

Croissance, développement tissulaire et caractéristiques de la carcasse du porc corse

F. SECONDI (1), G. GANDEMER (2), M. BONNEAU (3), Élisabeth BERNARD (1),
P.M. SANTUCCI (1), P. ECOLAN (3), F. CASABIANCA (1)

Institut National de la Recherche Agronomique

(1) Laboratoire de Recherches sur le Développement de l'Élevage - B.P. 8, 20250 Corté

(2) Laboratoire d'Études des Interactions des Molécules Alimentaires - B.P. 1627, 44316 Nantes Cedex 03

(3) Station de Recherches Porcines - 35590 Saint Gilles

Croissance, développement tissulaire et caractéristiques de la carcasse du porc corse

L'objectif de cette étude est d'évaluer le potentiel de croissance des porcs corses et de connaître le développement des principaux tissus entre 5 et 14 mois.

Vingt-trois porcs de génotype corse ont été nourris ad libitum avec un régime équilibré. Des pesées régulières ont permis d'établir la courbe de croissance et des dissections totales des demi-carcasses à 5 et 14 mois ont permis d'estimer les quantités de muscle, de tissus adipeux, d'os et de peau. Les teneurs en lipides, eau et protéines des muscles *Longissimus dorsi*, *Biceps femoris* et *Semimembranosus* et du tissu adipeux sous-cutané dorsal ont été déterminées.

Les résultats indiquent que :

- Le potentiel de croissance des animaux est faible, leurs GMQ étant de 420 g/jour. Il s'explique par les faibles dépôts quotidiens de muscles et de tissus adipeux (122 et 125 g/jour).
- À 14 mois, les carcasses se caractérisent par un taux de muscles peu élevé (42%) et une adiposité excessive (38%).
- Entre 5 et 14 mois, les teneurs en lipides et en protéines des muscles augmentent quel que soit le muscle considéré alors que leur teneur en eau diminue. À 14 mois la teneur lipides intramusculaires reste modeste (3%). La teneur en lipides du tissu adipeux augmente avec l'âge des animaux pour atteindre une valeur de 91,6% à 14 mois.

Les performances de croissance actuelles des porcs corse sont trop faibles pour permettre le développement d'une production de jambons secs de haut de gamme. Pour atteindre cet objectif deux solutions sont envisageables : une sélection de la race Corse ou/et un croisement avec des génotypes plus performants possédant une bonne qualité de viande.

Growth, tissue development and carcass composition in the corsican pig.

The aim of this study is to evaluate the growth performance and tissue development of corsican pigs between 5 to 14 months of age.

Twenty three pigs were reared ad libitum and regularly weighted to determine their growth performance. Total dissections of half carcasses were performed at 5 and 14 months of age, to estimate the quantities of muscles, adipose tissue, bone and skin. Lipid, water and protein contents of *Longissimus dorsi*, *Biceps femoris* and *Semimembranosus* and subcutaneous adipose tissue were measured at the same stages of growth.

The results show that :

- Growth performance of animals is low, daily weight gain was 420 g/day. This result is explained by the small deposit of muscle (122g/day) and adipose tissues (125g/day).
- At 14 months of age carcasses exhibit an amount of muscles (42%) and a high proportion of adipose tissue (38%).
- From 5 to 14 months, lipids and proteins contents increased whereas water content decreased in their muscles. At 14 months of age, intramuscular fat content remained low (3%). Lipid content of subcutaneous adipose tissue increased with age of animals to reach a value of 91,6 % at 14 months of age.

The growth performance of corsican pigs is too low to allow an increase of carcass weight and to support a production of dry cured hams of high quality. Two possibilities can be proposed : a selection of corsican breed or/and a crossing of this breed with industrial genotypes of good meat quality such as Large White.

INTRODUCTION

En marge des productions industrielles, un élevage extensif s'est maintenu dans les zones montagneuses de la Corse. Cet élevage repose sur des génotypes locaux et une conduite alimentaire essentiellement basée sur l'utilisation des ressources naturelles. Ce système se traduit par une alternance de périodes de disette et d'abondance alimentaire. En général, les porcs sont abattus à un âge avancé (14 - 18 mois) après une phase d'engraissement en châtaigneraie, au cours de laquelle les porcs ingèrent des châtaignes ad libitum. Les porcs issus de cet élevage fournissent des carcasses de poids généralement trop faible (<100 kg) et d'adiposité excessive (>38%). Par contre, la viande possède des caractéristiques qui conviennent bien à la fabrication de produits régionaux typiques. Malheureusement, l'élevage porcin extensif est engagé dans une dérive qui risque d'entraîner à moyen terme, sa disparition. Des croisements avec des races à fort développement musculaire (Large white, Landrace et même Piétrain), des abattages précoces (8 mois), l'importation de carcasses provenant d'élevages intensifs, sont devenus fréquents. Ces modifications nuisent à la production d'une charcuterie sèche typique et risque d'entraîner la banalisation des produits.

Le Laboratoire de Recherches sur le Développement de l'Élevage de Corté a entrepris des travaux pour jeter les bases scientifiques de la production d'une charcuterie sèche corse de haut de gamme. Cette démarche, menée en relation avec des groupements de producteurs locaux, semble la seule qui permette d'enrayer le déclin de l'élevage extensif corse. Elle devrait permettre, de définir des critères objectifs de la qualité des produits secs corses et les conditions d'élevage indispensables à la production d'une matière première adaptée à la fabrication de ces produits. L'orientation qui part de la définition des qualités du produit pour remonter vers celles des conditions d'élevage repose actuellement sur l'un des produits phare de la charcuterie corse, le jambon. Ce choix est justifié par le fait que la qualité du jambon sec est très dépendante de celle de la matière première, elle même directement liée aux conditions d'élevage des porcs (MONIN, 1989). Parallèlement aux travaux menés actuellement pour définir les caractéristiques technologiques et organoleptiques du jambon sec corse (COUTRON et al., 1995), il paraît d'ores et déjà clair que la production d'un jambon corse de haut de gamme passe par un affinage de longue durée (18 mois) pour permettre au produit d'exprimer tout son potentiel organoleptique. Un affinage aussi long nécessite de disposer de jambons lourds (10 à 12 kg de poids frais après parage) ce qui ne sera possible qu'en alourdissant sensiblement les carcasses des porcs Corses. C'est dans ce contexte, que nous avons entrepris de compléter les animaux avec des régimes équilibrés. L'échec des premières tentatives empiriques de supplémentation des animaux pendant la période de disette estivale qui précède la phase d'engraissement en châtaigneraie (SECONDI et al., 1995) a fait apparaître la nécessité de déterminer le potentiel de croissance du porc corse, base scientifique indispensable à la mise en place de

toute alternative de production.

L'objectif de ce travail est de déterminer les potentiels de croissance et de développement tissulaire du porc Corse. Des porcs corses ont été élevés en situation contrôlée et alimentés ad libitum avec un régime équilibré. Des pesées régulières ont permis d'établir la courbe de croissance et des dissections totales des demi-carcasses à 5 et 14 mois ont permis d'estimer les quantités de tissus déposées (muscles, tissus adipeux, peau, os). Ce travail a été complété par l'analyse chimique de trois muscles et du tissu adipeux sous-cutané dorsal pour évaluer les conséquences de l'alimentation ad libitum sur leur composition.

1. MATÉRIELS ET MÉTHODES

1.1. Matériel animal et dispositif expérimental

L'expérimentation s'est déroulée dans des conditions d'élevage contrôlées au domaine expérimental du lycée agricole de Sartène. Vingt trois porcs de génotype Corse (10 mâles castrés et 13 femelles) issus de trois portées ont été utilisés. Les animaux étaient élevés dans des conditions de plein air intégral. A partir du sevrage et jusqu'à l'âge de 14 mois, les animaux ont été alimentés à volonté avec un régime équilibré (ED = 3100 kcal, taux de protéines = 15%).

Les animaux sont pesés chaque mois. La consommation alimentaire des porcs est calculée en supposant que l'aliment distribué chaque jour est consommé en totalité par les animaux.

Au début de l'étude, nous avons prévu trois séries de dissections à 5, 10 et 14 mois. Suite à la mort accidentelle de plusieurs animaux dans un incendie, nous avons été contraints d'abattre des porcs uniquement à deux stades : 5 et 14 mois. Avant chaque abattage, les animaux sont pesés et triés sur trois critères :

- le poids vif, pour disposer d'un lot aussi homogène que possible;
- le sexe, chaque lot était composé de 3 femelles et deux mâles castrés;
- la portée, 3 animaux étaient choisis dans la portée n° 1, 1 animal dans chacune des deux autres portées.

1.2. Composition tissulaire des carcasses

Après ressuyage à 4 °C pendant 24 heures, la demi-carcasse gauche de chaque porc est pesée puis soumise à une découpe parisienne normalisée : la longe, la poitrine, l'épaule et le jambon. Chaque pièce est pesée puis disséquée. Les tissus sont répartis en quatre groupes : les muscles, les tissus adipeux dissécables (y compris le tissu adipeux intermusculaire), la peau et les os. Les poids des quatre groupes de tissus sont exprimés en kg ou en % de la demi-carcasse froide sans tête.

1.3. Composition chimique des tissus musculaire et adipeux

Les analyses chimiques ont été réalisées sur 3 muscles

(*Longissimus dorsi*, *Biceps femoris* et *Semimembranosus*) et sur la bardière. La teneur en eau des tissus est déterminée par dessiccation à l'étuve à 105°C de 3 à 6 g de tissu adipeux et 10g de muscle. La teneur en protéines des tissus est estimée par dosage de l'azote total (N x 6,25), selon la méthode de Kjeldahl. Les lipides ont été extraits à partir de 2 g de tissu adipeux et de 10 g de muscle selon la méthode décrite par FOLCH et al. (1957). Après évaporation du solvant, la teneur en lipides totaux est déterminée par pesée. Les teneurs en eau, en protéines et en lipides sont exprimées en g/100g de tissu frais.

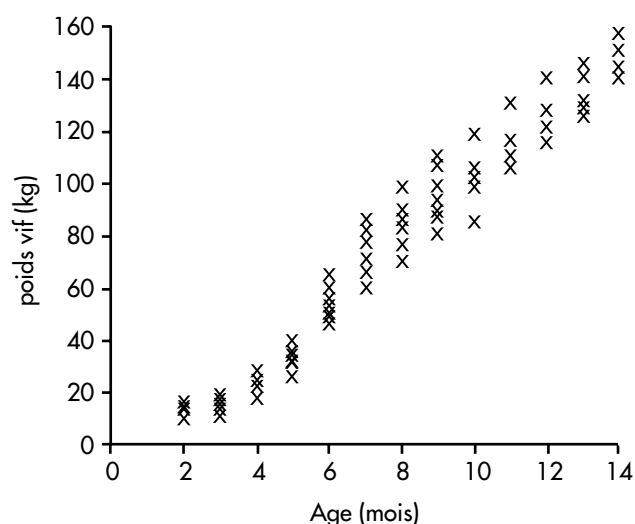
1.4. Analyse statistique

Les résultats de composition tissulaire des carcasses ont été comparés par une analyse de variance à un facteur : l'âge d'abattage des animaux (2 niveaux : 5 et 14 mois). Les résultats de la composition chimique des muscles ont été comparés par une analyse de la variance à deux facteurs : l'âge d'abattage des animaux et le type de muscle considéré (3 niveaux : les muscles *Longissimus dorsi*, *Biceps femoris* et *Semimembranosus*).

2. RÉSULTATS

2.1. Croissance (Figure 1, Tableau 1)

Figure 1 - Courbe de croissance des porcs Corses



Entre 5 et 14 mois, le poids vif moyen des animaux passe de 39 à 147 kg ce qui correspond à un GMQ moyen de 420 g/jour. Les animaux atteignent le poids vif de 100 kg à 279 jours soit plus de 3 mois après les porcs utilisés en élevage intensif. La croissance des porcs corses est plus rapide entre 5 et 8 mois qu'entre 8 et 14 mois (GMQ de 585g/j. contre 338 g/j.). A ces deux périodes de la courbe de croissance sont associés des indices de consommation nettement différents. Entre 5 et 8 mois, l'indice de consommation est de 5,1 alors qu'il est nettement plus élevé entre 8 et

14 mois (9,4). Quelle que soit la période considérée, les porcs ont ingéré environ 3,2 kg d'aliment par jour.

Tableau 1 - Quelques performances zootechniques des porcs corses

	Moyenne	Min.	Max.
Poids vif (kg)			
5 mois	39,0	36,5	41,5
14 mois	147	139	156
Âge à 100 kg (jours)	279	240	300
Gain moyen quotidien (g/jour)			
5-14 mois	420	390	460
5-8 mois	585	481	712
8-14 mois	338	310	390
Gain tissulaire quotidien (g/jour)			
Muscle	122	-	-
Tissus adipeux	125	-	-
Indice de consommation			
5-14 mois	8,1	-	-
5-8 mois	5,5	-	-
8-14 mois	9,4	-	-

2.2. Composition tissulaire des carcasses (Tableau 2)

Entre 5 et 14 mois, le poids du tissu adipeux est multiplié par 8 (2,4 à 19,0 kg) alors que celui des muscles quadruple (5,0 à 21,2 kg). Ceci se traduit par une diminution du taux de muscles de la carcasse au cours de la croissance : il passe de 49,6% chez les porcs âgés de 5 mois à 42 % chez les porcs âgés de 14 mois. En contrepartie, la proportion de tissus adipeux de la carcasse augmente nettement (23,2% à 5 mois contre 37,7 % à 14 mois). Cette augmentation de la masse adipeuse des carcasses est principalement liée à celle des tissus adipeux périphériques et internes qui voient leur masse se multiplier par 8 alors que celle du tissu adipeux intermusculaire n'est multipliée que par 6. L'estimation des quantités de tissus musculaire et adipeux déposées quotidiennement par le porc Corse fait apparaître que les vitesses de dépôts de ces deux tissus sont comparables (122 et 125 g/jour respectivement).

Entre 5 et 14 mois, les quantités d'os et de peau sont multipliées par 3,6 et 4,5 respectivement ; par conséquent, la proportion de peau dans la carcasse ne varie pas significativement (5,7 % contre 5,5%) alors que celle des os se réduit (12,4% contre 9,2%).

Chez les porcs abattus à 14 mois, le poids moyen du jambon est de 14 kg. A l'image de ce que nous avons observé sur la carcasse, cette pièce est pauvre en muscles (51,3 %) et très grasse (25,5 % de tissu adipeux sous cutané et 3,4 %

de tissu adipeux intermusculaire). Même si le parage du jambon avant sa mise au sel va consister à enlever essentiellement du gras, nous pouvons estimer que le poids du jam-

bon paré sera voisin de 12 kg avec un taux de muscle qui n'excédera pas 60% et un taux de tissu adipeux qui restera élevé (>17%).

Tableau 2 - Caractéristiques des carcasses des porcs abattus à 5 et 14 mois

	Âge (1)	
	5 mois	14 mois
Rendement d'abattage (%)	59	80
Composition tissulaire (kg)		
Muscle	5,0 ^b	21,2 ^a
Tissu adipeux	2,4 ^b	19,0 ^a
Peau	0,6 ^b	2,7 ^a
Os	1,3 ^b	4,7 ^a
Tissu adipeux intermusculaire	0,7 ^b	4,2 ^a
Bardière + panne	1,7 ^b	14,8 ^a
Composition tissulaire (% de la 1/2 carcasse froide sans tête)		
Muscle	49,6 ^a	42,1 ^b
Tissu adipeux	23,2 ^b	37,7 ^a
Peau	5,7	5,5
Os	12,4 ^a	9,2 ^b
Tissu adipeux intermusculaire	4,4 ^a	3,4 ^b
Bardière + panne	16,7 ^b	29,5 ^a
Poids du jambon non paré (kg)	8,7	14
Composition tissulaire (% du poids de la pièce)		
Muscle	59,0 ^a	51,3 ^b
Tissu adipeux sous-cutané	13,0 ^b	25,5 ^a
Tissu adipeux intermusculaire	4,4 ^a	3,4 ^b
Peau	5,2	5,5
Os	13,7	10,3

(1) Sur une même ligne, les valeurs affectées de lettres différentes sont significativement différentes au seuil de 5 %

2.3 - Composition chimique des tissus musculaires et adipeux (Tableau 3)

Quel que soit le muscle considéré, les teneurs en protéines et en lipides sont plus élevés à 14 mois qu'à 5 mois. À l'inverse, la teneur en eau diminue avec l'âge. La teneur en lipides

intramusculaires n'excède pas 3 % dans les muscles des porcs de 147 kg de poids vif. Le développement considérable de la bardière au cours des 9 mois de l'étude, s'accompagne d'une élévation de sa teneur en lipides (78,8 % à 91,6 %) et d'une baisse de sa teneur en eau (14,4 % à 5,9 %).

Tableau 3 - Composition chimique des muscles *Longissimus dorsi*, *Biceps femoris* et *Semimembranosus* et de la bardière chez des porcs corses âgés de 5 et 14 mois

	Âge			Âge	
	5 mois	14 mois		5 mois	14 mois
<i>Longissimus dorsi</i> :			<i>Semimembranosus</i> :		
Eau	75,8 ^a	72,2 ^b	Eau	76,0 ^a	73,3 ^b
Protéines	21,6 ^b	23,7 ^a	Protéines	21,0 ^b	22,9 ^a
Lipides	1,9 ^b	3,1 ^a	Lipides	1,7 ^b	2,8 ^a
<i>Biceps femoris</i> :			Bardière :		
Eau	76,3 ^a	72,2 ^b	Eau	15,4 ^a	5,3 ^b
Protéines	20,1 ^b	22,4 ^a	Protéines	4,9 ^a	1,7 ^b
Lipides	2,3 ^b	3,1 ^a	Lipides	78,8 ^b	91,6 ^a

(1) Sur une même ligne, les valeurs affectées de lettres différentes sont significativement différentes au seuil de 5 %

3. DISCUSSION.

3.1. Croissance pondérale et développement tissulaire.

Le porc corse possède un potentiel de croissance faible puisque le GMQ est de 420 g/j. entre 40 et 140 kg de poids vif. Comparativement aux porcs de génotypes utilisés en élevage intensif (Large White, Duroc, Piétrain) abattus à 130 kg de poids vif (LAZO, 1993), le GMQ du porc corse est deux fois plus faible. Ce résultat n'est pas surprenant dans la mesure où les porcs industriels ont été sélectionnés sur la vitesse de croissance depuis de nombreuses années ce qui n'est pas le cas du porc corse. Comparativement aux porcs de races rustiques élevés dans des conditions voisines de celles de cette étude, le GMQ du porc corse est inférieure à celui des porcs limousin et gascon (602 et 530 g/j. respectivement) (LEGAULT et al., 1996). Il est proche de celui des porcs Meishan et Ibérique (NOBLET et al., 1994 ; DOBAO et al., 1987). Cette croissance lente des porcs de races rustiques comme le porc corse s'explique par les faibles dépôts de tissus musculaires (NOBLET et al., 1994). Chez le porc corse, la quantité quotidienne de muscle déposée est de l'ordre de 120 g/j., valeur comparable à celle observée chez le porc Meishan (BONNEAU et al., 1990). Notons que le porc corse dépose également peu de tissu adipeux puisque la quantité quotidienne de tissu adipeux déposée est de l'ordre de 125 g/j, valeur deux fois plus faible que celles observées chez des porcs Large White et Meishan (BONNEAU et al., 1990).

Dans cette étude, le potentiel de croissance du porc corse a sans doute été légèrement sous-estimé car les animaux ont été élevés en plein air intégral dans des conditions climatiques parfois difficiles (fortes chaleur estivales). Cette hypothèse est étayée par les GMQ mesurés sur des porcs gascons, élevés à la ferme dans des conditions proches de la pratique de l'élevage du porc rustique, qui n'étaient que de 384 g/j. (SANS et al., 1996) alors que ceux mesurés en loges s'élevaient à 533 g/j. (LEGAULT et al., 1996).

Notons que la valeur moyenne du GMQ n'a qu'une signification relative chez les races rustiques compte tenu des écarts considérables entre les animaux. Ainsi dans notre étude, le GMQ a varié de 250 à 630 g/j. suivant l'animal considéré. Des résultats analogues ont été obtenus chez le porc gascon (SANS et al., 1996).

3.2. Composition tissulaire des carcasses

La composition de la carcasse de porcs corses se caractérise par un faible taux de muscle (42%) et une forte adiposité (38%). Elle est proche de celles des porcs limousins et gascons abattus à des poids de 130 kg (LEGAULT et al., 1996). Toutefois, la carcasse des porcs corses est moins grasse que celle des porcs Meishan qui présente un taux de gras de 47,7% et un taux de muscle de 30,5% (POILVET et al., 1990). L'adiposité importante des carcasses s'explique par un apport énergétique important chez des porcs qui n'en utilisent qu'une faible proportion pour déposer du muscle et par conséquent utilisent l'essentiel de cette énergie pour syn-

thétiser des lipides qui sont mis en réserve dans les tissus adipeux (HENRY, 1993).

S'il est important de conserver, une couverture adipeuse des jambons suffisante pour obtenir un rendement technologique convenable après un affinage long, (SELLIER et MONIN, 1993), il apparaît cependant que l'adiposité des carcasses, et donc des jambons, est excessive.

3.3. Composition chimique des tissus

Chez le porc corse alimenté ad libitum avec un aliment équilibré, la teneur en lipides intramusculaires est de 3%, valeur proche de celle observée chez les porcs industriels (Large White, Piétrain) ou des porcs de race rustiques (Limousin, Gascon) abattus à 130 kg de poids vifs (LAZO et al., 1994 ; SIMON et al., 1996). Par contre, cette valeur est nettement inférieure à celle des porcs corses issus du système d'élevage traditionnel (5,8% au lieu de 3% dans le *Longissimus dorsi*) (SECONDI et al., 1992). Cette forte teneur en lipides intramusculaires a été atteinte en fin de période de finition en châtaigneraie pour des porcs âgés de 18-20 mois. Le raccourcissement du cycle de production qui pourrait résulter d'une intensification de la conduite alimentaire, est donc susceptible de diminuer la teneur en lipides des muscles. Ceci peut s'avérer dommageable pour la qualité des produits secs car elle entraînerait une augmentation de l'insaturation des lipides. De ce fait, on peut craindre une plus grande oxydation des lipides au cours de la fabrication des produits secs, lors d'un affinage long (18 mois), ce qui conduirait à la dégradation de la flaveur du produit fini. Toutefois, une finition en châtaigneraie de porcs âgés de 14 mois préalablement supplémentés, permettaient d'atteindre des teneurs en lipides de l'ordre de 4% dans les muscles *Longissimus dorsi* et *Biceps femoris* (SECONDI et al., 1994). Une telle teneur en lipides pourrait être un compromis intéressant entre les faibles valeurs observées chez les porcs alimentés uniquement avec un aliment équilibré et celles mesurées chez les porcs issus du système traditionnel.

CONCLUSION

Cette étude montre que le potentiel de croissance du porc corse est faible. Même alimentés ad libitum avec un régime équilibré, les porcs corses produisent des jambons trop gras d'un poids à la limite de la valeur que nous nous étions fixés (12-14 kg avant parage) et les pièces de découpe restent trop grasses. Il paraît donc difficile d'atteindre actuellement l'objectif annoncé d'élaboration d'un produit de haut de gamme en se limitant à l'utilisation des porcs de la population actuelle. Ceci d'autant que les performances obtenues dans les conditions actuelles de production en Corse sont sans aucun doute très inférieures à celles que nous avons décrites dans cette étude. Il devient donc nécessaire de concevoir une démarche d'amélioration du potentiel génétique qui mobilise la race locale (CASABIANCA et FALLOLA, 1994).

Pour atteindre les objectifs fixés, deux possibilités sont envisageables :

- La première serait d'engager une sélection de porcs issus

de la population locale, basée sur l'amélioration du potentiel de croissance et de la conformation des carcasses. C'est la voie explorée par certains professionnels en Corse, qui ont engagé une démarche en deux étapes. Une première étape de gestion de la race locale avec repérage de reproducteurs selon leurs caractéristiques phénotypiques et accouplements raisonnés permettant de les qualifier sur leur descendants. Une deuxième étape consistera à opérer, sur ces animaux, une pression de sélection pour augmenter la vitesse de croissance et diminuer l'épaisseur de lard dorsal.

- La seconde est d'opérer des croisements raisonnés entre des animaux de génotype corse et des races plus performantes comme le Large White, tout en conservant à la viande toutes les caractéristiques qui en font une bonne matière première pour la fabrication des produits secs corses. Cette option présente l'intérêt de produire des résultats immédiats, certains producteurs ont déjà procédé à de tels croisements sans avoir de stratégie claire. Elle supposerait toutefois, sur le moyen terme, de maintenir une population corse support de croisement (ce qui repo-

se in fine sur la première option).

Cette étape, de progression et d'homogénéisation des potentiels génétiques, franchie il sera possible de mettre en oeuvre un schéma d'amélioration de la conduite alimentaire. Sur la base des résultats obtenus depuis plusieurs années (SECONDI et al., 1992, 1995), une alimentation équilibrée et régulière des animaux pendant toute la période de croissance (14-16 mois) permettrait de tirer le meilleur parti du potentiel musculaire avant la finition en châtaigneraie qui permettra l'accumulation de lipides intramusculaires nécessaire à l'élaboration de produits secs de qualité.

REMERCIEMENTS

Nous remercions vivement P. VEDRENNE, ainsi que le personnel technique du Lycée Agricole de Sartène, notamment J.M. ORSATTI, F. LANFRANCHI et A. DELAGE pour leur assistance technique, leur grande disponibilité et le grand intérêt qu'ils ont porté à l'expérimentation.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BONNEAU M., MOUROT J., NOBLET J., LEFAUCHEUR L., BIDANEL J.P., 1990. In : Symposium sur le porc chinois. Toulouse, juillet 1990, M. Molénat et C. Legault (éditeurs), 203-213.
- CASABIANCA F, FALLOLA A., 1994. In : The study of livestock farming systems in a research and development framework. Wageningen Pers. EAAP Publications N° 63, 61-73.
- COUTRON C., GANDEMER G., CASABIANCA F., 1995. Journées Rech. Porcine en France, 27, 315-322.
- DOBAO M.T., RODRIGANEZ J., SILIO L., TORO M.A., de PEDRO E., GARCIA de SILES J.L., 1987. Inv. Agrar. : Prod. Sanid. Anim. 2 (1), 9-23.
- FOLCH J., LEES M., SLOANE-STANLEY G.R., 1957. J. Biol. Chem., 226, 497-509.
- HENRY Y., 1993. INRA Prod. Anim., 6 (1), 31-45.
- LAZZO A., GANDEMER G., VIAU M., RAMPON V., GRUAND J., LE JOSSEC P., CHEVILLON P., 1994. Journées Rech. Porcine en France, 26, 175-182.
- LAZZO - FORTUNATO A., 1993. Mémoire de DESS. Université de Corse. 31p.
- 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.
- MONIN G., 1989. Actes du colloque sur la Production Porcine en Europe Méditerranéennes, Ajaccio, Novembre, 1989.
- NOBLET J., KAREGE C., DUBOIS S., 1994. Journées Rech. Porcine en France, 26, 267-276.
- POILVET D., BONNEAU M., CARITEZ J.C., LEGAULT C., 1990. In : Symposium sur le porc chinois. Toulouse, juillet 1990, M. Molénat et C. Legault (éditeurs), p. 237.
- SANS P., GANDEMER G., SANUDO C., METRO B., SIERRA I., DARRE R., 1996. Journées Rech. Porcine en France, 28, 131-136.
- SECONDI F., GANDEMER G., LUCIANI A., SANTUCCI P.M., CASABIANCA F., 1992. Journées Rech. Porcine en France, 24, 77-84.
- SECONDI F., GANDEMER G., BONNEAU M., SANTUCCI P. M., CASABIANCA F., 1995. Journées Rech. Porcine en France, 27, 307-314.
- SELLIER P., MONIN G., 1993. Journées Rech. Porcine en France, 25, 37-42.
- SIMON M.N., SEGOVIANO V., DURAND L., LIARDOU M.H., JUIN H., GANDEMER G., LEGAULT C., 1996. Journées Rech. Porcine en France, 28, 123-130.