces points (BICHARD, 1982). C'est aussi la préoccupation essentielle des organisateurs de ces tests, dont l'objectif est de détecter des différences réelles entre schémas si elles existent.

L'une des exigences essentielles est d'obtenir un échantillon représentatif des produits terminaux d'un schéma à un moment donné, afin que les fluctuations d'échantillonnage ne soient pas la cause essentielle des différences enregistrées entre schémas. Selon les caractéristiques de leurs dispositifs, les organisateurs utilisent des méthodes différentes. En France, nous avons pris comme règle de base un nombre maximum de descendants par verrat-père qui, comme le montre le tableau 2, permet d'obtenir un large échantillonnage génétique comparativement aux autres dispositifs européens. En effet, si la structure des échantillons est relativement comparable entre pays pour le nombre de mères, on a des différences très marquées pour le nombre de verrats-pères : respectivement 9, 28 et 40 aux Pays-Bas, en Grande-Bretagne et en France. Il est évident qu'un nombre élevé de verrats-pères n'est pas, à lui seul, une condition suffisante pour éviter les biais d'échantillonnage mais il constitue une bonne « protection » contre de tels risques.

Les risques de biais liés aux règles d'échantillonnage et à la conduite des tests eux-mêmes ont été fréquemment discutés (BICHARD, 1982 ; HILL, 1978 ; RUNAVOT et SELIER, 1982). Dans le dispositif que nous avons adopté, 2 sources de biais possibles sont souvent citées : l'hétérogénéité du milieu pré-contrôle et les questions sanitaires.

Il est évident que l'évaluation dans des stations où les animaux arrivent au poids de 25 kg environ suppose implicitement que les conditions de milieu pré-contrôle sont sans influence sur les résultats de contrôle eux-mêmes. C'est d'ailleurs pour s'en affranchir que les responsables britanniques et néerlandais ont retenu le dispositif décrit précédemment. Cependant, l'incidence de la diversité des conditions de milieu pré-contrôle est assez mal connue : en dehors de l'étude de WEBB et KING (1979), traitant de l'influence de l'âge au sevrage sur les résultats obtenus en station, il existe très peu de travaux sur le sujet. Sans que cet argument soit une véritable réponse au problème, on peut souligner que le fait de prélever les produits terminaux dans un grand nombre d'élevages - en moyenne une vingtaine - procure une certaine garantie : le risque d'avoir de grandes différences systématiques entre schémas en la matière est limité.

Les problèmes liés à la diversité des statuts sanitaires des élevages d'origine touchent tous les dispositifs d'évaluation, quels qu'ils soient. Dans le système français, nous sommes confrontés au problème de l'interaction éventuelle entre les performances en station et le statut sanitaire des animaux de différents schémas. Dans le système britannique, le problème se pose dans des termes voisins pour l'évaluation des performances de reproduction mais en des termes différents, et plus favorables, pour l'évaluation des performances d'engraissement puisque tous les animaux sont nés dans le même milieu et ont donc le même statut sanitaire. En pratique, en cas d'incident sanitaire sérieux, nous avons, avec notre dispositif, la possibilité d'annuler une bande d'animaux et de la « programmer » de nouveau à une date ultérieure sans perdre l'information obtenue dans les autres bandes du test. Par contre, un incident sanitaire sérieux dans un élevage de truies peut

avoir des conséquences beaucoup plus importantes et remettre en cause tout le système pour un temps assez long.

En conclusion, trois points essentiels de ce bilan méritent d'être soulignés. Le premier concerne le dispositif expérimental lui-même : la bonne cohérence des résultats successifs des schémas témoigne d'un niveau de fiabilité assez satisfaisant du dispositif et peut être considérée comme un élément important de sa validité. Le second se rapporte à l'évolution des performances des schémas : l'amélioration plus rapide de l'indice de consommation et du poids de muscle des produits terminaux, par rapport à la race Large White depuis 1976-1977, est un point positif attestant d'une meilleure maîtrise des opérations de sélection et croisement dans les schémas. Le dernier point justifie l'utilité d'un dispositif d'évaluation puisque la variabilité des performances entre schémas est - et reste - appréciable pour les critères d'engraissement, de carcasse et surtout de qualité de viande. En définitive, le contrôle des produits terminaux permet d'accéder à une connaissance précise des caractéristiques zootechniques des différents types génétiques de porcs présents sur le marché français. Cette connaissance est précieuse pour les utilisateurs des schémas de sélection et croisement mais reste incomplète car des questions importantes, et aussi variées que le niveau des performances de reproduction ou le statut sanitaire des reproducteurs commercialisés, ne peuvent pas être abordées par ce dispositif. Il en résulte que les informations fournies par ce type de test ne doivent pas être utilisées de manière isolée dans le choix d'un fournisseur de reproducteurs. Pour les maîtres d'œuvre des schémas, ces tests constituent une source d'information majeure sur l'ensemble des schémas et sur leur propre dispositif et ils contribuent, sans aucun doute, à la réflexion sur l'orientation de chacun d'eux. D'une manière plus générale, ils stimulent la création du progrès génétique et la recherche de plans de croisement plus performants.

BIBLIOGRAPHIE

- ANONYME, 1983 a. Rapport sur l'activité des schémas de sélection et multiplication approuvés ou agréés - Année 82 - Rapport I.T.P., Juillet 1983 - diffusion restreinte.
- ANONYME, 1983 b. Techni. Porc, **6**, (6), 47-65.
- BICHARD M., 1982. Commercial product evaluation - A breeding company view - F.E.Z. Leningrad, Août 1982.
- BRASCAMP E.W. - BUITING G.A.J., 1982. Commercial pig evaluation in the Netherlands - F.E.Z. Leningrad, Août 1982.
- GLODEK, 1979. Review of breed evaluation work in Europe - European Pig Testing Conference, Harrogate, Juillet 1979.
- HILL W.G., 1978. How reliable is C.P.E. - Pig Farming, Août 1978.
- HOTTELMANN E.W., 1982. Warentest für schwein cherkünfte - F.E.Z. Leningrad, Août 1982.
- REBSAMEN A., 1982. Le Menu Bétail, 26 février 1982.
- RUNAVOT J.P., SELLIER P., OLLIVIER L., 1973. Journées Rech. Porcine en France, **5**, 181-188.
- RUNAVOT J.P., SELLIER P., 1982. Note sur le contrôle des produits terminaux en France - F.E.Z. Leningrad, Août 1982.
- RUNAVOT J.P., SELLIER P., 1983. Journées Rech. Porcine en France, **15**, 255-264.
- STEANE D.E., 1979. British experience with crossbred evaluation - European Pig Testing Conference, Harrogate, Juillet 1979.
- WEBB A.J., KING J.W.B., 1979. Anim. Prod., **29**, 203-212.