

# Recherche de références sur les possibilités de valoriser les porcs Gascons et Limousins par des produits de qualité.

## 2. Qualités sensorielles de la viande

Marie-Noëlle SIMON (1), Véronique SEGOVIANO (2), Laure DURAND (3), Marie-Hélène LIARDOU (4), H. JUIN (5),  
G. GANDEMER (2), C. LEGAULT (1)

(1) I.N.R.A., Station de Génétique Quantitative et Appliquée - 78352 Jouy-en-Josas Cedex  
(2) I.N.R.A., Laboratoire d'Étude des Interactions des Molécules Alimentaires - B.P. 1627, 44026 Nantes Cedex  
(3) C.R.I.T.T. I.P.I.A. - 32000 Auch  
(4) Goûts et Couleurs - 87000 Limoges  
(5) I.N.R.A., Unité Monogastrique du Domaine du Magneraud - 17700 Surgères

### **Recherche de références sur les possibilités de valoriser les porcs Gascons et Limousins par des produits de qualité. 2. Qualités sensorielles de la viande.**

L'objectif de cette étude est de comparer **les qualités sensorielles de la viande en liaison avec la composition biochimique du muscle Long Dorsal et de la bardière** sur des échantillons de 20 animaux appartenant à chacun des 7 types génétiques : porcs Limousin (Li), porcs Gascon (Ga), porcs Limousin x Duroc (LiD), porcs Limousin x Piétrain (LiP), porcs Gascon x Duroc (GaD), porcs Gascon x Piétrain (GaP), porcs LW x LF servant de témoins (Té).

Les tests organoleptiques ont confirmé l'excellente qualité sensorielle de la viande des deux races rustiques. Les produits issus de croisement impliquant le Gascon demeurent semblables au témoin; ceux impliquant le Limousin sont intermédiaires, le LiD étant proche de la race pure. La note d'acceptabilité visuelle de la viande fraîche pénalise fortement les races locales et les croisements avec le Duroc. Les produits issus de Piétrains sont par contre équivalents au témoin pour ce descripteur.

La meilleure variable explicative des qualités organoleptiques (tendreté, jutosité, flaveur) est le pourcentage de muscle estimé dans la carcasse pour les trois descripteurs (corrélation défavorable).

### **References' research on valorisation of Gascon and Limousin pigs for quality products. 2. Meat quality.**

The aim of the present study was to **assess meat eating quality and biochimic composition**, on a sample of 140 heavy pigs (slaughtered at 125kg). The animals were distributed genetically as follows: Limousins (Li), Gascons (Ga), Limousin x Duroc (LiD), Limousin x Piétrain (LiP), Gascon x Duroc (GaD), Gascon x Piétrain (GaP). A group of Large-white x Landrace Français (LWxLF) was used as control (Té).

The different trials confirmed the high quality of the meat of the two purebreeds as compared to the controls. Gascon crossbreeds, however, were near the control values while the Limousin crossbreeds occupied an intermediate position. The visual acceptability was unfavourable for the pure-breeds as well and the Duroc crossbreeds. The Piétrain crossbreeds were close to the control values.

The variable that was most indicative of eating quality (tenderness, juiciness, flavour) was the lean meat content of the carcass for the three descriptive qualities (tenderness, juiciness, and flavour the correlation was unfavourable).

## INTRODUCTION

Dans une première étude (LEGAULT et al, 1996), nous avons comparé les performances d'engraissement, de carcasse et les coûts de production de sept types génétiques de porcs intégrant deux races locales : les porcs Gascon (Ga) et Limousin (Li), leur croisement avec les races Piétrain (Limousin x Piétrain -LiP-, Gascon x Piétrain -GaP-) et Duroc (Limousin x Duroc -LiD-, Gascon x Duroc -GaD-) et un porc témoin Large White x Landrace Français (LW x LF -Té-).

Dans la présente étude, nous procéderons à l'analyse sensorielle du muscle long dorsal en liaison avec des données biochimiques relatives à ce muscle et à la bardière. Cela se poursuivra par une étude des variables explicatives de la variance de neuf descripteurs des qualités sensorielles dont la tendreté, la jutosité, la saveur et l'acceptabilité visuelle.

## 1. MATÉRIELS ET MÉTHODES

L'origine et la répartition des animaux selon sept types génétiques ainsi que les modalités d'élevage, d'engraissement et d'abattage ont été décrites précédemment (LEGAULT et al, 1996).

Nous nous limiterons à une présentation du mode de prélèvement des échantillons, à la description des analyses sensorielles et biochimiques avant d'aborder les analyses statistiques.

### 1.1. Analyses sensorielles

#### 1.1.1. Prélèvement des échantillons

Les opérations de découpe ont été effectuées sur la demi-carcasse droite sauf chez les témoins pour lesquels les deux demi-carcasses ont été découpées pour permettre l'envoi d'échantillons sur les deux sites d'analyses sensorielles.

Les échantillons de longe ont été prélevés de la manière suivante: Deux rôties d'environ 1 kg, provenant de la longe, situés, l'un entre la première et la septième vertèbre dorsale, l'autre entre la septième et la onzième vertèbre dorsale, ont été utilisés pour l'analyse sensorielle.

Les échantillons de longe provenant de porcs Gascons, croisés Gascons et Témoins ont été envoyés au CRITT IPIA d'AUCH (32).

Les échantillons de longe provenant de porcs Limousins, croisés Limousins (Piétrain et Duroc) et Témoins ont été envoyés à la société "Goûts et Couleurs" de LIMOGES (87)

Les échantillons de longes (400g) de l'ensemble des types génétiques, prélevés sur les vertèbres lombaires, ont été expédiés au laboratoire de l'unité monogastrique du domaine du Magneraud.

L'ensemble des échantillons a été préalablement congelé sous vide et stockés à -20°C.

#### 1.1.2. Constitution du panel de dégustateur, cuisson et présentation des échantillons.

**Panel de dégustateurs** : 10 dégustateurs entraînés à des

dégustations techniques suivant les référentiels AFNOR ont jugé le produit présenté. Du pain et de l'eau étaient mis à leur disposition afin de permettre la neutralisation en bouche après chaque produit.

**Décongélation** : 24 à 48h en réfrigérateur (+4°C)

Pesée des échantillons et prélèvement pour l'analyse visuelle.

**Cuisson** : Les rôties ont été cuites sans assaisonnement dans un four à chaleur tournante 1h à 1h30, à la température de 170°C. La température à coeur était de 80°C.

**Le tranchage** a eu lieu au dernier moment afin d'éviter le dessèchement des tranches. Une demie tranche a été présentée à chaque dégustateur simultanément pour les différents types génétiques.

**La dégustation** a eu lieu en lumière rouge pour masquer les différences d'aspect et de couleur qui pouvaient exister entre les échantillons.

#### 1.1.3. Définition des descripteurs des qualités sensorielles de la viande fraîche.

Les descripteurs choisis après concertation pour évaluer les qualités sensorielles étaient :

**Au niveau olfactif :**

l'odeur : peu intense (1) à très intense (10).

**Au niveau gustatif :**

la saveur : peu intense (1) à très intense (10) .

l'arôme gras : peu intense (1) à très intense (10).

la durée de la persistance de l'arôme en bouche: peu persistant (1) à très persistant (10).

la tendreté : très dure (1) à très tendre (10).

la jutosité : très sec (1) à très juteux (10).

la texture : très peu fibreux (1) à très fibreux (10).

L'appréciation globale (donnée hédonique) qui représente la synthèse hédonique de tous les descripteurs cités précédemment (jugement du consommateur).

Tous ces descripteurs ont été appréciés en lumière rouge.

**Au niveau visuel :**

L'aspect visuel (donnée hédonique) qui correspond à la vision du morceau de viande en lumière blanche.

À Auch et à Limoges, l'analyse a été conduite sur tous les descripteurs tandis qu'au domaine du Magneraud, l'analyse a porté sur trois des descripteurs (tendreté, jutosité, saveur). La notation utilise une échelle de 1 à 10.

### 1.2. Analyses biochimiques

Les lipides ont été extraits de 2g de muscle long dorsal et de 50 mg de bardière prélevés au niveau de la douzième vertèbre dorsale suivant la méthode de FOLCH et al, 1957. La composition en acides gras a été déterminée selon une méthode de méthylation d'esters proposée par MORRISON et SMITH (1964).

Les acides gras ont été quantifiés par chromatographie en phase gazeuse en présence d'un étalon interne suivant la méthode de RAMPON et al, 1994.

La teneur en acides gras est exprimée en g/100g de muscle et la composition en acides gras en pourcentage des acides gras totaux.

Ces analyses ont porté sur 160 animaux.

### 1.3. Méthodes statistiques

Les données des tests organoleptiques (et hédoniques) réalisés à Auch (CRITT IPIA) et à Limoges (société "Goûts et Couleurs") ont été soumises à différentes analyses de la variance selon la procédure Général Linear Model (GLM) du logiciel Statistical Analysis System (SAS). Dans un premier temps, les données ont été analysées séparément pour chaque site de mesure avant d'être soumises à une analyse globale prenant en compte le type génétique (7 niveaux), le sexe (2 niveaux), la position du morceau dans le rôti (2 niveaux), la date d'abattage (4 niveaux), le site de mesure (2 niveaux : Auch et Limoges) et les interactions entre effets (type génétique\*sexe...).

La covariable utilisée est le poids à l'abattage afin d'établir des comparaisons à poids constant et permet également d'estimer la loi de variation des différents critères en fonction de ce poids.

Les tests organoleptiques réalisés au domaine du Magneraud à partir des notes, ont été suivis de traitements de rang puis d'un test de Friedman.

En outre, à Auch et à Limoges, les dégustations ont été effectuées sur quatre types génétiques à raison de 20 échantillons par type génétique.

Au domaine du Magneraud, les analyses ont été réalisées

sur l'ensemble des sept types génétiques à raison de 10 échantillons par type génétique.

*Explication de la variance des descripteurs sensoriels.*

Nous avons effectué ces régressions sous la procédure STEPWISE du logiciel SAS.

Les équations de régressions multiples progressives ont été estimées intra type génétique, sexe et date d'abattage afin de hiérarchiser les variables explicatives des descripteurs de la qualité organoleptique.

Dans une première étape, les variables explicatives concernaient la croissance, la composition corporelle, les prédicteurs du rendement technologique ainsi que les résultats des analyses biochimiques effectuées sur le muscle et la bardière. Dans une deuxième étape, les données zootechniques (croissance et composition corporelle) et les données recueillies sur la bardière ont été exclues de l'analyse.

## 2. RÉSULTATS

### 2.1. Analyses biochimiques (tableau 1a et 1b)

Le type génétique et le sexe affectent significativement la teneur et la composition en acides gras intramusculaire (TAGIM) du *longissimus dorsi*.

**Tableau 1a** - Teneur et composition en acides gras des lipides du muscle long dorsal

	LW x LF	GaP	LiP	GaD	LiD	Ga	Li
<b>Teneur g/100 g</b>	1,3 c	1,6 c	2,2 c	2,7 bc	3,9 a	3,3 ab	2,3 c
<b>Composition en acides gras (% des esters méthyliques injectés)</b>							
14:0	1,0 ab	1,1 a	1,1 a	1,1 a	1,1 a	1,1 a	0,9 b
16:0	21,9 c	22,3 bc	23,2 ab	22,9 ab	23,6 a	22,8 ab	21,6 c
17:0	0,2 b	1,3 a	0,8 c	0,1 b	0,1 b	0,1 b	0,1 b
18:0	13,1 b	10,7 c	13,3 b	12,8 b	15,1 a	13,9 b	15,3 a
20:0	0,2 bc	0,2 bc	0,2 b	0,2 bcd	0,3 d	0,3 cd	0,3 a
<b>Saturés</b>	<b>36,3 c</b>	<b>35,7 c</b>	<b>38,7 b</b>	<b>37,2 d</b>	<b>40,3 a</b>	<b>38,1 bd</b>	<b>38,2 bd</b>
16:1	2,7 c	3,9 a	3,9 a	3,2 b	2,5 c	3,2 b	2,2 c
17:1	0,2 b	1,3 a	0,8 c	0,1 b	0,1 b	0,1 b	0,1 b
18:1	41,9 c	43,3 b	43,7 b	47,7 a	47,6 a	47,9 a	46,2 a
20:1	0,8 c	0,7 b	0,7 b	0,9 c	1,3 a	0,9 c	1,2 a
<b>Monoinsaturés</b>	<b>46,0 d</b>	<b>49,3 a</b>	<b>49,1 b</b>	<b>51,9 a</b>	<b>51,4 ac</b>	<b>52,2 a</b>	<b>49,8 cb</b>
18:2 n-6	11,6 a	9,7 b	8,6 b	6,6 cd	5,6 d	6,4 cd	7,6 c
20:2 n-6	0,4 a	0,2 ab	0,3 a	0,3 ab	0,3 ab	0,2 b	0,3 ab
20:3 n-6	0,4 a	0,2 c	0,2 bc	0,2 bc	0,2 b	0,2 bc	0,3 a
20:4 n-6	2,9 a	2,9 a	1,9 b	1,8 b	1,2 c	1,7 b	2,1 b
22:4 n-6	0,6 a	0,4 a	0,3 bc	0,4 ab	0,2 c	0,3 bc	0,4 a
22:5 n-6	0,5 a	0,2 b	0,1 b	0,5 a	0,1 b	0,2 b	0,2 b
<b>Total n-6</b>	<b>16,4 a</b>	<b>13,7 b</b>	<b>11,3 c</b>	<b>9,8 cd</b>	<b>7,5 e</b>	<b>9,0 de</b>	<b>11,0 c</b>
18:3 n-3	0,3 a	0,4 a	0,3 a	0,3 a	0,2 b	0,2 b	0,3 b
20:5 n-3	0,1 b	0,2 ab	0,1 b	0,2 ab	0,2 a	0,1 b	0,2 ab
20:5 n-3	0,4 b	0,6 a	0,4 b	0,4 b	0,3 c	0,3 c	0,4 bc
22:6 n-3	0,4 d	0,2 b	0,1 c	0,2 b	0,1 cb	0,1 bc	0,2 a
<b>Total n-3</b>	<b>1,7 a</b>	<b>1,2 b</b>	<b>1 cd</b>	<b>1,0 c</b>	<b>0,8 be</b>	<b>0,8 e</b>	<b>1,0 bc</b>
<b>Polyinsaturés</b>	<b>18,2 a</b>	<b>15 b</b>	<b>12,4 c</b>	<b>10,9 cd</b>	<b>8,4 e</b>	<b>9,7 de</b>	<b>12,1 c</b>

Sur une même ligne les valeurs affectées d'une lettre identique ne diffèrent pas au seuil de 5%

**Tableau 1b** - Poids, Teneur et composition en acides gras de la bardière

	LW x LF	GaP	LiP	GaD	LiD	Ga	Li
<b>Poids (kg)</b>	5,6	6,2	6,6	7,8	9,1	9,0	9,0
<b>Composition chimique (g/100g)</b>							
Eau	7,97 a	5,38 b	7,15 a	5,49 b	6,13 b	5,90 b	5,68 b
Acides gras	83,1 d	85,3 bc	84,6 bc	86,5 ab	84,7 c	86,1 abc	87,5 a
<b>Composition en acides gras (% des esters méthyliques injectés)</b>							
14:0	1,2 a2	1,1 ab	1,0 b	1,1 ab	1,0 b	1,2 a	0,9 c
16:0	3,0 b	23,1 b	23,1 b	23,4 b	23,6 b	23,8 a	21,7 c
17:0	0,2 b	0,3 b	0,2 c	0,3 ab	0,2 c	0,3 a	0,2 c
18:0	14,9 b	13,7 c	15,2 b	15,0 b	17,0 a	14,4 bc	16,6 a
20:0	0,2 e	0,2 cd	0,3 bc	0,3 c	0,3 b	0,2 cd	0,3 a
Saturés	39,4 bc	38,4 c	39,7 b	39,9 b	42,1 a	39,8 b	39,6 b
16:1	2,2 a	2,3 a	1,9 b	1,9 b	1,6 c	2,2 a	1,6 c
17:1	0,2 b	0,3 b	0,2 c	0,3 ab	0,2 c	0,3 a	0,2 c
18:1	44,4 c	46,5 ab	45,7 b	46,8 a	45,2 b	46,6 a	46,9 a
20:1	1,0 c	1,0 bc	1,1 b	1,1 bc	1,5 a	1,0 bc	1,4 a
Monoinsaturés	47,8 b	50,1 a	48,9 b	50,0 a	48,4 b	50,2 a	50,1 a
18:2 n-6	11,6 a	10,8 b	10,6 a	9,4 b	8,7 c	9,4 b	9,3 b
18:3 n-3	0,9 a	0,8 b	0,7 b	0,7 cd	0,7 c	0,6 d	0,7 c
Polyinsaturés	12,5 a	11,6 a	11,4 a	10,1 b	9,4 c	10,0 b	10,1 b
<b>M/S</b>	1,2 cd	1,3 a	1,2 bc	1,3 b	1,2 d	1,3 ab	1,3 ab
<b>P/S</b>	0,3 a	0,3 a	0,3 a	0,3 b	0,2 c	0,2 bc	0,2 bc
<b>Indice d'iode</b> (mg d'iode/100g)	67,0 a	67,0 a	65,0 b	64,0 c	61,0 d	64,0 c	64,0 bc

Sur une même ligne les valeurs affectées d'une lettre identique ne diffèrent pas au seuil de 5%

Les mâles castrés ont une teneur en acides gras intramusculaires significativement plus élevée que les femelles (3,3 contre 2,3%).

Pour les types génétiques, ce taux est faible pour les porcs témoins (1,3g/100g de muscle frais) ainsi que pour les GaP (1,6g/100g de muscle frais). En revanche, les valeurs les plus élevées sont observées pour les Gascons (3,3 g/100g de muscle frais), les LiD (3,9 g/100g de muscle frais), les GaD (2,7 g/100g de muscle frais).

Pour la composition en acides gras intramusculaires, les porcs témoins qui présentaient des muscles pauvres en acides gras sont ceux qui ont les lipides intramusculaires les plus riches en acides gras polyinsaturés (18,2%). Les différences de taux d'acides gras polyinsaturés sont contrebalancées essentiellement par des fluctuations inverses du taux d'acides gras monoinsaturés.

Le type génétique affecte significativement la teneur en acides gras de la bardière. Les races locales possèdent une bardière plus riche en acides gras saturés (40%), en acides gras monoinsaturés (50,1%) et pauvre en acides gras polyinsaturés (10%) par rapport au témoin (respectivement

39,4%, 47,8%, 12,5%). Cependant, quel que soit le type génétique, tous ces tissus adipeux auraient une bonne aptitude à la transformation en produits de charcuterie sèche. En effet, on considère que des tissus adipeux dont le taux d'acides gras polyinsaturés est inférieur à 15% et l'indice d'iode est plus bas que 70 mg d'iode /100 g d'acides gras, sont bien adaptés à ce type de production.

Notons que le pourcentage d'eau dans la bardière est bas pour tous les types génétiques. Toutefois, le témoin et le LiP diffèrent de l'ensemble des autres types génétiques avec une proportion d'eau significativement plus élevée.

## 2.2. Analyses sensorielles

L'ensemble des résultats provenant de l'analyse sensorielle (données recueillies à Auch et à Limoges) est résumé dans le tableau 2.

Le LiD présente l'odeur la plus intense, mais ne diffère pas significativement du LiP, du GaD et du Li.

**Pour la persistance**, trois groupes ont été discriminés significativement. Les Témoins ont la plus faible durée de persis-

tence en bouche. La race limousine, les croisés limousins et le GaD ont la plus forte durée de persistance.

L'analyse de la variance a permis de discriminer significativement quatre groupes pour le **descripteur arôme de gras**. A une extrémité nous trouvons le Li et le LiD avec la plus forte intensité d'arôme de gras. A l'autre extrémité, le Témoin, et les croisés Gascons présentent l'intensité d'arôme de gras la plus faible.

**Pour la Flaveur**, nous avons distingué significativement trois groupes. Le Li et le LiD possèdent la flaveur la plus intense à un extrême. Nous trouvons les GaP et les Témoins à l'opposé. Les GaD, Ga, LiP ont une intensité de flaveur moyenne.

**Pour la Tendreté**, trois groupes sont significativement discriminés. Les races rustiques et le LiD sont les plus tendres tandis que les croisés Gascons ainsi que le Témoin sont les moins tendres. Le LiP possède une tendreté intermédiaire.

**Pour la Jutosité**, nous soulignons une hiérarchie proche de celle de la tendreté. En effet, l'analyse discrimine significati-

vement trois groupes. Le Li et le LiD sont les plus juteux. Nous trouvons à l'opposé les Témoins et les croisés Gascons, les plus secs. Le LiP et le Ga sont jugés de jutosité intermédiaire.

**Pour la Texture fibreuse**, nous distinguons également trois groupes. A l'extrémité la plus fibreuse, nous trouvons les croisés Gascons, les Témoins et les LiP. A l'extrémité la moins fibreuse, nous distinguons les Limousins et les LiD. Le Ga a une texture fibreuse intermédiaire.

L'analyse de la variance permet de discriminer trois groupes pour la note **d'appréciation globale**. Le Témoin et le GaP possèdent la note d'ensemble la plus basse. Les races rustiques, les croisés limousins possèdent la meilleure note. Le GaD a une note intermédiaire.

**Pour la note d'acceptabilité visuelle en viande crue**, l'analyse a discriminé quatre groupes. À une extrémité, le Li et le LiD sont les moins appréciés. À l'opposé, les croisés Piétrain et le Témoin ont la meilleure acceptabilité visuelle.

**Tableau 2** - Valeurs estimées des notes des descripteurs organoleptiques suivant le type génétique

	Type Génétique						
	Témoin	GaP	LiP	GaD	LiD	Ga	Li
<b>Odeur</b>	5.4 a	5.3 ab	5.7 abc	5.7 abc	5.9 c	5.2 ab	5.7 bc
<b>Flaveur</b>	5.0 a	5.0 a	5.8 bc	5.5 b	6.1 c	5.5 b	6.1 c
<b>Arome-gras</b>	3.7 ac	3.9 ac	4.5 bc	4.0 c	5.0 e	4.4 bc	5.4 d
<b>Persistance</b>	4.8 a	4.9 a	5.5 b	5.4 b	5.7 bd	5.3 b	5.9 cd
<b>Tendreté</b>	4.9 a	5.0 a	5.5 b	4.8 a	6.3 c	6.1 bc	6.5 c
<b>Jutosité</b>	3.8 a	4.1 a	4.8 b	4.2 a	5.2 d	5.0 bd	5.5 cd
<b>Texture fibreuse</b>	5.9 a	6.0 a	5.6 ab	5.9 a	5.0 c	5.2 bc	4.8 c
<b>Note d'ensemble</b>	4.8 a	4.7 ac	5.3 b	5.2 bd	5.5 e	5.6 bc	5.8 ce
<b>Acceptabilité Visuelle</b>	6.1 ac	6.5 a	6.0 ac	5.9 c	4.6 d	5.4 c	4.5 d

Les valeurs affectées de lettres différentes sur une même ligne sont significativement différentes au seuil de 5% pour le génotype.

L'analyse de la variance ne révèle aucune différence entre les deux sexes **pour les notes d'odeur, de flaveur, de persistance, de texture et d'appréciation globale**. Par contre, ce facteur affecte significativement **la tendreté, la jutosité, l'arôme de gras** en faveur des mâles castrés et l'acceptabilité visuelle en faveur des femelles.

La position du morceau dans la longe affecte l'ensemble des composantes de la qualité organoleptique. Les cotes antérieures étant mieux appréciées.

L'effet de l'augmentation du poids à l'abattage n'est significatif que sur trois des neuf descripteurs : l'odeur (défavorable), la tendreté (favorable), l'acceptabilité visuelle (défavorable).

L'étude complémentaire (tableau 3) réalisée à l'unité monogastrique du domaine du Magneraud sur échantillons limités confirme généralement les résultats obtenus précédemment.

**Tableau 3** - Note moyenne des descripteurs organoleptiques suivant le type génétique dans la longe

	Témoin	GaP	LiP	GaD	LiD	Ga	Li
<b>Tendreté **</b>	4,74 c	5,28 bc	4,77 c	5,31 c	6,03 b	7,02 a	7,12 a
<b>Jutosité **</b>	4,75 c	4,82 bc	4,77 c	4,69 c	5,78 b	6,62 a	6,96 a
<b>Flaveur **</b>	4,92 bc	4,86 bc	5,06 abc	5,73 abc	5,89 a	5,96 a	5,68 ab

\*\* indique une signification statistique de  $p < 0,01$  pour le traitement statistique des rangs. Les valeurs affectées de lettres différentes sur une même ligne sont significativement différentes au seuil de 5%.

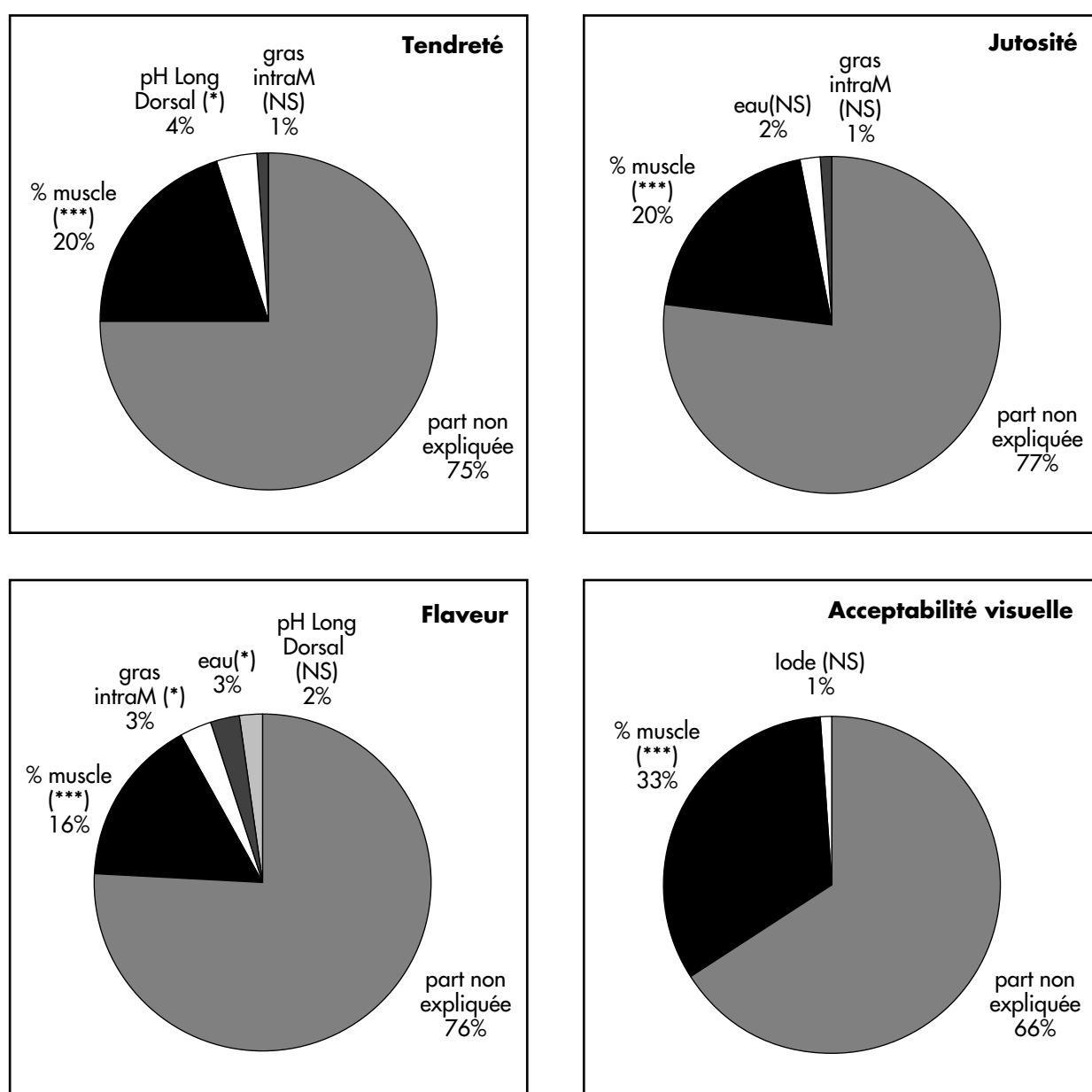
**Pour la tendreté et la jutosité**, le jury a distingué 3 groupes significativement distincts. Les échantillons provenant des animaux témoins, croisés Piértrain ainsi que du GaD ont été trouvés les moins tendres. Les races gasconnes et limousines ont été situées à l'opposé comme étant les plus tendres. Le croisement LiD est intermédiaire.

**Pour la flaveur**, trois groupes ont été discriminés. Les échantillons de porc, GaP, LiP et Témoin constituent l'extrémité de l'échelle où la flaveur est la moins intense. Au contraire, les porcs gascons, limousins, et LiD constituent l'extrémité de l'échelle où la flaveur est la plus intense. Le croisé GaD a une position intermédiaire.

### 2.3. Explication de la variance des descripteurs de la qualité sensorielle

De nombreux calculs ont été effectués avec toutes les mesures. Mais dans un but d'éclaircissement, un choix de variable a été effectué en fonction de la redondance et de la facilité de mesure. Après l'estimation des corrélations des résiduelles des données, le modèle appliqué s'appuyait sur les variables : âge à 100kg, % de muscle estimé, pH du long dorsal, imbibition du long vaste,  $a^*$ ,  $b^*$  et  $L^*$  du long vaste, indice d'iode, taux de gras intramusculaire dans le long dorsal, % d'eau dans la bardière, rapport M/S.

Figure 1 - Explication de la variance des descripteurs de la qualité organoleptique



**Pour la note de tendreté** (figure 1), le pourcentage de muscle estimé (effet défavorable) occupe la première position (explication de 20% de la variance). La deuxième posi-

tion est occupée par le pH ultime du long dorsal (effet favorable, complément de l'explication de la variance : 5%). La troisième position est occupée par le taux de gras intramus-



culaire (effet favorable, complément d'explication de la variance : 1% ).

**Pour la note de jutosité et la note de texture**, une seule variable significative explique la variance : le pourcentage de muscle (respectivement 20%, effet défavorable et 24%, effet favorable). L'eau arrive en seconde position (complément d'explication de la variance de 2%) pour la jutosité tandis que c'est le taux de gras intramusculaire (complément d'explication de la variance de 3%) qui occupe cette place pour la texture.

**La note d'odeur** a une variance significativement expliquée par trois variables : le taux de gras intramusculaire, l'âge à 100kg, et l'indice d'iode (respectivement 8%, 6% et 3% de la variance, corrélation favorable). L'imbibition du long vaste complète l'explication de la variance (3% non significatif).

La variance des notes estimant **l'arôme de gras, la persistance et la flaveur** (figure 1) est liée de façon significative au pourcentage de muscle estimé (respectivement 22%, 15%, 16% de la variance). Le premier complément d'explication revient à l'âge à 100kg pour la note d'arôme de gras (2% ), au pH ultime long dorsal pour la note de persistance (2% ) et à la teneur en gras intramusculaire pour la note de flaveur (3%).

Le pourcentage de muscle estimé explique significativement la variance de **l'appréciation globale** (11%, défavorablement) et celle de **l'acceptabilité visuelle** (33%, favorablement). Le pourcentage d'eau de la bardière occupe la deuxième position pour la note d'ensemble (complément d'explication de 4% significatif); l'indice d'iode (complément d'explication de 1% non significatif) occupe cette place pour l'acceptabilité visuelle.

Rappelons que dans une deuxième étape, l'explication des qualités sensorielles a été recherchée en excluant les données zootechniques (croissance et composition corporelle) et les données relatives à la bardière.

Dans cette nouvelle situation, la teneur en gras intramusculaire dans le muscle occupe la première position pour tous les descripteurs avec une fraction de variance comprise entre 4 et 15% selon le descripteur considéré. Outre ce critères, les autres variables apportant un complément d'explication significatif sont (selon le descripteur) le pH du long dorsal, la réflectance du long vaste, l'imbibition du long vaste.

### 3. DISCUSSION ET CONCLUSION.

La qualité organoleptique de la viande fraîche est souvent synonyme de tendreté, de jutosité, et de flaveur. Ce sont les trois descripteurs que le consommateur apprécie le mieux.

Le limousin et le gascon conservent leurs lettres de noblesse : très tendres, très juteux, et beaucoup de flaveur (ESCORNE, 1894 ; BERNES-LASSERRE, 1920 ; BLIN, 1946 ; TEXIER et LUQUET, 1982). La qualité de la viande de ces porcs est significativement supérieure à celle du témoin (LW x LF) considérés comme les meilleurs parmi les porcs industriels.

La diversité génétique créée par les croisements dans cette expérimentation a contribué pour partie à améliorer cer-

tains critères organoleptiques. Cependant le résultat escompté est relativement modeste pour les croisés GaD et GaP. Cela peut être dû à l'excellent niveau des témoins qui se situe au-dessus de la moyenne des porcs abattus en France. Notons toutefois que les analyses effectuées au domaine du MAGNERAUD donnent des résultats plus favorables aux GaD pour la tendreté et la flaveur.

Cette étude indique que le croisement LiD possède une qualité proche des races pures sur les mêmes descripteurs organoleptiques. De plus, il y associe une excellente vitesse de croissance. Nous pouvons également noter le bon comportement du croisement LiP pour son efficacité alimentaire convenable, son taux de muscle nettement amélioré par rapport à la race rustique et une qualité organoleptique supérieure à celle du Témoin. (LEGAULT et al 1996).

Les régressions multiples progressives appliquées aux 9 descripteurs font apparaître le pourcentage de muscle comme le premier facteur explicatif de la variance de la tendreté et de la jutosité avec une corrélation négative et de la texture fibreuse avec une corrélation positive.

Au niveau des abattoirs le pourcentage de muscle est primordial puisqu'il détermine le prix payé à l'éleveur. Notre étude montre que ce système de paiement va à l'encontre du maintien des qualités sensorielles de la viande fraîche. Le pourcentage de muscle est en effet associé à la qualité par une corrélation défavorable variant de 0,17 à 0,45 suivant les descripteurs organoleptiques. La teneur en acides gras intramusculaires remplace le pourcentage de muscle lorsque les données zootechniques et les données relatives à la bardière ne sont pas prises en compte.

Les viandes les plus tendres ont été trouvées dans l'intervalle 2,3-3,9% de lipides intramusculaires. Il faut noter cependant le GaD qui reste atypique avec un taux de gras intramusculaire élevé et une note de tendreté proche de celle du témoin. De plus, il semble exister un seuil inférieur en dessous duquel la qualité organoleptique diminue (dans le cadre de notre expérimentation, les deux types génétiques jugés les moins tendres (Témoin, GaP) présentent également les teneurs en acides gras intramusculaires significativement plus faibles. Nous ne pouvons conclure à une relation linéaire entre le TAGIM et la tendreté. Nous confirmons en cela les résultats de GORANSSON et al (1992) qui ne trouvent pas de forte relation entre le TAGIM et la qualité organoleptique de la viande. Toutefois, la note de tendreté la plus élevée a été attribuée au Li, qui possède un TAGIM relativement faible (moyenne de 2,3%) en comparaison de celui du LiD (moyenne de 3,9%). Cela confirmerait l'hypothèse de SELLIER (1988) qui indique que la qualité organoleptique optimale d'une viande fraîche correspond à une teneur en lipides intramusculaires comprise entre 2 et 3%.

En ce qui concerne les notes d'acceptabilité visuelle, le panel de dégustateur a lourdement pénalisé les types génétiques présentant les TAGIM les plus élevées. Le persillé est souvent décrit comme un facteur de rejet de la part du consommateur (CHEVILLON et KERISIT, 1995).

Néanmoins, cette teneur n'intervient qu'en troisième position pour la tendreté ( $r = 0,31$ ) et en deuxième position pour la flaveur. ( $r = 0,37$ ). Ces explications de la variance ne confir-

ment donc pas entièrement celles de GANDEMER et al (1990) selon lesquels le TAGIM arrivait en tête des variables explicatives pour la tendreté et le jutosité.

Par ailleurs, les valeurs observées pour la teneur en lipides intramusculaires pour les différents types génétiques semblent confirmer l'existence d'un gène majeur récessif proposé par JANSS et al en 1994. En effet, un examen rapide de la distribution de ce critère selon le type génétique suggère une fréquence très faible ou nul de ce gène chez le Témoin,

une fréquence moyenne chez le Li et le Piétrain, une fréquence relativement élevée chez le Ga et le Duroc. Ces hypothèses mériteraient une vérification sur de plus grands effectifs.

Les résultats présentés dans cette étude ont dépeint une facette de la valorisation de ces animaux. Ils seront complétés ultérieurement par l'analyse sensorielle du jambon sel-sec, forme de valorisation courante pour les produits de terroir.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BERNES-LASSERRE E., 1920. Le porc de Miélan. Ed des sciences agricoles Paris VI. 87p.
- BLIN H., 1946 Pour élever des porcs. Edition Rustica, 126p.
- CHEVILLON P., KERISIT R., 1995. La qualité gustative et sensorielle de la viande de porc consommé frais (Côtes et rôtis). Non publié.
- Docteur ESCORNE, 1894. Le porc Limousin. 53p.
- GANDEMER G., PICHOU D., BOUGUENNEC B., CARITEZ J.C., BERGÉ P., BRIAND E., LEGAULT C., 1990. Journées Rech. Porcine en France, 22, 101-110.
- GORANSSON A, Von SETH G., TORNBERG Eva, 1992. Swedish Meat Research Institute, POB 504, 245-247.
- JANSS LLG., VAN ARENDONK JAM, BRASCAMP EW, 1994. Proc of the 5 World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, August 7-12, Guelph, Canada, 18, 361-364.
- LEGAULT C., AUDIOT A., DARIDAN D., GRUAND J., LAGANT H., LUQUET M., MOLÉNAT M., ROUZADE D., SIMON M.-N., 1996. Journées Rech. Porcine en France, 28. 115-122.
- LE JOSSEC P., 1992. Techni-porc, 31-50.
- RAMPON V., GANDEMER G., LE JOSSEC P., BOULARD J., 1994. Journées Rech. Porcine en France, 26, 157-162.
- SEGOVIANO V., 1995. Évaluation du potentiel génétique de deux races rustiques : Gascon et Limousin pour la production d'une viande label. Mémoire ENITIAA de Nantes, 41p.
- SELLIER P., 1988. Journées Rech. Porcine en France, 20, 227-242.
- TEXIER C., LUQUET M., 1982. Quatre races oubliées. Plaquette polychrome, ITP, 12p.