

# Étude de modalités d'utilisation des stations publiques de contrôle de performances porcines en France

Laurence MAIGNEL, F. PHOCAS, J.P. BIDANEL

*Institut National de la Recherche Agronomique,  
Station de Génétique Quantitative et Appliquée - 78352 Jouy-en-Josas Cedex*

## **Étude de modalités d'utilisation des stations publiques de contrôle de performances porcines en France**

Utilisées depuis 1986 pour le contrôle combiné des jeunes verrats destinés à l'insémination artificielle, les stations de contrôle de performances ont vu leur fonctionnement récemment modifié pour des raisons sanitaires. Aujourd'hui, elles n'accueillent plus que les collatéraux abattus des candidats à la sélection, ces derniers faisant à présent l'objet d'un contrôle en ferme. Afin d'évaluer l'impact de ce changement dans l'utilisation des stations, un schéma de sélection porcine a été modélisé, et appliqué à une population de référence comparable, au niveau démographique et génétique, à la lignée maternelle Large White. Pour cette population, le contrôle des verrats destinés à l'IA en ferme plutôt qu'en station ne change pratiquement pas la réponse globale à la sélection, mais réduit la réponse sur la taille de portée et les caractères de croissance tout en augmentant celle sur les caractères de carcasse. La modélisation du même schéma, mais privé de stations de contrôle de performances, conduit à une chute de 15 % de la réponse sur l'objectif production, liée essentiellement à une dégradation du rendement et de la qualité de la viande. Les mêmes analyses, réalisées sur les populations Landrace Français, Large White mâle et Piétrain, montrent des phénomènes identiques au Large White femelle concernant le contrôle en ferme ou en station des verrats destinés à l'IA. L'absence de stations se traduit par des baisses plus ou moins importantes de la réponse selon les lignées, le Piétrain se révélant la population la plus sensible à l'absence de collatéraux abattus. Des résultats relatifs à l'optimisation du nouveau dispositif d'utilisation des stations sont également présentés.

## **Comparison of selection strategies using central pig testing stations in France**

Central pig testing stations have been used since 1986 for the combined evaluation of young boars selected for artificial insemination. Their use has recently been modified for sanitary reasons. Testing stations currently only receive slaughtered collaterals of on-farm tested boar candidates. A pig selection scheme was modelled and applied to a reference population equivalent, from a demographic and a genetic point of view, to French Large White dam population, to evaluate the impact of this change in the use of testing stations. On-farm testing of young boars led to a global response to selection similar to station testing. However, selection response for prolificacy and growth traits decreased, whereas response for carcass traits increased. The same selection scheme without central testing stations led to a 15 % loss in efficiency. The same computations with French Landrace, Piétrain and Large White sire genetic parameters and breeding goals led to similar results when central testing stations of boars were included in the selection scheme. Conversely, the lack of testing stations had a different impact according to the population considered, with a more important loss in the Piétrain breed. Further computations were performed to optimize the use of central stations for testing collaterals.

## INTRODUCTION

Depuis leur création en 1953, les stations publiques de contrôle de performances jouent un rôle central dans le dispositif public d'amélioration génétique du porc en France, en permettant notamment d'évaluer de façon plus précise la valeur génétique d'une élite de verrats reproducteurs destinés à l'insémination artificielle (IA). Les modalités de fonctionnement de ces stations ont à plusieurs reprises connu des évolutions importantes avec, dans les années 1960, le passage du contrôle sur descendance des verrats à un contrôle individuel des jeunes mâles candidats à la sélection, lui-même remplacé au milieu des années 1980 par un contrôle combiné de ces jeunes mâles (OLLIVIER et al, 1986).

Le contrôle en station des futurs verrats d'insémination artificielle a nécessité la mise en place d'une réglementation sanitaire extrêmement stricte, calquée sur les règles d'entrée en centre d'insémination artificielle. Du fait de l'accroissement des pressions épidémiologiques (Aujeszký, puis SDRP), cette réglementation s'est traduite ces dernières années par de nombreuses annulations de bandes de contrôle et une réduction du nombre d'élevages répondant aux exigences sanitaires d'entrée en station et, en conséquence, par une forte diminution de l'efficacité du dispositif public de sélection.

Cette situation préoccupante a conduit les différents partenaires de ce dispositif à proposer et à mettre en place en 1995 un nouveau mode d'utilisation des stations qui assurent désormais, dans le cadre d'un contrôle combiné des jeunes verrats candidats à la sélection, le contrôle des seuls collatéraux abattus, les candidats faisant, quant à eux, l'objet d'un contrôle en ferme. Cette nouvelle organisation n'a été rendue possible que grâce à la mise en place d'une évaluation génétique de type «BLUP-modèle animal» (DUCOS et al, 1995) qui permet, dans certaines conditions, une comparaison entre élevages des valeurs génétiques prédites des animaux.

L'objet de cette étude est d'examiner les conséquences de cette évolution du mode de fonctionnement des stations de contrôle de performances sur l'efficacité du dispositif public de sélection. Elle a nécessité au préalable une modélisation du dispositif public de sélection dans le cadre d'une évaluation génétique de type «BLUP-modèle animal», que nous décrivons brièvement avant de présenter les principaux résultats de cette étude.

## 1. MATÉRIEL ET MÉTHODES

### 1.1. Le schéma de sélection modélisé

Tableau 1 - Paramètres démographiques de la population modélisée

Paramètres	Valeurs
<b>Nombre de truies</b>	5000
<b>Intervalle moyen entre deux mises bas</b>	5 mois
<b>Sex ratio</b>	0,5
<b>Nombre de porcelets sevrés / portée</b>	9
<b>Pyramide des âges des reproducteurs femelles</b>	
10 - 15 mois	27 %
15 - 20 mois	22 %
20 - 25 mois	18 %
25 - 30 mois	13 %
30 - 35 mois	11 %
35 - 40 mois	9 %
<b>Pyramide des âges des reproducteurs mâles</b>	
10 - 15 mois	42 %
15 - 20 mois	38 %
20 - 25 mois	20 %
<b>Nombre moyen de femelles par mâle</b>	
verrats d'insémination artificielle (IA)	40
verrats de monte naturelle (MN)	10
<b>Nombre de places de contrôle par période de 5 mois</b>	
Station	1000
Ferme	25000
<b>Taux d'élimination pour raisons diverses</b>	
<i>avant la mise en contrôle</i>	
mâles destinés à l'IA	15 %
mâles destinés à la MN	44 %
femelles	15 %
<i>après la fin du contrôle</i>	
mâles	20 %
femelles	25 %

Le programme construit permet de modéliser le comportement d'une population en sélection dans un dispositif modulable, permettant de se placer dans trois situations différenciant par le mode de contrôle des verrats destinés à l'IA : un contrôle en station (stratégie 1) ou en ferme (stratégie 2) avec abattage d'un collatéral contrôlé en station, ou en ferme sans abattage d'un collatéral (stratégie 3).

Les différentes stratégies d'utilisation du dispositif public de sélection ont été comparées sur la base d'un modèle permettant de décrire l'évolution génétique d'une population sous l'effet de la sélection pratiquée pour chacun des cas considérés. La population de référence est un noyau de sélection de 5000 truies, qui correspond approximativement à la taille de la population Large White femelle utilisant les stations publiques de contrôle de performances. Les principaux paramètres démographiques de la population de référence sont présentés dans le tableau 1. Ces paramètres sont ceux d'une population complexe (bien que simplifiée par rapport à la réalité) présentant des hétérogénéités de niveau génétique liées à l'âge, au sexe, ainsi qu'au mode de reproduction [insémination artificielle (IA) ou monte naturelle (MN)] et de contrôle de performances (station ou ferme). Afin de prendre en compte ces hétérogénéités, la population est considérée comme un ensemble de classes ou cohortes d'individus soumis aux mêmes règles d'évaluation génétique, de sélection et de reproduction. Douze cohortes de mâles (3 classes d'âge x 2 classes de naissance x 2 modes de contrôle de performances) et douze cohortes de femelles (6 classes d'âge x 2 classes de naissance) sont considérées dans cette étude.

Le modèle utilisé est un modèle déterministe «dynamique», dans lequel chaque cycle de sélection est modélisé afin de permettre le suivi, pour chaque classe d'animaux, de l'évolution de la valeur génétique moyenne pour un caractère de reproduction (la taille de portée) et neuf caractères de production (tableau 2), en tenant compte de la réduction des

variances génétiques liée à la sélection. Le progrès génétique par cycle de sélection est calculé comme l'écart entre la moyenne des animaux nés au cycle c+1 et celle des animaux nés au cycle c. Chaque cycle de sélection dure 5 mois, soit la durée moyenne entre deux mises bas chez la truie. Le suivi de l'évolution génétique nécessite le calcul de la précision de l'évaluation BLUP, des intensités de sélection pratiquées et la connaissance de la stratégie de décision des accouplements. Dans cette optique, l'évaluation génétique des candidats, la sélection des reproducteurs et les accouplements sont modélisés à chaque cycle.

## 1.2. Évaluation génétique des candidats

La modélisation de l'évaluation génétique des animaux permet d'évaluer la précision de l'évaluation des animaux, composante importante du progrès génétique, par le biais des variances-covariances d'erreur de prédiction calculées dans le programme. Contrairement aux modèles stochastiques où tous les individus sont considérés individuellement, l'évaluation génétique est modélisée dans le cas présent sur des individus « moyens », représentant chaque classe de naissance, pour lesquels on suppose avoir des informations d'ascendance et de performances équivalentes à un niveau moyen de connaissance dans la population réelle.

Trois caractères mesurés en ferme et cinq ou sept caractères (selon la stratégie) mesurés en station sont considérés dans l'évaluation génétique. Les paramètres génétiques sont ceux utilisés en pratique pour l'évaluation génétique en race Large White femelle (DUCOS et al., 1993; BIDANEL et al., 1994; LABROUE, 1996). La taille de la portée à la naissance est supposée génétiquement indépendante de l'ensemble des caractères de production, ce qui permet une évaluation génétique séparée pour les caractères de production (à partir d'un modèle multicaractère) et la taille de la portée (à partir d'un modèle à répétibilité). La prédiction des valeurs génétiques est faite sur la base des performances de

**Tableau 2** - Caractères considérés dans l'évaluation génétique des candidats

Caractères	Abréviation	Unité	Lieu de mesure	Pondération dans l'objectif des lignées maternelles	Pondération dans l'objectif des lignées paternelles
Gain moyen quotidien (candidat)	GMQ1	g/j	station	-	-
Épaisseur de lard dorsal	ELD	mm	station	-	-
Indice de consommation	IC	kg/kg	station	- 109	- 109
Gain moyen quotidien (collatéral)	GMQ2	g/j	station	0,243	0,162
Rendement	RDT	%	station (après abattage)	13	13
Taux de muscle	PM	%	station (après abattage)	4	12
Indice de qualité de la viande	IQV	pts	station (après abattage)	13	25
Âge à 100 kg	A100	j	ferme	-	-
Épaisseur de lard à 100 kg	L100	i	ferme	-	-
Taille de portée	TP		ferme	30	-

l'individu à évaluer et de ses apparentés les plus proches : parents, grands-parents, oncles et tantes, frères, demi-frères, soeurs et demi-soeurs. Le modèle de description des données prend en compte l'effet de milieu commun de la portée de naissance (pour les caractères de production) ou l'effet de milieu permanent lié à la truie (pour les caractères de reproduction), et l'effet de la valeur génétique additive de chaque animal, mais ignore les effets fixés.

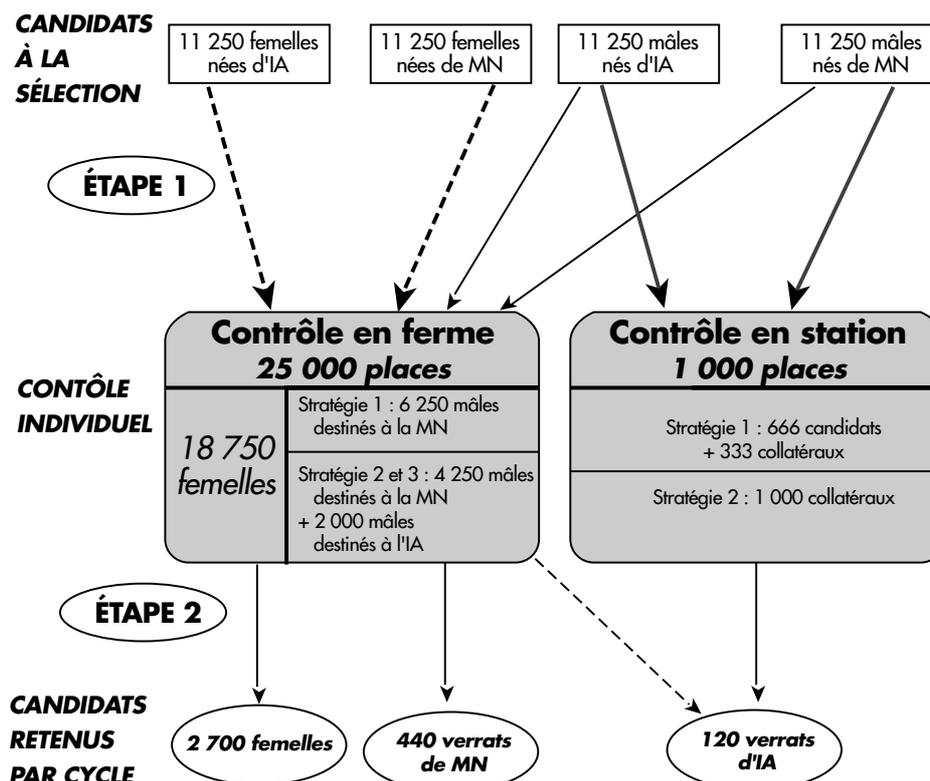
### 1.3. Sélection des reproducteurs

Les jeunes candidats à la reproduction font l'objet d'une sélection en deux étapes, pour lesquelles le critère de sélection est un indice global (combinant caractères de production et de reproduction) construit à partir des pondérations de l'objectif de sélection de la lignée Large White femelle (tableau 2). La première étape, sur ascendance, détermine l'entrée des animaux en contrôle individuel ; la seconde étape est réalisée à la fin du contrôle de performances sur la base d'un indice combinant les informations sur ascendance et les performances des candidats et de leurs collatéraux (figure 1). Les femelles sont contrôlées uniquement en ferme. Les modalités de contrôle de performances des mâles dépendent quant à elles de leur indice sur ascendance et de la stratégie d'utilisation des stations envisagée. Les jeunes verrats présentant les tous meilleurs indices sur ascendance et destinés à l'insémination artificielle font l'objet soit d'un contrôle combiné en station, avec deux pleins frères candidats pour un collatéral abattu (stratégie 1), soit d'un contrôle en ferme des candidats combiné à un contrôle en station

d'un ou plusieurs collatéraux (stratégie 2). Les meilleurs mâles restants, destinés à une utilisation en monte naturelle (MN), font l'objet d'un contrôle en ferme. Une troisième stratégie envisagée (stratégie 3) suppose quant à elle l'absence de stations publiques de contrôle de performances. L'ensemble des meilleurs verrats sur ascendance est alors soumis à un contrôle en ferme. Les capacités de contrôle sont supposées fixées et identiques pour les différentes stratégies envisagées.

En pratique, à chaque étape de tri, où animaux nés d'IA et de MN sont mis en compétition, on réalise une sélection des candidats par une troncature commune aux deux distributions (supposées normales) des indices BLUP associées aux classes de naissance, afin de maximiser l'espérance des animaux retenus. Pour le calcul des moyennes et des variances des animaux retenus, la distribution de l'objectif de sélection H et des prédicteurs utilisés pour les deux étapes de sélection (notés I1 et I2) est supposée multinormale. La supériorité génétique des animaux retenus est calculée comme l'espérance de H sachant que les indices de sélection I1 et I2 sont supérieurs à des seuils donnés, les corrélations entre prédicteurs et valeurs génétiques vraies étant calculées à partir des variances-covariances d'erreur de prédiction. La variance génétique des animaux retenus est évaluée en calculant la variance d'une distribution multinormale tronquée (TALLIS, 1961). Le calcul des moyennes et variances génétiques des animaux retenus est ainsi réalisé pour les six classes de reproducteurs retenus à chaque cycle de sélection : verrats d'IA nés d'IA ou de MN, verrats de MN nés d'IA ou de MN, jeunes truies nées d'IA ou de MN.

Figure 1 - Le schéma de sélection modélisé



## 1.4. Accouplement des reproducteurs et génération des descendants

De ces accouplements, supposés faits au hasard entre toutes les classes parentales (avec 50 % de fécondation par IA), sont issus les candidats à la sélection du cycle de sélection suivant. La valeur génétique moyenne des descendants pour chaque caractère est calculée comme la demi-somme des valeurs des classes parentales.

La variance génétique des animaux nés au temps  $t$  est calculée comme suit :

$$\sigma^2(t) = \frac{1}{2} \sigma_0^2 + \frac{1}{4} \sigma_p^2 + \frac{1}{4} \sigma_m^2$$

où :

$\sigma_0^2$  est la variance génétique initiale,

$\sigma_p^2$  et  $\sigma_m^2$  sont les variances génétiques respectives des pères et des mères de ces descendants.

## 2. RÉSULTATS

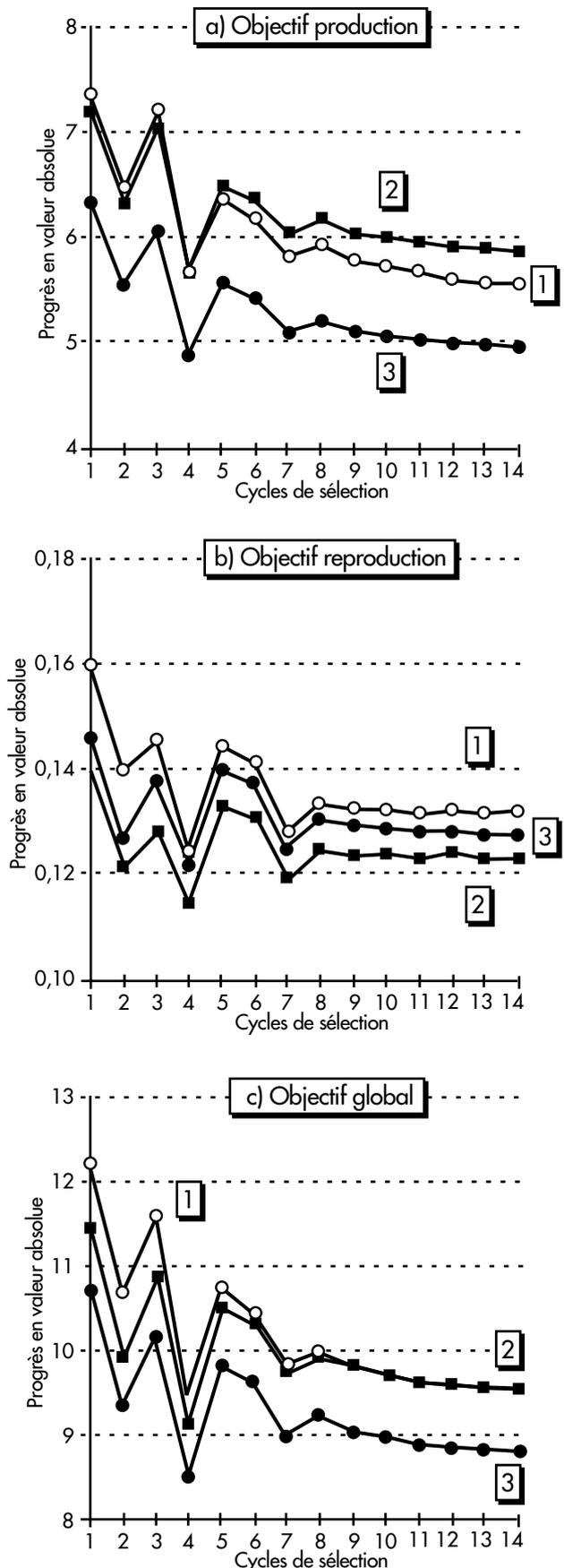
### 2.1. Évolution du niveau génétique en fonction du temps

La figure 2 montre l'évolution des progrès génétiques par cycle, sur les objectifs production, reproduction et global, pour chacune des trois stratégies testées sur la lignée Large White femelle. La population de base est supposée non sélectionnée, et les animaux nés au cycle initial sont les premiers à subir la sélection.

En terme de réponse sur l'objectif production (figure 2.a), les stratégies 1 et 2 donnent des résultats très proches au cours des premiers cycles de sélection. Cependant la stratégie 2 (candidats en ferme) se révèle plus performante à partir de l'apparition du régime asymptotique, c'est-à-dire au-delà du 8ème cycle de sélection (soit plus de 3 ans), avec un progrès supérieur de 6 % à celui de la stratégie 1 et de 18 % à celui de la stratégie 3. Les progrès observés sur la taille de portée (figure 2.b) sont assez peu différents entre les trois stratégies, montrant cependant un avantage pour la stratégie 1 quel que soit le cycle considéré, la stratégie 2 étant cette fois la moins performante. Ces écarts de réponse conduisent à un progrès asymptotique sur l'objectif global (figure 2.c) sensiblement égal pour les stratégies 1 et 2, ce qui montre que le changement dans les modalités de contrôle des verrats destinés à l'IA ne modifie pas la réponse globale, même si elle modifie légèrement la réponse sur les caractères de production et de reproduction. Les réponses calculées pour la stratégie 3, notamment sur l'objectif production, montrent que l'absence de stations de contrôle de performances fait chuter nettement la réponse dans notre modèle.

Ces écarts de réponse sont à rattacher aux répercussions des stratégies testées sur la précision des évaluations géné-

Figure 2 - Évolution du progrès génétique (objectifs production, reproduction, global) par cycle pour la lignée Large White femelle, selon la stratégie de sélection utilisée (1, 2 ou 3)



tiques et sur les pressions de sélection exercées. Rappelons que dans les trois stratégies, on ne mesure pas les mêmes caractères chez le candidat destiné à l'IA, ce qui induit des écarts dans les précisions des évaluations génétiques : s'il est contrôlé en station (stratégie 1), on mesure le gain moyen quotidien (GMQ1), l'épaisseur de lard dorsal (ELD) et l'indice de consommation (IC); s'il est contrôlé en ferme (stratégies 2 et 3), seulement deux caractères sont mesurés : l'âge et l'épaisseur de lard à 100 kg (A100 et L100). En outre, lors des deux étapes de sélection, les candidats sont sélectionnés sur ascendance pour la taille de portée, alors que dans le cas des caractères de production, la deuxième étape de sélection tient compte d'informations recueillies lors du contrôle individuel (sur les candidats et éventuellement des collatéraux). De plus, les stratégies testées diffèrent par les pressions de sélection exercées : en effet, le nombre de places de contrôle en station est fixé, si bien que dans la stratégie 2, où toutes ces places sont occupées par des collatéraux abattus, on peut tester un nombre plus important de candidats (2000 contre 666 pour la stratégie 1). Le contrôle des verrats destinés à l'IA en ferme plutôt qu'en station conduit donc à une intensité de sélection diminuée en première étape, et plus forte sur la deuxième étape de sélection, ce qui explique en partie l'avantage de la stratégie 2 sur la stratégie 1 pour l'objectif production. Pour la stratégie 3, on a considéré des pressions de sélection équivalentes à celle de la stratégie 2, en supposant l'absence de collatéraux abattus pour tous les mâles contrôlés en ferme, qu'ils soient destinés à l'IA ou à la MN. Malgré des pressions de sélection plus fortes après le contrôle de performances que celles de la stratégie 1, ce dispositif se révèle moins efficace du fait d'une perte de précision trop importante sur les caractères de production.

## 2.2. Progrès asymptotiques par caractère pour la lignée maternelle Large White

Le tableau 3 donne les valeurs des progrès annuels asymptotiques sur chaque caractère et sur l'objectif production et l'objectif global pour la lignée maternelle Large White, dans le cadre des trois stratégies testées.

Les résultats obtenus montrent trois modifications essentielles de la réponse liées au contrôle en ferme plutôt qu'en station des candidats destinés à l'IA : un progrès moindre sur la prolificité du fait de la baisse de pression de sélection en première étape, une réponse diminuée sur les caractères de croissance liée à la baisse de précision de l'évaluation et à l'absence de mesure du GMQ chez le candidat, mais un progrès amélioré sur les caractères de carcasse grâce à l'intensité de sélection plus forte en fin de contrôle, où la précision de l'évaluation est la meilleure. Ces variations aboutissent à un gain génétique amélioré de 6 % sur l'objectif production pour la stratégie 2, la réponse sur l'objectif global étant sensiblement la même que pour la stratégie 1 (du fait du léger avantage de cette dernière pour la taille de portée). Enfin, la stratégie 3, qui ne diffère de la stratégie 2 que par la perte de précision liée à l'absence de collatéraux abattus pour les candidats destinés à l'IA, apporte une réponse diminuée de 15 % sur l'objectif production (du fait d'une dégradation du rendement et de l'IQV) et de 7 % sur l'objectif global. Paradoxalement, cette stratégie induit des progrès meilleurs sur certains caractères « collatéraux », tels que le GMQ2 et le pourcentage de muscle, par le biais des corrélations génétiques existant entre ces caractères et ceux mesurés en ferme (A100 et L100).

**Tableau 3** - Valeurs des progrès génétiques annuels asymptotiques sur chaque caractère pour la lignée maternelle Large White

Caractères	Stratégie 1 (candidats et collatéraux en station)	Stratégie 2 (candidats en ferme, collatéraux en station)	Stratégie 3 (candidats en ferme pas de station)
<b>GMQ1</b> (g/j)	8,76	7,42	6,86
<b>ELD</b> (mm)	-0,56	-0,56	-0,64
<b>IC</b> (kg/kg)	-0,04	-0,03	-0,03
<b>GMQ2</b> (g/j)	21,73	20,61	21,21
<b>RDT</b> (%)	-0,04	0,00	-0,16
<b>PM</b> (%)	1,36	1,40	1,50
<b>IQV</b> (pts)	-0,05	-0,02	-0,08
<b>A100</b> (j)	-1,22	-1,19	-1,29
<b>L100</b> (j)	-0,54	-0,55	-0,61
<b>TP</b>	0,32	0,29	0,31
<b>Hprod</b> (1)	<b>13,32</b>	<b>14,09</b>	<b>11,92</b>
<b>Hglob</b> (2)	<b>22,87</b>	<b>22,90</b>	<b>21,20</b>

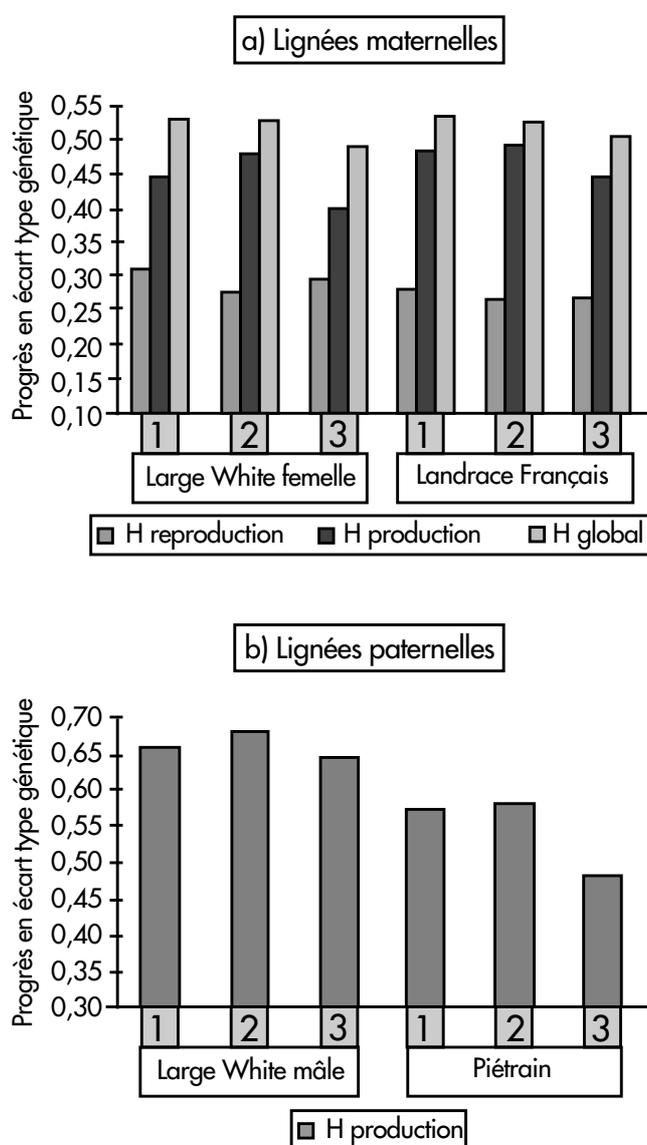
(1)  $H_{prod} = -109 IC + 0,243 GMQ2 + 13 RDT + 4 PM + 13 IQV$

(2)  $H_{glob} = -109 IC + 0,243 GMQ2 + 13 RDT + 4 PM + 13 IQV + 30 TP$

### 2.3. Comparaison des trois stratégies de sélection dans le cas de quatre lignées

La figure 3 représente les valeurs des progrès génétiques annuels asymptotiques, pour les trois modalités de sélection appliquées à deux lignées maternelles (Large White et Landrace Français) et deux lignées paternelles (Large White et Piétrain).

**Figure 3** - Valeurs des progrès génétiques annuels asymptotiques (en écart type génétique) selon la stratégie de sélection utilisée, pour deux lignées maternelles (a) et deux lignées paternelles (b)



Dans le cas des deux lignées maternelles, caractérisées par un objectif de sélection commun mais des paramètres génétiques différents, on note une sensibilité relativement similaire des réponses aux variations des modalités de sélection. La race Landrace Français donne cependant de meilleures réponses sur l'objectif production quelle que soit la stratégie

de sélection considérée. De plus, l'absence de stations dégrade moins le progrès sur cet objectif que pour la race Large White (-10 % entre les stratégies 2 et 3, contre -15 % chez le Large White).

Dans le cas des deux lignées paternelles présentées ici, sélectionnées uniquement sur les caractères de production, les comportements respectifs des deux races sous l'effet de la sélection sont plus tranchés, les paramètres génétiques du Piétrain étant très différents de ceux du Large White (alors que Large White et Landrace Français ont des paramètres génétiques très proches). Ainsi, le Large White donne, comme en lignée maternelle, une réponse légèrement meilleure quand les candidats destinés à l'IA sont contrôlés en ferme (stratégie 2) plutôt qu'en station (stratégie 1), mais la réponse diminue assez peu dans la modalité sans station (-5 % par rapport à la stratégie 2). Pour le Piétrain, la réponse globale est toujours inférieure à celle du Large White, notamment à cause d'un progrès moindre sur le gain moyen quotidien, l'IQV et le rendement, mais l'avantage de la stratégie 2 est toujours vérifié. Enfin, le Piétrain est la race chez laquelle l'absence de station a le plus d'effet sur la réponse sur l'objectif production (-17 %) par le biais d'un progrès moindre sur le gain moyen quotidien et l'indice de qualité de la viande.

### 2.4. Utilisation des stations

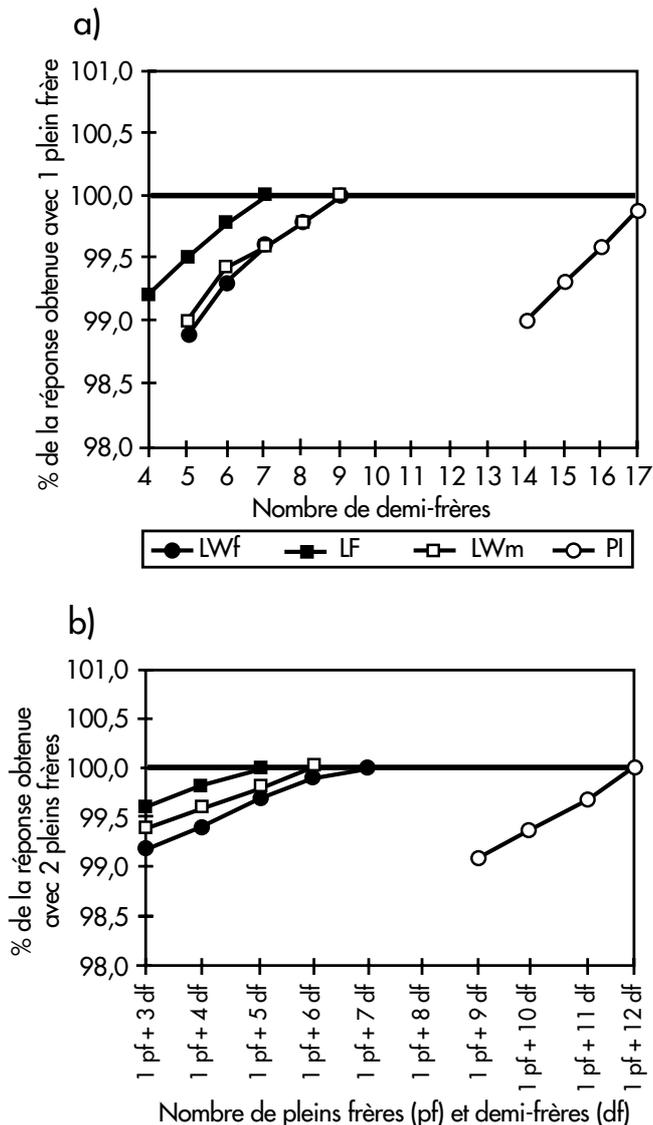
La stratégie 2, qui correspond à la modalité actuelle de contrôle des verrats destinés à l'IA, a fait l'objet d'une étude plus précise afin de rechercher un moyen d'optimiser le dispositif de contrôle de ces verrats. A pression de sélection constante, les réponses sur l'objectif global (production pour les lignées paternelles, production et reproduction pour les lignées maternelles) ont été calculées en supposant l'existence pour chaque candidat d'un nombre variable de pleins frères et/ou demi-frères abattus contrôlés en station.

La figure 4 présente les résultats pour les 4 lignées testées, en pourcentage de la réponse obtenue avec un (figure 4a) ou deux pleins frères (figure 4b). Selon la lignée considérée, le nombre de demi-frères nécessaires pour obtenir le même progrès asymptotique qu'avec un plein frère varie. Cependant trois lignées ont des comportements voisins (Landrace Français et lignées paternelles et maternelles Large White) alors que le Piétrain se distingue. En effet, le nombre de demi-frères à abattre pour obtenir la même précision qu'avec un plein frère est de 17 pour le Piétrain contre 7 pour le Landrace Français et 9 pour le Large White (lignée paternelle ou maternelle).

De même, si l'on veut égaler la réponse obtenue en abattant 2 pleins frères par candidat, mais en utilisant uniquement un plein frère et des demi-frères, il en faut 5 pour le Landrace Français, 6 pour le Large White mâle, 7 pour le Large White femelle et 12 pour le Piétrain. Le comportement contrasté de la race Piétrain par rapport aux autres lignées, tant dans la stratégie 3 que lors de modifications du nombre de collatéraux, peut être attribué à un jeu de corrélations génétiques très différent de celui des races Large White et

Landrace, notamment entre caractères mesurés en station et caractères mesurés en ferme.

**Figure 4** - Recherche du nombre de demi-frères à abattre pour obtenir la même réponse sur l'objectif global qu'avec un plein frère abattu (a), et du nombre de demi-frères à abattre en plus d'un plein frère pour obtenir la même réponse sur l'objectif global qu'avec deux pleins frères (b)



### 3. DISCUSSION ET CONCLUSION

Les progrès génétiques calculés grâce au modèle sont très supérieurs aux progrès génétiques réalisés, estimés à partir de l'évolution des indices BLUP. Cette surestimation s'ex-

plique tout d'abord par les simplifications requises par rapport à la réalité pour la modélisation du schéma de sélection, comme par exemple le fait de considérer que tous les verrats d'IA sont contrôlés en station dans la stratégie 1. Dans la réalité, certains de ces verrats proviennent d'un contrôle en ferme, sans collatéral abattu. De plus, la sélection pour l'entrée en contrôle individuel modélisée ici s'opère sur la base d'un indice global, alors qu'en pratique, la pression de sélection sur ascendance des animaux contrôlés en station pour les caractères de production est plus réduite. En outre, les pertes de charge ont certainement été sous-estimées, du fait qu'il existe d'autres caractères susceptibles d'orienter le choix des reproducteurs, tels que les aplombs, le « type », la libido pour les mâles de monte naturelle, l'appétit à produire une semence de bonne qualité pour les verrats d'insémination artificielle, etc... En outre, un développement intéressant du programme serait d'inclure une corrélation (légèrement négative) entre la prolificité et certains caractères de production tels que l'épaisseur de lard et le taux de muscle, afin de tester la robustesse du modèle par rapport à l'hypothèse d'indépendance faite pour tous les résultats présentés dans cette étude.

La comparaison des trois dispositifs de sélection des candidats destinés à l'IA a permis de mettre en évidence l'intérêt du contrôle en ferme plutôt qu'en station des candidats destinés à l'IA : bien que la réponse sur l'objectif global soit sensiblement la même, une meilleure réponse sur l'objectif production est obtenue, car la pression de sélection est plus forte dans le cas du contrôle en ferme. Les choix réalisés en matière d'utilisation des stations se révèlent donc judicieux. Les résultats démontrent également l'intérêt des stations de contrôle de performances utilisées pour les collatéraux qui, dans le système modélisé ici, permettent une amélioration de la précision de l'évaluation BLUP et donc de l'efficacité de la sélection. En outre, les stations sont le lieu de centralisation des mesures non réalisables en ferme, telles que les caractères non mesurables sur l'animal vivant (qualité de la viande, rendement, taux de muscle) ou ceux requérant un équipement particulier (indice de consommation, appétit). Les stations représentent aussi un puissant facteur de connexion pour les participants à l'évaluation BLUP, et sont le lieu de nombreuses études de génétique quantitative. L'évolution des objectifs de sélection, très rapide ces dernières années, fera sans doute appel à d'autres caractères mesurables seulement en station.

### REMERCIEMENTS

Nous remercions T. TRIBOUT et H. GARREAU pour la mise à disposition des paramètres démographiques de la population Large White.

**RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES**

- BIDANEL J.P., DUCOS A., 1994. Journées Rech. Porcine en France, 26, 321-326.
- DUCOS A., BIDANEL J.P., 1993. Journées Rech. Porcine en France, 25, 59-64.
- DUCOS A., GARREAU H., BIDANEL J.P., LE TIRAN M.H., BRETON T., FLEHO J.Y., RUNAVOT J.P., 1995. Journées Rech. Porcine en France, 27, 135-142.
- LABROUE F., 1996. Génétique du comportement alimentaire chez le porc en croissance, Thèse, 147 pp.
- OLLIVIER L., RUNAVOT J.P., DAGORN J., GUÉBLEZ R., JEHANNO J., KÉRISIT R., LÉGAULT C., MOLÉNAT M., SELLIER P., 1986. Journées Rech. Porcine en France, 18, 203-236.
- TALLIS G.M., 1961. J. R. Statis. Soc., 323, 223-229.