



# Fabrication du jambon de Parme ou de San Daniele

## Cahier des charges pour la production de porcs lourds



**L**e principal objectif des éleveurs de porcs lourds italiens est de satisfaire l'approvisionnement pour la production de jambons secs AOP<sup>1</sup>, tels que le Parme ou le San Daniele. Pour ces produits de qualité supérieure, la viande doit présenter d'excellentes aptitudes au salage et au séchage. En général, cette aptitude s'exprime par un rendement technologique élevé et des caractéristiques sensorielles optimales à l'issue du process de transformation qui dure au moins 12 mois.

<sup>1</sup> Les AOP (Appellation d'Origine Protégée, sigle européen) désignent des produits dont la production, la transformation et l'élaboration doivent avoir lieu dans une aire géographique déterminée, avec un savoir-faire reconnu et constaté.

Pour obtenir une matière première qui réponde aux attentes, une véritable approche scientifique est mise en place dans les domaines de la sélection génétique, des techniques d'élevage et de l'alimentation des porcs lourds, alors qu'auparavant ce travail était mené de façon plutôt empirique. En fait, la qualité de la matière première est d'une importance fondamentale pour la salaison de pièces entières, telles que le jambon de Parme, car les seules techniques de production (salage et contrôles de la température et de l'humidité ambiante) ne permettent aucune correction pour pallier quelque défaut ou insuffisance initial(e) que ce soit.

Les cahiers des charges édictés par le Consortium des jambons de Parme et de San Daniele ne concernent pas seulement les critères de qualité que doit présenter le jambon frais (Tableau 1) mais ils fixent également des règles quant aux types génétiques utilisables (en race pure ou en croisement), l'âge et le poids à l'abattage et les caractéristiques de l'aliment.

### Types génétiques

Seuls des porcs de race pure ou issus de certains croisements sont autorisés pour la production de porcs lourds italiens.

### Résumé

Afin d'obtenir des produits de qualité supérieure, la production du porc lourd italien est soumise à des règles fixées par un consortium. Ainsi, les porcs sont abattus au poids vif de 160 kg pour un âge minimum de 9 mois. Ils sont issus essentiellement des races Large White et Landrace italiens, utilisées en pures ou en croisements, sélectionnées sur la base de critères spécifiques. Pour une bonne aptitude au séchage, le gras de couverture du jambon frais doit être suffisamment épais et sa teneur en acide linoléique inférieure à 15 g/kg. Ces contraintes d'âge et de poids à l'abattage ainsi que sur la qualité des gras nécessitent une conduite alimentaire spécifique.

**Tableau 1 : Caractéristiques des jambons frais pour la production de jambon de Parme**

Valeur	Minimale	Maximale	Optimale
Poids du jambon brut, kg	10	-	12-14
Épaisseur de gras de couverture <sup>1</sup> (en mm) pour :			
- jambon de 7-9 kg après séchage	15	-	20
- jambon de plus de 9 kg après séchage	20	-	30
Qualité du gras			
- Indice d'iode		70	
- Teneur en acide linoléique, %		15	
Jambons PSE, DFD ou présence d'autres défauts	Non utilisés		

1. Sur la tête fémorale.

\* DIPROVAL, Université de Bologne, Via Rosselli 107, 42100 Reggio Emilia, Italie

P. BOSI \*  
V. RUSSO \*



## Races pures autorisées :

- Large White italien

- Landrace italien

## En croisement :

- Duroc italien

Pour les porcs de races pures, seuls le Large White italien et le Landrace italien sont autorisés. Le Duroc italien n'est autorisé qu'en croisement. Par ailleurs, des porcs issus de ces mêmes types génétiques mais provenant d'autres pays ou des porcs issus d'autres types génétiques peuvent être introduits dans les croisements à condition que les objectifs des programmes de sélection dont ces porcs sont issus ne soient pas incompatibles avec ceux de la sélection italienne. L'origine de ces contraintes est essentiellement empirique, elles ne sont validées que par un nombre restreint de travaux de recherche.

En comparant différents types génétiques, élevés dans les mêmes conditions, Baldini et al. (1999) ont observé de grandes différences de pertes au séchage, confirmant notamment l'inaptitude du Piétrain et du Landrace belge pour la production de jambon de Parme (Tableau 2). D'après Parolari et al. (1988), le type génétique influence également les caractéristiques sensorielles : de meilleures notes subjectives en couleur, flaveur et fermeté du jambon de Parme sont obtenues à partir de porcs Landrace x Large White, comparativement à celles obtenues à partir de Duroc purs ou de croisés Duroc x Large White ou Duroc x Landrace.

Les effets du type génétique sur la qualité des jambons secs s'expliquent en partie par les différences de fréquence du gène halothane et par les différences d'adiposité

des carcasses. En fait, une teneur en muscle accrue dans la carcasse est liée à des pertes au séchage supérieures et des qualités sensorielles moindres (Russo et Nanni Costa, 1995 ; Gallo et al., 1999).

**Tableau 2 : Pertes au séchage lors de la fabrication de jambon de Parme à partir de différentes lignées**

Lignées	Pertes au séchage, %
Piétrain	32,1
Landrace belge	29,2
Large White italien	27,0
Landrace italien	26,7
Duroc	25,6
Cinta Senese	25,2

Baldini et al., 1999

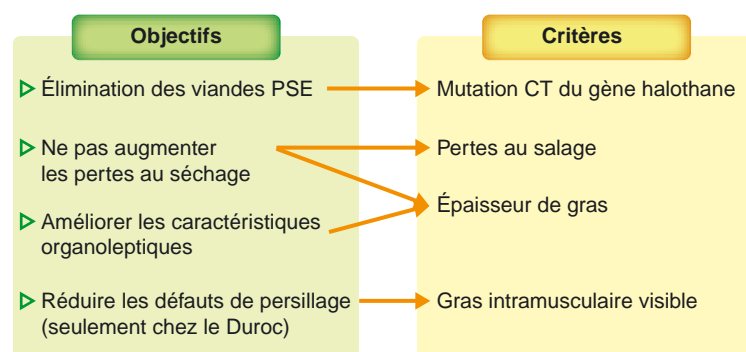
## Les objectifs de sélection du porc lourd italien

Le schéma de sélection italien s'appuie sur la sélection du Large White, du Landrace, du Duroc et leurs croisements. Tout comme dans les autres pays, la prolificité, la vitesse de croissance, l'efficacité alimentaire et les caractéristiques de carcasse constituent les

principaux critères sélectionnés. Mais, leur éventuel effet sur la qualité de viande, surtout pour la production de jambon sec, est également pris en compte (Figure 1).

## Éliminer l'allèle «n» du gène de sensibilité à l'halothane

En Italie, la recherche vise à éradiquer l'allèle récessif du gène halothane suite à l'observation de la moins bonne qualité des jambons secs issus de porcs Nn ou nn. En effet, d'après la bibliographie, les porcs Nn, en comparaison avec des porcs NN, fournissent une viande plus pâle, ont des pH inférieurs et une capacité plus faible de rétention d'eau (Russo et al., 1989). De plus, la sensibilité à l'halothane (Hal+) est associée à des pertes au séchage (Tableau 3) et des qualités organoleptiques du jambon de Parme dégradées. Dans les lignées italiennes, la sélection, effectuée tout d'abord par le test de sensibilité à l'halothane et par test PCR-RFLP<sup>2</sup> sur l'ADN, a presque atteint son objectif d'élimination de l'allèle n (Tableau 3).



**Figure 1 : Sélection des types génétiques utilisés pour la production de porcs lourds sur la base de la qualité de viande**

**Tableau 3 : Effet du gène halothane sur les pertes au séchage (% , Russo et Nanni Costa, 1995)**

Auteurs	Comparaisons	Différences et signification statistique	
Sellier et al. (1985)	Hal+ vs. Hal <sup>-1</sup>	1,2	P<0,01
Santoro et Lo Fiego (1987)	Hal+ vs. Hal <sup>-1</sup>	1,2	ns
Maggi et Oddi (1988)	PSE vs. Normal <sup>2</sup>	3,9	-
Russo et al. (1994)	NN vs. Nn <sup>3</sup>	1,0	P<0,08

<sup>1</sup>Test de sensibilité à l'halothane <sup>2</sup>Evaluation objective et subjective <sup>3</sup>Typage ADN par PCR de la mutation CT du gène halothane.



## Sélectionner pour ne pas augmenter les pertes au séchage

Deux critères de sélection sont retenus : les pertes pendant les 7 premiers jours de salage et l'épaisseur de lard. Les pertes au salage permettent d'évaluer la capacité de rétention d'eau. Le coefficient de corrélation phénotypique de ce caractère avec les pertes au séchage est de 0,57 et la corrélation génétique est de 0,65 (Buttazzoni et al., 1993) ; par ailleurs, il présente une héritabilité de 0,30-0,61 (Buttazzoni et al., 1993 ; Carnier et al., 1999 ; Buttazzoni et Gallo, 2003).

En raison de la corrélation génétique positive ( $r_g = 0,7$ ) entre les pertes au salage et le poids des pièces maigres de la carcasse, la sélection pour une réduction des pertes de salaison entraînerait une réduction du poids des pièces maigres. En conséquence, afin d'éviter une forte diminution du progrès génétique des pièces maigres, l'objectif de sélection est de maintenir les pertes au salage à un niveau constant.

## Une épaisseur de gras suffisante pour limiter les pertes au séchage

Compte-tenu du cahier des charges édicté par le Consortium du jambon de Parme et de San Daniele qui impose une couverture minimale des pièces, un des objectifs de sélection originaux du porc lourd est de maintenir l'épaisseur de lard dorsal. En effet, une couverture insuffisante entraîne une augmentation des pertes au séchage et une diminution des qualités organoleptiques du jambon de Parme. Toutefois, si la prise en compte de ce critère permet d'améliorer l'aptitude de la viande à la transformation, elle est égale-

ment associée à un ralentissement du progrès génétique pour la production de pièces maigres.

## Grassinatura, un défaut visuel de persillage à éliminer

Afin de réduire le défaut «grassinatura», dû à un excès de gras inter- et intramusculaire dans le jambon, l'association des organismes de sélection italiens (appelée ANAS) prend en compte l'évaluation subjective du gras intra-musculaire visible dans ses critères de sélection, notamment pour les lignées mâles en Duroc (Ufficio Tecnico, 2003).

## Les porcs sont abattus à 9 mois d'âge et pèsent 160 kg

Des études montrent que les pertes au séchage diminuent avec l'augmentation du poids du jambon (Quadri et al., 1981 ; Bergonzi et al., 1985 ; Russo et al., 1989 ; 1991), les effets du poids sur les qualités organoleptiques des jambons secs étant démontrés par ailleurs (Russo et Nanni Costa, 1995). Ainsi, l'obtention de jambons d'un poids satisfaisant implique d'abattre les animaux autour de 160 kg de poids vif.

Le Consortium du jambon de Parme et San Daniele a introduit, de façon empirique, un âge minimal de 9 mois à l'abattage dans son cahier des charges. Mais on peut se demander si des porcs plus jeunes présentant une épaisseur de lard adéquate ne seraient pas appropriés pour la production de ces jambons secs. A l'heure actuelle, aucune donnée ne permet de comparer les pertes au séchage de porcs lourds issus d'un même type génétique mais élevés dans des conditions d'alimentation différentes, permettant d'assurer une

couverture de gras identique mais à des âges différents.

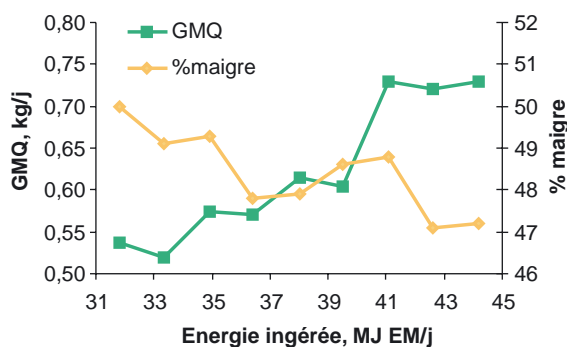
L'importance du gras ne se limite pas à l'épaisseur de couverture mais concerne également le gras inter- et intramusculaire, dont une quantité plus importante est associée à des pertes au séchage réduites. En fait, les jambons issus de porcs alimentés libéralement ont plus de gras séparable et intramusculaire, ainsi qu'un meilleur rendement technologique que lorsqu'ils sont rationnés plus sévèrement (Zappa et al., 1991).

## Comment alimenter le porc lourd italien ?

Le régime de base est supposé couvrir les besoins en protéines et oligo-éléments et le contrôle de la vitesse de croissance s'effectue en modulant les apports additionnels en énergie.

La figure 2 illustre l'effet de la quantité d'énergie allouée entre 92 kg et l'abattage sur la vitesse de croissance et la teneur en maigre dans la carcasse du porc lourd italien. Les différents niveaux énergétiques sont obtenus en apportant de l'amidon de maïs (17,2 MJ d'énergie métabolisable (EM)/kg) par palier de 100 g à une ration de base de 2,6 kg/j. La vitesse de croissance augmente avec les

**L'effet du gras de couverture sur les pertes au séchage est lié, d'une part, à sa faible teneur en eau et, d'autre part, à la limitation des échanges entre le muscle et l'environnement extérieur.**



**Figure 2 : Effet de la quantité d'énergie allouée entre 92 kg et l'abattage sur le gain moyen quotidien (GMQ) et sur la teneur en maigre dans la carcasse de porcs lourds italiens (Cacciavillani et Bosi, 1996)**



apports d'énergie, tandis que la teneur en maigre de la carcasse diminue, en relation avec un dépôt essentiellement sous forme de gras, de l'énergie supplémentaire apportée.

Il est clair que le porc lourd doit être alimenté de façon rationnée mais l'âge auquel le rationnement est imposé et son intensité peuvent varier, tout en considérant qu'une épaisseur minimale de gras est exigée à l'abattage. Or, avec les plans d'alimentation actuels, les types de porcs modernes peuvent atteindre des vitesses de croissance très élevées. Il est donc probable que ces porcs nécessitent, d'une part, une restriction alimentaire plus sévère et, d'autre

part, de limiter le dépôt de protéines afin de respecter l'âge minimal de 9 mois à l'abattage.

Pendant la période de finition, le besoin en protéine équilibrée du porc lourd est relativement bas (Manini et al., 1997 ; Bosi et al., 1999; Bonomi et al., 2002). Par conséquent, une amélioration de l'adéquation des apports aux besoins permettrait de réduire les rejets azotés. D'après les résultats présentés dans le Tableau 4, la distribution d'un régime à 9,5 % de matières azotées totales (MAT) permet d'obtenir le même niveau de performances qu'avec un régime à 12 % MAT, tout en réduisant le taux d'urée plasmatique à 135 kg de poids vif, c'est-à-dire

l'excrétion d'azote urinaire. Cela indique donc que la baisse de la teneur en MAT des aliments permet de réduire la pollution azotée des élevages produisant du porc lourd.

## Effet de l'aliment sur la qualité du gras

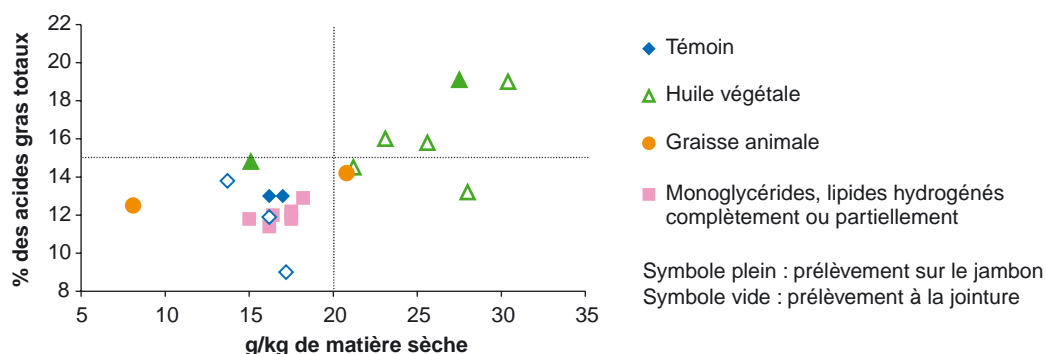
La teneur en acide linoléique (C18:2) du gras de couverture du jambon doit être inférieure à la valeur limite de 15 % édictée par le Consortium du jambon de Parme et de San Daniele. Ce critère permet de limiter la teneur en acides gras poly-insaturés, ces derniers pouvant altérer la composition et la consistance du jambon et augmenter sa sensibilité à l'oxydation. L'indice d'iode est une alternative au premier critère autorisée par le Consortium car il dépend de la présence d'acides gras poly-insaturés et de leur degré d'insaturation.

La qualité et la quantité des lipides apportés par l'aliment doivent donc être contrôlées avec attention afin de ne pas altérer la qualité du gras de couverture. L'impact du profil en acides gras de l'aliment sur celui du gras dorsal est bien connu chez le porc standard et a fait l'objet d'une revue de synthèse chez le porc lourd (Mordenti et al., 1994). Le choix des matières

**La teneur en C18:2 dans l'aliment doit être inférieure à 20 g par kg de matière sèche.**

**Tableau 4 : Effet de la teneur en protéines dans les aliments alloués en finition sur les performances de croissance et d'abattage des porcs lourds italiens (Bosi et al., 1999)**

% protéines	12 %	9,5 %	Différence statistique
Poids vif, kg			
Initial	88,1	85,6	
Final	167,9	166,4	
GMQ, g/j	778	771	
Aliment ingéré, kg/j	3,23	3,18	
Indice de consommation	4,21	4,16	
Poids de carcasse, kg	138,6	138,4	
Maigre			
% dans la carcasse	47,2	47,5	
Dépôt, g/j	285	291	
Urée plasmatique, mmol/l			
A 135 kg	4,65	3,80	*
A 165 kg	5,22	4,85	



**Figure 3 : Effet de l'incorporation de matières grasses sur la relation entre la teneur en acide linoléique de l'aliment (g/kg de matière sèche) et celle du gras de couverture du porc lourd italien d'après la bibliographie**



grasses comme source d'énergie peut être attractif au vu de leur prix, mais leurs effets sur la qualité des gras doivent être pris en considération.

La Figure 3 illustre la relation existant entre le taux de C18:2 dans l'aliment et celui observé dans le gras dorsal. Il apparaît que, tant que la teneur en C18:2 est inférieure à 20 g/kg de matière sèche, la valeur critique dans le gras de couverture n'est pas atteinte. Tous les groupes de porcs présentant une teneur en C18:2 supérieure à 15 % dans le gras de couverture ont reçu un aliment enrichi en huiles végétales. A partir de ces résultats, le Consortium a donc décidé de limiter à 20 g/kg de matière sèche la teneur en C18:2 de l'aliment alloué pendant la finition du porc lourd. En pratique, les huiles végétales ne peuvent être utilisées car la température de fusion des sources de matières grasses autorisées doit être supérieure à 36 et 40°C, respectivement, jusqu'à 80 kg de poids vif et au-delà.

## Matières premières traditionnellement utilisées pour produire du porc lourd italien

Les céréales, le petit-lait et les co-produits de meunerie sont des matières premières produites localement et utilisées traditionnellement pour alimenter les porcs. Compte-tenu de l'évolution des systèmes d'alimentation et de la disponibilité d'autres matières premières, le Consortium a défini une liste positive de matières premières utilisables et leur proportion dans l'aliment alloué pendant les périodes de croissance (30-80 kg) et de finition (80-160 kg). Le principal critère considéré est la contribution de chaque matière première à la teneur en lipides de l'aliment et à son profil en acides gras. D'autres facteurs sont également pris en compte tels que la teneur en pigments et les procédés industriels dont sont issus les co-produits. Afin de pouvoir introduire de nouvelles matières pre-

mières dans cette liste positive, des essais doivent être conduits prouvant l'absence d'effet négatif sur les performances de croissance et l'aptitude à la transformation en jambon sec. C'est ainsi qu'ont été autorisés le manioc (Russo et al., 1985) et la pulpe de betterave (Scipioni et Martelli, 2001).

## Conclusion

La production de porcs lourds italiens repose sur un cahier des charges édicté par un Consortium afin de garantir la qualité supérieure des jambons secs. La plupart de ces contraintes résultent d'observations empiriques qui se sont révélées efficaces pour la préservation de la qualité des produits. La pertinence de certaines d'entre elles a d'ailleurs été démontrée scientifiquement par des travaux de recherche menés sur le porc lourd italien. Sur d'autres critères, des données issues de la recherche sont nécessaires pour améliorer la production. ■



Cet article a été préparé par les auteurs en collaboration avec N. Quiniou, B. Minvielle et I. Mérour (ITP) à partir d'une présentation réalisée à l'occasion du 54<sup>ème</sup> congrès de la Fédération Européenne de Zootechnie, qui s'est tenu à Rome du 31 août au 3 septembre 2003. Les références sont disponibles sur demande.

### Contact :

nathalie.quiniou@itp.asso.fr