



# Résultats du 27<sup>ème</sup> test de contrôle des produits terminaux issus de différentes combinaisons de types génétiques de truies et de verrats parentaux agréés par le Ministère chargé de l'Agriculture

## Avant-propos du Ministère de l'Agriculture

**L**es épreuves de contrôle des produits terminaux sont conduites sous l'autorité du Ministère chargé de l'agriculture en application de la réglementation sur l'agrément des Organisations de Sélection Porcine. Les résultats de ces épreuves sont des résultats officiels obtenus selon un protocole approuvé par le Comité consultatif porcin de la Commission Nationale d'Amélioration Génétique (CNAG) et selon une procédure de validation rigoureuse. Ces tests sont destinés à fournir des informations objectives sur les mérites respectifs de différentes combinaisons des types génétiques parentaux produits par les Organisations de Sélection Porcine agréées par les Pouvoirs Publics.

Les résultats de ce vingt-septième test ont été présentés à l'ensemble des maîtres d'œuvre concernés, par l'Agence de la Sélection Porcine, l'INRA et l'ITP, au cours d'une réunion tenue le 2 décembre 2005. Après avoir enregistré l'accord des maîtres d'œuvre concernés sur les termes du rapport ci-après, le Ministère en charge de l'agriculture a demandé à l'ITP d'en assurer la diffusion par le canal de la revue Techni-Porc.

Ce test ne prend pas en compte la productivité numérique des truies qui est un élément déterminant de la rentabilité de l'élevage, de même que d'autres critères de choix des reproducteurs comme leur qualité sanitaire ou l'encadrement technique fourni par le maître d'œuvre à l'usager. Ce vingt-septième test comporte, comme les précédents, des informations complémentaires sur la qualité de la viande, notamment sur différents aspects de la qualité de la viande en frais et de la qualité du gras.

*Le Ministère de l'Agriculture rappelle que ces résultats sont publiés sous son contrôle. Ils peuvent être reproduits à condition de respecter l'esprit du texte et de s'en tenir strictement aux données publiées et à leur mode de présentation. En particulier, il est interdit de procéder à quelque extrapolation que ce soit à partir des résultats publiés.*

## Résumé

Le contrôle des produits terminaux a pour but de fournir des références publiques objectives sur les performances de croissance, de carcasse et de qualité de la viande des produits terminaux issus de différentes combinaisons de types génétiques de truies et de verrats parentaux, produits par les Organisations de Sélection Porcine agréées.

Ce vingt-septième test, qui évaluait quatre croisements terminaux, met en évidence des différences significatives à un seuil global de 5% par caractère entre les types génétiques pris deux à deux pour l'indice de croissance, résultant des différences constatées pour ses deux composantes, le GMQ et l'indice de consommation. Par ailleurs, les types génétiques évalués dans ce test se distinguent pour certains critères de carcasse et de qualité de viande. Cependant les indices économiques de carcasse et de qualité de viande ne diffèrent pas significativement entre les types génétiques comparés.



Photo Unité Expérimentale de Testage Porcs, INRA Le Rheu

En application de l'Arrêté du 7 mars 1994 relatif aux Organisations de Sélection Porcine (OSP) et aux Livres Généalogiques et Registres Zootechniques qu'elles tiennent, le contrôle des produits terminaux a pour but de fournir des références officielles sur les performances de croissance, de carcasse et de qualité de la viande des produits terminaux issus de différentes combinaisons de types génétiques de truies et de verrats parentaux agréés.

## Méthodologie

### Types génétiques évalués et maîtres d'œuvre

Les quatre combinaisons de types génétiques évaluées lors du vingt-septième test sont présentées dans le tableau 1. Il précise le nombre de types génétiques agréés diffusés en 2004 par les OSP, pour les truies parentales d'une part et pour les verrats terminaux d'autre part. Dans le cas des OSP qui en diffusent plusieurs, la représentativité du type génétique truie parentale ou verrat terminal retenu pour le test a été estimée à partir de la diffusion relative des différents types génétiques en 2004. Cette représentativité varie beaucoup d'un type génétique à l'autre.

Tout type génétique parental (en général hybride) se définissant par son appartenance à un Registre Zootechnique (ou à un Livre Généalogique s'il s'agit d'une

population animale sélectionnée), les références obtenues sur chaque combinaison de types génétiques concernent :

- soit l'OSP agréée pour tenir à la fois les Registres de la truie parentale et du verrat terminal,
- soit les deux OSP agréées pour tenir respectivement les Registres de la truie parentale et du verrat terminal.

Dans ce dernier cas, et pour des raisons pratiques liées à l'échantillonnage des porcelets, c'est l'OSP qui tient le Registre Zootechnique de la truie parentale qui est considéré comme le maître d'œuvre effectif du test des terminaux.

Lors de la réunion du comité porcin de la Commission Nationale d'Amélioration Génétique du 20 Juin 2003, RATTLEROW SEGHERS avait été retenu comme maître d'œuvre pour ce vingt-septième test avec le croisement truie « SEGHERSprolif-X » x verrat « MaxiMus ». L'opérateur avait accepté cette échéance mais, peu avant le premier échantillonnage, il a annoncé son incapacité à remplir les conditions du protocole et n'a pu fournir aucun échantillon de produits terminaux. Pour cette raison, aucun résultat ne peut être rapporté au compte-rendu pour ce maître d'œuvre. En outre, le comité porcin de la Commission Nationale d'Amélioration Génétique, réuni le 21 Janvier 2004, avait demandé à l'organisation de

participer au vingt-huitième test. Cependant les changements ultérieurs dans les agréments de l'opérateur, tel la cessation en Juin 2005 des agréments concernant la production du verrat MaxiMus, n'ont pu permettre de retenir cette organisation pour ce vingt-huitième test.

### Dispositif expérimental et structure des échantillons

Le dispositif expérimental et la structure des échantillons du vingt-septième test, qui s'est déroulé de janvier 2004 à mars 2005, sont présentés aux tableaux 2 et 3. Les cinq bandes du test ont été contrôlées à l'Unité Expérimentale de Testage Porcs, INRA Le Rheu (Ille-et-Vilaine). Chaque bande comporte un échantillon d'animaux témoins Large White lignée femelle dont les performances ont été prises en considération dans l'analyse afin d'accroître la précision de la comparaison. Ces animaux proviennent des élevages de sélection de l'association des Livres Généalogiques Porcins Collectifs (LGPC). Les produits terminaux d'un maître d'œuvre proviennent d'élevages de production qui détiennent des truies parentales et qui utilisent des verrats terminaux dont les types génétiques correspondent à ceux retenus pour le test.

Deux bandes comportaient trois échantillons de produits terminaux issus de trois maîtres d'œuvre dif-

### Les maîtres d'œuvre pour ce vingt-sixième test sont les suivants :

- **FRANCE HYBRIDES**, 100, avenue Denis Papin, 45808 St Jean en Braye Cedex
- **GENE +**, 12, rue du Moulin, 62134 Erin
- **PIC FRANCE**, Zoopole - BP 48, 22440 Ploufragan
- **SCAPAAG**, 42, rue de Mulhouse, 21000 Dijon

En raison de la diversité des types génétiques produits par certaines OSP, la présentation des résultats des produits terminaux fait référence à la combinaison de types génétiques et non pas au maître d'œuvre, ce depuis le vingt-quatrième test. Dans le texte, les termes de « combinaisons de types génétiques » et « types génétiques » seront donc employés pour désigner les produits terminaux évalués.



férents. Trois bandes ne comprendraient que deux échantillons d'animaux terminaux, suite au désistement du cinquième maître d'œuvre. Sur l'ensemble du test, les quatre combinaisons de types génétiques dont les résultats sont rapportés au compte-rendu sont représentées dans trois bandes avec un effectif total à l'entrée en station égal à l'objectif de 156 animaux fixé par le protocole. Les animaux témoins Large White lignée femelle sont entrés en station au nombre de 182. Le nombre de porcs mis en contrôle varie très peu pour les quatre combinaisons de types génétiques (de 153 à 156) et s'élève à 179 pour le témoin Large White lignée femelle. Le nombre de porcs ayant terminé le contrôle varie plus (de 140 à 153). Il s'établit à 166 pour le témoin Large White lignée femelle. Au total, les performances de croissance, de carcasse et de qualité de la viande ont été obtenues sur 758 porcs. Toutefois, certains caractères de qualité de la viande et du gras, dont la liste est précisée plus loin, ne sont mesurés que sur des sous-échantillons de 40 porcs par type génétique. Ces sous-échantillons ont été constitués en retenant dans la mesure du possible un seul animal par verrat père.

Les échantillons de produits terminaux sont constitués de lots de 2 animaux de même portée : un castrat et une femelle. Les échantillons de Large White lignée femelle ne sont constitués que de castrats. Le nombre de lots en provenance d'un même élevage est limité à 6. Afin d'assurer une bonne représentativité des échantillons, le nombre maximum de lots par verrat père est fixé à 2 dans les cas de monte naturelle ou de prélèvement de semence à la ferme et à 3 dans le cas d'utilisation de verrats de CIA. Les échantillons

de produits terminaux de chaque maître d'œuvre doivent donc, lorsqu'ils sont complets, provenir d'au moins 13 élevages et être issus de 78 mères différentes et d'un nombre minimum de pères variant entre 26 et 39 selon la proportion de produits terminaux issus de verrats de CIA. Le tableau 3 précise le nombre d'élevages fournisseurs et le nombre de verrats pères pour chaque type génétique. Pour les quatre maîtres d'œuvre du test, le nombre de verrats pères est compris entre 29 et 46 et le nombre d'élevages fournisseurs entre 16 et 23. En moyenne pour l'ensemble des maîtres d'œuvre, 4,1 descendants ont été mis en contrôle par verrat père et 7,9 par élevage fournisseur. Cependant les règles d'échantillonnage n'ont pas été respectées pour une partie des animaux : 15 verrats de centre d'insémination artificielle ont eu de 8 à 10 descendants entrés en station et un verrat de ferme a eu six descendants entrés en station.

### Modalités de contrôles et caractères mesurés

#### Déroulement des contrôles et mesures effectuées en station

Les produits terminaux sont soumis au protocole de contrôle habituel des stations publiques de contrôle de performances. Les porcelets doivent entrer en station dans un bâtiment de post-sevrage à un poids supérieur à 7 kg et à un âge inférieur à 35 jours. Sur l'ensemble des animaux terminaux pour ce 27<sup>ème</sup> test, l'âge moyen d'entrée en station était de 32,7 jours. Cependant 25,6 % des animaux sont entrés en station âgés de plus de 35 jours (de 36 à 43 jours). Le transfert dans le bâtiment de contrôle a lieu vers 70-75 jours d'âge.

Pendant la phase de contrôle, les animaux sont élevés par loge de

2 individus de même type génétique et de même sexe. Le contrôle de croissance et de consommation d'aliment démarre quand le poids moyen des animaux d'une même loge atteint ou dépasse 33 kg. Les animaux sont nourris à volonté avec un aliment unique aux caractéristiques suivantes : Énergie Nette de 2 270 Kcal/kg, Matière Azotée Totale de 16,5 g/kg, Lysine Digestible de 8,25 g/kg. L'indice de consommation est calculé par loge (consommation totale pendant la période de contrôle / gain de poids total).

Les deux animaux d'une même loge sont abattus le même jour, après une mise à jeun de 20 heures, quand leur poids vif moyen atteint ou dépasse 103 kg. Pour l'ensemble des porcs de ce vingt-septième test, les moyennes par type génétique du poids de début de contrôle et du poids vif à jeun avant départ à l'abattoir varient respectivement de 35,1 à 35,5 kg et de 105,7 à 108,5 kg.

#### Mesures effectuées à l'abattoir

Le lendemain de l'abattage sont mesurés : le poids net avec tête correspondant à la présentation de carcasse en vigueur depuis le 16 juin 1997 (sans panne, rognons et diaphragme) ; la longueur de la carcasse (atlas-pubis) ; les épaisseurs de lard dorsal au niveau de la dernière vertèbre lombaire (rein), de la dernière vertèbre dorsale (dos) et de la dernière vertèbre cervicale (cou). Une demi-carcasse est soumise à la découpe normalisée décrite par METAYER et DAUMAS (1998). Les poids des morceaux (jambon, longe, bardière, épaule, poitrine) sont enregistrés.

Des échantillons de muscle long dorsal et de gras dorsal sont prélevés à hauteur des sixième-septième-



Photo Unité Expérimentale de Testage Porcs, INRA Le Rheu



me vertèbres dorsales (entre le « carré » et l'échine) sur le sous-échantillon de 40 porcs par type génétique évalué.

Des mesures de qualité de la viande sont effectuées 24 heures après l'abattage. Les six mesures suivantes portent sur la totalité des animaux contrôlés :

- le pH ultime du muscle Demi-membraneux du jambon ;
- la réflectance du muscle Fessier superficiel du jambon mesurée à l'aide du chromamètre Minolta CR-300 (indice de clarté L\*) ;
- l'indice bicolore visant à évaluer le caractère bicolore des muscles du jambon et obtenu par différence entre les réflectances des muscles Fessier superficiel et Fessier moyen fournies par le chromamètre Minolta CR-300 ;
- la capacité de rétention d'eau du muscle Fessier superficiel appréciée par le temps d'imbibition d'un papier pH appliqué sur la surface du muscle (observation limitée à 3 minutes) ;
- la note de couleur du muscle Fessier superficiel déterminée à l'aide de l'échelle japonaise à 6 classes (1 = viande très pâle, 6 = viande très colorée) ;
- la note de tenue de la viande attribuée après une appréciation subjective de la tenue des muscles lors de la coupe du jambon (1 = flasque, 5 = ferme).

En complément, cinq mesures ou déterminations sont réalisées sur le sous-échantillon de 40 porcs par type génétique évalué :

- la réflectance du muscle Long dorsal à hauteur de la sixième vertèbre dorsale mesurée à l'aide du chromamètre Minolta CR-300 ;
- la mesure de la perte d'exsudat effectuée sur un échantillon de muscle Long dorsal d'environ 130 g, prélevé à hauteur de la sixième vertèbre dorsale et stocké à 4°C pendant 48 heures en barquette polystyrène recouverte d'un film plastique ;

à 4°C pendant 48 heures en barquette polystyrène recouverte d'un film plastique ;

- la mesure de la teneur en gras intramusculaire déterminée à partir d'un échantillon de muscle Long dorsal prélevé à hauteur de la septième vertèbre dorsale ;
- la mesure de la teneur en eau d'un échantillon de gras de bardière prélevé à hauteur de la septième vertèbre dorsale ;
- la composition en acides gras de ce même échantillon de gras de bardière, permettant de calculer le coefficient d'insaturation des lipides (nombre moyen de doubles liaisons des acides gras insaturés) et l'indice de consistance du gras (défini par le rapport  $\% (C16:0 + C18:0) / \% (C16:1 + C18:1 + C18:2)$ ).

Les mesures h, i et j ont été réalisées selon le protocole présenté en détail dans l'annexe du compte-rendu du dix-neuvième test de contrôle des produits terminaux (Techni-Porc, 1995, 18(4), 15-31). La méthode de détermination des teneurs en acides gras figure en annexe du compte-rendu du vingt-deuxième test (Techni-Porc, 1999, 22(2), 5-22).

Les trois dernières mesures ou déterminations ont été réalisées au laboratoire « Caractérisation des tissus et qualité de viande de Porc » de l'Unité Mixte de Recherches Systèmes d'Élevage Nutrition Animale et Humaine de l'INRA Saint-Gilles (Ille-et-Vilaine).

## Analyse statistique

### Variables de croissance, de carcasse et de qualité de la viande

Pour ces variables, les performances de chaque type génétique ont été estimées par la méthode des moindres carrés, appliquée à un modèle additif à effets fixes et avec covariable.

**a) Pour un premier groupe de variables**, les trois effets fixes considérés dans le modèle d'analyse sont la bande de contrôle (5 niveaux), le sexe (2 niveaux) et le type génétique (5 niveaux). L'hypothèse est faite que la performance d'un animal contrôlé dans la bande i, de sexe j et de type génétique k résulte de l'addition des effets  $b_i$  de sa bande,  $s_j$  de son sexe et  $g_k$  de son type génétique.

Ce premier groupe de variables comprend :

- trois variables de croissance : le gain moyen quotidien, l'indice de consommation et la consommation journalière d'aliment. Pour ces trois variables, la régression linéaire sur le poids initial du contrôle de croissance et de consommation a été considérée dans le modèle d'analyse ;
- dix mesures de carcasse : le rendement de carcasse avec tête, la longueur de la carcasse, les trois épaisseurs de lard dorsal (rein, dos, cou) et le poids des cinq morceaux de la découpe normalisée. Pour ces variables, le poids vif d'abattage a été inclus comme covariable dans le modèle d'analyse ;
- un critère synthétique de composition corporelle, à savoir la teneur en viande maigre dans la carcasse avec tête estimée à l'aide de l'équation obtenue dans l'expérience de dissection partielle OFIVAL - ITP de 1997 :
 
$$TVM2 = 5,684 + 1,197 J + 1,076 L - 1,059 B$$

(R = 0,91 avec la teneur en viande maigre disséquée, écart type résiduel = 1,39)

où J, L et B sont respectivement les pourcentages de jambon, longe et bardière dans la demi-carcasse reconstituée avec demi-tête et sans langue (METAYER et





DAUMAS, 1998). L'équation TVM2 est actuellement la meilleure équation disponible pour évaluer les différences de composition corporelle entre animaux à partir des mesures réalisées dans les stations publiques de contrôle de performances. Le terme constant de l'équation TVM2 a été modifié pour obtenir des teneurs en viande maigre TVM2' comparables en moyenne aux TVME (Teneur en Viande Maigre Estimée) des machines à classer en service dans les abattoirs. Le poids vif d'abattage a été inclus comme covariable dans le modèle d'analyse ;

- La TVME mesurée en abattoir a été ajoutée à titre d'information. Le poids vif d'abattage a été inclus comme covariable dans le modèle d'analyse.

**b) Pour l'ensemble des variables de qualité de la viande**, un autre modèle d'analyse des données a été utilisé. Les effets du modèle sont la bande de contrôle (5 niveaux), le sexe (2 niveaux), le type génétique (5 niveaux), la date d'abattage intra bande (20 niveaux pour les variables mesurées sur tous les animaux et 14 niveaux pour les variables mesurées sur le sous-échantillon de 40 animaux par type génétique évalué) et la régression linéaire sur le poids vif d'abattage.

Le rendement technologique (RT), qui est un critère synthétique de qualité technologique de la viande, a été estimé d'après l'équation de prédiction établie par GUÉBLEZ et al. (1990) :

$$RT = 34 + 11,04 X_1 + 0,105 X_2 - 0,231 X_3$$

où  $X_1$ ,  $X_2$ ,  $X_3$  sont respectivement le pH ultime du muscle Demi-membraneux, le temps d'imbibition du muscle Fessier superficiel

(exprimé en dizaines de secondes) et la réflectance du muscle Fessier superficiel (valeur  $L^*$ , échelle 0-100). Cette combinaison de variables est le meilleur prédicteur possible du rendement technologique de la fabrication du jambon cuit à partir des mesures réalisées dans les stations de contrôle de performances ( $R = 0,74$ ). Au terme constant près, RT a la même forme que l'indice IQV (Indice de Qualité de la Viande) actuellement utilisé dans les stations publiques de contrôle de performances.

Ce test comporte également deux indices de qualité de la viande introduits depuis le dix-neuvième test :

- l'indice de qualité de la viande fraîche ( $I_{VF}$ ) exprimé sous la forme d'un indice standardisé de moyenne 100 et d'écart type 20, à partir de la relation de base :

$$I_{VF} = - X_1 - X_2 - 2X_3$$

où  $X_1$ ,  $X_2$ ,  $X_3$  sont respectivement les valeurs, exprimées en écarts réduits, de la réflectance du muscle Long dorsal, de l'indice bicolore des muscles du jambon et de la perte d'exsudat du muscle Long dorsal.

Cet indice  $I_{VF}$  est un indicateur synthétique de l'aspect visuel de la viande fraîche tel qu'il peut être perçu par le consommateur.

- l'indice de qualité du gras ( $I_G$ ) exprimé également sous la forme d'un indice standardisé de moyenne 100 et d'écart type 20, à partir de la relation de base :

$$I_G = - X_1 - X_2$$

où  $X_1$  et  $X_2$  sont respectivement les valeurs, exprimées en écarts réduits, du coefficient d'insaturation des lipides et de la teneur en eau du gras de bardière.

Cet indice  $I_G$  est un indicateur synthétique de l'aptitude à la transformation et à la conservation du tissu adipeux.

Pour ces deux indices, la procédure de standardisation utilisée est identique à celle décrite de manière détaillée au paragraphe suivant.

### Indices économiques

Des indices du coût de l'engraissement, de la valeur commerciale de la carcasse et de la valeur économique de la qualité de la viande ont été calculés à partir de fonctions économiques. Dans la suite du texte, ces indices sont appelés respectivement l'indice de croissance ( $I_1$ ), l'indice de carcasse ( $I_2$ ) et l'indice économique de qualité de la viande ( $I_3$ ).

Ces indices économiques sont exprimés sous la forme d'indices standardisés de moyenne 100 et d'écart type 20. L'indice  $I$  d'un type génétique pour une fonction économique donnée a été calculé de la façon suivante :

$$I = 100 + 20 (M - \bar{M}) / \sigma$$

où :

$M$  est la valeur moyenne obtenue par le type génétique pour la fonction économique,  $\bar{M}$  est la moyenne des quatre types génétiques dont les résultats sont publiés, pour la fonction économique,  $\sigma$  est l'écart type de la fonction économique chez des porcs de même type génétique, de même sexe et contrôlés dans la même bande.

La fonction « coût de l'engraissement » qui est à la base de l'indice de croissance est obtenue en accordant des pondérations économiques de - 13,5456 € au point d'indice de consommation et de 0,0221 € au gramme de



gain moyen quotidien. Ces dernières pondérations ont été établies à partir de la structure du coût de production du porc charcutier telle que réactualisée par l'ITP - Pôle économie (GOURMELEN, 2005, communication personnelle). Ces chiffres correspondent à l'intervalle de poids 32,6-114,2 kg et, comme les résultats portent ici sur l'intervalle 35-105 kg, il a été supposé que les différences observées entre types génétiques sont les mêmes pour les deux intervalles. Il est précisé que la pondération économique au gramme de gain moyen quotidien peut varier selon la configuration des élevages.

La fonction « valeur commerciale de la carcasse » est établie à partir du poids de carcasse froide avec tête (ajusté au poids vif de 105 kg) et du prix du kilogramme de carcasse. Pour calculer le prix du kilogramme de carcasse d'un animal donné, la classe de TVME a été déterminée sur la base de la teneur en viande maigre TVM2' précédemment définie, et la plus-value relative à cette classe de TVME a été obtenue d'après la grille de paiement des carcasses en vigueur depuis le 16 juin 1997 dans la zone d'intervention d'Uniporc Ouest. Le prix de base moyen à 54 % de TVME s'établit à 1,181 €/kg sur la période d'abattage du test (GOURMELEN, 2005, communication personnelle).

La fonction « valeur économique de la qualité de la viande » est obtenue en accordant une pondération de 0,6860 € au point de pourcentage de rendement technologique estimé et de - 0,6098 € au point de pourcentage de perte d'exsudat. Cette fonction exprime les conséquences économiques des variations des qualités technologiques de la viande.

Pour les trois indices économiques, la signification statistique des différences entre les combinaisons de types génétiques prises deux à deux a été établie à l'aide du test de Bonferroni en retenant un seuil global de 5 %.

## Résultats et discussion

Les estimées des moyennes de chacun des quatre types génétiques et du Large White lignée femelle LGPC sont données dans le tableau 4 pour le gain moyen quotidien (GMQ), l'indice de consommation et la consommation journalière d'aliment, dans les tableaux 5 et 6 pour les mesures de carcasse et le critère synthétique de composition corporelle, dans le tableau 7 pour le rendement technologique estimé et ses trois variables prédictives, dans le tableau 8 pour les variables qui contribuent principalement à décrire les caractéristiques de la viande fraîche et dans le tableau 9 pour les variables de qualité du gras. En bas des tableaux sont données la moyenne des quatre types génétiques dont les résultats sont publiés et l'erreur standard des moyennes des types génétiques. Pour chaque variable, l'écart type résiduel est donné pour faire apparaître de façon plus claire l'amplitude relative de la variation entre types génétiques pour les différents caractères.

Le tableau 7 est complété par la représentation graphique (figure 1) des fréquences des classes de pH24 du muscle Demi-membraneux pour chacun des types génétiques.

Les résultats concernant les indices économiques de croissance, de carcasse et de qualité de la viande, exprimés en écart à la moyenne des quatre types génétiques, sont présentés figure 2.

Pour chacun des caractères des tableaux 4 à 9, la signification statistique des différences entre les combinaisons de types génétiques prises deux à deux à un seuil global de 5 % pour chaque caractère a été testée. Une lettre différente est associée à des moyennes significativement différentes.

### Amplitude des variations observées entre types génétiques

Comme le montre la figure 2, des différences significatives sont observées lors de ce vingt-septième test pour l'indice de croissance. Deux types génétiques, non significativement différents entre eux au seuil élémentaire de 5 %, obtiennent des indices significativement différents des deux autres types génétiques, qui eux-mêmes ne sont pas non plus significativement différents l'un de l'autre. La différence entre les extrêmes est égale à 0,69 écart type. Cette variation est plus particulièrement due aux différences de GMQ entre les types génétiques, la différence entre les valeurs extrêmes atteignant 1,2 écart type pour ce caractère. L'amplitude des écarts observés pour l'indice de consommation est plus faible (0,4 écart type). Depuis le 23<sup>ème</sup> test, cet indice a toujours révélé des différences significatives au seuil élémentaire de 5 % mis à part pour le 24<sup>ème</sup> test, où aucune différence significative n'était observée entre les quatre participants pris deux à deux.

L'amplitude des écarts observés entre les types génétiques extrêmes est plus modeste pour l'indice de carcasse, s'établissant à 0,33 écart type. Pour cet indice, ce vingt-septième test ne met en évidence aucune différence significative au seuil de 5 % entre les types génétiques évalués, pris



deux à deux. Une telle absence de significativité a déjà été observée pour le 24<sup>ème</sup> test où l'écart entre les croisements extrêmes s'établissait à 0,15 écart type. Les autres tests depuis le 23<sup>ème</sup> ont tous révélé des différences significatives au seuil de 5 % pour cet indice, avec des écarts entre types génétiques extrêmes variant de 0,75 (26<sup>ème</sup> test) à 1,55 écart type (25<sup>ème</sup> test). La différence entre les valeurs extrêmes pour ce vingt-septième test représente respectivement 0,47 et 0,4 écart type pour le rendement de carcasse et la teneur en viande maigre calculée.

Pour l'indice économique de qualité de la viande l'amplitude des écarts observés entre les types génétiques extrêmes est de 0,60 écart type. Comme pour l'indice de carcasse, aucune différence significative au seuil de 5 % n'est observée entre les résultats des types génétiques pris deux à deux. Les écarts entre les types génétiques extrêmes intra-test ont été relativement proches depuis le 23<sup>ème</sup> test, de 0,45 (25<sup>ème</sup> test) à 0,7 (26<sup>ème</sup> test) écart type. Pour ce 27<sup>ème</sup> test, les écarts entre types génétiques extrêmes représentent 0,40 écart type pour le rendement technologique estimé et 0,67 écart type pour la perte d'exsudat du muscle long dorsal.

## Résultats des types génétiques

La présentation des résultats des types génétiques est réalisée ci-dessous **dans l'ordre alphabétique du nom des maîtres d'œuvre**. Chaque valeur positive ou négative citée dans le texte correspond à l'écart à la moyenne des quatre types génétiques évalués et publiés.

FRANCE HYBRIDES participait au test avec la combinaison truie

« Galaxy 300 » x verrat « Maxter ». Ce type génétique occupe une position favorable pour l'indice de croissance ( $I_1=107$ ), grâce à un GMQ (+65 g/j) très supérieur à la moyenne. La consommation moyenne journalière est particulièrement élevée (+0,14 kg/j). L'indice de carcasse ( $I_2=97$ ) place ces produits terminaux légèrement en retrait avec un rendement inférieur à la moyenne (-0,40 point). Les carcasses se caractérisent par des poids de longe (-0,16 kg) plus faibles que la moyenne mais la teneur en viande maigre calculée reste proche de la moyenne (-0,3 kg/q). Ces animaux occupent une place défavorable pour l'indice économique de qualité de la viande ( $I_3=94$ ), de par un rendement technologique estimé (-0,6 point) inférieur à la moyenne. Ce dernier résultat s'explique en partie par une réflectance du fessier superficiel (+1,4 point) défavorable, composante importante dans le calcul du rendement technologique. L'indice de qualité de la viande fraîche ( $I_{VF}=93$ ) est inférieur à la moyenne, dû notamment à une réflectance du muscle long dorsal défavorable (+2,1 points). L'indice de qualité du gras ( $I_G=98$ ) comme le taux de lipides intramusculaires (+0,14 point) sont, quant à eux, très proches de la moyenne.

GENE + participait au test avec la combinaison truie « Alfa + » x verrat « Défi + ». L'indice de croissance ( $I_1=96$ ) est inférieur à la moyenne du fait de la combinaison d'un indice de consommation légèrement supérieur à la moyenne (+0,041 kg/kg) et d'un GMQ (-25 g/j) en retrait. L'indice de carcasse s'établit à un niveau légèrement supérieur à la moyenne ( $I_2=103$ ) grâce au cumul d'un rendement de carcasse (+0,22 point) et d'une teneur en viande maigre calculée (+0,6 kg/q) légèrement

favorables. Les carcasses sont longues (+7 mm) et peu adipeuses comme en témoignent les épaisseurs de lard et le poids de la longe (+0,14 kg), pièce maigre, et de la bardière (-0,09 kg), pièce grasse. L'indice économique de qualité de la viande est moyen ( $I_3=98$ ), malgré une capacité de rétention d'eau du fessier superficiel (-1,2 point) légèrement défavorable, qui est compensée par une tendance favorable de la réflectance du fessier superficiel (-0,46 point). L'indice de qualité de la viande fraîche est inférieur à la moyenne ( $I_{VF}=96$ ). Le taux de lipides intramusculaires est très proche de la moyenne (-0,12 point). L'indice de qualité du gras est quant à lui supérieur à la moyenne ( $I_G=107$ ). Cet indice est élevé en raison notamment d'une moindre teneur en eau (-1,3 point).

PIC FRANCE participait au test avec la combinaison truie « Camborough15 » ou « Camborough 25 » x verrat « PIC 410 ». Ce croisement terminal occupe une place favorable pour l'indice de croissance ( $I_1=104$ ), résultant de la combinaison d'un GMQ légèrement supérieur à la moyenne (+11 g/j) et d'un indice de consommation favorable (-0,066 kg/kg). L'indice de carcasse est très proche de la moyenne ( $I_2=102$ ), du fait d'une teneur en viande maigre calculée (+0,3 kg/q) légèrement favorable et d'un rendement de carcasse (-0,07 point) moyen. Les carcasses des animaux sont plus courtes que la moyenne (-10 mm), les épaules (-0,06 kg) sont un peu plus légères. L'indice économique de qualité de la viande pour ce croisement est moyen ( $I_3=101$ ). La rétention en eau du fessier superficiel est favorable (+1,1 point). L'indice de qualité de la viande fraîche ( $I_{VF}=102$ ) et l'indice de qualité du gras ( $I_G=97$ ) sont également moyens. Le taux



de lipides intramusculaires (-0,31 point), quant à lui, est inférieur à celui des autres types génétiques.

SCAPAAG participait au test avec la combinaison truie « TOP 921 » x verrat « Piétri ». Ce type génétique présente un indice de croissance ( $I_1=93$ ) plus faible que la moyenne, résultat d'un GMQ (-51 g/j) très défavorable et, dans une moindre mesure, d'un indice de consommation supérieur à la moyenne (+0,047 kg/kg). L'indice de carcasse est proche de la moyenne ( $I_2=98$ ), les carcasses, plus longues que la moyenne (+5 mm), se caractérisant par un rendement légèrement favorable (+0,24 point) mais une teneur en

viande maigre calculée inférieure à la moyenne (-0,7 kg/q). En effet, les carcasses sont plus grasses que la moyenne avec des épaisseurs de lard, au niveau du cou (+0,5 mm) notamment, et un poids de bardière (+0,11 kg) plus élevés. Ce croisement occupe, par contre, une place plutôt favorable pour l'indice économique de qualité de la viande ( $I_3=107$ ) du fait notamment d'un rendement technologique estimé supérieur à la moyenne (+0,4 point) ; la rétention d'eau (+1,2 point) est supérieure à la moyenne. L'indice de qualité du gras est moyen ( $I_G=98$ ). L'indice de qualité de la viande fraîche ( $I_{VF}=109$ ) comme le taux de lipides intramusculaires (+0,28

point) sont quant à eux nettement supérieurs à la moyenne.

En conclusion, ce vingt-septième test qui évaluait quatre produits terminaux, met en évidence des différences notables et significatives pour l'indice de croissance, résultant des différences constatées pour ses deux composantes, le GMQ et l'indice de consommation. Par ailleurs, les types génétiques évalués dans ce test se distinguent pour certains critères de carcasse et de qualité de viande. Cependant les indices économiques de carcasse et de qualité de viande ne diffèrent pas significativement entre les types génétiques comparés. ■

### Contact

Agence de la Sélection Porcine  
asp@asp.asso.fr

### Références bibliographiques

- GUEBLEZ R., LE MAITRE C., JACQUET B., ZERT P., 1990. Journées Rech. Porcine en France, 22, 89-96.
- METAYER A., DAUMAS G., 1998. Journées Rech. Porcine en France, 30, 7-11.

**Tableau 1 : Types génétiques des truies et verrats parentaux et maîtrise d'œuvre du test**

Truies parentales		Verrats terminaux		Maîtres d'œuvre
Type génétique évalué	Nb de T.G. diffusés <sup>(1)</sup>	Type génétique évalué	Nb de T.G. diffusés <sup>(1)</sup>	
Représentativité <sup>(2)</sup>	Registre zootechnique <sup>(3)</sup>	Représentativité <sup>(2)</sup>	Registre zootechnique <sup>(3)</sup>	
Galaxy 300 (FH012 x FH025)	2	Maxter (FH016 x FH019) <sup>(4)</sup>	2	FRANCE HYBRIDES
88 %	FRANCE HYBRIDES	69 %	FRANCE HYBRIDES	
Alfa + (LW lignée femelle x LF)	2	Défi + (LW lignée mâle x P)	2	GENE +
81 %	GENE +	70 %	GENE +	
Camborough 25 (GP 1020 x (GP 1010 x GP 1075)) et Camborough 15 (GP 1020 x (GP 1010 x GP 1030))	4	PIC 410 (GP1120 x GP1125)	4	PIC FRANCE
62 %	PIC FRANCE	24 %	PIC FRANCE	
TOP 921 (Proligène 121 x (DRB x Proligène 321))	2	Piétri (Musclor x (Musclor x DRC))	3	SCAPAAG <sup>(5)</sup>
72 %	SCAPAAG	40 %	SCAPAAG	

<sup>(1)</sup> Nombre de types génétiques parentaux agréés diffusés en 2004 par l'OSP (dont Piétrains)

<sup>(2)</sup> Diffusion 2004 du type génétique évalué / Diffusion 2004 de l'ensemble des types génétiques parentaux agréés

<sup>(3)</sup> OSP tenant le Registre Zootechnique du type génétique évalué

<sup>(4)</sup> Ce type génétique est diffusé sous l'appellation « Maxter 304 »

<sup>(5)</sup> L'organisation de Sélection Porcine SCAPAAG est aujourd'hui actionnaire du groupe Gène +

Les appellations Large White (LW), Landrace Français (LF) et Piétrain (P) sont celles adoptées par les LGPC.





**Tableau 2 : Dispositif expérimental et effectif de porcs ayant terminé le contrôle**

Bande de contrôle	Types génétiques représentés (nombre de porcs contrôlés)			Large White lignée femelle LGPC	Effectif par bande
	1	2	3		
04-03	Gène + (45)	PIC France (50)	x	36	131
04-05	France Hybrides (46)	Gène + (47)	x	31	124
04-07	PIC France (51)	SCAPAAG (52)	x	41	144
04-09	France Hybrides (51)	PIC France (51)	SCAPAAG (50)	29	181
04-11	France Hybrides (50)	Gène + (48)	SCAPAAG (51)	29	178

**Tableau 3 : Structure des échantillons**

	FRANCE HYBRIDES	Gène +	PIC France	SCAPAAG	Témoins Large White
Nombre d'élevages fournisseurs	21	23	16	19	10
Nombre de verrats pères	46	46	29	33	74
Nombre de porcs					
- entrés en station	156	156	156	156	182
- mis en contrôle	153	153	156	156	179
Nombre de données traitées					
- castrats	72	69	76	78	166
- femelles	75	71	76	75	-
- total	147	140	152	153	166

**Tableau 4 : Caractères de croissance**

	Gain moyen quotidien (g/j)	Indice de consommation (kg/kg)	Consommation moyenne journalière (kg/j)
Moyenne générale des moindres carrés	954	2,641	2,50
Écart type résiduel	93	0,261	0,21
Large White lignée femelle LGPC	928	2,665	2,46
(Galaxy 300) x (Maxter)	1025 a	2,613 ab	2,66 a
(Alfa +) x (Défi +)	936 c	2,677 a	2,49 b
(Camborough 15 ou 25) x (PIC 410)	971 b	2,569 b	2,48 b
(TOP 921) x (Piétrix)	910 c	2,683 a	2,43 b
Moyenne des quatre schémas	960	2,635	2,51
Erreur standard de la moyenne d'un schéma	8,3	0,023	0,02

Dans une même colonne, les moyennes avec une lettre différente sont significativement différentes à un seuil de 5% (seuil global pour chaque caractère)



**Tableau 5 : Caractères de carcasse : rendement, mesures linéaires et teneur en viande maigre**

	Rendement avec tête (%)	Longueur (mm)	Épaisseur de lard			TVME abattoir (kg/q)	Teneur en viande maigre calculée (kg/q)
			rein (mm)	dos (mm)	cou (mm)		
Moyenne générale des moindres carrés	79,01	1003	15,2	17,1	32,3	60,8	60,8
Écart type résiduel	1,37	24	3,4	3,1	3,9	2,6	3,0
Large White LGPC « témoins »	78,64	1028	15,5	16,3	31,6	60,4	60,1
(Galaxy 300) x (Maxter)	78,71 b	995 b	14,9 a	17,3 a	32,8 ab	61,0 a	60,7 ab
(Alfa +) x (Défi +)	79,33 a	1004 a	14,7 a	16,7 a	31,7 b	61,6 a	61,6 a
(Camborough 15 ou 25) x (PIC 410)	79,04 ab	987 c	15,3 a	17,6 a	32,4 ab	60,9 ab	61,3 a
(TOP 921) x (PiétriX)	79,35 a	1002 ab	15,7 a	17,5 a	33,0 a	60,2 b	60,3 b
Moyenne des quatre schémas	79,11	997	15,1	17,2	32,5	60,9	61,0
Erreur standard de la moyenne d'un schéma	0,12	2,1	0,31	0,28	0,35	0,23	0,27

TVME = Teneur en Viande Maigre Estimée

Dans une même colonne, les moyennes avec une lettre différente sont significativement différentes à un seuil de 5% (seuil global pour chaque caractère)

**Tableau 6 : Caractères de carcasse : poids en kg des morceaux de la découpe normalisée**

	Jambon	Longe	Bardière	Épaule	Poitrine
Moyenne générale des moindres carrés	10,01	11,26	3,24	9,17	5,01
Écart type résiduel	0,46	0,62	0,56	0,35	0,38
Large White LGPC « témoins »	9,73	11,18	3,26	9,14	5,00
(Galaxy 300) x (Maxter)	10,02 a	11,12 b	3,23 ab	9,16 ab	5,01 a
(Alfa +) x (Défi +)	10,13 a	11,43 a	3,15 b	9,20 ab	5,02 a
(Camborough 15 ou 25) x (PIC 410)	10,15 a	11,31 ab	3,22 ab	9,12 b	5,02 a
(TOP 921) x (PiétriX)	10,02 a	11,27 ab	3,35 a	9,24 a	5,02 a
Moyenne des quatre schémas	10,08	11,28	3,24	9,18	5,02
Erreur standard de la moyenne d'un schéma	0,041	0,055	0,050	0,032	0,034

Dans une même colonne, les moyennes avec une lettre différente sont significativement différentes à un seuil de 5% (seuil global pour chaque caractère)

**Tableau 7 : Caractères de qualité technologique de la viande**

	pH ultime demi-membraneux	Réflectance Fessier superficiel (L*) <sup>(1)</sup>	Rétention d'eau Fessier superficiel <sup>(2)</sup>	Rendement technologique estimé (%)
Moyenne générale des moindres carrés	5,70	52,1	7,7	85,7
Écart type résiduel	0,16	3,6	5,7	2,5
Large White LGPC « témoins »	5,70	51,8	10,4	86,1
(Galaxy 300) x (Maxter)	5,68 a	53,6 a	6,0 b	85,0 b
(Alfa +) x (Défi +)	5,71 a	51,7 b	5,8 b	85,7 ab
(Camborough 15 ou 25) x (PIC 410)	5,68 a	51,7 b	8,1 a	85,7 ab
(TOP 921) x (PiétriX)	5,72 a	51,8 b	8,2 a	86,0 a
Moyenne des quatre schémas	5,70	52,2	7,0	85,6
Erreur standard de la moyenne d'un schéma	0,015	0,33	0,54	0,24

Dans une même colonne, les moyennes avec une lettre différente sont significativement différentes à un seuil de 5% (seuil global pour chaque caractère)

<sup>(1)</sup> Une valeur plus élevée de la réflectance est l'indication d'une viande plus pâle.

<sup>(2)</sup> Temps d'imbibition, en dizaines de secondes.



**Tableau 8 : Caractères de qualité de la viande fraîche**

	Perte d'exsudat Long dorsal (%) <sup>*</sup>	Réflectance Long dorsal (1) <sup>*</sup>	Indice bicolore (2)	Indice qualité viande fraîche standardisé (I <sub>VF</sub> ) <sup>*</sup>	Note de couleur fessier superficiel (3)	Note de tenue jambon (4)	Taux de lipides intramusculaires Long dorsal (%) <sup>*</sup>
Moyenne générale des moindres carrés	3,1	56,6	10,0	100	4,10	3,2	2,61
Écart type résiduel	1,8	3,9	3,4	20	0,68	0,86	0,78
Large White LGPC « témoins »	3,2	55,7	10,6	102	4,28	3,40	2,43
(Galaxy 300) x (Maxter)	3,5 a	58,9 a	10,4 a	93 b	3,87 b	3,07 a	2,80 ab
(Alfa +) x (Défi +)	3,6 a	56,7 ab	10,0 ab	96 b	4,09 a	3,06 a	2,54 ab
(Camborough 15 ou 25) x (PIC 410)	3,1 a	56,2 b	9,3 b	102 ab	4,18 a	3,18 a	2,35 b
(TOP 921) x (Piétriex)	2,4 a	55,5 b	9,9 ab	109 a	4,10 a	3,33 a	2,94 a
Moyenne des quatre schémas	3,1	56,8	9,9	100	4,1	3,16	2,65
Erreur standard de la moyenne d'un schéma	0,32	0,68	0,31	3,5	0,064	0,08	0,137

Dans une même colonne, les moyennes avec une lettre différente sont significativement différentes à un seuil de 5% (seuil global pour chaque caractère)

\* sur un sous-échantillon de 40 porcs par type génétique.

(2) Réflectance du Fessier superficiel - réflectance du Fessier moyen.

(4) 1 = viande flasque ; 5 = viande ferme.

(1) Une valeur plus élevée est l'indication d'une viande plus pâle.

(3) Selon l'échelle japonaise : 1 = viande pâle ; 6 = viande sombre.

**Tableau 9 : Caractères de qualité du gras de bardière\***

	Coefficient d'insaturation (1)	Indice de consistance du gras	Teneur en eau (%)	Indice de qualité du gras standardisé (I <sub>G</sub> )
Moyenne générale des moindres carrés	1,256	0,711	11,7	100
Écart type résiduel	0,021	0,067	3,0	20
Large White LGPC « témoins »	1,257	0,707	11,9	98
(Galaxy 300) x (Maxter)	1,255 a	0,713 a	12,1 a	98 a
(Alfa +) x (Défi +)	1,253 a	0,701 a	10,3 b	107 a
(Camborough 15 ou 25) x (PIC 410)	1,258 a	0,725 a	12,1 ab	97 a
(TOP 921) x (Piétriex)	1,257 a	0,708 a	12,0 ab	98 a
Moyenne des quatre schémas	1,256	0,712	11,3	100
Erreur standard de la moyenne d'un schéma	0,004	0,012	0,52	3,50

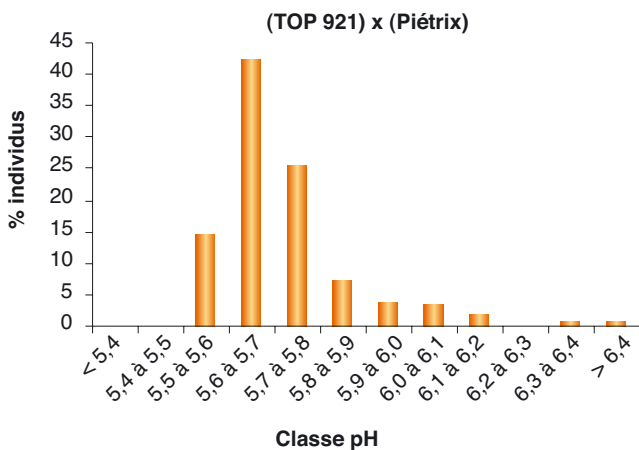
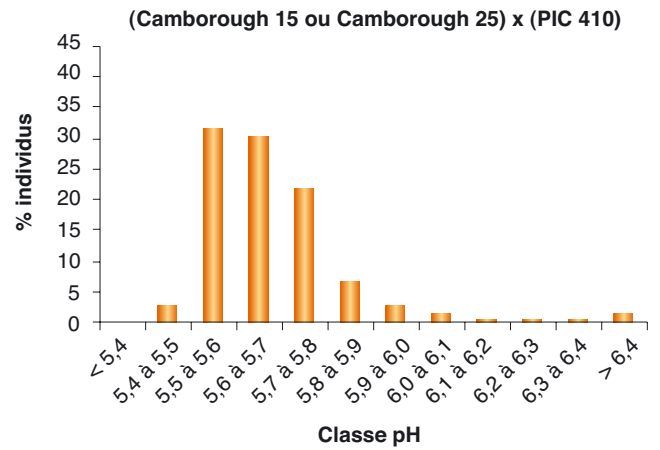
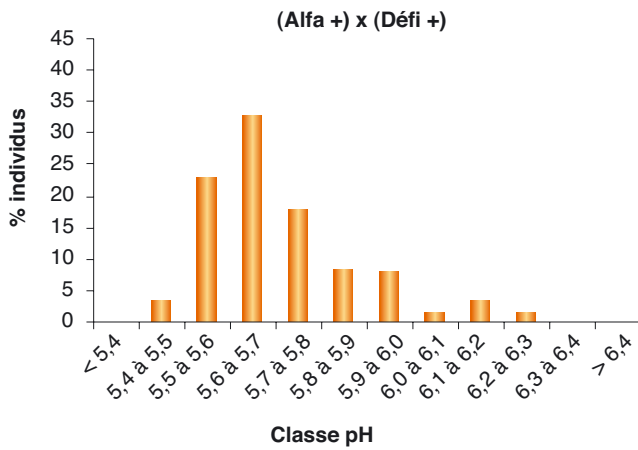
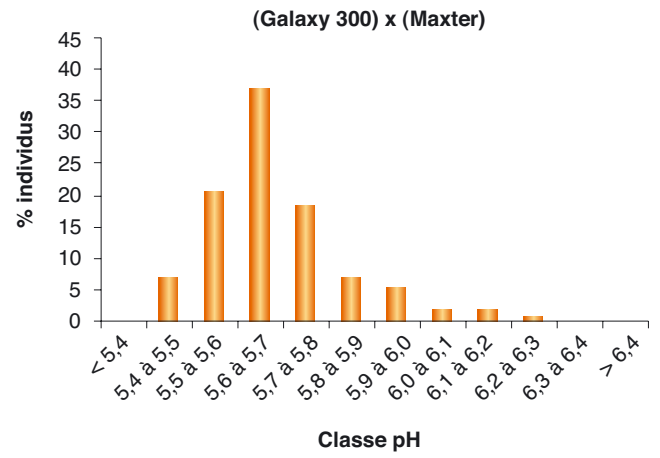
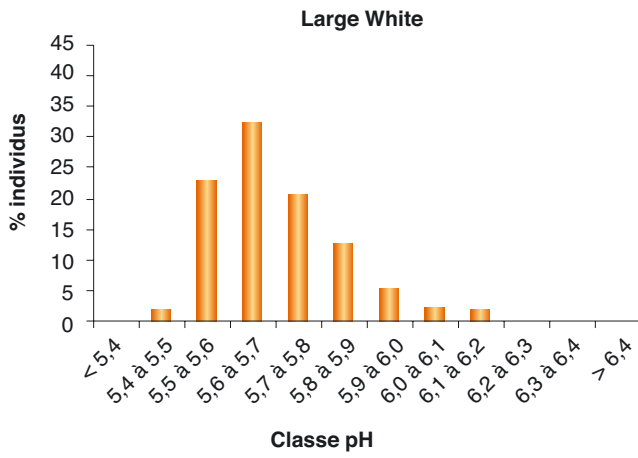
Dans une même colonne, les moyennes avec une lettre différente sont significativement différentes à un seuil de 5% (seuil global pour chaque caractère)

\* sur un sous-échantillon de 40 porcs par type génétique

(1) Une valeur plus élevée est l'indication d'une plus grande insaturation des graisses



Figure 1 : Distribution de fréquence du pH 24 du muscle demi-membraneux, pour chacun des types génétiques



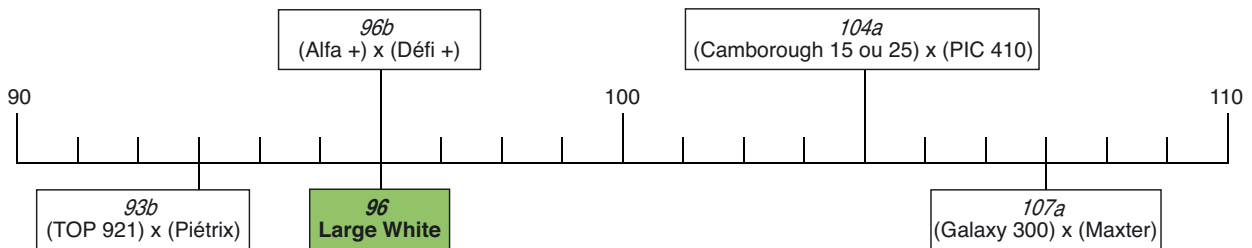


**Figure 2 : Représentation graphique des moyennes des 4 combinaisons de types génétiques pour l'indice du coût de l'engraissement, l'indice de valeur commerciale de la carcasse et l'indice économique de qualité de la viande**

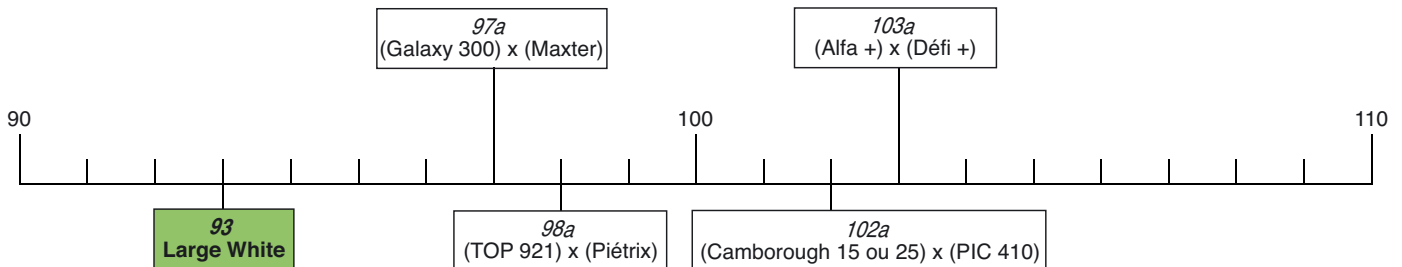
Pour chaque indice, des lettres identiques (a,b...) ont été attribuées aux maîtres d'œuvre dont la valeur de l'indice ne diffère pas significativement au seuil global de 5 % pour l'ensemble des comparaisons.

Ainsi (a) diffère significativement de (b), mais (a) ou (b) ne diffère pas significativement de (ab).

**Indice de croissance ( $I_1$ ) : 1 point d'indice = 0,251 €/porc**



**Indice de carcasse ( $I_2$ ) : 1 point d'indice = 0,280 €/porc**



**Indice économique de qualité de la viande ( $I_3$ ) : 1 point d'indice = 0,111 €/porc**

