

G 9601

LA LOI SUR L'ÉLEVAGE DE 1966 : UN BILAN DE 20 ANNÉES DE SÉLECTION RATIONNELLE DU PORC EN FRANCE

L. OLLIVIER (1), J.P. RUNAVOT (2), J. DAGORN (2), R. GUEBLEZ (2),
J. JEHANNO (3), R. KERISIT (2), C. LEGAULT (1), M. MOLENAT (1), P. SELLIER (1)

(1) I.N.R.A. - Station de Génétique Quantitative et Appliquée - 78350 JOUY-EN-JOSAS

(2) I.T.P., Région Ouest - B.P. 3 - 35650 LE RHEU

(3) C.E.M.A.G.R.E.F. - Groupement de Rennes - B.P. 1312 - 35016 RENNES CEDEX

1. INTRODUCTION

Au début des années soixante, il était courant de déplorer la lenteur des progrès génétiques dans la plupart des espèces animales, une lenteur qui contrastait fortement avec les espérances que l'on pouvait fonder sur les connaissances scientifiques de l'époque. On incriminait alors généralement « l'inadaptation des structures de l'élevage (et) l'insuffisance ou la mauvaise utilisation des moyens techniques » (OLLIVIER et POUTOUS, 1965). Ce fut sans doute cette analyse qui conduisit à l'idée d'établir un cadre réglementaire solide à l'amélioration génétique en France, en allant jusqu'à légiférer dans ce domaine. La loi sur l'élevage du 28 décembre 1966 traduit la volonté des pouvoirs publics de rationaliser les processus d'amélioration de nos cheptels. Rappelons que cette loi fut préparée par Jacques POLY, qui était alors conseiller du Ministre de l'Agriculture, le Président Edgar FAURE. Vingt ans après..., il nous a paru opportun d'essayer de dresser un bilan des conséquences que la promulgation de cette loi a eues en sélection porcine. Après une brève récapitulation de l'« arsenal » réglementaire mis en place, nous retracerons les évolutions des structures de la sélection, des moyens mis en œuvre, et des résultats techniques obtenus. Nous terminerons en proposant quelques réflexions sur les perspectives d'évolution et une évaluation de ce qu'on peut appeler le « système français ».

2. LE PLAN NATIONAL DE SÉLECTION PORCINE

Les années 60 ont été propices à une large réflexion sur l'organisation de l'amélioration génétique et sur l'efficacité des méthodes de sélection chez le porc. En témoignent les réunions annuelles de la Fédération Européenne de Zootechnie qui consacraient une place prépondérante à la sélection porcine et exprimaient, par là même, une préoccupation commune de tous les grands pays producteurs de porcs d'Europe Occidentale. C'est d'ailleurs au cours de cette décennie que la plupart des programmes nationaux d'amélioration génétique ont été créés.

En France, l'INRA proposa, dès 1964, un projet de plan national de sélection qui constitua par la suite une sorte de cadre pour les réflexions locales, régionales et nationales que suscitérent la promulgation de la loi sur l'élevage de 1966 et la prise de conscience de l'importance des efforts à engager pour améliorer le niveau génétique du cheptel porcin national. Ces réflexions trouvèrent un début d'aboutissement en 1968 - 69, après les premières réunions du Comité Consultatif Porcin de la Commission Nationale d'Amélioration Génétique (CNAG), et permirent à l'INRA et l'ITP de s'accorder sur les principes de base d'un plan national d'amélioration de la production porcine

(MOLENAT et NAVEAU, 1969) et sur l'organisation et les objectifs de la sélection dans un élevage de race pure (ANONYME, 1968 a). L'élaboration du plan national se poursuit dans le cadre de la CNAG qui y consacra l'essentiel de ses réunions jusqu'en 1971 et en assura l'actualisation permanente jusqu'à ce jour. Les résultats des travaux de cette commission ont été consignés par le Ministère de l'Agriculture, en 1971, dans une note de synthèse intitulée « Théorie d'ensemble des dispositions nouvelles en matière de sélection porcine » qui indique les bases réglementaires, les objectifs généraux et les moyens du plan national d'amélioration génétique de l'espèce porcine.

2.1. LES BASES RÉGLEMENTAIRES DU PLAN NATIONAL DE SÉLECTION PORCINE

L'élaboration du plan national de sélection porcine a été rendue possible par la promulgation de la loi sur l'élevage de 1966 et la création, qui en résulta, de la Commission Nationale d'Amélioration Génétique. Le tableau 1 rappelle, sous forme résumée, le contenu de la loi sur l'élevage et des principaux textes d'application se rapportant à la production porcine. Sans entrer dans une analyse détaillée de tous ces textes, quelques aspects importants méritent d'être soulignés :

- La loi sur l'élevage a rendu obligatoire « l'identification des animaux, l'enregistrement et le contrôle de leur ascendance, de leur filiation et de leurs performances » et a défini les méthodes qui s'y rapportent. Ces règles ont joué un rôle primordial puisqu'elles ont permis de réunir les conditions élémentaires pour gérer l'information zootechnique et la valoriser dans de nombreuses applications. Les études génétiques, les programmes de contrôle de performances et de gestion technique et économique des troupeaux n'auraient guère été possibles sans ces dispositions. Rappelons que le dispositif d'identification-filiation repose sur quelques règles simples : chaque individu de la base de sélection est unique et les documents d'enregistrement doivent permettre de réaliser le chaînage parent-descendant.
- Le développement du contrôle de performances, dont il sera rendu compte dans les chapitres suivants, est lié, d'une part aux dispositions de la loi rendant obligatoire la mesure de la valeur génétique des reproducteurs et de leurs performances, et d'autre part aux dispositions financières qui ont accompagné l'application de la loi sur l'élevage.
- Le Comité Consultatif Porcin de la CNAG, institué par le décret sur les Comités Consultatifs en matière d'élevage, a joué un rôle primordial dans l'élaboration de la politique de sélection. Constitué de représentants de la Profession, de la Recherche et des Pouvoirs Publics et chargé d'assister le Ministère de l'Agriculture dans ses fonctions de réglementation et d'orientation, ce comité a été un lieu d'échanges et de concertation entre les différents partenaires. Ses avis sur les textes réglementaires, les moyens matériels, les protocoles, les méthodes de sélection, le rôle et les attributions des différents organismes ont apporté une cohérence durable au programme de sélection national.

En dehors des aspects réglementaires, la CNAG a organisé la répartition des tâches entre les différents organismes intervenant dans la sélection et proposé un schéma d'organisation de la base de sélection. Les deux paragraphes suivants sont consacrés à ces deux points.

TABLEAU 1

LA LOI SUR L'ÉLEVAGE et ses textes d'application se rapportant à la production porcine
[les lettres G et P distinguent les textes généraux (G) et les textes spécifiques à la *production porcine* (P)]

	TITRE DU TEXTE ET RÉFÉRENCE	CONTENU SOMMAIRE
	Loi sur l'Élevage n° 66/1005 du 28 décembre 1966 (G).	<p>Finalité : "Amélioration de la qualité et des conditions d'exploitation des cheptels bovin, porcin, ovin et caprin" (Art. 1).</p> <p>Principales dispositions :</p> <ul style="list-style-type: none"> * Organisation de l'amélioration génétique du cheptel, réglementation de l'insémination artificielle, création de la Commission Nationale d'Amélioration Génétique. * Organisation de l'élevage autour des Établissements Départementaux de l'Élevage, des Unités de Sélection, des Instituts Techniques. * Programme pluriannuel de financement de constructions nécessaires au développement de l'élevage (1967 à 1970).
COMITÉS CONSULTATIFS	Décret n° 68/19 du 9 janvier 1968, relatif aux Comités Consultatifs institués par la Loi sur l'Élevage (G).	Met en place les Comités Consultatifs institués par la Loi sur l'Élevage, c'est-à-dire le Conseil Supérieur de l'Élevage, la Commission Nationale d'Amélioration Génétique et la Commission Nationale Vétérinaire, et traite de leurs compétences.
	Arrêté du 16 janvier 1968, modifié le 19 janvier 1970 et le 18 mai 1972, relatif aux Comités Consultatifs de la Commission Nationale d'Amélioration Génétique (G).	Arrête la composition des Comités Consultatifs bovin, porcin, et ovin-caprin de la Commission Nationale d'Amélioration Génétique en application du décret ci-avant.
IDENTIFICATION - FILIATION	Décret n° 69/442 du 6 mai 1969 relatif à l'identification des animaux et aux enregistrements zootechniques (G).	<ul style="list-style-type: none"> • Définit le principe d'une identification des animaux et des cheptels et de la tenue d'enregistrements zootechniques en vue de l'application de toute réglementation zootechnique et sanitaire. • Confie aux Établissements de l'Élevage la responsabilité de cette action.
	Arrêté du 18 juillet 1969, relatif à l'immatriculation des cheptels (G).	Donne les dispositions à suivre en matière d'immatriculation des cheptels par les Établissements de l'Élevage.
	Arrêté du 30 juillet 1969 relatif à l'identification des animaux de l'espèce porcine (P).	Traite des dispositions techniques en matière d'identification et de tatouage des animaux de l'espèce porcine.
	Directives du 7 juillet 1970 (G) et du 8 décembre 1970, relatives aux opérations d'identification-filiation des animaux de l'espèce porcine (P)	Précise les missions des Établissements de l'Élevage relatives à l'objet visé.
AMÉLIORATION GÉNÉTIQUE	Décret n° 69/667 du 14 juin 1969 relatif à l'amélioration génétique du cheptel (G).	<ul style="list-style-type: none"> • Traite des actions d'amélioration génétique et fixe les conditions zootechniques auxquelles doivent satisfaire les reproducteurs ainsi que les conditions de diffusion des informations relatives à la valeur génétique des animaux. • Définit les rôles, missions et conditions de fonctionnement des UPRA.
	Arrêté du 10 juillet 1969 relatif aux reproducteurs croisés de l'espèce porcine (P).	Institue le dispositif d'agrément des schémas de sélection et croisement dans l'espèce porcine.
	Directive de 1979 traitant de l'application de l'arrêté relatif aux reproducteurs croisés (P).	Actualise la procédure de délivrance et de mise à jour des agréments des schémas prévue par l'arrêté ci-dessus.

INSÉMINATION ARTIFICIELLE ET MONTE PUBLIQUE	Décret n° 69/258 du 22 mars 1969 relatif à l'insémination artificielle (G).	Aborde la réglementation visant les centres d'insémination artificielle.
	Décret n° 69/257 du 22 mars 1969 relatif à la monte publique (G).	Définit les notions de monte publique naturelle et artificielle et arrête les principales dispositions réglementaires en la matière.
	Arrêté du 10 juillet 1969 relatif à la monte publique des verrats (P).	Définit les caractéristiques zootechniques des verrats destinés à la monte publique (texte devenu pratiquement sans objet).
	Arrêté du 17 avril 1969 modifié le 12 novembre 1969 et le 31 mai 1983, relatif à l'autorisation de fonctionnement des centres d'insémination artificielle (G).	Indique les conditions à remplir pour obtenir l'autorisation de fonctionnement.
	Arrêté du 9 juin 1968 relatif aux licences de chef de centre et d'inséminateur (G).	Indique que les opérations effectuées dans les CIA doivent être exécutées par des personnels détenteurs d'une licence professionnelle.
	Arrêtés relatifs à l'insémination artificielle porcine : <ul style="list-style-type: none"> * arrêté du 5 septembre 1970 (P). * arrêté du 18 août 1972 (P). * arrêté du 16 mars 1976 (P). * arrêté du 16 février 1984 (P). * arrêté du 23 mai 1985 (P). 	<ul style="list-style-type: none"> ● Précise le cahier des charges technique et administratif à suivre par un CIA porcin. ● Traite des circonscriptions territoriales de mise en place de la semence. ● Définit les conditions zootechniques à satisfaire par les verrats exploités dans le cadre d'un CIA. ● Donne les conditions sanitaires à satisfaire par les verrats exploités dans le cadre d'un CIA. ● Précise les références zootechniques à satisfaire par les verrats, purs ou issus de croisement, utilisés dans les CIA.
DIVERS	Décret n° 69/666 du 14 juin 1969 relatif à l'organisation et au fonctionnement des Établissements Départementaux (G).	Aborde la structure juridique des Établissements de l'Élevage, définit leur zone territoriale et traite des dispositions communes ou particulières visant les différents statuts autorisés (agrément, fonctionnement, missions, financement, etc.).
	Décret n° 70/137 du 16 février 1970 relatif aux importations et aux exportations d'animaux vivants et de semences de reproducteurs (G).	Définit les conditions administratives et zootechniques applicables aux animaux importés ou exportés ainsi qu'aux semences de reproducteurs.
	Arrêté du 3 juin 1976 relatif à l'agrément des centres de traitement primaire des informations utilisables à des fins d'amélioration génétique du cheptel (G).	Précise que tout atelier informatique intervenant dans le traitement des informations utilisables à des fins d'amélioration génétique doit obtenir l'agrément du Ministère de l'Agriculture.
	Arrêté du 9 mai 1973 relatif à la communication des informations relatives à des reproducteurs ou à des ensembles de reproducteurs (G).	Définit les conditions d'accès des différents organismes aux banques de données zootechniques créées par les chaînes nationales de traitement de l'information.
	Arrêté du 22 novembre 1979 relatif aux transactions sur les reproducteurs porcins (P).	Arrête les conditions zootechniques et administratives visant les transactions sur les reproducteurs reconnus de l'espèce porcine.

2.2. LA CRÉATION DES STRUCTURES D'APPUI ET D'ENCADREMENT DE LA SÉLECTION PORCINE

La loi sur l'élevage a engendré la création de structures d'encadrement, d'animation et d'appui à la sélection porcine qui ont eu pour rôle de contribuer à l'application du plan national d'amélioration génétique. Quatre organisations ont été appelées à intervenir dans le dispositif avec chacune des missions bien précises :

- **L'Unité nationale de sélection et de Promotion de Races Agréées (l'UPRA porcine)**, instituée par le décret sur l'amélioration génétique du 14 juin 1969, s'est substituée en 1973 aux anciens Livres Généalogiques et a pour missions essentielles de :

- réunir l'ensemble des éleveurs et organisations de la base de sélection en une seule association pour les diverses races ou variétés (à la différence des autres espèces concernées par la loi sur l'élevage);
- coordonner, au sein de chaque section de race, les orientations et les modes de sélection;
- gérer les informations zootechniques relatives aux cheptels et réaliser les qualifications qui en résultent;
- promouvoir les actions d'amélioration génétique et sanitaire du cheptel;

- **Le secteur sélection de l'ITP**, créé en 1968, a pour charge d'assurer des missions d'intérêt commun et des recherches appliquées. Il assure en particulier :

- une mission de coordination et de contrôle technique du réseau national de stations publiques de contrôle de performances;
- un appui à la demande aux élevages et aux organisations de la base de sélection;
- une mission de contrôle des schémas de sélection et croisement dans le cadre d'une convention avec le Ministère de l'Agriculture.

- **Les Etablissements Départementaux de l'Elevage** viennent compléter les missions des deux structures précédentes en assurant une fonction de vigilance méthodologique en matière d'identification-filiation et de collecte-transmission des informations zootechniques. Cette action générale est fréquemment prolongée par des prestations d'appui et d'encadrement aux élevages.

- Enfin **le Département de Génétique animale de l'INRA** vient renforcer ce dispositif en apportant des contributions méthodologiques et expérimentales (méthodes de sélection, expériences de sélection, paramètres génétiques, lignées hyperprolififiques, etc.) et en assurant la synthèse régulière des connaissances. Il gère une banque de données, constituée avec la collaboration des précédents partenaires, qui joue un rôle fondamental dans la mise au point des méthodes de sélection et l'estimation des paramètres génétiques des populations porcines.

Ces différents partenaires fonctionnent de manière concertée dans le cadre de la CNAG et ont permis de donner une large diffusion au plan national de sélection porcine et de réaliser une liaison permanente avec ceux qui le mettent en œuvre, c'est-à-dire les élevages de la base de sélection et les stations de contrôle de performances.

2.3. L'ORGANISATION DE LA BASE DE SÉLECTION

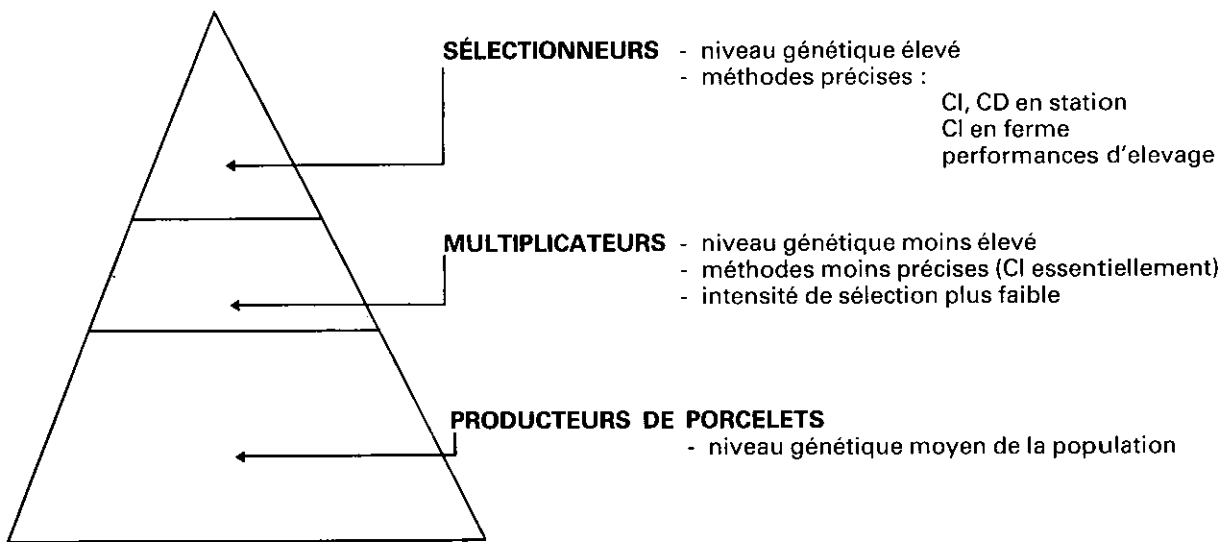
Le concept de « base de sélection » est une notion essentielle née dans les années 50. Il suppose implicitement que la création du progrès génétique s'applique à un ensemble bien défini d'élevages et que ceux-ci ont à se réunir autour d'une politique d'amélioration génétique. Ce concept marque une rupture avec un passé où la création du progrès génétique et la production de repro-

ducteurs n'étaient pas obligatoirement associées et où il n'était pas toujours facile de dresser la liste de tous les troupeaux impliqués dans la sélection.

Les travaux de la CNAG ont conduit à définir la base de sélection comme l'ensemble des élevages participant à la création et à la diffusion du progrès génétique. En 1969, il fut proposé de structurer cette base selon une organisation pyramidale (voir MOLENAT et NAVEAU, 1969) aboutissant à une hiérarchie des élevages selon leur niveau génétique, comme illustré à la figure 1.

- Au sommet de la pyramide se trouvent les élevages de sélection, peu nombreux, représentent environ 1 à 2 % de l'effectif des truies en production, dont la fonction est de créer le progrès génétique en mettant en œuvre les méthodes de sélection appropriées et en pratiquant une intensité de sélection élevée.
- Au niveau intermédiaire sont les troupeaux de multiplication, régulièrement renouvelés par les précédents et dont le rôle est de produire le matériel génétique correspondant aux besoins des élevages de production. A ce stade, on se borne à appliquer des méthodes de tri des reproducteurs (constitution, performances).
- Au niveau inférieur (quelquefois appelé aussi la base) sont les troupeaux de production qui valorisent le potentiel génétique des reproducteurs en le traduisant en termes économiques.

FIGURE 1
LE SCHÉMA PYRAMIDAL (MOLÉNAT et NAVEAU, 1969)



Cette structuration s'est largement généralisée et constitue maintenant le support de l'organisation de l'amélioration génétique du porc en France. L'importance actuelle de ce dispositif justifie de rappeler brièvement ses fondements génétiques :

- Une étude de SMITH (1959) portant sur la comparaison de différents plans de contrôle de performances a montré qu'il était préférable, pour des raisons économiques et génétiques, de concentrer la création du progrès génétique dans un nombre limité de troupeaux plutôt que de le diluer dans l'ensemble des élevages. La concentration des moyens et méthodes de sélection sur un faible nombre d'élevages contribue donc à la création d'un progrès génétique rapide.
- La contrepartie de cette structuration, comme l'ont montré LEGAULT et OLLIVIER (1974), est de placer les élevages de production en situation de retard génétique par rapport aux élevages de sélection (RUNAVOT et SELLIER, 1983). Mais la possibilité d'évoluer génétiquement au même rythme que les troupeaux de sélection et de bénéficier rapidement du progrès génétique, dans un délai de 3 à 5 ans environ, limite les conséquences de ce retard génétique.

- Cette structuration génétique des élevages cadre parfaitement avec l'organisation des plans de croisement, à double étage en particulier, et rationalise l'utilisation du croisement en distinguant la production des reproducteurs croisés (niveau de multiplication) de leur utilisation (niveau de production). Elle est la base de l'organisation des différents schémas de sélection et croisement.

3. L'ÉVOLUTION DES STRUCTURES DE SÉLECTION

Les structures de sélection sont l'ensemble des opérateurs qui interviennent dans la création et la diffusion du progrès génétique et dans la fourniture du matériel animal aux éleveurs de base. Les évolutions les plus marquantes en la matière concernent le développement des effectifs en sélection, la création des schémas d'amélioration génétique et la généralisation du croisement. On consacrera également quelques lignes à la situation de l'insémination artificielle.

3.1. L'ÉVOLUTION DES EFFECTIFS DE TRUIES EN SÉLECTION

Le tableau 2 rapporte les évolutions des effectifs de truies en sélection depuis 1967 et appelle des commentaires relatifs aux évolutions générales et aux évolutions par race et par catégorie de détenteurs de cheptels.

L'augmentation des effectifs de truies en sélection est l'un des faits majeurs de l'évolution de la sélection porcine en France au cours des vingt dernières années. Bien que les chiffres antérieurs à 1973 soient sous-estimés (tous les troupeaux de sélection n'adhéraient pas aux Livres Généalogiques), il est évident que nous étions sous-équipés en troupeaux de sélection pour couvrir les besoins des producteurs de base. Ce sous-équipement attira d'ailleurs les convoitises de nombreux fournisseurs étrangers qui tentèrent de s'implanter sur le marché national à la fin des années 60. Dans l'hypothèse d'une organisation pyramidale, comme celle indiquée précédemment, on peut estimer qu'il manquait au début des années 70 un minimum de 6 000 truies Large White et Landrace Français en sélection, en tenant compte des troupeaux non déclarés (l'équivalent de 2 000 d'après une note interne de l'ITP de 1970). Dans les faits, ce déficit était encore plus conséquent, puisque l'absence d'étage de multiplication créait une véritable pénurie de jeunes truies et maintenait les élevages de production dans un système d'autorenouvellement plus ou moins bien contrôlé et suivi.

Sous l'impulsion d'une part des organismes de développement et en particulier du secteur sélection de l'ITP, et d'autre part des organisations économiques privées ou coopératives, de nombreux troupeaux de sélection se sont créés entre 1970 et 1979 portant ainsi l'effectif total de truies en sélection au-delà de 20 000. Depuis 1980, un léger tassement des effectifs est à noter (environ moins 6% en cinq ans) et on en est à 19 600 truies en sélection au 1^{er} janvier 1985.

Ce fléchissement s'explique principalement par la régression des effectifs en sélection chez les éleveurs indépendants qui ont chuté de 30 % environ depuis 1975, après avoir connu une augmentation sensible sur la période 60-75. Parmi les nombreuses raisons qui expliquent ce recul, on retiendra :

- la concurrence exercée par les organisations économiques ;
- le déplacement de la demande vers des reproducteurs croisés qui rend difficile la valorisation des reproducteurs de race pure en dehors de circuits commerciaux basés sur des relations contractuelles. Le groupe des sélectionneurs indépendants reste malgré tout un élément de premier plan par sa participation active au dispositif public de contrôle de performances.

Comme le montre le tableau 2, la forte augmentation des effectifs de truies en sélection en France est liée à l'intervention des structures économiques dans la sélection porcine depuis 1969. En l'espace d'une quinzaine d'années, des groupements de producteurs, des coopératives, des firmes privées, sous forme de relations contractuelles avec des éleveurs ou sous forme d'investissements

TABEAU 2
ÉVOLUTION DES EFFECTIFS DE TRUIES DE SÉLECTION DEPUIS 1967,
D'APRÈS LES STATISTIQUES DE L'UPRA PORCINE

ANNÉE	ÉLEVEURS INDÉPENDANTS (1 ^{er} Collège)						ORGANISATIONS ÉCONOMIQUES (2 ^e et 3 ^e Collèges)						EFFECTIFS PAR RACE						TOTAL GÉNÉRAL					
	LW	LF	LB	P	Divers	TOTAL	LW	LF	LB	P	H	D	LO	TOTAL	LW	LF	LB	P		H	D	LO	Divers	
1966	4 993	737	-	521	545 (1)	6 796	-	-	-	-	-	-	-	-	4 993	737	-	521	-	-	-	-	545 (1)	6 696 (3)
1967	4 654	816	-	428	605 (1)	6 503	210	-	-	-	-	-	-	env 210	4 769	931	-	428	-	-	-	-	605 (1)	6 713 (3)
1968	4 685	943	-	417	670	6 715	644	704	102	33	-	-	-	1 483	5 476	1 803	680	480	33	-	-	-	690 (1)	9 162 (3)
1969	4 832	1 099	578	480	690 (1)	7 679	2 025	1 740	148	101	166	-	133	4 313	6 991	4 743	1 429	386	166	-	133	46	13 894	
1970	4 966	3 003	1 281	285	46 (1)	9 581	2 025	1 740	148	101	166	-	133	4 610	6 991	4 743	1 429	386	166	-	133	46	14 592	
1971	5 000	3 000	1 200	300	62	9 982	3 500	1 800	120	130	150	-	150	5 850	9 200	5 160	1 500	490	150	-	150	22	16 672	
1972	5 580	2 760	1 150	365	-	9 755	4 675	2 100	100	175	200	-	150	7 400	10 235	4 750	1 460	475	225	-	150	-	17 295	
1973	5 700	3 360	1 380	360	22 (2)	10 822	7 053	3 145	118	160	396	-	150	11 022	12 273	5 745	1 518	410	396	-	150	-	20 492	
1974	5 560	2 650	1 360	300	25 (2)	9 895	7 053	3 145	118	160	396	-	150	10 100	12 273	5 745	1 518	410	396	-	150	-	18 660	
1975	5 220	2 600	1 400	250	-	9 470	7 965	2 550	190	140	240	50	300	11 435	13 065	5 150	1 690	390	240	50	300	-	20 885	
1976	4 230	2 655	1 375	300	-	8 560	7 837	3 704	160	160	215	40	300	12 416	11 952	6 474	1 535	420	215	40	300	-	20 936	
1977	5 100	2 600	1 500	250	-	9 450	7 837	3 704	160	160	215	40	300	12 416	11 952	6 474	1 535	420	215	40	300	-	20 936	
1978	4 115	2 770	1 375	260	-	8 520	7 726	3 094	204	127	250	80	300	11 781	11 630	5 444	1 789	517	250	80	300	-	20 011	
1979	3 905	2 350	1 585	390	-	8 230	7 388	2 707	130	179	210	50	300	10 964	11 378	5 292	1 545	615	210	50	300	-	19 390	
1980	3 990	2 585	1 415	436	-	8 426	7 667	2 958	170	259	270	100	360	11 784	11 320	5 085	1 415	665	270	100	360	-	19 333	
1981	3 771	2 127	1 245	406	-	7 549	7 667	2 958	170	259	270	100	360	12 715	11 784	5 085	1 415	665	270	100	360	-	19 645	
1982						6 930																		

LW : Large White ; LF : Landrace Français ; LB : Landrace Belge ; P : Piétrain ; H : Hampshire ; D : Duroc ; LO : Lignées Originales.

(1) Race Blanc de l'Ouest

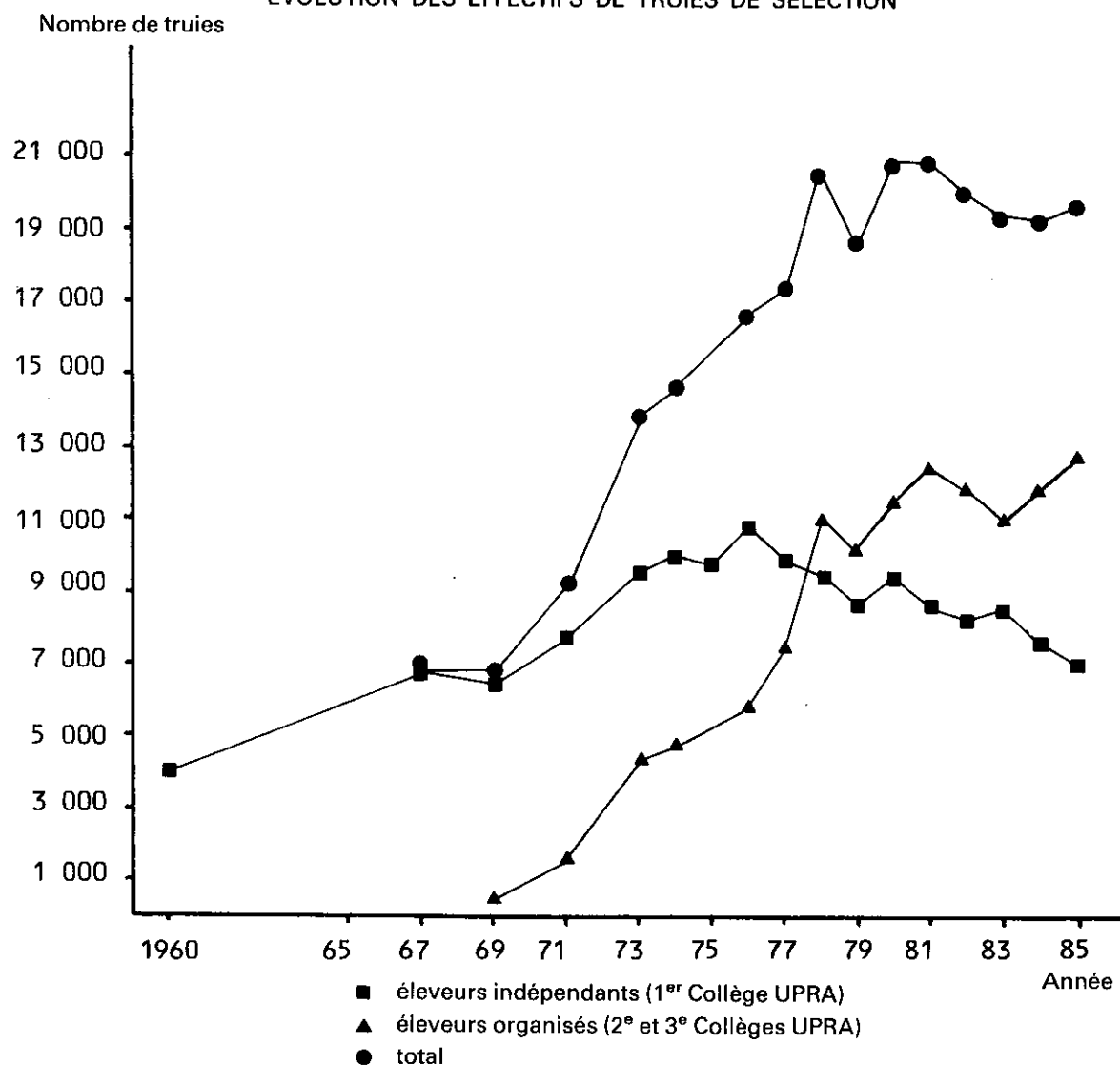
(2) Race Hampshire

(3) chiffres totaux sous-estimés, car tous les élevages n'adhéraient pas aux Livres Généalogiques avant 1973.

dans des stations de sélection porcine, ont pris une position prépondérante puisqu'ils détiennent 65% des effectifs de truies en sélection et pratiquement la totalité des effectifs des élevages de multiplication spécialisés. Depuis 4 ans, la croissance des effectifs en sélection dans ces organisations marque le pas pour deux raisons essentielles (voir figure 2) :

- plusieurs structures économiques sont en phase d'équilibre, c'est-à-dire que la dimension des étages de sélection et de multiplication couvre les besoins des élevages de base ;
- la crise économique, au sens large de l'expression, et les crises porcines successives ont perturbé la situation économique de quelques organisations avec des contrechocs sur leur activité en matière de sélection porcine.

FIGURE 2
ÉVOLUTION DES EFFECTIFS DE TRUIES DE SÉLECTION



Mais le maintien d'une demande très soutenue en reproducteurs porcins, surtout en jeunes cochettes, devrait se traduire, à brève échéance, par quelques nouvelles créations d'élevages de sélection.

L'évolution de l'importance des principales races porcines est également mise en valeur par les données du tableau 2. C'est ainsi que la race Large White arrive en tête avec environ 58,5% des effectifs. Après une phase de stagnation relative jusqu'en 1971, les effectifs ont progressé à un rythme très soutenu jusqu'en 1978, suivant en cela l'évolution précédemment observée pour les organisations des 2^e et 3^e collèges de l'UPRA.

La race Landrace Français est la deuxième race porcine avec 26 % des effectifs en 1984. Son évolution a été marquée par plusieurs étapes. Au début des années 70, le prestige du Landrace danois suscita de nombreuses vocations de sélectionneurs, qui entraînèrent une forte croissance des effectifs entre 1969 et 1973. Cette croissance s'est prolongée jusqu'en 1980 environ avec les créations de cheptels effectuées à l'initiative des organisations économiques. Depuis, on assiste à un mouvement de repli des effectifs à cause de la spécialisation de cette race comme lignée femelle et de son manque de compétitivité par rapport à d'autres types génétiques comme verrat terminal (PELLOIS *et al.*, 1984).

Les autres races sont des races spécialisées pour la production du verrat terminal. La race Landrace Belge est la première d'entre elles avec 6,4 % des effectifs. Elle est surtout implantée dans le Nord et l'Est de la France et chez les éleveurs indépendants. Elle tend à être concurrencée depuis 2 à 3 ans par la race de Piétrain, qui retrouve l'intérêt qui lui fut manifesté pendant les années soixante. mais les effectifs totaux restent encore modestes : 665 truies en 1984. Ce développement s'observe chez l'ensemble des collèges de l'UPRA et devrait se poursuivre pour atteindre un millier de truies en 1987-1988. Par contre, la race Hampshire, que quelques organisations importèrent des USA et de Grande-Bretagne entre 1971 et 1973, connaît une évolution différente : depuis 1984, le nombre de truies de race pure est en nette diminution (voir tableau 3, qui tient uniquement compte des truies exploitées en race pure) à cause soit de son introduction dans une lignée synthétique, soit de son abandon pur et simple. Deux facteurs paraissent avoir joué un rôle déterminant dans cette évolution : d'abord sa très faible productivité numérique qui entraîne des coûts d'exploitation élevés, et ensuite ses médiocres résultats en matière de qualité de viande (rendement technologique). L'introduction de la race Duroc en France est assez récente (1977) mais les effectifs de race pure sont très limités.

Les dix dernières années ont vu apparaître les premières lignées synthétiques en France. Elles ont, en général, été constituées à partir des races Piétrain, Large White, Hampshire et Duroc (comme les lignées P66 et P77 de Pen Ar Lan) et interviennent comme lignées mâles dans quelques schémas. Leur importance est loin d'être négligeable et leurs effectifs sont en hausse. Depuis deux ans, un processus de création d'une lignée femelle synthétique est en cours : il s'agit de la lignée « Acadie », basée à l'origine sur un croisement Duroc × Landrace Français et destinée à être la partenaire de la truie Large White dans la truie parentale.

3.2. LES SCHÉMAS

La création des schémas de sélection et croisement est l'un des faits les plus marquants des vingt dernières années. En témoignent les écrits incisifs et les discussions passionnées qui animèrent les milieux de l'élevage porcine à la charnière des années 60-70, opposant d'une part les tenants de la sélection traditionnelle, qui voyaient dans les schémas et leurs hybrides des dispositifs mercantiles et d'abâtardissement du cheptel porcine, et d'autre part les promoteurs des schémas pour qui le croisement et l'organisation pyramidale de la sélection étaient les clefs du renouveau de l'amélioration génétique du porc.

Les schémas sont des dispositifs créés par des structures économiques (coopératives, groupements de producteurs, firmes services, etc.) qui appliquent le principe de l'organisation pyramidale de la sélection et ont pour objectif d'une part de réaliser le progrès génétique maximum dans un nombre réduit d'unités de sélection et d'en assurer la diffusion la plus rapide jusque dans les troupeaux de production et d'autre part de couvrir les besoins de ces élevages en reproducteurs, avec souvent l'ambition de contrôler une bonne part de ce marché. Une préoccupation constante de ces schémas a été de combiner l'organisation de l'amélioration génétique du cheptel avec la création d'unités de sélection et de multiplication à haut statut sanitaire pour éviter de diffuser en même temps que des gènes des agents pathogènes qui pourraient en annuler les effets bénéfiques.

Dès 1969, le Ministère de l'Agriculture, sur proposition de la Commission Nationale d'Amélioration Génétique, a pris un arrêté sur la production et la commercialisation des reproducteurs croisés qui vise à offrir aux utilisateurs des garanties et des références publiques. Cet arrêté institue une procédure d'agrément des schémas associée à la signature d'une convention avec le Ministère de l'Agriculture et l'Institut Technique du Porc qui définit le cahier des charges et les contrôles zoo-

techniques que chaque schéma doit suivre. Chaque année, l'agrément est remis en cause au vu des différents contrôles effectués. Cette réglementation a permis de suivre de très près l'évolution des schémas de sélection en France et d'obtenir des références zootechniques précises grâce aux dispositifs de contrôle de produits terminaux et de recueil de références sur la productivité des truies parentales des schémas.

L'évolution des schémas en France a été maintes fois analysée : voir RUNAVOT (1971), COUANON et RUNAVOT (1977) RUNAVOT et SELLIER (1979), ainsi que les rapports annuels de l'I.T.P. sur la situation des schémas agréés. Les premiers schémas se sont implantés en France en 1968-1969, en suivant l'exemple d'autres pays de la C.E.E., principalement la Grande-Bretagne. D'ailleurs les premières réalisations ont été le fait de sociétés de sélection étrangères. Mais très rapidement, l'industrie de l'alimentation animale, privée ou coopérative, voulant renforcer ses positions d'amont, a manifesté un vif intérêt pour les schémas et s'est engagée dans des réalisations. Ainsi, sur les sept schémas agréés en 1970, six étaient l'émanation de l'industrie de l'alimentation animale (dont trois sous forme d'accords contractuels avec des sociétés étrangères), et le septième d'une société de sélection étrangère. A partir de 1971-1972, sous l'impulsion du plan de rationalisation et de la volonté politique d'organiser la production porcine nationale, les groupements de producteurs ont commencé à créer des schémas de sélection et croisement destinés à couvrir les besoins de leurs adhérents en reproducteurs. Ce mouvement est allé en s'amplifiant jusqu'en 1978, où a été atteint le chiffre de 38 schémas agréés en France. Les nouvelles modalités d'agrément, arrêtées par la CNAG en 1979 (TECHNI-PORC, 3 (1) 1980), et destinées à définir des normes plus strictes en matière d'agrément, ont abouti, à compter de 1980, à une réduction du nombre de schémas agréés qui s'est stabilisé à 26 depuis 1983. La typologie de ces 26 schémas est la suivante :

- 17 sont l'émanation de groupements de producteurs ou de coopératives polyvalentes ayant un rayon d'action local ou régional ;
- 7 appartiennent à des firmes services, privées ou coopératives, de l'alimentation animale, le plus souvent sous la forme de filiales ayant une activité à l'échelle nationale ;
- 2 sont des structures spécialisées dans l'amélioration génétique.

Comme le montrent les données du tableau 3, collectées par l'ITP dans le cadre de sa mission de contrôle des schémas agréés, ces 26 entités occupent en 1984 une place de première importance dans l'amélioration génétique du porc. Les effectifs de truies en sélection ont rapidement progressé depuis 1969, pour représenter, avec 9 500 truies en 1984, la moitié des effectifs de truies en sélection en France. Ce développement correspond à un processus de création de troupeaux de sélection, fréquemment associé à des opérations d'assainissement par hystérotomie ou par peuplement avec des reproducteurs à bon statut sanitaire. La création des troupeaux de multiplication s'est faite également à un rythme soutenu depuis 1970 pour atteindre près de 42 000 truies en 1984, soit plus de 85 % des effectifs des élevages de multiplication spécialisés dans la production des truies et verrats parentaux.

Un critère simple permet de mesurer l'impact des schémas sur la production porcine nationale : leur contribution au renouvellement du cheptel. En dépit des difficultés à obtenir une estimation très précise, les données du tableau 3 montrent que la contribution des schémas au renouvellement du cheptel est passée d'environ 15 % en 1975 à environ 45 % en 1984, ce qui signifie qu'aujourd'hui près d'un porc charcutier sur deux est issu d'un schéma agréé. En retenant l'hypothèse que l'autorenouvellement représente 40 % des besoins de renouvellement, il apparaît que les schémas agréés couvriraient environ 75 % de la demande sur le marché de la jeune cochette. Par contre, pour la couverture des besoins en verrats, où l'autorenouvellement est insignifiant, les schémas agréés sont confrontés à d'autres opérateurs (éleveurs indépendants, organisations non agréées) qui continuent à occuper une place importante, même si elle tend à régresser.

3.3. LE DÉVELOPPEMENT DU CROISEMENT

Les justifications du croisement chez le porc sont maintenant bien connues de tous (SELLIER, 1976) : bénéficier de l'effet d'hétérosis qui se manifeste surtout sur les performances de reproduction, et à un degré moindre sur les performances d'engraissement, et valoriser les différences de productivité numérique entre races qui sont à la base de l'effet de complémentarité. Le croisement a commencé à intéresser la production porcine dans le courant des années 60, mais son véritable développement ne s'est produit qu'avec l'apparition des schémas qui firent de la truie croisée leur « cheval de bataille » et dont la progression fut spectaculaire comme l'indique le tableau 4 (ANONYME, 1985).

TABLEAU 4
ÉVOLUTION DE LA RÉPARTITION (EN %) DU CHEPTEL FRANÇAIS DE TRUIES
SELON LE TYPE GÉNÉTIQUE, DE 1968 A 1981, D'APRÈS LES ENQUÊTES DU SCEES.

	1968	1971	1981
Large White	62,4	54,5	22,4
Landrace	3,4	10,4	6,6
Croisées LW × LF	33,5	9,9	63,6
Autres croisées, hybrides			
Autres races et divers		24,4	3,4

En effet, de 1968 à 1981, la proportion de truies croisées est passée de 10 % à 64 % entraînant un fort recul de la truie de race pure, principalement la truie Large White qui était la base du cheptel porcine français à la fin des années 60. Tout laisse à penser que la progression de la truie croisée se poursuit puisque les effectifs des troupeaux spécialisés dans la multiplication des truies parentales continuent à croître : environ + 30 % sur la période 1981-1984. Par ailleurs, l'analyse des ventes de reproducteurs effectuées par les schémas agréés en 1984 montre que les truies croisées représentent 86 % des ventes totales de truies. On peut donc dire qu'actuellement la part de la truie croisée Large White × Landrace Français dans le cheptel national a certainement passé la barre des 70 % et devrait tendre vers les 80 % si on y inclut l'autorenouvellement, bien que la part du croisement simple Landrace × Large White y soit difficile à estimer.

Le succès de la truie croisée apparaît d'autant plus remarquable qu'il s'agit du succès d'un seul type génétique : la truie croisée Landrace × Large White s'est imposée de manière indiscutable comme le type génétique maternel le plus productif dans la majorité des pays européens. Les travaux de LEGAULT *et al.* (1975) et de COUANON (1977) ont contribué à montrer que ses avantages consistaient en une meilleure précocité sexuelle, une taille de portée au sevrage supérieure d'environ 0,34 porcelet et un rythme de reproduction légèrement amélioré, le tout aboutissant à une productivité numérique supérieure de 5 à 6 % à celle de la truie Large White. A court terme, rien ne devrait remettre en cause la suprématie de ce type génétique maternel, puisque les nouvelles approches comme les croisements sino-européens semblent se solder par un bilan économique négatif, en dépit d'une amélioration substantielle de la taille de portée (BRUEL *et al.*, JRP 1986). Sa prépondérance pourrait même se trouver renforcée à l'avenir si la sélection sur la prolificité, en particulier avec des taux de sélection très forts (de l'ordre de 1 pour mille dans le cas des truies hyperprolifiques), confirme ses capacités à améliorer la productivité des truies sans recul notable des performances d'engraissement et de carcasse.

Si la situation est finalement simple pour le type génétique maternel, nous avons par contre plus de diversité dans les types génétiques paternels utilisés dans les plans de croisement, et une analyse rétrospective met en évidence des évolutions importantes. A la fin des années 60 et au début des années 70, les races Large White et Landrace Français étaient les types génétiques paternels les plus utilisés (tableau 5).

TABLEAU 5

ÉVOLUTION DE LA RÉPARTITION (EN %) DU CHEPTEL FRANÇAIS DE VERRATS DE 1971 A 1981 SELON LE TYPE GÉNÉTIQUE, D'APRÈS LES ENQUÊTES DU S.C.E.E.S.

Type génétique	1971 (1)	1981
Large White	37,4	20,8
Landrace	42,2	22,7
Croisés	3,5	33,7
Races culardes	16,8*	18,6
Divers et indéterminés		4,2

* dont : Blanc de l'Ouest 3,8 % et Piétrain 3,1 %.

(1) d'après enquête du S.C.E.E.S, résultats non publiés.

En d'autres termes, le croisement de retour était le plan de croisement dominant. Comme cela a été souligné (SELLIER, 1982), il ne permet pas de tirer pleinement parti de l'effet d'hétérosis individuel qui est réduit de moitié, mais son intérêt réside dans la meilleure utilisation des actions de sélection puisque les reproducteurs des deux sexes interviennent dans le plan de croisement (ELSEN, 1976). Sous l'effet des modifications des écarts de prix entre classes commerciales de porcs charcutiers, des prises de participation de quelques groupements ou coopératives importants, dans la fonction d'abattage, des importations de porcs et de la concurrence exercée par quelques schémas engagés dans la production de verrats croisés à partir d'une ou deux lignées mâles spécialisées, la part du croisement de retour avec des verrats Large White et Landrace Français s'est peu à peu effritée, au profit de l'utilisation des verrats croisés. Ainsi, de 1971 à 1981, selon les enquêtes porcines du SCEES, la part des verrats terminaux Large White et Landrace Français est tombée de 80 % à 44 % alors que la proportion des verrats croisés a augmenté fortement : de 4 % à 34 % (tableau 5). L'évolution des ventes de verrats des schémas agréés par type génétique (tableau 6) sur la période 1976-1984 donne également une bonne illustration de la progression des verrats croisés puisque leur proportion est passée de 39 % à 75 %, avec corrélativement un recul des races Large White et Landrace Français de 62 % à 20 %.

TABLEAU 6

ÉVOLUTION DES VENTES DE VERRATS DES SCHÉMAS AGRÉÉS DE 1976 à 1984.

		1976	1984
Nombre de verrats commercialisés		9 600	20 223
Répartition selon le type génétique (en %)	Large White Landrace Français	61,5	19,6
	Races culardes	—	5,6
	Croisés	38,5	74,7

L'utilisation du verrat terminal croisé dans les plans de croisement a fortement progressé à partir de 1980 suite aux résultats des différents contrôles de produits terminaux et à différentes études, comme celle de PELLOIS *et al.* (1983), qui confirmèrent directement ou implicitement la primauté des produits terminaux issus de verrats croisés pour le mérite économique global. Actuellement deux types génériques paternels dominant : le croisement Piétrain × Large White et les croisements entre des lignées originales à base de Piétrain, Large White, Hampshire et Duroc. Cette situation contraste avec la profusion de types génétiques paternels qu'on observait il y a quelques années (RUNAVOT et SELLIER, 1979 ; SELLIER, 1982).

Il n'est pas inutile de souligner que, d'un point de vue théorique, ce sont les croisements à 3 races entre une truie croisée et une race mâle spécialisée qui permettent d'obtenir l'hétérosis maximum sur la marge nette par porc charcutier (SELLIER, 1976). Par ailleurs, les croisements entre une truie croisée Landrace × Large White et un verrat Landrace belge ou Piétrain permettent de maximiser la fréquence de produits terminaux hétérozygotes pour le gène de sensibilité à l'halothane, solution particulièrement intéressante en termes économiques. Une tendance à une augmentation de l'utilisation des races pures « culardes » comme verrat terminal n'est donc pas à exclure.

Le développement du croisement chez le porc a été spectaculaire puisqu'on peut considérer en 1984 que plus de 90 % des porcs charcutiers abattus sont croisés. Le croisement est donc devenu une technique courante d'utilisation des reproducteurs et du matériel génétique. Il vaut d'ailleurs d'être remarqué que dans le langage courant les termes « hybrides » et « hybridation », que voulaient imposer quelques schémas au début des années 70 dans le cadre d'une politique de marketing basée sur les concepts du secret de fabrication et de la transposition des techniques mises en œuvre chez le maïs, se sont peu à peu effacés devant une terminologie plus familière (« croisés » et « croisement ») qui traduit l'accession de la grande masse des éleveurs à l'utilisation du croisement dans l'espèce porcine.

3.4. L'INSÉMINATION ARTIFICIELLE

En 1985, la France possède huit CIA en activité qui, à l'exception du CIA de Rouillé et de la toute jeune Coopérative Bretonne d'Insémination Porcine (COBIPORC), sont rattachés à des CIA bovins. Leur dimension est dans l'ensemble modeste : en moyenne 27 verrats répartis entre quatre races différentes.

L'intérêt génétique de l'insémination artificielle réside dans la réduction du nombre de reproducteurs mâles nécessaires, ce qui permet la pratique d'intensités de sélection très élevées et donc la mise à la disposition des diverses catégories d'acheteurs de verrats à haut niveau génétique.

Les utilisateurs prioritaires des CIA tels que la loi de 1966 les a prévus sont les sélectionneurs : l'insémination artificielle est une source primordiale de progrès génétique et permet en outre de s'affranchir des problèmes de consanguinité. L'impact des CIA est important dans les deux principales races sélectionnées en France (LW et LF) où il touche 15 % des saillies, et où de nombreux verrats en service sont issus d'IA, mais très faible en LB et Piétrain. Ce point sera abordé en détail au paragraphe 4.2.2.

Mais l'intérêt de l'IA est aussi de réduire le décalage génétique dans la pyramide de diffusion des gènes, en permettant aux producteurs de base d'accéder à des verrats issus directement de l'étage de sélection (LEGAULT, 1973) : le gain génétique instantané qui en résulte vient s'ajouter au gain cumulatif obtenu dans les troupeaux de sélection. L'autorenouvellement des cochettes constitue également un créneau potentiel pour les CIA (GUEBLEZ et OLLIVIER, 1982).

Cependant l'utilisation des CIA par les producteurs de base est restée très faible : de l'ordre de 2.5% des saillies alors que ce taux atteint 15 à 40% dans de nombreux pays d'Europe de l'Ouest. Notons qu'au contraire l'insémination artificielle avec prélèvement à la ferme connaît un regain d'intérêt depuis 1982 (tableau 7). Cette situation semble résulter pour une certaine part de la concurrence inégale entre la vente de reproducteurs, bien organisée autour des schémas de sélection et de croisement (cf. paragraphe 3.2.), et celle de semence, sous la dépendance de CIA bovins pour lesquels cette activité est secondaire ; mais la fiabilité insuffisante sur le plan technique est la cause concrète de son insuccès auprès de nombreux éleveurs et ce point doit recevoir toutes les attentions.

TABLEAU 7
ÉVOLUTION DE L'INSÉMINATION ARTIFICIELLE PORCINE EN FRANCE (1)

Année	I.A. 1 ^{re} réalisées par les inséminateurs des CIA "porc"	Doses expédiées aux CIA bovins	Doses expédiées aux éleveurs	I.A. réalisées à partir de prélèvements à la ferme	Nombre de CIA	Nombre de Verrats
1964	34 200					
1965	38 800					
1966	47 200					
1967	49 900					
1968	45 500					
1969	50 298					
1970	49 274					
1971	44 230	2 898	2 471			
1972	42 150	8 119	6 749		4	
1973	44 774	11 076	7 833	1 310	5	
1974	59 861	15 520	9 067	17 500	8	
1975	68 349	14 269	13 053	13 120	10	
1976	64 200	11 000	20 000	50 000	10	280
1977	67 782	5 815	20 955	60 000	10	262
1978	62 021	5 790	27 702	65 000	10	
1979	52 736	6 006	33 976	65 000	8	
1980	44 136	7 604	38 925	65 000	8	228
1981	41 551	8 187	41 840	75 000	8	222
1982	41 861	8 020	56 248	85 000	8	223
1983	37 082	7 331	54 750	100 000	8	225
1984	23 755	6 649	49 849	125 000	8	219

(1) Ces chiffres correspondent à peu près au nombre de truies inséminées sur une chaleur, quelle que soit la technique utilisée (IA double ou simple). L'importance de l'IA à la ferme est estimée à partir des ventes de matériel (sondes).

Il existe cependant des perspectives nouvelles pour l'insémination artificielle : la présence depuis peu dans les CIA de verrats porteurs de caractéristiques originales ou rares (verrats de lignées hyperprolifériques, verrats LF présumés non porteurs du gène de sensibilité à l'halothane) est de nature à développer encore l'usage de l'IA dans la sélection des races LW et LF, mais aussi en multiplication des cochettes parentales ou pour l'autorenouvellement. Le développement de la part des races mâles dans les CIA (tableau 8) amène à souligner les potentialités de l'IA pour la production de verrats croisés ou l'utilisation des races culardes au niveau des élevages de production. L'utilisation par les éleveurs de base de verrats terminaux spécialisés a également été prise en compte par le législateur (cf. tableau 1), qui a défini voici un an les modalités d'accès aux CIA pour les verrats croisés.

TABLEAU 8
ÉVOLUTION DE L'IMPORTANCE DES DIFFÉRENTES RACES DANS LES C.I.A.

	1976	1985
Effectif de verrats	256	194
Répartition par race (en %)		
• Large White	40	31
• Landrace Français	41	30
• Landrace Belge	17	15
• Piétrain	2	24

4. ÉVOLUTION DES MOYENS DE L'AMÉLIORATION GÉNÉTIQUE

4.1. LES AIDES PUBLIQUES A L'AMÉLIORATION GÉNÉTIQUE

Certaines ont un caractère permanent (Ministère de l'Agriculture), d'autres un caractère temporaire ou ponctuel.

4.1.1. Aides du Ministère de l'Agriculture (chapitre 44.50, article 20)

Le Ministère de l'Agriculture assure un appui financier aux organismes qui se sont vu attribuer un rôle dans l'organisation de l'amélioration génétique au niveau national par la loi sur l'élevage, en

particulier pour ce qui relève du contrôle des performances dans les troupeaux de sélection.

En francs constants, sa contribution est restée quasiment inchangée après 1973, première année de fonctionnement de l'ensemble du réseau de stations. Elle s'élevait à 4 millions de francs courants en 1973, pour atteindre 13,6 millions de francs en 1984 avec la répartition suivante:

- fonctionnement des stations de contrôle individuel de verrats :	34%
- fonctionnement des stations de contrôle de descendance :	16%
- Institut technique du porc :	29%
- UPRA porcine :	12%
- Identification et filiations :	7%
- Divers :	2%

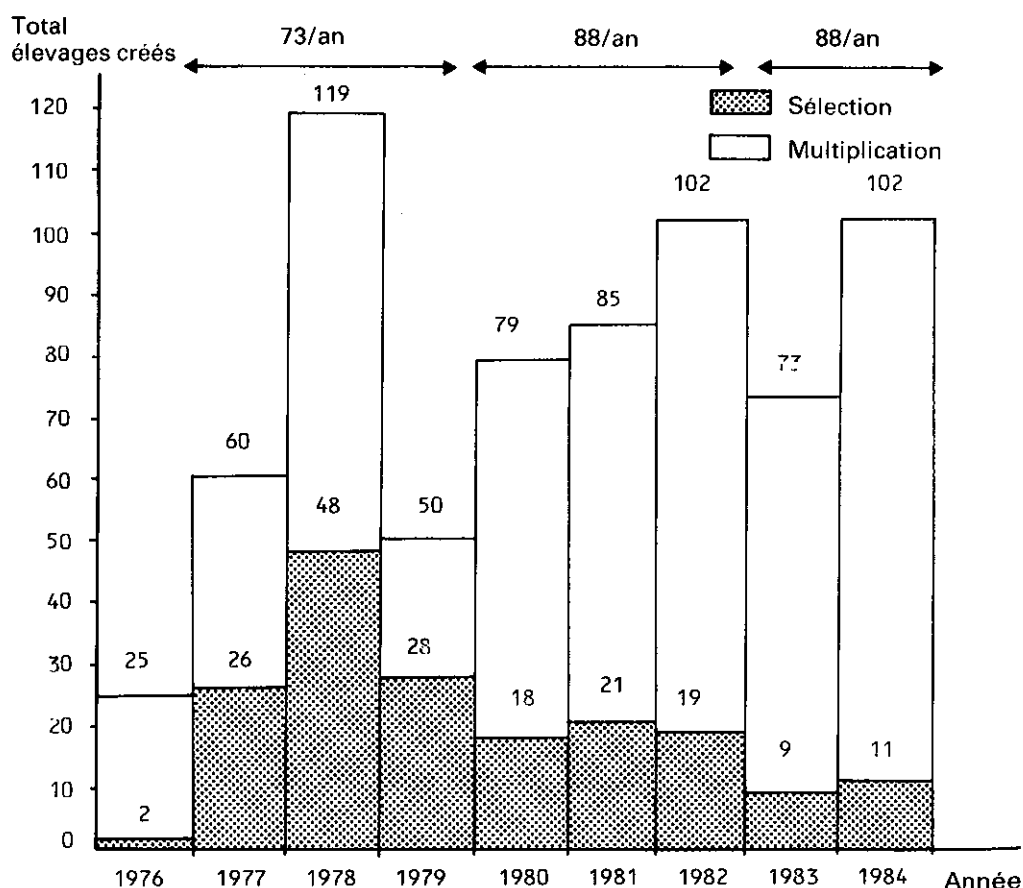
La ligne « Divers » recouvre des actions ponctuelles ou limitées comme l'aide à la conservation des races locales, l'estimation du progrès génétique, l'étude de l'incidence de l'âge des porcelets à l'entrée en station de contrôle individuel...

4.1.2. Aides de l'OFIVAL à la création ou à la modernisation des élevages

Elles existent depuis 1976, mais ne sont pas cumulables avec les subventions liées à un plan de développement. Elles ont été plafonnées à 120 000 francs par élevage jusqu'en 1981, à 20 % de la dépense subventionnable depuis.

Les fichiers de l'UPRA ont permis de recenser 183 nouveaux élevages en sélection et 686 en multiplication entre 1976 et 1984. Leur répartition par année (figure 3) montre une diminution des créations d'élevages de sélection depuis 1978, alors que le nombre annuel des nouvelles unités de multiplication se maintient sur cette période.

FIGURE 3
NOMBRE D'ÉLEVAGES CRÉÉS EN SÉLECTION ET MULTIPLICATION
EN FRANCE DEPUIS 1976 (TOUS COLLÈGES CONFONDUS)



Entre 1976 et 1984, 408 éleveurs ont bénéficié du régime des aides à l'amélioration génétique – 118 en sélection, 290 en multiplication. Au total, il a été attribué près de 41 millions de francs dans le cadre de cette procédure, soit environ 100 000 francs par dossier. Près de 20 % des élevages ainsi subventionnés ont abandonné toute fonction génétique au bout de 2,5 années d'activité en moyenne, en raison de problèmes sanitaires dans un cas sur deux.

Les autres élevages n'ont pas pu bénéficier de ce type d'aide pour des raisons diverses. Mais la plupart d'entre eux ont été subventionnés dans le cadre d'un plan de développement.

4.1.3. Aides du FORMA, puis de l'OFIVAL, aux programmes de gestion technique

Jusqu'en 1978, les aides accordées par le FORMA pour la tenue et la valorisation des gestions techniques et technico-économiques n'étaient pas différenciées, qu'il s'agisse de sélection, de multiplication, ou de production.

a) Aides à l'appui technique aux éleveurs (GTTT)

A partir de 1979, les groupements de producteurs ont bénéficié des aides communes de gestion technique pour leurs élevages de sélection ou de multiplication, pendant 4 années par élevage.

En admettant une subvention moyenne de 800 francs par élevage, la dépense serait de l'ordre de 500 000 francs pour l'année 1983.

b) Aides au traitement des données

Ces aides sont accordées pour permettre aux EDE et à l'ITP de remplir leurs rôles dans la collecte, le traitement et la valorisation des données et des résultats. Leur montant s'élevait à 450 000 francs environ pour l'année 1983.

c) Aides à l'approvisionnement en reproducteurs (GTG)

En 1974-75, l'étude de la filière porc avait mis en évidence la nécessité d'améliorer l'encadrement technique de la diffusion des reproducteurs porcins, de développer l'identification des reproducteurs et l'utilisation de l'information génétique, etc. C'est pourquoi, en 1978, il fut décidé d'accorder des aides ayant ces objets, par le canal de la Gestion Technico-Génétique. Les aides sont accordées au prorata du nombre de reproducteurs mis en service, par groupement. Pour l'OFIVAL c'est la dépense la plus importante au titre des aides techniques : de l'ordre de 8 500 000 francs en 1983, à son maximum.

4.1.4. Aides diverses

a) Aides du FORMA aux stations

Le FORMA est intervenu de 1971 à 1974, pour 4 700 000 francs, dans le financement des stations de contrôle individuel de verrats. Il est intervenu à nouveau, à plusieurs reprises, dans le financement d'opérations partielles ou ponctuelles d'amélioration des installations, notamment dans un programme d'amélioration de la protection sanitaire des stations, pour des sommes modiques.

b) Aides du FORMA à l'insémination artificielle

Cette aide avait pour but d'aider à la création de centres et au développement de l'insémination artificielle. De 1971 à 1981, elle s'est élevée à 4 950 000 francs (aides en capital et aides de fonctionnement).

c) Aides du FORMA et de l'OFIVAL à l'assainissement des cheptels de sélection et de multiplication

Ces aides vont à la station d'hystérotomie de Vienne-en-Arthies (CCPA) et à l'UPRA (encourage-

ment à l'utilisation de reproducteurs SPF, aides à l'assainissement des cheptels de sélection ou de multiplication des groupements de producteurs). De 1973 à 1985 elles ont atteint le montant global de 2 300 000 francs.

d) *UNIGRAINS* est également intervenu pour la constitution de troupeaux de sélection et de multiplication sous forme de prêts à des conditions favorables. Pour la période 1971-1978 ces prêts se sont élevés à 25 millions de francs environ. Ils ont touché 6 100 truies de sélection dont 30 % avec statut sanitaire SPF ou assimilé et 43 élevages de multiplication.

4.2. LES CONTROLES DE PERFORMANCES

4.2.1. Les contrôles des performances de production (engraissement, carcasse, qualité de viande)

a) Le Contrôle de Descendance (CD)

La première station publique française de contrôle de performances, qui ouvrit ses portes en 1953, fut une station de CD. Le protocole consiste en la mesure dans un milieu contrôlé - la station - des performances d'engraissement de lots de pleins-frères ou sœurs de portées, qui sont ensuite abattus de manière à déterminer leur composition corporelle et, depuis 1971, la qualité technologique de leur tissu maigre. Les variations du protocole sont décrites par BRAULT et MOLENAT (1981). Le dispositif actuel comporte 4 stations construites de 1967 à 1973 et pouvant contrôler annuellement 2 900 animaux.

Le but initial du CD était, comme son nom l'indique, l'estimation de la valeur génétique des verrats pères des lots entrés en stations, et ce sur au moins 4 lots. Le nombre annuel de verrats ainsi testés a culminé entre 1966 et 1972, atteignant la centaine, mais l'intensité de la sélection pratiquée sur ces animaux est toujours restée dérisoire par la force des choses (MOLENAT et OLLIVIER, 1969). Concurrencé par le Contrôle Individuel dans lequel l'information était mesurée sur le candidat lui-même, grâce à la mise au point de la mesure aux ultrasons de l'épaisseur de lard dorsal, le CD en tant que tel ne s'est pas développé en France : comme le Contrôle Individuel permettait une sélection massale bien plus intense et cependant une évaluation presque aussi précise de la valeur du verrot (OLLIVIER *et al.*, 1978), il a eu les faveurs des sélectionneurs et l'appui des pouvoirs publics.

Tableau 9

LES ENTRÉES D'ANIMAUX DANS LES STATIONS DE SÉLECTION PORCINE DE 1968 A 1984

Année	Verrats en Contrôle Individuel	Femelles en Contrôle de Descendance	
		Races pures (1)	Croisements (2)
1968	868	1 050	—
1969	1 116	920	—
1970	2 043	1 270	98
1971	2 868	1 110	318
1972	4 442	1 002	436
1973	5 433	1 042	520
1974	5 792	1 178	1 236
1975	6 627	1 147	1 510
1976	6 468	1 182	1 358
1977	6 435	1 220	—
1978	6 137	1 722	1 193
1979	6 000	1 767	1 123
1980	6 238	2 034	1 106
1981	6 146	1 707	1 044
1982	6 088	1 690	1 099
1983	5 674	1 203	1 047
1984	5 934	1 550	1 058

(1) Contrôle de Niveau Génétique et Contrôle de la Descendance au sens strict.

(2) Terminaux (pour 2/3) ; Divers : contrôles à titre privé, etc. (pour 1/3).

b) Le Contrôle Individuel en station (CI)

Le protocole du CI, dont les détails et les variations dans les temps sont donnés par BRAULT et MOLENAT (1981), consiste à engraisser dans un même milieu des bandes de jeunes verrats contemporains provenant de divers élevages de sélection, et sur lesquels on mesure les performances de croissance, d'efficacité alimentaire et d'épaisseur de lard dorsal, combinées ensuite en un indice de sélection. Après abattage des 50 % inférieurs à la moyenne sur l'indice, un tri supplémentaire sur des caractères visuels a lieu et finalement seulement un tiers des animaux contrôlés est présenté à la vente.

Depuis 1978, le volume d'animaux contrôlés annuellement dans les 13 stations de CI oscille autour de 6 000, dont plus de 80 % dans les deux races LW et LR (tableau 9). Les acquéreurs des animaux sont, par ordre décroissant de valeur d'indice, les Centres d'Insémination Artificielle, les sélectionneurs individuels et les producteurs. Soulignons que les ventes à ces derniers représentent 75 % des ventes totales.

c) Le Contrôle Individuel en Ferme (CF)

Dès 1968, l'ITP a proposé un contrôle individuel simplifié, praticable dans chaque élevage de sélection, sans mesure de l'indice de consommation ni pesée en début de contrôle (ANONYME, 1968 b). Prévus initialement pour les seules femelles, ce type de contrôle s'est développé dans la quasi-totalité des élevages de sélection des groupements de producteurs, qui ont pour la plupart pris en main son exécution et parfois même acquis leur autonomie pour ce qui est du traitement de l'information. Ce dernier point conduit à terme à poser le problème de la récupération de cette information pour l'inclure dans des programmes généraux d'évaluation prenant en compte les différences génétiques entre troupeaux.

Par ailleurs, des protocoles similaires sont mis en œuvre par diverses firmes de sélection sous leur propre responsabilité, avec quelquefois mesure de l'indice de consommation ou pesée intermédiaire avant 30 kg. L'ensemble des protocoles de CF en service en France touche environ 90 000 animaux, dont trois quarts de femelles, et la moitié de ce volume est gérée par l'ITP et l'atelier informatique de l'UPRA.

4.2.2. Utilisation des contrôles des performances de production

a) Utilisation du Contrôle de la Descendance comme outil d'évaluation

Si le protocole du CD est resté inchangé dans ses grandes lignes, ses missions se sont diversifiées comme l'indiquent les chiffres du tableau 9 ; le CD en tant que tel ne concerne plus qu'une trentaine de pères par an.

- Depuis 1973, le Contrôle des Produits Terminaux permet de comparer entre eux et aux races pures de référence (LW et LF), les schémas de sélection et de croisement agréés par le Ministère de l'Agriculture.
- Depuis 1978, le Contrôle du Niveau Génétique (CNG) assure la comparaison des troupeaux de sélection entre eux, avec des contraintes d'échantillonnage différentes du CD au sens strict, mais à partir des mêmes données.
- Enfin, de manière plus récente, les stations de CD permettent le recueil de références zootechniques sur divers types génétiques, en comparaison au LW : ce type de contrôle peut répondre à la demande particulière d'un schéma agréé ("contrôle à titre privé") ou entrer dans un cadre officiel ("contrôle des lignées originales"), voire expérimental (évaluation des races chinoises, mesure du progrès génétique à l'aide de semence congelée) sur décision de la CNAAG.

Le CD n'est donc pas actuellement en France un outil de création du progrès génétique : c'est un moyen de comparer des ensembles de reproducteurs sur le plan génétique, ces ensembles pouvant être une lignée, un type de croisement, ou un élevage de sélection.

Le CD procure en outre une connaissance précise des objectifs de sélection, tant sur le plan génétique (OLLIVIER *et al.*, 1981 ; GUEBLEZ, 1982) qu'économique (OLLIVIER, 1981), ce qui permet le calcul des indices de sélection utilisés en station, comme présenté par TIBAU i FONT et OLLIVIER (1984). Par extension, il fournit matière à la réalisation de nombreuses études concernant l'abatage, la qualité de la viande, le classement des carcasses, etc. ; le retour à des lots "mixtes" (un mâle castré et une femelle), qui prévalaient jusqu'en 1970, en améliorant la représentativité de l'échantillon CD, permettrait une valorisation encore meilleure des données dans tous les domaines précités.

Pour finir, rappelons que TIBAU i FONT et OLLIVIER (1984) ont montré l'intérêt d'un indice combinant l'information CI du candidat et les données CD de certains de ses collatéraux. Un tel contrôle combiné placerait le CD parmi les acteurs de la création de progrès génétique, mais sa généralisation en France supposerait une extension du dispositif de CD.

b) Utilisation du Contrôle Individuel comme outil de création du progrès génétique (tableau 10)

Les deux outils disponibles, CI et CF, sont employés de manière très variable dans les différents Collèges ou races :

- Les fermes de sélection utilisent très peu le CI. Par contre, elles envoient des animaux en station CD, lors des contrôles à titre privé ou des produits terminaux. La sélection se fait exclusivement par le CF, dans des unités de grande taille génétiquement fermées.
- En ce qui concerne les autres membres de l'UPRA, le CI apparaît comme une pièce maîtresse de création du progrès génétique en LW et LF (GUEBLEZ, 1984) :
 - Il fournit directement la moitié des gènes utilisés par la voie mâle dans le Premier Collège : en cela, les sélectionneurs individuels délèguent une grande part du travail de sélection aux stations de CI, mais contribuent en échange de manière importante à leur approvisionnement.
 - Le CI joue également un rôle capital dans les élevages de sélection des schémas des groupements, par le biais de l'insémination artificielle valorisée par le CF : près de la moitié des verrats en service sont issus d'insémination artificielle. Dans ces élevages, la réduction des problèmes de consanguinité, de par une taille moyenne assez importante et une autonomie en matière de sélection grâce au CF, conduisent à des besoins en gènes extérieurs minimisés, ce qui privilégie l'insémination artificielle.

Si l'on se rapporte à l'année 1973 (ANONYME, 1974), on mesure le chemin parcouru en une douzaine d'années : l'emploi de méthodes de sélection objectives et un bon retour de l'« élite » des animaux à la sélection ont permis d'aboutir à une indépendance totale vis-à-vis de l'étranger, et à la création d'un progrès génétique qui a pu être mesuré (voir chapitre 5).

Par contraste la sélection n'a que peu évolué jusqu'ici dans les races du Nord de la France ; l'absence de CF, le retour relativement faible des gènes sélectionnés en CI et la part importante des verrats importés conduisent à s'interroger sur la réalité de la sélection opérée dans ces élevages.

c) CI et CF : complémentarité ou concurrence ?

La question mérite d'être posée pour deux raisons :

- Le fait que les élevages de sélection des groupements, soit la moitié de l'étage de sélection LW et LF, utilisent conjointement ces deux outils ;
- Les problèmes de fonctionnement que rencontrent les stations de CI : approvisionnement plus difficile – même si le taux de remplissage reste de 100 % – du fait du déclin du Premier Collège, et diminution des ventes à la production, secondaires sur le plan génétique mais importantes pour l'équilibre financier des stations.

TABEAU 10
ORIGINE DES GÈNES, EFFORT DE SÉLECTION ET PARTICIPATION AU CONTRÔLE INDIVIDUEL
EN STATION DES TROUPEAUX DES DIFFÉRENTES CATEGORIES DE L'UPRA.

	LW et LF		Sélectionneurs individuels LB et Piétrain	Firmes
	Groupements (1)	Sélectionneurs individuels		
Verrats des Centres d'I.A. (% des saillies de race pure)	16	7	3	0 à 10
Verrats présents sur l'élevage :				
● verrats de CI (% des saillies)	2	43	30	0
● fils de CI (% des saillies)	41 (2)	25	6	
● autres verrats français (% saillies)	40 (2)	23	27	90 à 100 (2)
● verrats achetés à l'étranger (% des saillies)	1	2	34	
TOTAL	100	100	100	100
dont verrats non nés sur l'élevage, IA non comprise (% des saillies)	11	60	73	faible
Effort de sélection des verrats (3)	17	10	4	inconnu
Contrôle en ferme des femelles	oui	inexistant	non	oui
Effort de sélection des truies (3)	10	2	0	inconnu
Participation au CI (nombre d'animaux envoyés en CI pour 100 saillies de race pure)	10	28	18	0

(1) schémas agréés ou non.

(2) verrats contrôlés en ferme (protocole ITP ou autre).

(3) calculé selon NAVEAU *et al.* (1972) en excluant les troupeaux en phase de peuplement. la valeur des animaux non contrôlés ou d'indice inconnu a été prise égale à la moyenne du troupeau (indice 100) et les indices standard CI et CF ont été amalgamés.

D'un point de vue fondamental, la preuve a été faite par SELLIER *et al.* (1985) de l'existence de corrélations génétiques satisfaisantes entre critères analogues de CI et CF selon le protocole ITP. Dans ces conditions, la justification du CF est évidente pour la voie femelle d'autant qu'une intensité de sélection relativement forte y est désormais obtenue, contrairement à la situation que décrivaient NAVEAU *et al.* (1972).

Pour ce qui est des verrats, il existe de fait une concurrence entre l'utilisation des deux types de contrôle. Il est impossible de déterminer leur équilibre optimum, mais un usage régulier de l'insémination artificielle doit toucher au moins 15 à 20 % des saillies. La démarche la plus logique voudrait que l'on détermine la taille du dispositif de CI d'après l'utilisation potentielle de l'insémination artificielle telle que les intéressés l'envisagent eux-mêmes, en prenant en compte aussi son emploi en multiplication et pour l'autorenouvellement : le dispositif actuel apparaît alors vraisemblablement surdimensionné. De plus, des modifications d'ordre matériel doivent permettre une réduction des coûts de fonctionnement. En définitive, la prise en charge financière en sera assurée par les utilisateurs pour une part de plus en plus grande.

4.2.3. Les contrôles des performances de reproduction

La décision de créer un système national informatisé pour le recueil et l'analyse des performances d'élevage fut prise en 1967, à l'initiative de l'UNME, de l'ITP et de l'INRA, pour répondre aux objectifs suivants :

- permettre aux éleveurs de la base de sélection de pratiquer une sélection sur la taille de la portée grâce à un indice de prolificité intra-troupeau, cumulant les productions successives de chaque truie et servant de base à un classement périodique des truies de l'élevage sur leur valeur génétique,
- fournir régulièrement à l'ensemble des éleveurs (avec une périodicité de 3 mois) des paramètres les situant par rapport à des ensembles de référence (race, département, groupement...),
- fournir aux techniciens d'encadrement des références techniques leur permettant de porter un jugement global sur le troupeau et de conseiller l'éleveur en fonction de ce diagnostic,
- constituer une banque de données ouverte à diverses utilisations et analyses : bilans, recherche de paramètres, comparaisons de types génétiques, détection d'animaux exceptionnels, études prospectives...

Ce programme de Gestion Technique des Troupeaux de Truies (GTTT, couramment appelé G3T), a connu un développement rapide à partir de 1970, qui sera retracé plus loin (chapitre 52), grâce à des aides importantes du FORMA puis de l'OFIVAL (voir chapitre 41). Son utilisation en sélection n'a jamais été évaluée avec précision. En fait, seule une sélection par seuil, à l'entrée en station de CI, semble avoir été appliquée, afin d'éliminer les verrats issus de portées réduites. L'indépendance entre caractères de reproduction et de production (LEGAULT, 1971) autorise une telle politique. Il semble aussi que le CF n'aboutisse à aucune contre-sélection sur la taille de portée (GESTIN, 1984). La G3T sert également de support à une double opération de détection de truies hyperprolififiques, mères de verrats mis en insémination artificielle, dans les races Large White et Landrace Français, selon la méthode proposée par LEGAULT et GRUAND (1976), et au repérage de verrats « hypoprolififiques » éventuellement porteurs d'anomalies chromosomiques (POPESCU *et al.*, 1984).

4.2.4. Autres outils de sélection

SELLIER (1980, cité par OLLIVIER, 1981) a exposé l'intérêt de l'orientation du Landrace Français vers une race femelle exempte du gène de sensibilité à l'halothane. Au cours des dernières années, le test à l'halothane a été pratiqué dans de nombreux troupeaux de cette race, essentiellement pour des opérations ponctuelles d'évaluation de la fréquence du gène ; il est utilisé aussi en CI de manière systématique chez le Landrace Français depuis 1983. Mais, de par son incapacité à détecter les hétérozygotes, il ne laissait pas espérer de progrès rapides, d'autant que l'incidence de la sensibilité à l'halothane est assez faible en Landrace Français, comparée aux autres types Landrace en Europe. Les typages sanguins (COURREAU *et al.*, 1985), mis à la disposition des sélectionneurs depuis l'automne 1985, doivent leur donner les moyens d'une véritable politique d'éradication (SELLIER, 1985).

5. LES RÉSULTATS OBTENUS

5.1. ÉVOLUTION DES PERFORMANCES DE PRODUCTION

5.1.1. Stations

En ce qui concerne l'évolution des caractères de croissance et de carcasse, les données recueillies dans les stations publiques de sélection (CI et CD) sont particulièrement intéressantes à considérer : depuis une quinzaine d'années, les protocoles de contrôle appliqués dans ces stations n'ont pas connu de changements (CD) ou n'ont connu que des changements mineurs (CI). Ces deux sources d'information montrent l'une et l'autre que les caractères mesurés en station ont évolué phénotypiquement dans un sens favorable chez les animaux issus des élevages de sélection de l'UPRA porcine. Les évolutions phénotypiques annuelles observées chez le Large White, le Landrace Français et le Landrace Belge sont rapportées dans le tableau 11.

Ces vingt dernières années, plusieurs estimations de progrès génétique réalisé pour les performances mesurées en station ont été obtenues, par des méthodes et sur des périodes différentes. Nous donnons dans le tableau 12, les estimations d'évolutions génétiques annuelles entre 1965 et 1982. Si nous prenons l'exemple de la race Large White qui a fait l'objet de trois estimations de progrès génétique (sur les périodes 1965-1973, 1966-1980 et 1977-1982), il apparaît que son niveau génétique a progressé de façon régulière sur le plan de la composition corporelle : l'estimation moyenne est de 0,6 point de pourcentage par an pour la teneur en muscle de la carcasse, ce qui représente un progrès génétique annuel dépassant 1 % de la moyenne du caractère. On peut rappeler à ce sujet que pour la période antérieure (1953-1966), l'étude d'OLLIVIER (1974) avait montré une quasi-stagnation du niveau génétique de cette même race Large White pour la composition corporelle. Pour le gain moyen quotidien et l'indice de consommation, les moyennes des estimations du tableau 12 pour la race Large White sont respectivement de 9 g et de - 0,04 point par an. Ces moyennes recouvrent cependant d'assez sérieuses discordances entre les estimées, qu'il n'est pas possible d'imputer préférentiellement aux périodes étudiées ou aux méthodes d'estimation utilisées dans chaque cas. Soulignons toutefois que, à une exception près (gain moyen quotidien en CD), toutes les estimations sont favorables. Des tendances génétiques favorables ont également été trouvées chez le Landrace Français et le Landrace Belge.

5.1.2. Élevages de production

L'efficacité d'un programme national de sélection repose à la fois sur la création d'un progrès génétique dans les élevages de sélection et sur la diffusion de ce progrès jusqu'aux élevages de production. Le problème de la diffusion a été notamment discuté par GUEBLEZ et OLLIVIER (1982).

A défaut d'estimation de progrès génétique dans les élevages de production, nous disposons d'évolutions phénotypiques depuis la mise en route en 1974 par l'ITP du système de « gestion technico-économique des porcs charcutiers » (GTE) qui enregistre les performances d'engraissement moyennes d'un très grand nombre d'élevages de production. L'évolution de 1974 à 1984 des principaux caractères mesurés dans le programme de gestion technico-économique « porcs charcutiers » est donnée dans le tableau 13. Sur la période considérée, le gain moyen quotidien a progressé à un rythme moyen d'environ 6 g par an et l'indice de consommation s'est amélioré de 0,03 à 0,04 point par an ; pour ces deux caractères, le progrès est surtout sensible depuis 1978-1980. De nombreux facteurs, génétiques ou non-génétiques, sont à l'origine de l'amélioration des performances dans les élevages de production et la part revenant à chacun d'eux est difficile à déterminer. Il vaut toutefois d'être noté que le rythme annuel de progrès dans ces élevages n'est pas très éloigné de celui observé dans les élevages de sélection. La question-choc posée avec inquiétude il y a une dizaine d'années. « mais où est donc passé le progrès génétique ? » semble connaître aujourd'hui un début de réponse.

TABLEAU 11
ÉVOLUTIONS PHÉNOTYPIQUES ANNUELLES DES PERFORMANCES DANS LES STATIONS
DE SÉLECTION (LARGE WHITE, LANDRACE FRANÇAIS, LANDRACE BELGE) (1).

Caractère	Stations	Large White		Landrace Français		Landrace Belge	
		1969/1981 (2)	1981/1984	1969/1981 (2)	1981/1984	1972/1981	1981/1984
Gain moyen quotidien (g)	CI	+ 9,4	+ 6,7	+ 7,6	+ 5,0	+ 2,8	+ 8,7
	CD	+ 8,9	+ 3,2	+ 7,1	+ 5,7	+ 4,9	+ 7,2
Indice de consommation (kg d'aliment/kg de gain)	CI	- 0,032	- 0,017	- 0,039	- 0,015	- 0,028	- 0,045
	CD	- 0,027	- 0,030	- 0,020	- 0,047	- 0,023	- 0,041
Épaisseur de lard dorsal (mm)	CI	- 0,45	- 0,19	- 0,37	- 0,21	- 0,26	- 0,24
	CD	- 0,43	- 0,29	- 0,34	- 0,47	- 0,33	- 0,06
Longueur de carcasse (mm)	CD	+ 3,3	- 0,2	+ 3,8	+ 1,2	+ 2,0	+ 0,0
Teneur en muscle de la carcasse (%)	CD	+ 0,16	+ 0,19	+ 0,09	+ 0,32	+ 0,14	+ 0,08

(1) période antérieure à 1981 : d'après TIXIER et SELLIER (1985, 1986) avec ajustement pour les variations du protocole de contrôle (notamment poids de début et de fin de contrôle en CI).

période 1981/1984 : d'après bilans d'activité annuels des stations de sélection, publiés dans Performances et Sélection (ITP).

(2) 1970/1981 pour les caractères du CD.

TABLEAU 12
ESTIMATIONS D'ÉVOLUTION GÉNÉTIQUE ANNUELLE DES CARACTÈRES DE CROISSANCE
ET DE CARCASSE CHEZ LE LARGE WHITE, LE LANDRACE FRANÇAIS ET LE LANDRACE BELGE.

Race	Large White				Landrace Français		Landrace Belge
	HOUJX <i>et al.</i> (1978) 1965/1973	TIXIER et SELLIER (1986) 1966/1980 CD CI	MOLENAT <i>et al.</i> (JRP 1986) 1977/1982	TIXIER et SELLIER (1986) 1967/1980 CD CI	MOLENAT <i>et al.</i> (JRP 1986) 1977/1982	TIXIER et SELLIER (1985) 1969/1981 CD CI	
Gain moyen quotidien (g)	14	2,9	24,5	1,0	14,8	- 0,8	- 2,5
Indice de consommation (kg d'aliment/kg de gain)	- 0,05	- 0,011	- 0,09	- 0,008	- 0,01	- 0,018	0,003
Poids net sans tête (kg)	0,01		0,04		0,13		
Longueur de carcasse (mm)	5,0	3,1	0,8		2,8	2,2	
Épaisseur de lard dorsal (mm)	- 0,8	- 0,26	1,10	- 0,16	0,26		- 0,19
Teneur en muscle de la carcasse (%)	0,5	0,42	0,93	0,15	0,19	0,32	
Qualité de la viande (points d'indice IQV)	- 0,04 (1)	0,17	0,04	0,12	- 0,25		
Coût d'engraissement (en % du coût)	- 1,6	0	- 2,6	- 0,1	- 0,6	- 0,3	
Valeur de la carcasse (en % de la valeur)	0,7	0,3	0,6	0,1	0,1	0,2	

(1) note subjective de qualité de la viande.

TABLEAU 13

ÉVOLUTION DE 1974 A 1984 DES PERFORMANCES ENREGISTRÉES DANS LE PROGRAMME DE GESTION TECHNICO-ÉCONOMIQUE DES "PORCS CHARCUTIERS" (ateliers engraisseurs travaillant en bande unique).

Année	1974	1976	1978	1980	1982	1984
Nombre total de porcs entrés (en milliers)	177,0	361,1	516,8	750,6	833,3	810,7
Taille moyenne des bandes	220	213	230	251	259	268
Poids moyen des porcelets entrés (kg)	29,9	28,4	28,1	27,3	26,0	26,0
Poids moyen des porcs vendus (kg)	104,2	103,0	102,7	103,2	103,7	105,0
Durée moyenne d'engraissement (j)	130	130	129	123	125	124
Gain moyen quotidien (g)	566	569	579	612	621	633
Indice de consommation (kg d'aliment/kg de gain)	3,63	3,64	3,63	3,47	3,42	3,28
Consommation journalière d'aliment (kg)	2,05	2,06	2,09	2,12	2,12	2,07
Indice de classement des carcasses (1)	2,5	2,5	2,4	2,3	2,2	2,2

(1) établi de la façon suivante : EAA=0, I=1, II=2, III=3, IV et déclassés = 4.

5.2. ÉVOLUTION DES PERFORMANCES DE REPRODUCTION

Cette évolution va être retracée ici sur la base des 15 années de fonctionnement du « programme national de gestion des troupeaux de truies » (G3T). Après 2 années consacrées à sa conception et à sa mise en place, le programme est entré effectivement en service en 1970. La G3T a fait l'objet de 19 exposés et de 2 séances spéciales aux Journées de la Recherche Porcine depuis la communication de LEGAULT *et al.* (1971).

Dans le bilan que nous allons dresser, nous commenterons sommairement l'évolution des effectifs contrôlés, celle des composantes de la productivité des troupeaux de truies, et nous évoquerons les marges de progrès encore réalisables dans un proche avenir.

L'évolution du nombre de portées contrôlées annuellement a dépassé les prévisions les plus optimistes puisqu'il est passé de 25 000 en 1970 à près de 900 000 en 1984, connaissant le taux de croissance le plus rapide vers la fin de la décennie 1970-1979. Cela représente actuellement un « taux de couverture » d'un peu plus de 40 % de l'ensemble des portées nées en France. Le nombre d'élevages concernés a connu une évolution similaire (figure 4), passant de 1025 en 1970 à 8727 en 1984. Enfin, le nombre de portées contrôlées annuellement par élevage, qui a quadruplé au cours de la même période (figure 4), témoigne de l'évolution des structures vers une plus grande spécialisation.

La prolificité n'a pratiquement pas changé au cours de la période considérée. En effet, le nombre de porcelets nés totaux et nés vivants par portée était respectivement voisin de 11 et de 10,3 en 1970 et en 1984. Cependant, un examen plus attentif de la figure 5 montre que ces deux variables ont diminué régulièrement pour atteindre des valeurs minimales en 1975 et 1976 et augmenter par la suite. Sans reprendre dans le détail la discussion d'une étude précédente (NOGUERA *et al.*, 1983), il semble que ces variations sont la résultante de deux phénomènes :

- La diminution rapide de l'âge au sevrage (voir figure 6) dont la conséquence est de diminuer la taille de la portée de 0,2 unité pour une réduction de 10 jours de la lactation (LEGAULT *et al.*, 1975).
- Le changement de la structure génétique de la population des truies, dont 10 % étaient croisées vers 1970 contre 70 % en 1984 (voir paragraphe 33). Les valeurs minimales enregistrées en 1975 et 1976 viendraient du fait que la chute de l'âge au sevrage n'aurait pas été entièrement compensée par l'effet favorable résultant de la généralisation des croisements.

FIGURE 4
ÉVOLUTION DU NOMBRE DE PORTÉES, DU NOMBRE D'ÉLEVAGES
ET DU NOMBRE DE PORTÉES PAR ÉLEVAGE

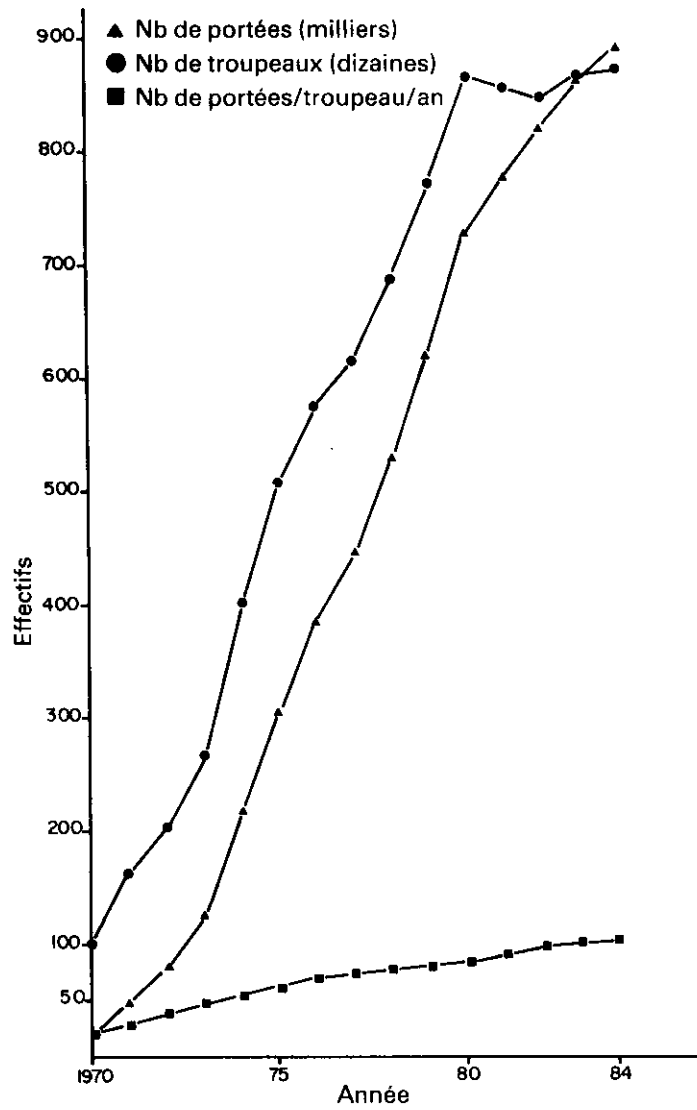
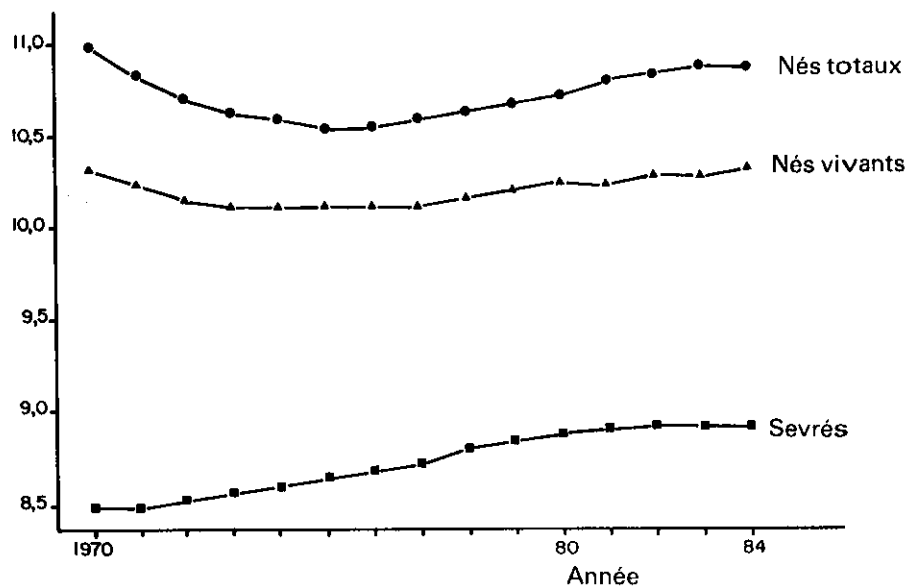


FIGURE 5
ÉVOLUTION DU NOMBRE DE PORCELETS NÉS TOTAUX,
NÉS VIVANTS ET SEVRÉS PAR PORTÉE



En revanche, la taille de la portée au sevrage a augmenté assez régulièrement (0,5 unité en 15 ans). Si une part de ce progrès revient à l'usage des croisements, l'autre revient à l'amélioration des techniques d'élevage (maîtrise sanitaire, conduite en bandes...). La figure 5 montre que le taux de mortalité (qui correspond à la différence nés totaux-nés vivants) est demeuré pratiquement constant et voisin de 6 % alors que le taux de mortalité naissance-sevrage (estimé sur la base du nombre total de porcelets nés par portée) a diminué très sensiblement, passant de 17 à 13 %.

L'intervalle entre mises bas dont dépend le rythme de reproduction a diminué de 31 jours de 1970 à 1984 en raison de la réduction de ses deux composantes essentielles, la durée d'allaitement et l'intervalle sevrage-fécondation (figure 6). Ici aussi une part en revient à l'usage des croisements, l'autre aux techniques d'élevage (sevrage précoce). La réduction de cet intervalle improductif, qui était très rapide au cours de la 1^{ère} décennie, s'est considérablement ralentie depuis 1980 (3 jours en 4 ans). Comme l'indique la figure 6, cela s'explique par la stabilisation de l'âge au sevrage à un peu moins de 4 semaines et par celle de l'intervalle sevrage-fécondation à 14 jours.

Le nombre de porcelets sevrés/truie/année de vie reproductive (soit de la 1^{ère} à la dernière mise bas) a progressé de 4,3 unités, à un rythme annuel de 0,3 unité. Comme le suggère la figure 7, cette progression s'est légèrement ralentie au cours des 5 dernières années.

L'estimation du nombre de porcelets sevrés/truie/année de présence dans le troupeau (soit de l'âge de 200 jours à la réforme) est relativement imprécise en raison de la difficulté d'obtenir les déclarations de réforme. Une estimation moins entachée d'erreur peut être obtenue sur la base de l'intervalle 200 jours - dernier sevrage (figure 7). Dans les deux cas, on note pour cette estimation de la productivité un progrès plus important que pour la première. Cette différence s'explique en partie par la réduction de l'intervalle 200 jours - 1^{ère} mise bas, que la seconde estimation prend en compte. En effet, l'âge à la 1^{ère} mise bas a considérablement diminué, passant de 400 jours vers 1970 à environ 360 jours depuis 1979.

En définitive, comme l'ont montré les études de TEFFENE et VANDERHAEGEN (1975) et de LEGAULT (1979) et comme semble l'indiquer le présent bilan, les plus sérieux espoirs d'amélioration à moyen terme reposent sur celle de la taille de la portée et du taux de survie des porcelets de la naissance au sevrage. L'essentiel du progrès observé depuis 1970 est en effet la conséquence d'une accélération du rythme de reproduction dont on perçoit actuellement les limites (stabilisation de l'âge au sevrage et de l'intervalle sevrage-fécondation).

FIGURE 6
DURÉE D'ALLAITEMENT ET INTERVALLE SEVRAGE-FÉCONDATION

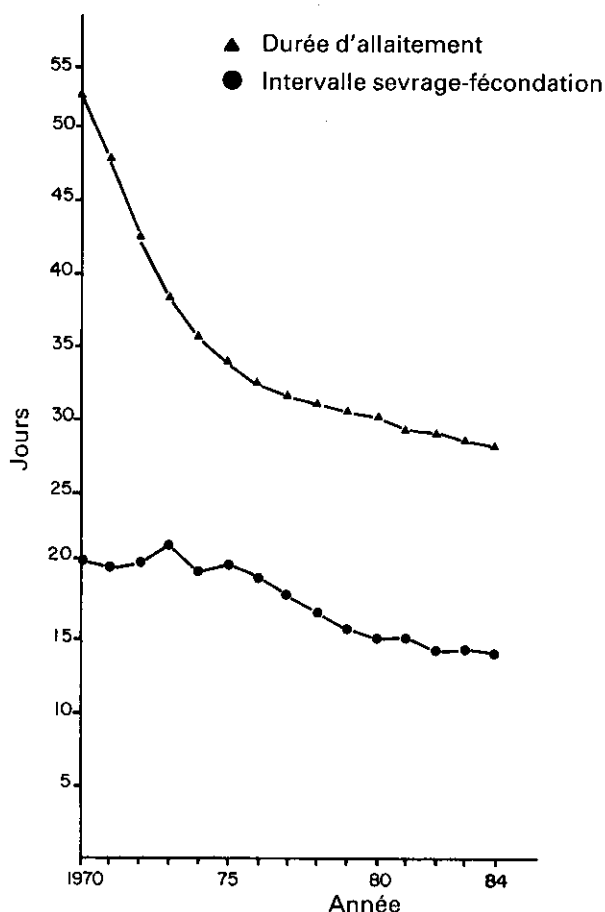
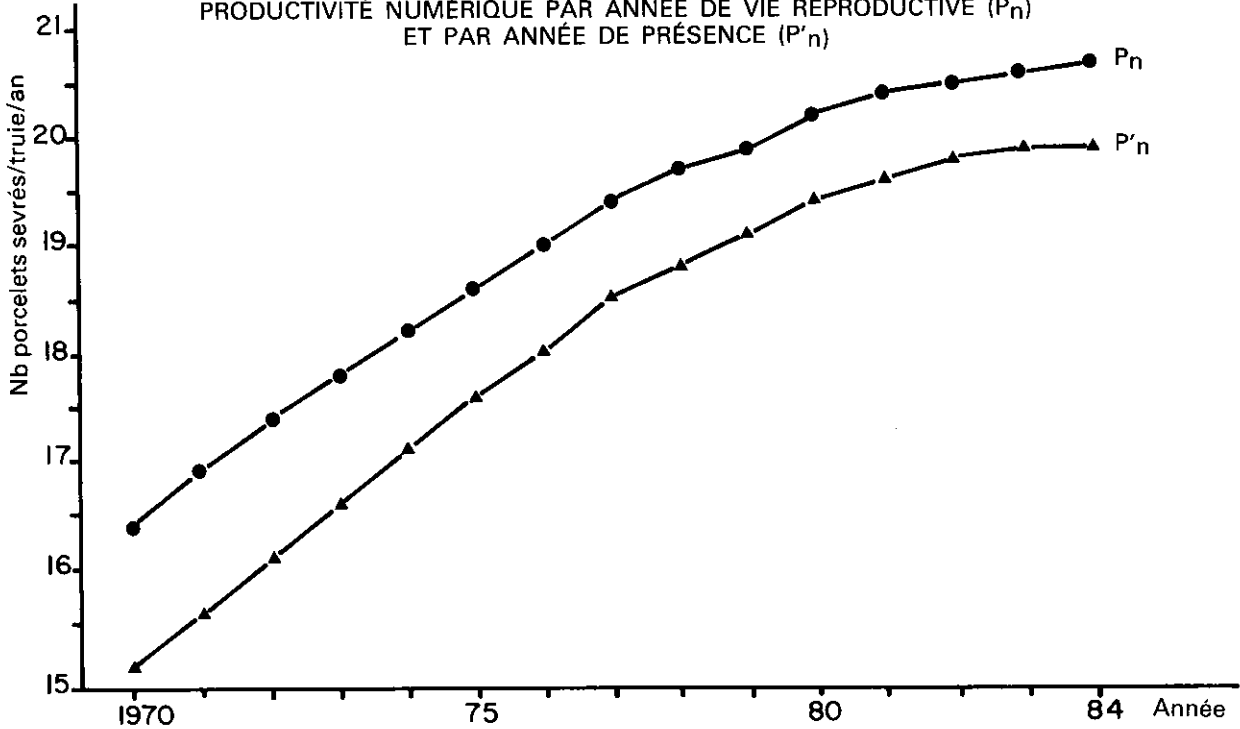


FIGURE 7
 PRODUCTIVITÉ NUMÉRIQUE PAR ANNÉE DE VIE REPRODUCTIVE (P_n)
 ET PAR ANNÉE DE PRÉSENCE (P'_n)

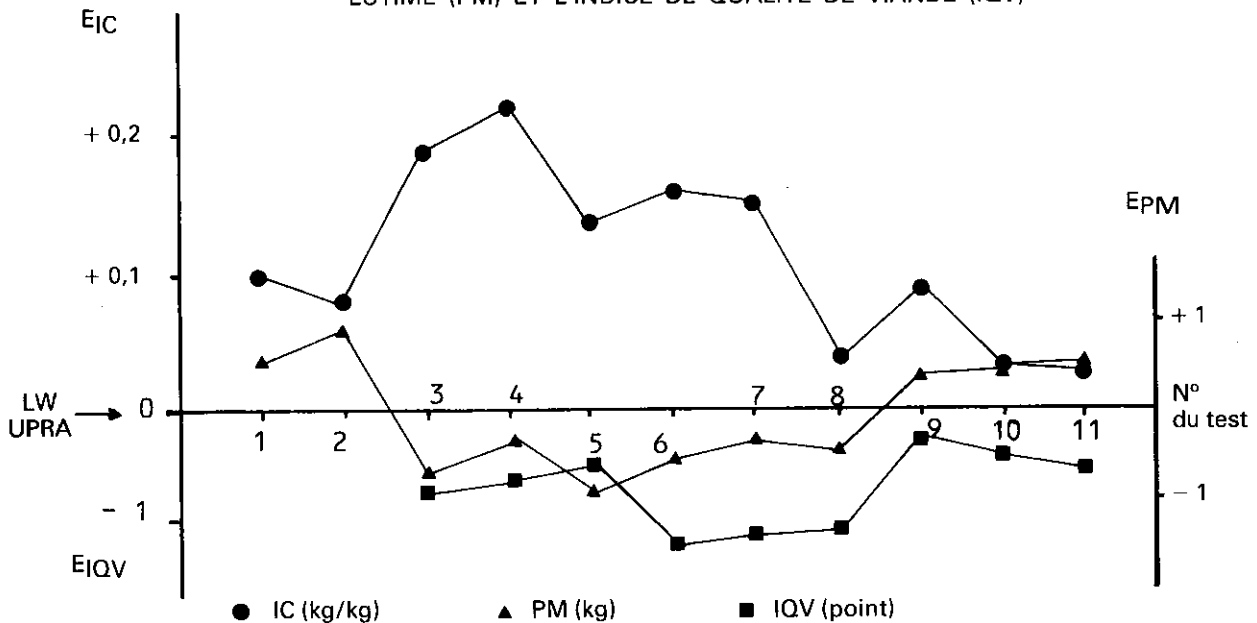


5.3. L'ÉVOLUTION DES SCHÉMAS

L'évolution des performances d'engraissement et de carcasse des produits terminaux des schémas a été analysée récemment par RUNAVOT et SELIER (1984) lors d'un bilan des dix tests de produits terminaux réalisés en France depuis 1970 : la figure 8, actualisée pour les résultats du dernier test connu (test n° 11), est extraite de ce bilan. Elle rapporte les différences d'évolution entre le Large White UPRA, utilisé comme population-témoin dans les tests de contrôle des produits terminaux, et les produits terminaux eux-mêmes.

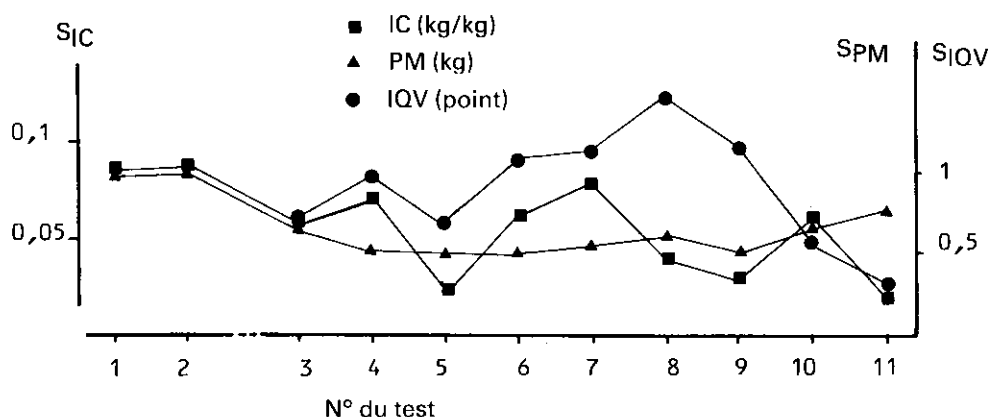
Si on écarte les résultats des deux premiers tests qui ont été conduits dans des conditions différentes, l'écart entre la moyenne des schémas et le Large White UPRA tend à diminuer pour l'efficacité alimentaire et à devenir favorable aux produits terminaux pour le poids de muscle estimé dans la carcasse. Par contre, les produits terminaux restent inférieurs au Large White UPRA pour les critères prédicteurs de la qualité technologique de la viande (indice IQV).

FIGURE 8
 ÉVOLUTION DE L'ÉCART (E) "MOYENNE DES SCHÉMAS-LARGE WHITE UPRA"
 POUR L'INDICE DE CONSOMMATION (IC), LE POIDS DE MUSCLE
 ESTIMÉ (PM) ET L'INDICE DE QUALITÉ DE VIANDE (IQV)



L'évolution de la variabilité entre schémas pour les caractères d'engraissement, de carcasse et de qualité de viande a également été étudiée par RUNAVOT et SELLIER (1984) sans qu'aucune tendance majeure n'apparaisse. Toutefois si on tient compte des résultats du dernier test connu, le onzième, il semble bien qu'on s'oriente vers une réduction des différences entre schémas pour les performances d'engraissement et l'indice de qualité de la viande (figure 9). Par contre, les différences de composition corporelle (poids de muscle) tendent à rester stables. Cette évolution s'interprète comme le résultat de la réduction du nombre de plans de croisement mis en œuvre par les schémas et également comme le souci de répondre de manière plus rigoureuse à une demande de l'aval plus précise sur le type de porc à produire.

FIGURE 9
ÉVOLUTION DE L'ÉCART-TYPE INTRA-TEST (S)
DES MOYENNES DES SCHÉMAS POUR L'INDICE DE CONSOMMATION (IC),
LE POIDS DE MUSCLE ESTIMÉ (PM) ET L'INDICE DE QUALITÉ DE VIANDE (IQV)



La diminution de l'utilisation des verrats Large White et Landrace Français comme verrat terminal, au profit de verrats croisés faisant intervenir une race conformée (Landrace Belge ou Piétrain), est dans la logique de cette préoccupation. A partir des résultats des derniers tests de produits terminaux et de l'étude de PELLOIS *et al.* (1984), cette orientation se traduit chez les produits terminaux par une nette amélioration du taux de muscle (de l'ordre de + 1 à + 1,5 % en moyenne), des performances d'engraissement comparables, (voire légèrement meilleures), mais par contre une qualité de viande moins bonne (environ - 0,5 à - 1 point pour l'indice IQV). On peut donc souligner que les produits terminaux actuels sont dans l'ensemble plus compétitifs. Par contre un effet « négatif » doit être signalé : le tarissement des débouchés pour les verrats Large White et Landrace Français oblige les sélectionneurs de ces races à reporter leurs charges de sélection sur le seul sexe femelle avec comme conséquence une augmentation de prix de vente des reproducteurs femelles de race pure et croisés. L'évolution rapportée ci-avant est aussi l'une des explications des difficultés rencontrées par les stations CI pour valoriser les verrats Large White et Landrace Français auprès des élevages de production.

6 - DISCUSSION ET CONCLUSIONS

Les forces et les faiblesses du système français

Au terme de ce long exposé, nous allons essayer de porter un regard critique sur l'appareil d'amélioration génétique mis en place en France, suite à la loi sur l'élevage de 1966, sans prétendre être exhaustif, ni peut-être même totalement objectif, étant tous, à des degrés divers, plongés dans le système.

Le système français présente quelques originalités, qu'il est utile de rappeler brièvement. Dans le domaine de l'efficacité de la production de tissu maigre (ou caractères de production), la sélection

repose essentiellement sur la technique du contrôle individuel (en station et en ferme), contrairement à des pays voisins qui font une part plus belle au contrôle de descendance, ou au contrôle combiné, dans la sélection de leurs verrats.

Dans le domaine des caractères de reproduction, le programme mis en place en 1970 pour le recueil et l'analyse des performances d'élevage en ferme a connu un développement foudroyant. Les retombées en ont été multiples et certaines inattendues, comme cela a été rappelé au chapitre des résultats. La « G3T » est un système probablement unique au monde, beaucoup envié, et parfois imité.

La diversité des agents, ou des organisations, intervenant dans la sélection doit aussi être soulignée. L'équilibre actuel entre les indépendants et les organisés tient peut-être un peu du miracle et il ne va pas sans certaines tensions. mais cette diversité a été un facteur indéniable d'émulation, et donc de progrès. Elle n'a pas non plus empêché une évaluation assez rigoureuse des mérites de chacun, grâce au dispositif de contrôle des produits terminaux, que la G3T, déjà mentionnée, vient compléter. Ce dispositif, qui à l'époque de son lancement a pu paraître manquer d'ambition, a victorieusement résisté à l'épreuve du temps et connu par ailleurs de nombreuses extensions dans l'évaluation de types génétiques divers, dont quelques exemples seront donnés dans cette séance.

Enfin, une caractéristique importante de l'appareil français est la convergence des informations sur un ordinateur central, support d'une banque de données qui s'enrichit au fil du temps. Signalons à ce propos que, à la différence des autres espèces animales, la plupart des évaluations se font à des échelons intermédiaires de la filière informatique, l'ordinateur central se limitant à accueillir, en bout de chaîne, une information déjà validée et partiellement traitée. Cette information sert alors, d'une part à des analyses génétiques à caractère méthodologique, d'autre part à fournir des références zootechniques de nature très variée, pour le plus grand profit de la filière porcine dans son ensemble.

Les caractéristiques précédentes, qui font l'originalité de notre système, peuvent aussi, dans une certaine mesure, être considérées comme des atouts, ou des points forts. mais là-dessus il faut se garder d'un optimisme excessif. Nous allons en effet maintenant essayer de mettre en évidence ce qu'on peut considérer comme les points faibles de notre système.

L'utilisation de notre dispositif de contrôle des performances dans la sélection n'est pas sans présenter quelques ambiguïtés ou insuffisances. Le système de vente des verrats dans les stations de contrôle individuel, par exemple, n'assure pas un retour pleinement satisfaisant des meilleurs géniteurs dans le noyau de sélection, puisque les verrats à hautes performances vont dans les centres d'insémination artificielle, dont l'utilisation par les sélectionneurs est notoirement limitée. L'aspect positif de la situation, la diffusion maximale de gènes favorables par l'I.A., est clairement perçu de tous mais sa contrepartie négative, en termes de progrès génétique, l'est beaucoup moins. C'est une situation à laquelle devraient remédier les efforts actuellement déployés pour développer l'insémination artificielle en France, s'ils aboutissent à la développer aussi chez les sélectionneurs.

La sélection combinée, dont l'intérêt (pour les critères de qualité de la viande notamment) est bien établi, n'a pas connu le développement qu'elle aurait pu avoir. Il a manqué sans doute une volonté d'aménager le système pour rendre ce type de sélection réalisable dans la pratique.

Les performances recueillies en élevage, dans le cadre de la G3T, ont été peu utilisées en sélection depuis 15 ans, si on met à part l'expérience hyperprolificité de l'INRA. On a vu, en contrepartie, fleurir dans ce domaine une sorte de mythologie autour de la notion de « type femelle », dont l'intérêt peut être sérieusement mis en doute. Il faut cependant souligner que, jusqu'à présent, les améliorations spectaculaires de productivité numérique obtenues ne rendaient pas particulièrement urgent d'augmenter la prolificité.

La diversité structurelle des acteurs de la sélection, mentionnée plus haut, a certes été un facteur positif de concurrence. La contrepartie négative en est la dispersion et l'émiettement qui caractérisent les programmes de sélection français. On peut se demander, par exemple, s'il y a vraiment

place en France pour 26 « schémas agréés » différents, même si cette multiplicité d'organisations recouvre en fait un nombre assez limité de programmes génétiques différents.

Cette diversité de structure a par ailleurs rendu particulièrement complexe l'adéquation des aides financières aux objectifs réels de l'amélioration génétique et leur répartition entre les divers acteurs de la filière. Il était en effet difficile d'aboutir à une répartition totalement satisfaisante des aides de l'Etat, que ce soit entre le volet création et le volet diffusion du progrès génétique, ou entre les moyens publics de sélection et les aides aux investissements en élevage. Il a pu en résulter ce que certains ont cru ressentir comme des inégalités, ou des « distorsions de concurrence ».

On peut aussi se demander si le mode de financement qui a prévalu jusqu'à présent ne constitue pas un risque potentiel pour l'avenir. Dans la mesure où l'amélioration génétique d'une espèce est considérée comme une action collective d'intérêt général, il paraît logique d'en assurer le financement par l'Etat. Cette option, qui découlait aussi logiquement de la volonté de réglementation des pouvoirs publics, a permis, comme on l'a vu, de dégager des moyens financiers importants, à la mesure de l'importance de l'appareil qu'il fallait mettre en place. Mais la phase de maintenance du système, dans laquelle nous sommes entrés maintenant, risque de paraître moins attractive que la phase de création. Une vigilance toute particulière s'impose donc sur le plan des moyens requis pour entretenir et faire évoluer le système. Dans ce domaine, des efforts d'imagination seront sans doute nécessaires. Ainsi une contribution plus substantielle de l'ensemble de la filière sera-t-elle peut-être souhaitable à l'avenir. On peut penser par exemple à des prélèvements sur les produits, une option retenue par certains pays.

En conclusion, les actions diverses menées depuis 1966, quelles qu'aient été leurs imperfections ou leurs insuffisances, ont eu des conséquences incontestablement bénéfiques pour l'ensemble de la filière porcine française. On a beaucoup parlé de rationalisation (ou de relance) porcine au cours de ces 20 dernières années. La génétique n'y a pas échappé, et, comme l'indique le titre de cet article, nous voulons croire que le passage de la parole à l'action a été réel dans ce secteur. En effet, les freins à l'amélioration génétique que nous évoquions dans l'introduction, essentiellement liés aux structures et aux moyens, ont été considérablement atténués depuis 20 ans, ce qui a permis, comme on l'a vu, de notables accélérations. Des objectifs ont été clairement assignés à l'amélioration génétique, ce qui a sans doute été facilité par la relative homogénéité des systèmes de production. Des moyens ont été mis au service de ces objectifs. Les résultats, qui ont été détaillés dans cet article, sont indiscutablement positifs. On peut penser que notre compétitivité en a bénéficié, ce dont témoignent par exemple l'évolution du solde des échanges de reproducteurs avec l'étranger, ou les comparaisons de verrats importés à des verrats produits par nos sélectionneurs.

Ce n'est évidemment pas un hasard si les évolutions favorables que cet article a retracées ont suivi de près la promulgation de la loi sur l'élevage de 1966. Cette loi a cependant été parfois décriée pour ce qui paraissait être son inadaptation au contexte de l'élevage porcin français, au point d'être qualifiée de loi « bovine ». Les règlements édictés n'ont pas toujours été accompagnés des moyens, ou de la volonté, nécessaires à leur mise en application. Mais ce n'était sans doute pas l'essentiel. La loi sur l'élevage a plutôt eu des effets comparables à ceux d'un catalyseur. Elle a contribué à créer un état d'esprit, à instaurer une dynamique. C'est cet acquis qu'il faut préserver pour l'avenir.

BIBLIOGRAPHIE

- ANONYME, 1968a. L'organisation de la sélection dans un élevage de race pure. In Dossier Sélection ITP, 1969.
- ANONYME, 1968b. Compte-rendu d'activité 1968. ITP, 48 p.
- ANONYME, 1974. Le Porc, 5, (mai 1974), 45-49.

- ANONYME, 1985. Aspects techniques de l'élevage porcin en 1981. SCEES - Etude n° 242, février 1985.
- BRAULT D., MOLENAT M., 1981. Bull. Techn. Dép. Gén. Anim., n° 34, 92 p.
- COUANON N., 1977. Bulletin ITP, **3/77**, 9-16.
- COUANON N., RUNAVOT J.P., 1977. Bulletin ITP, **5/77**, 7-17.
- COURREAU J.F., SELIER P., BOULARD J., BRETON T., GOUILLEUX P., GUERIN G., 1985. Journées Rech. Porcine en France, **17**, 95-104.
- ELSÉN J.M., 1976. Recherches sur la rationalisation technique et économique des plans d'amélioration génétique. SGQA-CNRZ. Dactylographié, 11 p.
- GESTIN J.M., 1984. Contribution à l'étude des conséquences d'une sélection sur les caractères de production chez le Porc. Mémoire de fin d'études, ENITA Bordeaux, 51 p.
- GUEBLEZ R., 1982. Corrélations génétiques entre les mesures faites en station sur les jeunes verrats et les femelles des races Large White et Landrace Français. Mémoire de stage, Station de génétique quantitative et appliquée, INRA, 13 p. + annexes.
- GUEBLEZ R., 1984. Techni-Porc, **7** (1), 7-16.
- GUEBLEZ R., OLLIVIER L., 1982. Journées Rech. Porcine en France, **14**, 151-158.
- HOUÏX Y., DANDO P., SELIER P., 1978. Ann. Génét. Sél. anim., **10**, 557-568.
- LEGAULT C., 1971. Ann. Génét. Sél. anim., **3**, 153-160.
- LEGAULT C., 1973. In : L'insémination artificielle porcine, 27-36, I.T.P. éd. Paris.
- LEGAULT C., 1979. Journées Rech. Porcine en France, **11**, 347-354.
- LEGAULT C., DAGORN J., TASTU D., 1975. Journées Rech. Porcine en France, **7**, 43-52.
- LEGAULT C., GRUAND J., 1976. Journées Rech. Porcine en France, **8**, 201-206.
- LEGAULT C. MOLENAT M., STEIER G., TEXIER C., ZICKLER G., 1971. Journées Rech. Porcine en France, **3**, 11-17.
- LEGAULT C., OLLIVIER L., 1974. Plans de sélection porcine. 1^{er} Congrès mondial de Génétique appliquée à l'Élevage, Madrid, octobre 1974, 823-835.
- MOLENAT M., NAVEAU J., 1969. Les principes de base d'un plan national d'amélioration de la production porcine. In Dossier Sélection ITP, 1969.
- MOLENAT M., OLLIVIER L., 1969. Journées Rech. Porcine en France, **1**, 19-24.
- NAVEAU J., GODET G., FLEHO J.Y., 1972. Journées Rech. Porcine en France, **4**, 73-76.
- NOGUERA J.L., FELGINES C., LEGAULT C., 1983. Journées Rech. Porcine en France, **15**, 37-52.
- OLLIVIER L., 1974. Ann. Génét. Sél. anim., **6**, 477-492.
- OLLIVIER L., 1981. Journées Rech. Porcine en France, **13**, 285-292.
- OLLIVIER L., DERRIEN A., MOLENAT M., 1981. Journées Rech. Porcine en France, **13**, 285-292.
- OLLIVIER L. LEGAULT C., MOLENAT M., SELIER P., 1978. Journées Rech. Porcine en France, **10**, 27-42.
- OLLIVIER L., POUTOUS M., 1965. Bull. Tech. Inform., **203**, 801-804.
- PELLOIS H., HYRIEN Y., CALVAR C., PERROCHEAU C., GUEBLEZ R., LECHAUX P., POMMERET P., 1984. Journées Rech. Porcine en France, **16**, 439-448.
- POPESCU C.P., BONNEAU M., TIXIER M., BAHRI I., BOSCHER J., 1984. J. Hered., **75**, 448-542.
- RUNAVOT J.P., 1971. Les schémas de sélection intégrée basés sur l'utilisation des reproducteurs en croisement : la situation en France. 10^{ème} Congrès International de Zootechnie, Versailles, 1971, 12 p.
- RUNAVOT J.P., SELIER P., 1979. Situation and evaluation of breeding schemes in France. FEZ, Pig Testing Conference, Harrogate, July 1979, 10 p.
- RUNAVOT J.P., SELIER P., 1983. Journées Rech. Porcine en France, **15**, 255-264.
- RUNAVOT J.P., SELIER P., 1984. Journées Rech. Porcine en France, **16**, 425-438.
- SELIER P., 1976. Livest. Prod. Sci., **3**, 203-226.
- SELIER P., 1982. Journée Rech. Porcine en France, **14**, 159-182.
- SELIER P., 1985. The use of blood markers as an aid for selection against the halothane sensitivity gene in the French Landrace pig breed. 36^{ème} Réunion Annuelle de la FEZ, Kallithea, Grèce, 30 sept. 3 oct. 1985, 9 p.
- SELIER P., GUEBLEZ R., LALOE D., RUNAVOT J.P., OLLIVIER L., 1985. Journées Rech. Porcine en France, **17**, 87-94.
- SMITH C., 1959. Anim. Prod., **1**, 113-121.
- TEFFENE O., VANDERHAEGEN J., 1975. Journées Rech. Porcine en France, **7**, XXXI-XLI.
- TIBAU I FONT J., OLLIVIER L., 1984. La sélection en station chez le porc. Bull. techn. Dép. Gén. Anim., n° 37, 69 p.
- TIXIER M., SELIER P., 1985. Journées Rech. Porcine en France, **17**, 75-86.
- TIXIER M., SELIER P., 1986. Génét. Sél. Evol., **18**, sous presse.