



Performances de croissance, carcasse et qualité de viande de 4 races locales



Dans les zones à faible densité porcine, on assiste à l'apparition de nouvelles formes de valorisation économique (hors du circuit industriel classique) se traduisant par la fabrication de produits de terroir de qualité. Les races locales (races à petits effectifs) apparaissent tout à fait appropriées pour ces nouvelles formes de valorisation puisqu'elles bénéficient, auprès des consommateurs, d'un fort coefficient de sympathie et d'une excellente réputation pour les qualités organoleptiques de leur viande. Cependant, le manque de références récentes concernant leurs caractéristiques et leurs spécificités génétiques constitue un facteur limitant pour la recherche des possibilités de valorisation économique.

D'autre part, le développement de filières locales ne peut se concevoir sans mettre en œuvre des modes d'élevage adaptés aux génotypes concernés, aux conditions locales, aux objectifs d'image du produit et à l'obtention d'une qualité organoleptique objectivement supérieure. Les modes d'élevage actuellement mis en œuvre (exemple : finition en parcours boisés) induisent une augmentation très importante des coûts de production, sans que l'on puisse disposer d'éléments objectifs permettant de dire s'ils apportent réellement un plus pour la qualité organoleptique du produit.

La présente étude tente de répondre à ces différentes interrogations par une comparaison de 5 types génétiques (4 races locales : Basque, Blanc de l'Ouest, Gascon, Limousin et un témoin Large White) pour les performances de croissance, de composition corporelle et de qualité de la viande, à deux poids d'abattage différents (100 et 150 kg) et dans différentes conditions d'élevage (parcours boisés ou semi-claustration).

Matériel et méthodes

Choix des animaux

Cinq types génétiques ont été étudiés en race pure : le Basque, le Cul Noir Limousin, le

Gascon, le Porc Blanc de l'Ouest et le Large White en tant que témoin. Les effectifs mis en contrôle par type génétique sont présentés en détails par GOUMY (1999), et figurent au tableau 1 pour les porcs abattus. Pour chaque race, les animaux provenaient d'au moins 12 portées, afin de garantir une bonne représentativité et l'équilibre entre sexes a été respecté.

Le témoin Large White sert de connexion entre les différents types génétiques, en particulier entre les différentes dates d'abattage, toutes les races locales n'ayant pu être représentées au sein de chaque lot d'abattage. Pour cela, l'effectif total des animaux Large White (facilement disponibles) était deux fois plus impor-

Résumé

Cette étude confirme les faibles performances d'engraissement des races locales par rapport aux races améliorées Seul le Porc Blanc de l'Ouest se distingue par des performances zootechniques intermédiaires entre les trois autres races locales et le Large White. Cette situation est encore aggravée si l'on considère les performances de reproduction. Le Blanc de l'Ouest confirme sa position intermédiaire. Pour toutes ces raisons, la valorisation de tels animaux n'est possible qu'en dehors des filières habituelles. La finition extensive s'est avérée fortement pénalisante pour les performances de croissance et d'efficacité alimentaire. En revanche, les carcasses obtenues étaient plus maigres. En conclusion, l'intérêt de la finition extensive réside surtout dans la diminution de l'adiposité qu'elle induit, ce qui améliore l'acceptabilité visuelle des produits. Les tests organoleptiques confirment la préférence des consommateurs pour les rôtis de races locales. La grande proportion d'acides gras saturés donne a priori aux races Basque, Limousine et Gasconne une excellente aptitude à la fabrication de produits secs. L'intérêt principal de la fabrication de produits secs est surtout de valoriser le gras autant que le maigre, en particulier en produits divisés séchés.

Ronan GUEBLEZ
Florence LABROUE
Marie-José MERCAT



A l'abattage, les animaux ont été répartis suivant 3 modalités : 100 kg, 150 kg après finition extensive, 150 kg après finition en semi claustration avec restriction alimentaire.

Tableau 1 : Répartition des animaux par race et par traitement

Race	Abattage à 100 kg	Abattage à 150 kg		Total
		Finition à la SESP	Finition aux Aldudes	
Basque	12	16	15	43
Gascon	8	16	18	42
Limousin	12	12	13	37
Blanc de l'Ouest	15	9	16	40
Large White	16	15	10	41
Total	63	68	72	203

tant au départ mais seuls 41 animaux Large White ont été pris en compte dans l'expérimentation.

L'étalement des naissances a été prévu de façon à ce que les animaux de tous les types génétiques atteignent ensemble le poids de 100 kg et puissent être répartis à ce moment entre les différents traitements. L'ensemble des animaux a été transféré à la station expérimentale de sélection porcine (SESP) de Rouillé (86), vers un poids de 25 kg, pour y être soumis au contrôle d'engraissement entre 30 et 100 kg.

Un tiers des animaux a été abattu à Celles-sur-Belle (79) vers 100 kg de poids vif. Un autre tiers a été transporté dans le pays Basque (vallée des Aldudes) pour y poursuivre l'engraissement jusqu'à 150 kg de poids vif selon la méthode extensive en vigueur, avec un aliment concentré distribué à raison de 2 kg par animal et par jour. Ces porcs ont été abattus à l'abattoir de Saint-Jean-Pied-de-Port (64). Enfin, le dernier tiers des animaux a été soumis à une finition en semi-claustration à la SESP de Rouillé, avec un rationnement à 2,5 kg par animal et par jour. Ces animaux ont été transportés vers le Pays Basque, afin d'être abattus à l'abattoir de Saint-Jean-Pied-de-Port (64), vers un poids de 150 kg.

Les jambons des deux demi-carcasses ont été récupérés et traités dans deux salaisons (jambons

gauches : OTEIZA ; jambons droits : SAPY) selon le process habituel à ces deux entreprises, comportant des étapes de parage, salage modéré et repos, séchage long (10 mois).

Mesures effectuées

Les mesures réalisées étaient les suivantes :

• en élevage

- pesée en début et en fin de contrôle,
- contrôle de la consommation par case de 25 à 100 kg,
- mesure de l'épaisseur de lard dorsal par ultrasons à 90 kg

• à l'abattoir

- pour les deux séries d'abattages (100 et 150 kg) : poids vif et poids net (poids sans tête après un ressuyage de 24 heures),
- pour les abattages à 150 kg uniquement : pH 45 du muscle long-dorsal

• à la découpe

- pour les deux séries d'abattages (100 et 150 kg) : pesée de la tête et de la demi-carcasse, longueur de la demi-carcasse, épaisseur de lard au niveau du rein, du dos et du cou, pesée de chaque pièce (pieds, jambon, poitrine, épaule, bardière et longe), critères de qualité de la viande : pH ultime, temps d'imbibition et 3 mesures de couleur (L*, a* et b*).
- pour les abattages à 150 kg uniquement : épaisseur de lard du

jambon et pH à la pointe du long dorsal sur le jambon.

Les analyses biochimiques ont été réalisées pour tous les animaux abattus à 100 kg sur un échantillon de muscle long dorsal et un échantillon de bardière. Les lipides totaux ont été extraits à froid selon la technique de FOLCH et al. (1957) à l'aide d'un mélange méthanol chloroforme. La composition en acides gras a été déterminée par chromatographie en phase gazeuse sur colonne capillaire après une dérivation au trifluorure de Bore, selon la technique de MORRISSON et SMITH (1964).

L'évaluation sensorielle des rôtis comprenait deux volets :

- une évaluation hédonique par un panel de consommateurs comprenant l'appréciation globale et les intentions de consommation,
- une évaluation sensorielle descriptive par un jury d'experts permettant de dresser le profil descriptif organoleptique.

Les rôtis ont été prélevés sur les porcs abattus à 100 kg puis congelés et conservés à -18°C. Les épreuves sensorielles ainsi que l'organisation des séances sont décrites par NEELZ (1999).

Dans les deux salaisons, les jambons ont été pesés lors des différentes étapes du process, afin d'obtenir les rendements successifs et le rendement global. L'évaluation sensorielle des jambons secs s'est faite, là aussi, en deux volets :

- une évaluation hédonique effectuée par un panel de 80 consommateurs (adultes de la région parisienne, consommant au moins une fois par mois du jambon sec et sensibles aux signes de qualité) : elle portait

L'évaluation sensorielle des rôtis et des jambons secs comprenait 2 volets :

- une évaluation hédonique par un panel de consommateurs
- une évaluation sensorielle par un jury d'experts.



sur l'appréciation visuelle, l'appréciation globale et les intentions de reconsommation

- une évaluation sensorielle descriptive par un jury d'experts permettant de dresser les profils organoleptiques de chacun des produits.

L'évaluation sensorielle des jambons secs est décrite par GILBERT (2000) ; ce sont les combinaisons race x type de finition qui ont été évaluées : ainsi, chaque race comportait deux échantillons correspondant aux deux types de finition (semi-claustration ou plein-air).

Analyses statistiques

Les données de l'expérimentation ont été analysées selon la procédure GLM du logiciel SAS (Statistical Analysis System). Pour les performances de production, les effets fixes utilisés étaient la race, le sexe, la loge de contrôle (pour les critères mesurés en élevage) ou la date d'abattage (pour les autres critères) et enfin le type de finition (pour les variables mesurées à 150 kg). L'interaction race x sexe était significative pour l'épaisseur de lard dorsal, l'épaisseur de lard carcasse et les pourcentages des différentes pièces dans la demi-carcasse. L'interaction race x type de finition a été étudiée pour toutes les variables mesurées à 150 kg. Enfin 2 covariables ont été utilisées : le poids en fin de contrôle pour l'épaisseur de lard dorsal et le poids d'abattage pour les mesures réalisées sur la carcasse.

Les rendements en salaison ont été analysés en considérant les effets fixes race, sexe, date d'abattage, type de finition, le poids brut du jambon étant placé en covariable.

Pour les analyses biochimiques, le modèle d'analyse comprenait

deux effets fixes : la race et le type sexuel. Pour les analyses sensorielles, les traitements suivants ont été effectués :

- appréciation globale : analyse de variance à 2 facteurs (race, sujet),
- intentions de reconsommation : pourcentages de oui et de non et test du khi-deux au seuil de 5 %,
- profil sensoriel, par descripteur : analyse de variance à 2 facteurs (race, sujet) et 1 interaction (race*sujet).

Résultats et discussion

Comparaison des types génétiques

Croissance et efficacité alimentaire

Le tableau 2 présente les performances de croissance. Entre 30 et 90 kg, le classement entre races est le suivant : Large White, Porc Blanc de l'Ouest, Limousin, et enfin Gascon et Basque. Entre 100 et 150 kg, le classement des types génétiques est le même quel que soit le type de finition : Large White, Porc Blanc de l'Ouest, Gascon, Limousin et Basque. Les niveaux de croissance se révèlent inférieurs entre 100 et 150 kg pour tous les types génétiques par rapport aux croissances entre 30 et 90 kg. Les différences entre races

semblent amoindries, puisqu'en finition, seul le Large White se distingue significativement des races locales. Enfin, le ralentissement de croissance semble avoir été moindre pour les races Gasconne et Large White.

De nombreuses publications ont déjà souligné le faible potentiel de croissance des races locales par rapport aux races améliorées (KNOETZER, 1961 ; TEXIER, 1982 ; TEXIER, 1984 ; GOUMY, 1999). Les croissances obtenues dans notre expérimentation confirment ces constatations, mais s'avèrent supérieures aux références existantes. Il s'agit sans doute là d'une conséquence des conditions d'élevage intensives. D'ailleurs, les niveaux de croissance atteints dans les essais de LEGAULT et al. (1996), dont les conditions d'élevage étaient assez similaires, se rapprochent des résultats que nous avons obtenus.

Pour des poids supérieurs à 110 kg, les références bibliographiques sont quasi-inexistantes. Seuls SANS et al. (1996) avancent un GMQ 40-140 de 384 g / jour pour des porcs Gascons élevés en claustration et alimentés ad libitum jusqu'à 70 kg, puis élevés en plein-air avec un rationnement de 2,5 kg / jour. Dans notre étude, les GMQ 30-150 des porcs finis à la SESP sont très proches, en raison des conditions d'élevage similaires.

Pour les performances de croissance, le classement entre les races est le suivant : Large White, Porc Blanc de l'Ouest, Limousin, Gascon et Basque.

Parmi les races locales, le Porc Blanc de l'Ouest est intermédiaire entre les 3 autres races locales et le Large White.

Tableau 2 : Résultats des contrôles avant abattage croissance, efficacité alimentaire et adiposité (moyennes des moindres carrés)

	Basque	Gascon	Limousin	Blanc de l'Ouest	Large White
Gain moyen quotidien 30-90 (g/j)	560 a	563 a	633 b	682 c	848 d
Gain moyen quotidien 100-150 (g/j)	316 a	362 a	337 a	374 a	542 b
Gain moyen quotidien 30-150 (g/j)	443 a	455 a	476 ab	504 b	671 c
Indice de Consommation	3,93 a	3,84 ab	3,73 b	3,16 c	2,55 d
Epaisseur de lard dorsal mesurée à 90 kg (mm)	32 a	33 a	41 b	23 c	13 d

Sur la même ligne, les valeurs n'ayant aucune lettre en commun sont significativement différentes au seuil de $P < 0,05$.



**Le Porc Cul Noir
Limousin se distingue
quant à lui par
l'adiposité la plus
importante.**

**Les races locales ont
des rendements de
carcasse plus élevés
que le Large White.**

**La couleur de
la viande des races
locales est plus
sombre, en relation
avec des pH ultimes
plus élevés.**

Pour l'indice de consommation entre 30 et 90 kg, estimé par loge, le Large White présente un indice de consommation inférieur, et donc, une meilleure efficacité alimentaire. Parmi les races locales, le Porc Blanc de l'Ouest est intermédiaire entre les 3 autres races locales et le Large White. Basque et Gascon présentent quant à eux les niveaux d'indice de consommation les plus élevés. L'ordre est ici inverse à celui rencontré pour les performances de croissance sur la même période. Ces résultats sont conformes aux références bibliographiques qui s'accordent pour dénoncer une moins bonne efficacité alimentaire des races locales (KNOETZER, 1961 ; TEXIER, 1982 ; TEXIER, 1984 ; GOUMY, 1999).

**Carcasse et
composition corporelle**

Par rapport au témoin Large White, les races locales se sont avérées bien plus grasses, quel que soit le poids d'abattage (tableau 3). Ces résultats, conformes à la bibliographie (KNOETZER, 1961 ; VISO, 1977 ; TEXIER, 1982 ;

TEXIER, 1984 ; GOUMY, 1999) sont une conséquence directe de l'absence de sélection dans les populations de races locales, à l'exception du Blanc de l'Ouest qui est le type génétique le plus proche du Large White. Rappelons que le Porc Blanc de l'Ouest a bénéficié de programmes d'amélioration jusqu'au milieu des années 70. Le porc Cul Noir Limousin se distingue quant à lui par l'adiposité la plus importante. Ces résultats sont confirmés par l'ensemble des sources bibliographiques : moindre proportion de pièces nobles, épaisseur de lard supérieure... Cette race, liée à la « tradition d'une cuisine à la graisse » (QUITTET et ZERT, 1971), est en effet réputée pour son gras de qualité. Quant aux races Basque et Gasconne, leur niveau d'adiposité est intermédiaire entre les types Blanc de l'Ouest et Limousin, conformément aux références bibliographiques existantes.

En ce qui concerne les rendements de carcasse, si nous n'avons pas mis en évidence d'effet significatif du type génétique, les plus faibles rendements ont toujours été attri-

bués au Large White. LEGAULT et al. (1996) arrivaient aux mêmes conclusions et expliquaient les rendements élevés des races locales par leur forte adiposité.

Critères de qualité de la viande

Les valeurs les plus élevées de pH45 reviennent au type Large White. Le pH45 étant fortement lié au niveau de stress de l'animal avant l'abattage, il est probable que les animaux de races locales présentent une plus grande sensibilité au stress. Quant au pH ultime, quel que soit le poids d'abattage, les animaux témoins présentent des valeurs moins élevées que les races locales, conformément aux résultats de TEXIER (1982 ; 1984) et LEGAULT et al. (1996). Les 5 races comparées se classent de la même manière selon leur adiposité d'une part ou leur pH ultime d'autre part.

Les viandes issues d'animaux de races locales, de pH45 inférieurs à ceux des témoins, présentent également des temps d'imbibition plus faibles que les témoins, donc une moins bonne capacité de rétention d'eau. Ces résultats sont conformes à ceux de LEGAULT et al. (1996).

En ce qui concerne la colorimétrie, les animaux de type Large White se sont distingués par une viande plus claire (valeurs de luminosité L* plus élevées) et dont le rouge était moins saturé (valeurs de a* plus faibles pour des valeurs de b* comparables). Ceci est en accord avec les résultats obtenus par LEGAULT et al. (1996). La couleur plus sombre de la viande des races locales s'explique essentiellement par les niveaux plus élevés de pH ultimes, responsables, selon GOUTEFONGEA et al. (1978) de l'oxydation de la myoglobine, principal pigment de la viande.

**Tableau 3 : Résultats d'abattage : carcasse et découpe
(moyennes des moindres carrés)**

	Basque	Gascon	Limousin	Blanc de l'Ouest	Large White
Abattage à 100 kg					
Poids d'abattage (kg)	105 ab	100 a	106 ab	109 b	107 ab
Rendement (%)	72,9 a	70,6 a	72,4 a	74,8 a	72,7 a
Longueur (mm)	948 a	927 a	875 b	1009 c	990 c
Épaisseur de lard (mm)	41 a	44 a	51 b	29 c	20 d
% Jambon + Longe	52 a	51 ab	49 b	56 c	62 d
Rapport longe / bardière	1,76 a	1,12 b	1,28 b	2,42 c	4,54 d
Abattage à 150 kg (SESP)					
Poids d'abattage (kg)	154 a	146 b	142 b	147 ab	149 ab
Rendement (%)	73,2 ab	74,4 a	73,5 ab	72,9 ab	72,1 b
Longueur (mm)	1044 abc	1027 ab	966 b	1123 c	1092 ac
Épaisseur de lard (mm)	48 a	49 a	56 b	32 c	23 d
% Jambon + Longe	53 a	52 a	52 a	58 b	62 c
Rapport longe / bardière	1,53 a	1,27 a	1,15 a	2,28 b	3,77 c

Sur la même ligne, les valeurs n'ayant aucune lettre en commun sont significativement différentes au seuil de $P < 0,05$.



Tableau 4 : Résultats d'abattage : prédicteurs de la qualité de la viande (moyennes des moindres carrés)

	Basque	Gascon	Limousin	Blanc de l'Ouest	Large White
Abattage à 100 kg					
pH ultime FS	5,69 ab	5,85 a	5,83 a	5,65 b	5,57 b
pH ultime LV	5,79 ac	5,72 ab	5,86 a	5,65 b	5,67bc
note d'imbibition FS	11,4 a	8,2 ab	5,4 b	9,7 ab	12,8 a
note d'imbibition LV	14,9 ab	12,3 a	14,6 ab	17,9 b	17,4 b
L* FS	51 ab	49 ab	48 a	50 ab	51 b
a* FS	10,1 a	11,1 a	9,8 a	9,1 a	6,1 b
Abattage à 150 kg					
pH 45 LD	6,27 a	6,41 b	6,27 a	6,02 c	6,42 b
pH ultime DM	5,86 a	5,87 a	5,96 a	5,81 a	5,65 b
pH ultime LDJ	5,76 ab	5,69 ac	5,82 b	5,72 abc	5,61c
note imbibition DM	16,6 ac	18,7 b	18,0 ab	15,5 c	18,6 ab
note d'imbibition LDJ	9,1 a	10,5 a	8,9 a	10,1 a	14,3 b
L* LDJ	47 a	46 a	47 a	47 a	50 b
a* LDJ	10,9 a	10,1 a	9,5 ab	8,0 b	5,8 c

FS = fessier superficiel ; LV = long vaste ; LD = long dorsal ; DM = demi-membraneux ; LDJ = pointe du long dorsal sur le jambon. Sur la même ligne, les valeurs n'ayant aucune lettre en commun sont significativement différentes au seuil de $P < 0,05$.

Analyses biochimiques

D'après les analyses biochimiques réalisées (tableau 5), les pourcentages de lipides dans le muscle et dans la bardière sont fortement liés à l'adiposité des carcasses. GOUMY (1999) rapporte d'ailleurs des corrélations de l'ordre de 0,5 entre l'épaisseur de lard mesurée sur la carcasse et respectivement, le taux de lipides intramusculaires et le pourcentage de lipides dans la bardière, confirmant la « tendance, approximativement linéaire, à la dégradation de la qualité des gras quand le taux de muscle augmente » énoncée par GUEBLEZ et al. (1993). Le Large White se distingue des races locales par des taux de lipides inférieurs, à la fois pour les lipides totaux de la bardière et pour les lipides intra-musculaires. Le Porc Blanc de l'Ouest, type génétique le moins gras parmi les races locales, n'est d'ailleurs pas significativement différent du Large White pour le pourcentage de lipides dans la bardière. Les références bibliographiques confirment les teneurs inférieures en lipides intra-musculaires des races amélio-

rées par rapport aux races locales (SANS et al., 1996 ; SIMON et al., 1996 ; GOUMY, 1999). VISO (1977) avait également conclu à un caractère persillé plus marqué des viandes de porcs Gascons et Basques par comparaison à la viande de Large White. Le pourcentage de lipides dans la bardière, plus élevé chez les races locales que chez le témoin, traduit une meilleure cohésion de leurs tissus gras, qualité indispensable pour la production de produits carnés dits « divisés » (saucissons,...).

En ce qui concerne la composition en acides gras de la bardière,

le Large White et le Porc Blanc de l'Ouest sont les races dont les bardières sont les moins riches en acides gras saturés. Ces résultats concordent avec ceux de SIMON et al. (1996). Du point de vue de la qualité nutritionnelle, cela correspond bien à la volonté d'une alimentation plus saine, privilégiant les acides gras insaturés. Cependant, les acides gras insaturés confèrent aux graisses une consistance molle, leurs points de fusion étant plus bas que les acides gras saturés. Ils sont également plus sensibles à l'oxydation, posant des problèmes de conservation.

Le pourcentage de lipides dans la bardière, plus élevé chez les races locales, traduit une meilleure cohésion de leurs tissus gras, qualité indispensable pour la production de produits carnés dits « divisés » (saucissons,...).

Tableau 5 : Comparaison des types génétiques pour les résultats des analyses biochimiques (moyennes des moindres carrés)

	Basque	Gascon	Limousin	Blanc de l'Ouest	Large White
% de lipides dans la bardière	83 a	82 a	81 a	76 b	72 b
% de lipides intra-musculaires	3,9 a	3,2 b	3,4 ab	2,9 b	1,9 c
Coefficient d'insaturation	1,22 a	1,20 a	1,20 a	1,22 a	1,29 b
Composition en acides gras de la bardière :					
% acides gras saturés	43,1 a	46,6 b	46,3 b	41,3 c	41,7 c
% acides gras mono-insaturés	45,2 a	43,5 b	43,9 b	46,8 a	42,4 c
% acides gras poly-insaturés	11,7 a	9,9 b	9,9 b	12,0 a	16,0 c

Sur la même ligne, les valeurs n'ayant aucune lettre en commun sont significativement différentes au seuil de $P < 0,05$.



Les rôtis de races locales ont été significativement préférés aux rôtis Large White.

Evaluation sensorielle des rôtis

Les rôtis de races locales ont été significativement préférés aux rôtis Large White. Les intentions de reconsommation positives varient de 65 % pour le Gascon à 78 % pour le Limousin, contre seulement 23 % pour le Large White. Les rôtis de porc Large White se distinguent des rôtis des 4 races locales sur 2 critères : une texture significativement plus ferme et

moins grasse. Ces deux caractéristiques semblent expliquer le rejet des rôtis Large White par les consommateurs. La texture moins grasse et plus ferme des rôtis Large White peut s'expliquer par le pourcentage plus faible de lipides intramusculaires. GANDEMER et al. (1990) avaient effectivement mis en évidence l'existence d'une relation positive entre la tendreté de la viande et le pourcentage de lipides intramusculaires.

Pour plusieurs critères, le Large White diffère significativement de trois races locales (Basque, Gascon, Limousin) mais pas du Porc Blanc de l'Ouest. Les caractéristiques de ces trois races locales sont les suivantes :

- moindre pourcentage de noix par rapport à la surface totale de viande,
- pourcentage de gras par rapport à la surface totale de la tranche plus élevé,
- saveur métallique moins prononcée,
- flaveur de gras plus prononcée,
- texture moins sèche et plus juteuse.

Tableau 6 : Comparaison des types génétiques pour les résultats des analyses sensorielles

	Basque	Gascon	Limousin	Blanc de l'Ouest	Large White
Evaluation hédonique par un panel de consommateurs (82 adultes)					
Appréciation globale en bouche	6,4 a	6,2 a	6,4 a	6,4 a	3,7 b
Intention de reconsommation : % oui	73,2	64,6	78,1	70,7	23,2
Intention de reconsommation (Test du khi-deux oui/non)	oui	oui	oui	oui	non
Evaluation sensorielle descriptive par un jury d'experts (13 sujets x 4 répétitions)					
Aspect de la tranche entière :					
% noix / surface totale viande	9,1 b	8,8 b	9,0 b	9,5 a	9,7 a
% gras / surface totale tranche	1,6 b	2,2 a	2,2 a	1,2 c	0,9 c
Cohésion	8,9 ab	8,7 b	9,0 ab	9,2 a	9,3 a
Aspect de la noix :					
Couleur beige	5,2 bc	6,2 b	5,4 bc	5,5 b	5,0 c
Uniformité de la couleur	8,4 a	7,6 b	8,1 a	8,2 a	8,4 a
Aspect sec	5,2 b	6,2 a	5,2 b	6,7 a	6,6 a
Grosseur des fibres	2,9	3,0	2,8	2,6	2,7
Flaveur de la noix :					
Saveur salée	2,9 ab	3,3 a	2,9 b	2,8 b	2,9 ab
Saveur métallique	0,6 b	0,9 b	0,7 b	1,3 a	1,4 a
Flaveur de viande	5,3 ab	5,6 a	5,4 ab	5,0 b	4,9 b
Flaveur de rôti	1,9 b	2,6 a	2,0 b	2,0 b	1,8 b
Flaveur de gras	1,7 a	2,0 a	2,0 a	1,3 b	1,1 b
Texture de la noix :					
Tranchabilité	8,4 a	7,5 bc	7,9 b	7,6 bc	7,2 c
Elasticité	8,1	7,6	7,9	7,9	7,9
Fermeté	4,7 c	5,0 c	5,4 c	6,3 b	7,1 a
Texture fibreuse	4,1 b	4,1 b	4,2 ab	4,7 a	4,6 ab
Texture sèche	4,4 b	4,7 b	4,6 b	6,0 a	6,5 a
Texture juteuse	2,9 ab	3,4 a	3,3 a	2,4 bc	2,1 c
Texture spongieuse	1,1 c	0,9 c	1,7 ab	1,3 bc	1,9 a
Texture grasse	1,9 a	2,3 a	2,2 a	1,4 b	0,9 c

Moyennes des notes sur 10 ; résultat du test de Newman-Keuls ou de Duncan (texture fibreuse) lorsque l'analyse de variance fait apparaître des différences significatives entre produits au seuil de 5 %. Sur la même ligne, les valeurs n'ayant aucune lettre en commun sont significativement différentes au seuil de $P < 0,05$.

Ces résultats sont en accord avec ceux de SIMON et al. (1996), qui soulignaient un arôme de gras moins intense des rôtis témoins (Large White x Landrace) par rapport aux rôtis Gascons et Limousins. Ils sont sans doute une conséquence de la plus grande richesse des gras en acides gras saturés. La part de la noix dans la surface de la viande inférieure et la part du gras dans la surface totale de la tranche supérieure pour ces trois races locales peuvent être mises en relation avec leur adiposité plus élevée. La texture plus sèche et moins juteuse des rôtis Large White et Blanc de l'Ouest est conforme aux résultats de SIMON et al. (1996) qui soulignaient une moindre jutosité de la viande du témoin par rapport aux races Gasconne et Limousine. Ces observations sont à mettre en relation avec le pouvoir de rétention d'eau, mais aussi avec la présence de lipides dans la viande, qui stimule la sécrétion salivaire. Le pourcentage de lipides intramusculaires supérieur pour ces 3 races locales, confère donc à leur viande une texture plus juteuse et moins sèche, malgré un pouvoir de rétention d'eau inférieur. Par ailleurs, une relation



entre la saveur de la viande et le pourcentage de lipides intramusculaires a été mise en évidence par GIRARD et al. (1988), ainsi que par TOURAILLE (1990). SEL-LIER (1988) trouvait également un effet améliorateur du taux de lipides intramusculaires pour les races améliorées, jusqu'à une valeur de 2,5 % dans le muscle long-dorsal. Dans notre étude, les différences de saveur de viande de porc ne sont significatives qu'entre le Gascon d'une part et le Large White et le Blanc de l'ouest d'autre part, les races Basque et Limousine occupant une position intermédiaire.

Rendements en salaison

Le tableau 7 présente les rendements pour les différentes étapes du process en salaison. Le Large White présente un rendement de parage significativement supérieur à celui des autres races, ce qui s'explique par la moindre adiposité de sa carcasse ; à l'inverse, il perd significativement plus de poids, au salage et surtout lors du séchage : cela est à rapprocher de résultats présentés dans la revue bibliographique de RUSSO et NANNI COSTA (1995) qui signalent que les jambons plus gras ont un meilleur rendement au séchage. Les jambons des porcs Blanc de l'Ouest donnent des résultats intermédiaires entre ceux du Large White et ceux des 3 autres races locales, tant au parage qu'en salage ou en séchage.

Évaluation sensorielle des jambons secs

Les résultats des deux volets de l'évaluation - évaluation hédonique par un jury de consommateurs et évaluation sensorielle descriptive par un jury d'experts - sont présentés au tableau 8.

L'appréciation visuelle et l'appréciation globale par le jury de consommateurs accordent une nette supériorité à 4 modalités race x type de finition : en tête vient le Large White en conditions de semi-claustration, puis le Blanc de l'Ouest également en semi-claustration, puis le Gascon dans

les deux types de finition ; pour ces 4 modalités, les intentions de reconsommation sont élevées, comprises entre 83 % et 70 %. Nettement derrière vient le Limousin en conditions de semi-plein-air, pour lequel les intentions de consommation sont encore significativement positives (63 %).

Tableau 7 : Comparaison des types génétiques pour les rendements de fabrication du jambon sec

	Basque	Gascon	Limousin	Blanc de l'Ouest	Large White
Rendement de parage	72,1 cd	72,5 c	70,9 d	76,2 b	79,1 a
Rendement de salage	96,7 c	96,3 c	98,6 d	95,2 b	93,9 a
Rendement de séchage	77,3 d	76,2 c	76,3 cd	74,0 b	67,2 a
Rendement global	53,8 b	53,2 b	52,8 b	53,6 b	50,2 a

Sur la même ligne, les valeurs n'ayant aucune lettre en commun sont significativement différentes au seuil de $P < 0,05$

Tableau 8 : Comparaison des types génétiques pour les résultats des analyses sensorielles, dans les deux types de finition

	Finition semi-claustration					Finition plein-air				
	Ba	Ga	Li	BO	LW	Ba	Ga	Li	BO	LW
Évaluation hédonique par un panel de consommateurs (80 adultes)										
Appréciation visuelle	4,9e	6,1bc	4,3f	6,9a	6,9a	5,2de	6,4ab	5,4cde	5,8bcd	5,8 bcd
Appréciation globale	5,5c	6,7ab	5,3c	6,8ab	7,0a	5,9c	6,7ab	6,1bc	5,7c	5,7c
Intention de reconsom. (% de oui)	53,8	76,2	43,8	78,8	82,5	57,5	76,2	62,5	56,2	53,8
Test de Khi-2: O/N	Non	Oui	Non	Oui	Oui	Non	Oui	Oui	Non	Non
Évaluation sensorielle descriptive par un jury d'experts										
Aspect de la tranche entière										
- intensité de la couleur rouge	7,0a	7,4a	7,7a	5,9b	5,6b	6,9a	7,1a	7,6a	5,7b	5,6b
- homogénéité de la couleur	6,2ab	6,8a	6,1ab	5,1b	5,8ab	6,5a	5,4ab	6,6a	5,8ab	5,8ab
- parage	4,7b	5,3b	5,2b	5,0b	6,1a	4,8b	6,1b	6,0b	5,2b	7,2b
- persillage	5,4a	4,2b	5,3a	3,8bc	2,3e	5,5a	3,1d	3,4cd	3,2d	1,7f
- surface huileuse	2,4a	1,8bc	1,1c	1,5c	1,0c	1,6bc	2,2ab	1,7bc	1,5c	1,4c
Texture										
- facilité de coupe au couteau	6,4b	7,8a	7,3ab	6,4b	6,8ab	6,1b	6,7ab	6,8ab	6,5b	6,8ab
- élasticité	4,5a	4,4a	4,3a	2,8 c	4,1ab	4,0ab	2,5c	3,1bc	2,8c	3,5abc
- jutosité	2,4ab	1,9b	2,5ab	2,9 ab	2,3ab	2,8ab	3,1a	2,1 ab	3,2a	2,8ab
- fermeté	3,8bc	5,0a	4,0bc	3,9 bc	4,7ab	3,5c	2,8d	4,2 abc	4,4abc	4,1bc
- sensation grasse	4,9b	4,8b	4,5b	5,6 b	4,9b	4,7b	5,9a	4,9 b	5,8 a	5,4ab
Flaveur, arôme										
- saveur salée	6,0ab	5,9ab	6,1ab	5,3b	5,6ab	6,3a	5,7ab	6,5a	5,5ab	6,3a
- arôme de gras	5,2ab	4,3bcd	5,2ab	4,3dc	4,2d	5,2a	5,3a	4,6abcd	5,1abc	4,5abcd
- arôme de viande séchée	5,6ab	5,6ab	5,8ab	5,1ab	5,2ab	5,5ab	5,5ab	6,2a	4,8b	5,7ab

Ba = Basque ; Ga = Gascon ; Li = Limousin ; BO = Blanc de l'Ouest ; LW = Large White

Sur la même ligne, les valeurs n'ayant aucune lettre en commun sont significativement différentes de $P < 0,05$



Basque



Limousin



Blanc de l'Ouest



Gascon

Sur les cinq autres modalités, quatre sont assez groupées avec des notes globales comprises entre 5,5 et 5,9 et des intentions de consommation, non significativement positives, situées entre 54 et 58 %. Enfin le Limousin en conditions de claustration ferme la

marche avec seulement 44 % d'intention de reconsommation avec une note d'appréciation visuelle particulièrement basse.

Si l'on considère la seule appréciation visuelle, importante car elle détermine le réflexe d'achat, trois races viennent en tête quel soit le type de finition : le Large White, le Blanc de l'Ouest et le Gascon ; à l'inverse, l'appréciation visuelle est mauvaise pour les races Basque et Limousin, surtout en conditions de semi-claustration, où l'adiposité des carcasses de ces deux races, déjà importante, se trouve aggravée. En finition plein air qui limite quelque peu l'adiposité, les qualités en bouche des jambons de ces deux races leur permettent de « redresser la barre », surtout dans le cas du Limousin ; par contre cet effet ne joue plus en conditions de semi-claustration, où l'on peut parler d'un phénomène de rejet pour excès de gras. L'analyse des réponses des consommateurs du panel indique, en effet, que les critères les plus attendus pour un jambon sec de qualité sont, dans l'ordre : la présence de peu de gras à l'intérieur de la tranche, un goût prononcé, une saveur salée faible et une texture fondante, ex-aequo avec une couleur rouge clair ou une couleur rouge foncé.

L'évaluation sensorielle descriptive met en évidence de nombreuses différences significatives. Les plus nettes concernent la couleur : le Large White et le Blanc de l'Ouest se distinguent de manière marquée, par une couleur rouge moins intense et moins homogène, et ce dans les deux types de finition. Par ailleurs, le Large White diffère très nettement des autres races pour deux critères liés à l'adiposité – le parage et surtout le persillage – là encore dans les deux types de finition. Pour ce qui est du persillage, il faut noter

que ce critère est celui qui montre les différences les plus prononcées entre l'ensemble des dix modalités comparées, la race Basque présentant un niveau de persillage significativement plus élevé dans les deux types de finition ; on notera enfin que la finition en semi-claustration tend d'une manière générale à augmenter le niveau de persillage, ce qui est cohérent avec l'augmentation observée de l'adiposité des carcasses. Globalement, les résultats du tableau 8 confirment les observations de LEBRET et al. (1998) pour qui les conditions d'élevage influencent l'aspect du jambon sec – via l'adiposité – mais pas ou peu l'appréciation en bouche.

Influence du poids d'abattage

Il convient tout d'abord d'évoquer les limites de la comparaison entre poids d'abattage. Le changement d'abattoir selon le traitement (100 ou 150 kg) a entraîné des conditions différentes de pré-abattage (transport, jeûne...) et d'abattage. De même, la découpe, différente selon l'abattoir, a eu entre autres conséquences de devoir choisir des sites de mesures différents pour les paramètres de qualité de viande (pH, colorimétrie, imbibition). En dépit de ces limites, l'analyse du tableau 3 met en évidence une augmentation de l'adiposité des carcasses avec l'accroissement du poids d'abattage, quelle que soit la race considérée : rapports longue / bardière inférieurs pour les animaux abattus à 150 kg, épaisseurs de lard supérieures... Ceci s'accorde bien avec la bibliographie existante, tant au sujet des races locales que pour les races améliorées (GOURMY, 1999).

En revanche, si l'adiposité des carcasses augmente avec le poids



d'abattage, la proportion de pièces nobles dans la carcasse reste inchangée. Nous constatons en effet un accroissement de la proportion de jambon dans la carcasse, aux dépens de la proportion de longe. Ceci confirme l'hypothèse de SELLIER et al. (1992) qui concluaient à la constance du rapport poids de muscle sur poids vif au cours de la croissance. Par ailleurs, les rendements des porcs abattus à 150 kg s'avèrent supérieurs à ceux des animaux abattus à 100 kg, conformément aux travaux d'ALBAR et al. (1990).

Influence du type de finition

Dans notre étude, la finition de type extensive s'avère très pénalisante pour la croissance des races Basque, Gasconne et Limousine (tableau 9). Sans doute peut-on incriminer en premier lieu la rareté des glands et châtaignes cette année couplée à la distribution irrégulière de l'aliment concentré pour ces 3 races (parc difficile d'accès en hiver). En raison de l'accroissement du besoin d'entretien lié à l'élevage plein air, la croissance des animaux Basques, Gascons et Limousins a également pu être pénalisée par l'absence d'abri dans leur parc, contrairement au parc où étaient regroupés les animaux de race Large White et Blanc de l'Ouest. Le porc Gascon s'est néanmoins distingué

pour mieux valoriser les conditions d'élevage difficiles, en accord avec la bibliographie existante, signalant la grande rusticité, la vigueur et les facultés d'adaptation de cette race aux milieux difficiles (PORTAL et QUITTET, 1956; QUITTET et ZERT, 1971; VISO, 1977).

Notre étude de l'effet du milieu de finition se limitera donc à l'examen des performances des races Large White et Blanc de l'Ouest. La croissance des porcs Blancs de l'Ouest n'a été que modérément dégradée (- 100 g/j) par rapport aux animaux finis à la SESP, leur GMQ dépassant même celui du Large White qui accuse une baisse sévère (- 300 g/j). Globalement, les conditions des Aldudes ont induit un rationnement, soit direct (moins consommation), soit indirect (conséquence de besoins d'entretien plus importants) ; ce rationnement a produit des animaux nettement plus maigres. L'élevage extensif, s'il dégrade fortement les performances de croissance et l'efficacité alimentaire, permet donc en revanche d'obtenir des carcasses beaucoup moins grasses.

Par ailleurs, nous n'avons mis en évidence aucun effet du type de finition sur la valeur du pH 45. Pour les races améliorées, GANDEMER et al. (1990) avaient pourtant souligné l'effet néfaste de l'élevage plein air sur les pH de

l'adducteur et du long vaste, ainsi que sur les notes d'imbibition. Une étude plus récente de ENT-FALT et al. (1997) avait abouti aux mêmes conclusions. Dans notre expérimentation, on peut supposer que le fait que les animaux aient d'abord été élevés en claustration jusqu'à 100 kg de poids vif induit un biais pour la comparaison plein air - claustration lors de la finition.

Les pH ultimes plus élevés observés sur les animaux finis à la SESP sont à relier aux durées de transport et de jeûne, affectant directement les réserves en glycogène de l'animal : le transport des animaux finis aux Aldudes a en effet été beaucoup plus court (près de 2 heures de trajet contre 10 à 12 heures pour les porcs finis à la SESP). En revanche, la durée de jeûne a été la même pour les deux types de finition (mise à jeûne le mercredi soir, pour un abattage le vendredi matin).

Enfin, le tableau 8 semble indiquer une interaction race x type de finition pour l'appréciation des jambons secs : en gros, il vaut mieux élever le Large White en conditions plus intensives car il est capable de ne pas déposer trop de gras tout en exprimant un potentiel de croissance ; cette conclusion vaut aussi dans une moindre mesure pour le Blanc de l'Ouest. Par contre, il est absolument

La finition de type extensive s'avère très pénalisante pour la croissance des races Basque, Gasconne et Limousine.

Le porc Gascon s'est néanmoins distingué pour mieux valoriser les conditions d'élevage difficiles.

L'élevage extensif, s'il dégrade fortement les performances, permet en revanche d'obtenir des carcasses beaucoup moins grasses.

Tableau 9 : Influence du type de finition sur les principales performances

	Finition en semi-claustration					Finition en plein-air				
	Ba	Ga	Li	BO	LW	Ba	Ga	Li	BO	LW
GMQ finition	316af	362a	337a	374a	542b	-29c	79d	-10c	286ef	232e
GMQ 30 kg - abattage	443af	455af	476ab	504b	671c	296d	342e	271d	427f	457ab
ELD carcasse (mm)	48a	49a	56b	32c	23d	38e	38e	46a	23c	17f
% jambon + longe	52,7a	52,2a	51,7a	57,6b	62,2c	56,3bd	55,3d	55,5bd	58,6b	63,1c
pH45 LD	6,27bc	6,41a	6,27bc	6,02d	6,42a	6,25bc	6,3 ab	5,89d	6,11cd	6,46a
pH ultime DM	5,86a	5,87a	5,96a	5,81ab	5,65c	5,66bc	5,61c	5,63c	5,60c	5,58c

Ba = basque ; Ga = gascon ; Li = limousin ; BO = blanc de l'ouest ; LW = large white ; LD = long dorsal ; DM = demi membraneux. Sur la même ligne, les valeurs n'ayant aucune lettre en commun sont significativement différentes au seuil de $P < 0,05$.



Les tests organoleptiques confirment la préférence des consommateurs pour les rôtis de races locales.

déconseillé d'élever des porcs Basques ou Limousins dans ces conditions plus intensives où l'expression de leur faible potentiel de croissance se fera au prix de celle de leur impressionnant potentiel d'adiposité, ce qui va entraîner une moins bonne appréciation des jambons secs. Les résultats du Gascon, dont les jambons sont appréciés de manière identique dans les 2 types de finition, surprennent au vu des chiffres du tableau 9, qui révèlent un effet du type de finition sur l'adiposité identique dans cette race à celui observé en Basque et Limousin ; ils sont peut-être à mettre au compte d'un échantillonnage insuffisant.

Conclusions

Cette étude confirme les faibles performances d'engraissement des races locales par rapport aux races améliorées : vitesse de croissance inférieure, moindre efficacité alimentaire, plus grande adiposité des carcasses... Seul le Porc Blanc de l'Ouest, qui fut soumis à un programme d'amélioration jusqu'au milieu des années 70, se distingue par des performances zootechniques intermédiaires entre les trois autres races locales et le Large White. Cette situation est encore aggravée si l'on considère les performances de reproduction : selon LABROUE et al. (2000), dans les races Basque, Limousin ou Gascon, la prolificité des truies est comprise entre 7,3 et 9,4 nés vifs par portée contre 12,2 en Large White pour l'année 2000. Le Blanc de l'Ouest confirme sa position intermédiaire, en atteignant 8 sevrés par portée. Pour toutes ces raisons, la valorisation de tels animaux n'est possible qu'en dehors des filières habituelles.

La finition extensive s'est avérée fortement pénalisante pour les performances de croissance et d'effi-

cacité alimentaire. En revanche, les carcasses obtenues étaient plus maigres. Enfin, si les races locales sont apparues plus stressables par rapport au Large White (pH45 et capacité de rétention d'eau inférieurs), le mode d'élevage ne semble pas avoir d'influence sur le niveau de stress des animaux à l'abattage. En conclusion, l'intérêt de la finition extensive réside surtout dans la diminution de l'adiposité qu'elle induit, ce qui améliore l'acceptabilité visuelle des produits.

Les tests organoleptiques confirment la préférence des consommateurs pour les rôtis de races locales, probablement en relation avec leur texture moins ferme et plus grasse. Là encore, le Porc Blanc de l'Ouest se situe à un niveau intermédiaire. Ces résultats sont à mettre en relation avec le taux de lipides intramusculaires, plus élevé pour les animaux de races locales, ainsi que la plus grande proportion d'acides gras saturés. Cependant cette préférence est vraisemblablement surestimée car l'évaluation hédonique des rôtis a été limitée à une évaluation en bouche, sans appréciation visuelle, contrairement à l'évaluation sensorielle des jambons secs qui comportait bien les 2 volets : les rôtis ont été évalués en lumière rouge, pour éviter justement que les consommateurs ne tiennent compte de l'aspect (NEELZ, 1999). Or cette préférence en bouche, liée à une teneur en gras intramusculaire plus élevée, doit vraisemblablement s'accompagner d'une moins bonne appréciation visuelle, comme l'ont montré TOURAILLE (1990) sur des rôtis, et FERNANDEZ et al. (1996) sur des rôtis et des jambons cuits.

La grande proportion d'acides gras saturés donne a priori aux races

Basque, Limousine et Gasconne une excellente aptitude à la fabrication de produits secs. Cependant nos résultats montrent que :

- cette aptitude ne tolère pas un trop grand niveau d'adiposité sous peine de rejet par le consommateur ;
- même à niveau d'adiposité acceptable, l'appréciation par le consommateur du jambon sec obtenu à partir de porcs de races locales n'est pas forcément meilleure que celle d'un jambon sec provenant de porcs d'une race améliorée telle le Large White, élevés en conditions intensives, et ce après 10 mois de séchage.

L'intérêt principal de la fabrication de produits secs est surtout de valoriser le gras autant que le maigre, en particulier en produits divisés séchés (saucissons,...) mais aussi d'être dans une certaine mesure moins sensible à l'hétérogénéité des porcs (en terme de poids, d'adiposité, de pH45, de pH ultime) : en effet, il est difficile d'imaginer pratiquer un tri sévère des carcasses ou des pièces dans des filières d'aussi faible taille. Une valorisation de toute la carcasse de la quasi-totalité des porcs est ainsi possible, à 3 conditions :

- limiter le niveau d'adiposité des porcs : des modes d'élevage relativement extensifs le permettent dans une certaine mesure ; à défaut, un rationnement devrait être pratiqué ;
- bien maîtriser les processus de salaison permettant d'obtenir des produits de qualité (ex. : salage doux pour l'élaboration de jambons secs) ;
- trouver des segments de marché (des « niches ») permettant une forte valorisation des produits (zone touristique,...).

La race Blanc de l'Ouest est dans une situation plus difficile : moins

La grande proportion d'acides gras saturés donne a priori aux races Basque, Limousine et Gasconne une excellente aptitude à la fabrication de produits secs.

L'intérêt principal de la fabrication de produits secs est surtout de valoriser le gras autant que le maigre, en particulier aux produits divisés séchés.



« extrême » que les 3 autres races locales, souvent intermédiaire entre celles-ci et le Large White, elle ne peut pas envisager se baser sur une filière « produits secs », non pas à cause de ses caractéristiques, mais tout simplement parce que ce type de fabrication n'existe pas dans son aire d'extension géographique. L'échec actuel d'une tentative de filière basée sur la viande fraîche et la charcuterie cuite en Centre Bretagne illustre a

contrario les intérêts de la fabrication de produits secs pour les races à très faibles effectifs. Les débouchés du Blanc de l'Ouest semblent donc se limiter, à court terme, à la fabrication à la ferme et la vente directe ; peut-être une valorisation en croisement, par un programme qualité d'une filière industrielle qui mettrait en place, par exemple, des verrats croisés utilisant le Blanc de l'Ouest, serait-elle envisageable pour cet-

te race dont les performances d'engraissement et de carcasse sont les moins éloignées de celles du Large White : une telle valorisation, accompagnée d'une politique de communication utilisant l'image de la race ou l'intérêt de sa conservation, permettrait de redistribuer des plus-values aux éleveurs qui la détiennent et en assurent la conservation, mais cette possibilité est pure hypothèse à l'heure actuelle. ■

Les débouchés du Blanc de l'Ouest semblent donc se limiter, à court terme, à la fabrication à la ferme et la vente directe.

Contact :

marie-jose.mercat@itp.asso.fr

Références bibliographiques

- ALBAR J., LATIMIER P., GRANIER R., 1990. Journées Rech. Porcine en France, 22, 119-132.
- ENTFALT A.C., LUNDSTROM K., HANSSON I., LUNDEHEIM N. et NYSTROM P.E., 1997. Meat Science, 45, 1-15.
- FERNANDEZ X., MONIN G., TALMANT A., MOUROT J., LEBRET B., BERNARD P., GILBERT S., SIRAMI J. et MALTER D., 1996. Journées Rech. Porcine en France, 28, 163-170
- FOLCH J., LEE M., SLOANE STANLEY G.H., 1957. J. Biol. Chem., 226, 497-509.
- GANDEMER G., PICHOU D., BOUGUENNEC B., CARITEZ J.C., BERGE P., BRIAND E. et LEGAULT C., 1990. Journées Rech. Porcine en France, 22, 101-110.
- GLIBERT E., 2000. Evaluation sensorielle de jambons secs dans le cadre du projet de recherche ACTA – ICTA 1998-02. Rapport d'essais, CTSCCV, 44 pp.
- GIRARD J.P., BOUT J. et SALORT D., 1988. Journées Rech. Porcine en France, 20, 255-271.
- GOUMY S., 1999. Comparaison de quatre races locales porcines pour les performances de croissance, carcasse et qualité de viande. Mémoire de recherche, E.S.I.T.P.A., 65 pp.
- GOUTEFONGEA R., GIRARD J.P., JACQUET B., 1978. Journées Rech. Porcine en France, 10, 235-248.
- GUEBLEZ R., SELLIER P., FERNANDEZ X. et RUNAVOT J.P., 1993. Journées Rech. Porcine en France, 25, 5-12.
- KNOERTZER E., 1961. Le Porc, n° 8, septembre 1961.
- LEBRET B., MASSABIE P., JUIN H., MOUROT J., CLOCHEFERT N., MOUNIER A., CHEVILLON P., BOUYSSIERE M., LE DENMAT M., 1998. Journées Rech. Porcine en France, 30, 43-50.
- LEGAULT C., AUDIOT A., DARIDAN D., GRUAND J., LAGANT H., LUQUET M., MOLENAT M., ROUZADE D., SIMON M.N., 1996. Journées Rech. Porcine en France, 28, 115-122.
- MORRISSON W.R., SMITH L.M., 1964. J. Lipid Res., 5, 600-608.
- NEELZ V., 1999. Evaluation sensorielle de rôts de porc dans le cadre du projet de recherche ACTA - ICTA 1998-02. Rapport d'essais, CTSCCV, 29pp.
- PORTAL M. et QUITTET E., 1956. Les races porcines françaises, Ministère de l'Agriculture.
- QUITTET E. et ZERT P., 1971. Races porcines en France, 2^{ème} édition, La Maison Rustique.
- RUSSO V., NANNI COSTA L., 1995. Pig News and Informations, 16 (1), 17N-26N
- SANS P., GANDEMER G., SANUDO C., METRO B., SIERRA I. et DARRE R., 1996. Journées Rech. Porcine en France, 28, 131-136.
- SELLIER P., 1988. Journées Rech. Porcine en France, 20, 227-242.
- SELLIER P., BOUIX J., RENAND G. et MOLENAT M., 1992. INRA-Productions Animales hors-série « Eléments de génétique quantitative et application aux populations animales », p 147-159.
- SIMON M.N., SERGOVIANO V., DURAND L., LIARDOU M.H., JUIN H., GANDEMER G. et LEGAULT C., 1996. Journées Rech. Porcine en France, 28, 123-130.
- TEXIER C., 1982. L'élevage porcin n° 120, août-septembre 1982, p 42-46.
- TEXIER C., 1984. Comparaison des performances d'engraissement et des qualités de carcasse des porcs de races locales Normande, Basque et Bayeux. Compte-rendu annuel de la station expérimentale de Villefranche de Rouergue.
- TOURAILLE C., 1990. Symposium sur le Porc Chinois, INRA, p. 243-254.
- VISO M., 1977. Elevage porcin et races rustiques dans le Piémont Pyrénéen. Thèse de Docteur vétérinaire, Alfort, 103 pp.
- LABROUE F., GUILLOUET P., MARSAC H., BOISSEAU C., LUQUET M., ARRAYET J., MARTINAT-BOTTE F., TERQUIM., 2000. Journées Rech. Porcine en France, 32, 413-418.