

INFLUENCE DE LA SENSIBILITÉ A L'HALOTHANE ET DU PH ULTIME SUR LA QUALITÉ DE LA VIANDE DANS TROIS RACES PORCINES

P. SELLIER (1), G. MONIN (2), A. TALMANT (2), B. JACQUET (3), J.P. RUNAVOT (4)

(1) Institut National de la Recherche Agronomique, Station de Génétique quantitative et appliquée, 78350 JOUY-en-JOSAS ;

(2) Institut National de la Recherche Agronomique, Station de Recherches sur la Viande, Theix, 63122 CEYRAT ;

(3) Centre Technique de la Salaison, de la Charcuterie et des Conserves de Viande, 94700 MAISONS-ALFORT ;

(4) Institut Technique du Porc, Pôle Amélioration de l'Animal, BP 3, 35650 LE RHEU.

avec la collaboration de Geneviève LE HÉNAFF, D. BRAULT, P. GOULLIEUX, Y. HOUIX, H. JOUET, M. PINSON, M. RENAULT et P. VERNIN.

1. INTRODUCTION

Depuis les travaux d'EIKELENBOOM et MINKEMA (1974), il a été clairement démontré que la sensibilité à l'halothane a une influence défavorable sur la qualité technologique de la viande (phénomène des viandes pâles et exsudatives = syndrome "PSE"). Les moyennes annuelles des différentes races pures pour l'indice de qualité de la viande (IQV) actuellement en usage dans les stations publiques de sélection indiquent cependant que les porcs Landrace Belge donnent en moyenne une viande dont la qualité technologique peut être qualifiée de satisfaisante. Les résultats d'études réalisées en France il y a 10-15 ans allaient également dans ce sens (DUMONT, 1974 ; DUMONT et ROY, 1975 ; GOUTEFONGEA *et al.*, 1977). Cette situation est a priori surprenante puisque l'incidence de la sensibilité à l'halothane chez le Landrace Belge est forte à très forte (OLLIVIER *et al.*, 1978 ; LAMPO, 1981 ; PECQUEREAU et CLAUSTRIAUX, 1982 ; HOUIX *et al.*, 1983). Elle pourrait être liée au fait que le pH ultime de la viande est relativement élevé chez le Landrace Belge. L'effet défavorable de la prédisposition génétique au syndrome "PSE" sur la qualité technologique de la viande pourrait en effet s'atténuer, voire même disparaître, quand le pH ultime de la viande est augmenté par un stress important avant abattage : cette hypothèse est formulée par NIELSEN (1981) au terme de sa mise au point sur les effets combinés des facteurs génétiques et de milieu sur la qualité de la viande.

La présente étude a été entreprise pour tenter de clarifier les relations entre la sensibilité à l'halothane, le pH ultime et la qualité de la viande (y compris l'aptitude à la fabrication du jambon cuit) dans trois races présentant des différences sur ces trois plans : Large White, Piétrain et Landrace Belge. Par rapport au Large White, le Piétrain comme le Landrace Belge se caractérisent par une très forte incidence de la sensibilité à l'halothane (voir par exemple HOUIX *et al.*, 1983) alors que le Piétrain présente un pH ultime de la viande nettement plus faible (par exemple : SELLIER *et al.*, 1984 ; ANONYME, 1987 ; SUTY *et al.*, 1987) et le Landrace Belge un pH ultime légèrement plus élevé (SELLIER *et al.*, 1984 ; COLE *et al.*, 1988). Un objectif plus spécifique était de voir dans quelle mesure les différences raciales de pH ultime et de qualité de la viande pouvaient être reliées à des caractéristiques enzymatiques et au potentiel glycolytique de muscles de divers types métaboliques.

2. MATERIEL ET METHODES

2.1. ANIMAUX

L'échantillon étudié comporte 145 porcs femelles provenant de plusieurs élevages de sélection de l'UPRA porcine et contrôlés dans trois stations de contrôle de descendance (Le Deschoux, Le Rheu, Le Transloy). Un test à l'halothane de 5 minutes a été réalisé à l'entrée en station, au poids de 30 kg environ et à un âge voisin de 80 jours. Des tests à l'halothane ont également été réalisés à l'élevage de façon à obtenir des effectifs suffisants d'animaux non sensibles à l'halothane dans les races Piétrain et Landrace Belge. La répartition des animaux selon la race et la sensibilité à l'halothane est donnée au tableau 1.

Les animaux ont été alimentés à volonté jusqu'au poids de 90-100 kg et abattus dans des abattoirs commerciaux, distants de 15 à 50 km de la station. La moyenne des poids vifs et des âges à l'abattage a été respectivement de 101, 90 et 98 kg et de 168, 176 et 175 jours chez le Large White, le Piétrain et le Landrace Belge. L'étude a porté sur 6 séries d'abattage, avec 16 à 28 porcs par série et un minimum de 5 porcs de chaque race dans chaque série.

2.2. CARACTÈRES MESURÉS

Environ 1 heure après l'abattage, des échantillons des muscles Demi-membraneux, Droit de l'abdomen et Masseter ont été prélevés sur la demi-carcasse d'un sous-échantillon de 101 porcs (tableau 1) : les trois muscles sont respectivement des types métabolique et contractile "blanc rapide", "intermédiaire" et "rouge lent", d'après LABORDE *et al.* (1985).

Les échantillons de muscle Demi-membraneux ont été utilisés pour la mesure du pH₁. Les échantillons des trois muscles ont été utilisés pour la mesure du potentiel glycolytique du muscle au moment de l'abattage (MONIN et SELLIER, 1985) et pour la mesure de certaines activités enzymatiques caractérisant le type métabolique (citratesynthase et lactate déshydrogénase) et le métabolisme du glycogène (glycogène synthétases et glycogène phosphorylases). Les techniques utilisées sont décrites en détail par SELLIER *et al.* (1987).

TABLEAU 1
STRUCTURE DE L'ÉCHANTILLON

| Phénotype "halothane" | Race | | |
|--------------------------|---------------------------|-------------------------|------------------------------|
| | Large White (25 pères) | Piértrain (20 pères) | Landrace Belge (24 pères) |
| Non-sensibles | 45 (28) (a) | 9 (7) | 16 (15) |
| Sensibles | — | 33 (23) | 42 (28) |
| Effectif total par race | 45 (28) | 42 (30) | 58 (43) |

(a) Entre parenthèses : nombre de porcs soumis aux mesures du pH₁, des activités enzymatiques et du potentiel glycolytique.

Le lendemain de l'abattage, la demi-carrosse de l'ensemble des 145 porcs a été soumise à une découpe parisienne normalisée et les mesures suivantes ont été effectuées :

- pH ultime (pH_u) des muscles Long dorsal, Demi-membraneux, Adducteur, Fessier superficiel et Fessier profond ;
- temps d'imbibition du muscle Long vaste ;
- réflectance des muscles Long vaste, Fessier superficiel et Fessier profond (réflectomètre Retrolux, longueur d'onde = 630 nm) ;
- valeurs de diffusion lumineuse, à l'aide de la sonde à fibre optique de la firme TBL, sur les muscles Adducteur, Long vaste et Long dorsal.

La différence entre les valeurs de réflectance des muscles Fessier superficiel et Fessier profond a été retenue comme un indicateur du caractère bicolore de la musculature du jambon. Une note globale de qualité de la viande, prenant en compte la couleur, l'humidité et la tenue des muscles du jambon, a été attribuée : elle est comprise entre 0 (viande typiquement "PSE") et 20 (viande typiquement "DFD"). L'indice de qualité de la viande (IQV) établi par JACQUET *et al.* (1984) et actuellement en usage dans les stations de sélection a été calculé.

Un jambon de chacun des 145 porcs a été envoyé par camion réfrigéré au Centre Technique de la Salaison de Maisons-Alfort et soumis à une transformation contrôlée en "Jambon de Paris", selon les modalités suivantes : après parage du jambon, injection de saumure à raison de 12% du poids du jambon paré (saumure comprenant 120 g de chlorure de sodium et 0,9 g de nitrite de sodium par kg), saumurage pendant 72 heures, égouttage pendant 4 heures, désossage, mise en moules et cuisson (68°C à cœur). Les rendements aux différentes étapes de la transformation ont été calculés comme indiqué par JACQUET *et al.* (1984).

2.3. ANALYSE STATISTIQUE

Les données ont été soumises à divers modèles d'analyse de variance et les effets inclus dans ces modèles ont été estimés par la méthode des moindres carrés. Dans le cas d'un caractère mesuré sur plusieurs muscles du même animal (par ex. pH ultime mesuré sur 5 muscles), une analyse de variance de type split-plot a été réalisée (GILL, 1986). Seules les données relatives aux porcs Piértrain et Landrace Belge ont été prises en compte pour estimer les effets du phénotype "halothane". Pour plus de détails sur les modèles d'analyse utilisés, voir SELLIER *et al.* (1987).

3. RESULTATS

3.1. ACTIVITÉS ENZYMATIQUES

Les résultats concernant ces caractères ne seront pas rapportés ici en détail. Les faits les plus notables peuvent être résumés de la façon suivante.

Les activités enzymatiques étudiées ne sont pas affectées par le phénotype "halothane" quelle que soit la race (Piértrain ou Landrace Belge). Des différences significatives entre races ont été trouvées pour certaines activités enzymatiques. Pour l'activité de la citrate synthase (indicateur du métabolisme énergétique oxydatif) et pour le degré d'activation de la phosphorylase (indicateur du potentiel de dégradation du glycogène), le Large White présente des valeurs significativement supérieures au Landrace Belge, le Piértrain étant intermédiaire. L'activité de la glycogène synthétase est significativement plus faible chez le Landrace Belge que chez le Large White et le Piértrain.

3.2. POTENTIEL GLYCOLYTIQUE (tableau 2)

Si l'on considère ensemble les trois muscles étudiés, le potentiel glycolytique n'est pas affecté de façon significative par la race et la sensibilité à l'halothane. Il est toutefois à souligner que l'interaction race x muscle est significative au seuil de $P < 0,10$. Les moyennes par race indiquent que les porcs Piértrain tendent à présenter un potentiel glycolytique plus élevé que les porcs Large White et Landrace Belge : la différence atteint le seuil de signification de $P < 0,05$ dans le muscle Demi-membraneux, de type "blanc rapide".

TABLEAU 2
MOYENNES PAR RACE POUR LE POTENTIEL GLYCOLYTIQUE DE TROIS MUSCLES (a)

| Muscle | Race | | | Écart-type du caractère |
|--------------------|-------------------------|-----------------------|----------------------------|-------------------------------|
| | Large White (n = 28) | Piértrain (n = 30) | Landrace Belge (n = 43) | |
| Demi-membraneux | 98 ^a | 110 ^b | 98 ^a | 24 |
| Droit de l'abdomen | 78 ^a | 82 ^a | 82 ^a | 17 |
| Masseter | 73 ^a | 76 ^a | 79 ^a | 17 |
| Moyenne | 83 ^a | 90 ^a | 86 ^a | 16 |

(a) Deux moyennes affectées de la même lettre ne diffèrent pas au seuil de signification de $P < 0,05$.

3.3. QUALITÉ DE LA VIANDE FRAÎCHE (tableau 3)

Un certain nombre de caractères de qualité mesurés sur la viande fraîche sont significativement affectés par la sensibilité à l'halothane : la valeur moyenne de fibre optique est plus élevée et la note subjective de qualité de la viande est plus faible chez les porcs sensibles. La valeur de pH₁ est plus basse chez les porcs sensibles que chez les porcs non-sensibles, la différence étant très proche du seuil de signification de $P < 0,05$. Aucun effet de la sensibilité à l'halothane n'est trouvé pour le pH ultime de la viande, quel que soit le muscle considéré.

L'effet race s'est révélé significatif pour tous les caractères de qualité de la viande. Il est à noter cependant que l'interaction race x muscle est hautement significative ($P < 0,01$) pour les trois caractères mesurés sur plusieurs muscles (pH

ultime, réflectance et valeur de fibre optique). Une différence très marquée a été trouvée pour le pH₁ du muscle Demi-membraneux entre le Large White d'une part (6,21), le Piétrain et le Landrace Belge d'autre part (5,85), en liaison avec les différences raciales d'incidence de la sensibilité à l'halothane. Les porcs Piétrain ont présenté, en moyenne, un pH ultime plus faible (environ - 0,10 point pH) que les porcs des deux autres races ; la différence entre Piétrain et Large White de ce point de vue est particulièrement nette (- 0,13 à - 0,15 point pH) dans les muscles dont le pH ultime est le plus élevé (Adducteur et Fessier profond). Les porcs Landrace Belge tendent à présenter des pH ultimes plus élevés que les porcs Large White (sauf dans le muscle Fessier profond). En ce qui

concerne la réflectance, le caractère "bicolore", la valeur de fibre optique et la note subjective de qualité de la viande, le Large White donne des résultats nettement meilleurs que le Piétrain, le Landrace Belge occupant une position intermédiaire. Les différences entre races pour la réflectance et la valeur de fibre optique sont généralement plus marquées dans les muscles de type "blanc rapide" (Long dorsal ou Fessier superficiel) que dans les muscles de type "intermédiaire" (Adducteur ou Fessier profond). Le pouvoir de rétention d'eau (temps d'imbibition) et l'indice de qualité de la viande (IQV) sont nettement inférieurs chez le Piétrain, alors que le Large White et le Landrace Belge sont proches l'un de l'autre pour ces deux caractères.

TABLEAU 3

MOYENNES PAR RACE ET EFFET DU PHÉNOTYPE "HALOTHANE" POUR LES CARACTÉRISTIQUES DE QUALITÉ DE LA VIANDE FRAICHE

| Caractère | | Moyenne par race (a) | | | Effet du phénotype "halothane" (b) | Écart-type du caractère |
|---|---------------------|----------------------|-------------------|-------------------------|------------------------------------|-------------------------|
| | | Large White (n = 45) | Piétrain (n = 42) | Landrace Belge (n = 58) | | |
| pH ₁ Demi-membraneux (c) | | 6,21 ^a | 5,84 ^b | 5,86 ^b | 0,22 [†] | 0,34 |
| pH _u | Long dorsal | 5,55 ^{ab} | 5,49 ^a | 5,58 ^b | 0,00 ^{ns} | 0,17 |
| | Fessier superficiel | 5,75 ^a | 5,74 ^a | 5,80 ^a | - 0,01 ^{ns} | 0,23 |
| | Demi-membraneux | 5,80 ^{ab} | 5,75 ^a | 5,86 ^b | - 0,00 ^{ns} | 0,25 |
| | Adducteur | 5,97 ^b | 5,82 ^a | 6,05 ^b | 0,05 ^{ns} | 0,30 |
| | Fessier profond | 6,23 ^b | 6,10 ^a | 6,17 ^{ab} | - 0,06 ^{ns} | 0,25 |
| Moyenne | | 5,86 ^{ab} | 5,78 ^b | 5,89 ^a | - 0,00 ^{ns} | 0,20 |
| Valeur de fibre optique | Long dorsal | 31 ^a | 56 ^c | 46 ^b | - 13 ^{**} | 16 |
| | Long vaste | 34 ^a | 48 ^c | 40 ^b | - 8 [*] | 14 |
| | Adducteur | 28 ^a | 46 ^b | 29 ^a | - 4 ^{ns} | 13 |
| | Moyenne | 31 ^a | 50 ^c | 38 ^b | - 8 [*] | 12 |
| Réflectance | Fessier superficiel | 32 ^a | 42 ^c | 37 ^b | - 4 [*] | 10 |
| | Long vaste | 25 ^a | 32 ^b | 28 ^a | - 2 ^{ns} | 7 |
| | Fessier profond | 16 ^a | 18 ^a | 17 ^a | 0 ^{ns} | 5 |
| | Moyenne | 25 ^a | 31 ^b | 27 ^a | - 2 ^{ns} | 6 |
| Caractère "bicolore" | | 16 ^a | 24 ^c | 20 ^b | - 3 ^{ns} | 9 |
| Temps d'imbibition Long vaste (en dizaines de secondes) | | 12,6 ^a | 7,9 ^b | 12,0 ^a | 0,5 ^{ns} | 5 |
| Note subjective de qualité de la viande | | 13,0 ^a | 7,6 ^c | 9,6 ^b | 1,9 [*] | 3,4 |
| Indice de qualité de la viande (IQV) | | 86,1 ^a | 83,2 ^a | 85,5 ^a | 0,6 ^{ns} | 2,9 |

(a) Deux moyennes affectées de la même lettre ne diffèrent pas au seuil de signification de $P < 0,05$.

(b) Différence (non-sensibles - sensibles) ; ns : $P > 0,10$; † : $P < 0,10$; * : $P < 0,05$; ** : $P < 0,01$.

(c) Effectifs : 28 Large White, 30 Piétrain, 43 Landrace Belge.

3.4. APTITUDE A LA FABRICATION DU "JAMBON DE PARIS" (tableau 4)

Le rendement anatomique, assimilable au pourcentage de viande maigre dans le jambon, est supérieur de 1,5 point ($P < 0,10$) chez les sujets sensibles par rapport aux sujets non-sensibles. Cependant, la sensibilité à l'halothane n'affecte pas de façon significative le rendement à la cuisson, le rendement technologique et le rendement final de la transformation.

L'effet race est significatif pour les différents rendements mesurés en cours de transformation. Le Piétrain présente le meilleur rendement anatomique et le Large White le plus faible, alors que le classement inverse est trouvé pour le rendement à la cuisson et le rendement technologique. Pour chacun de ces caractères, le Landrace Belge est à peu près inter-

médiaire entre les deux autres races. Le rendement final de la fabrication du "Jambon de Paris" est du même ordre chez le Piétrain et le Landrace Belge (58-59%) et notablement inférieur chez le Large White (56%).

4. DISCUSSION

4.1. POTENTIEL GLYCOLYTIQUE

Les valeurs trouvées ici pour le potentiel glycolytique du muscle sont inférieures à celles rapportées précédemment par MONIN et SELLIER (1985) et MONIN *et al.* (1987) dans les mêmes races et pour des muscles de même type. Ceci est probablement dû au fait que la "quantité" de stress subie par les animaux avant l'abattage a été en moyenne plus forte

TABEAU 4
MOYENNES PAR RACE ET EFFET DU PHÉNOTYPE "HALOTHANE" POUR LES RENDEMENTS DE LA FABRICATION DU
"JAMBON DE PARIS"

| Caractère | Moyenne par race (a) | | | Effet du phénotype "halothane" (b) | Écart-type du caractère |
|-----------------------------|----------------------|--------------------|-------------------------|------------------------------------|-------------------------|
| | Large White (n = 45) | Piétrain (n = 42) | Landrace Belge (n = 58) | | |
| Rendement anatomique (%) | 65,4 ^a | 72,8 ^c | 69,3 ^b | -1,5 [†] | 3,6 |
| Rendement au saumurage (%) | 113,6 ^a | 110,9 ^c | 112,1 ^b | 0,3 ^{ns} | 1,4 |
| Rendement à la cuisson (%) | 75,6 ^a | 73,6 ^b | 75,0 ^a | 0,0 ^{ns} | 2,9 |
| Rendement technologique (%) | 85,9 ^a | 81,6 ^c | 84,1 ^b | 0,3 ^{ns} | 3,7 |
| Rendement final (%) | 56,1 ^a | 59,4 ^b | 58,2 ^b | -1,0 ^{ns} | 3,3 |

(a) Deux moyennes affectées de la même lettre ne diffèrent pas au seuil de signification de $P < 0,05$.

(b) Différence (non-sensibles — sensibles); ns : $P > 0,10$; † : $P < 0,10$.

dans cette étude que dans les deux précédentes. Par ailleurs, il a été rapporté par MONIN et SELLIER (1985) que le potentiel glycolytique du muscle Long dorsal est plus élevé chez le Piétrain que chez le Large White dans des conditions d'abattage commerciales. Une tendance analogue est observée ici et ce potentiel glycolytique plus fort contribue probablement à expliquer le niveau plus bas du pH ultime chez le Piétrain.

L'une des hypothèses qui avait été avancée lors de la mise en œuvre de cette étude était que le pH ultime relativement élevé de la viande des porcs Landrace Belge pouvait être la conséquence d'un plus faible potentiel glycolytique du muscle au moment de l'abattage. En fait, cette hypothèse n'est pas étayée par les résultats trouvés ici : aucune différence n'a été observée entre Large White et Landrace Belge pour le potentiel glycolytique du muscle Demi-membraneux, alors que le Landrace Belge présente un pH ultime légèrement plus fort que le Large White dans ce même muscle et dans d'autres muscles de même type métabolique. L'explication pourrait résider dans le fait que le pH ultime dépend non seulement du potentiel glycolytique mais aussi du degré de conversion de ce potentiel en acide lactique et du pouvoir tampon du muscle.

Sur un autre plan, les présents résultats confirment que la sensibilité à l'halothane n'a pas d'influence notable sur le potentiel glycolytique, comme l'ont déjà montré MONIN *et al.* (1981) et MONIN et SELLIER (1985).

4.2. QUALITÉ TECHNOLOGIQUE DE LA VIANDE

Les variations de qualité technologique de la viande de porc peuvent être attribuées à trois principaux facteurs ou groupes de facteurs, selon LAWRIE (1964) :

- la vitesse de chute du pH, dont il a été montré qu'elle est influencée principalement, mais pas uniquement, par la sensibilité à l'halothane ;
- l'amplitude de la chute de pH, qui dépend pour l'essentiel du potentiel glycolytique du muscle au moment de l'abattage ;
- la composition et la microstructure des muscles, affectées par des facteurs tels que le type métabolique du muscle ou l'âge et la race de l'animal.

Les caractéristiques métaboliques du muscle, appréciées par des activités enzymatiques, sont apparemment peu affectées par le facteur race, même si certaines différences raciales sont statistiquement significatives : selon toute vraisemblance, elles contribuent peu aux différences raciales souvent très importantes qui ont été trouvées pour la qualité de la viande.

Il vaut cependant d'être noté que le degré d'activation de la glycogène phosphorylase a été significativement plus faible chez le Landrace Belge, comparé au Large White, ce qui peut conduire à une moindre dégradation du glycogène musculaire post-mortem, donc à une production moindre d'acide lactique et à un pH ultime plus fort chez le Landrace Belge.

L'effet du phénotype "halothane" sur les caractéristiques de la viande fraîche s'est révélé moins important que prévu, même pour des caractères comme le pH₁ connus pour être fortement affectés par ce facteur. Ceci peut s'expliquer par le fait que la grande majorité des sujets non-sensibles en Piétrain et Landrace Belge étaient porteurs du gène de la sensibilité à l'halothane, du fait de la très forte fréquence de ce gène dans les deux races. Certaines des comparaisons réalisées intra-population entre les trois génotypes "halothane" (voir par exemple la mise au point de SELLIER, 1987) indiquent que les hétérozygotes sont plutôt intermédiaires entre les homozygotes normaux et les homozygotes sensibles pour le pH₁ et d'autres caractères indicateurs du syndrome "PSE".

Les contributions respectives de la vitesse et de l'amplitude de la chute de pH post-mortem à la détermination de la qualité de la viande semblent varier d'une race à l'autre. Le Piétrain et le Landrace Belge présentent l'un et l'autre une vitesse de chute de pH relativement élevée, liée à la forte proportion de sujets sensibles à l'halothane dans ces races. On sait que ce phénomène entraîne une dénaturation des protéines musculaires, à condition que le degré d'acidification, c'est-à-dire l'amplitude totale de la chute de pH, soit suffisant. Cette dernière condition est effectivement remplie chez le Piétrain, ce qui explique l'infériorité marquée de la qualité de la viande dans cette race. Chez le Landrace Belge, par contre, le pH ultime reste à un niveau plus élevé, et l'influence défavorable de la chute rapide de pH se manifeste à un moindre degré. Il s'ensuit que la plupart des caractères de qualité de la viande chez le Landrace Belge sont proches des valeurs trouvées chez le Large White qui présente une chute de pH plus lente. Un phénomène comparable a été précédemment rapporté par MONIN *et al.* (1981) : un stress important avant abattage, en provoquant un accroissement du pH ultime de la viande, empêche que s'expriment complètement les effets défavorables de la sensibilité à l'halothane sur la qualité technologique de la viande. Il apparaît que, dans les conditions pratiques de la production porcine, la valeur ultime du pH est au moins aussi importante que la vitesse de chute de pH pour déterminer les qualités technologiques de la viande de porc. Cette conclusion est en accord avec les résultats de l'étude de JACQUET *et al.* (1984) dont le but était de trouver les meilleurs prédicteurs du rendement technologique de la fabrication du "Jambon de Paris" dans un échantillon de porcs de types génétiques très variés.

Un nombre assez limité de comparaisons du Landrace Belge avec le Piétrain ou le Large White (Yorkshire) pour la qualité de la viande ont été publiées à ce jour. Dans l'expérience de WALSTRA *et al.* (1977), les races pures Landrace Belge et Piétrain sont très proches l'une de l'autre pour la plupart des critères de qualité de la viande et toutes deux sont nettement inférieures à la race pure Yorkshire Néerlandais. Des pourcentages similaires de porcs donnant des viandes notées comme légèrement ou strictement "PSE" sont rapportés par BRASCAMP *et al.* (1979) chez le Landrace Belge et le Piétrain. Par contre, plusieurs autres études ont abouti à la même conclusion que la présente étude, à savoir un avantage notable du Landrace Belge sur le Piétrain pour diverses caractéristiques de qualité de la viande (DUMONT, 1974 ; DUMONT et ROY, 1975 ; GOUTEFONGEA *et al.*, 1977 ; SELLIER *et al.*, 1984 ; SÖNNICHSEN *et al.*, 1980). Dans cette dernière étude, des porcs sensibles et non-sensibles des deux races ont été mesurés pour la couleur de la viande (valeur Göfö), et l'effet de la race s'est révélé beaucoup plus important (dans le sens d'une couleur plus pâle chez le Piétrain) que l'effet du phénotype "halothane", ce qui est en accord avec nos propres résultats.

5. CONCLUSION

Les différences de qualité technologique de la viande observées entre les races Large White, Piétrain et Landrace Belge s'expliquent — au moins partiellement — à la fois par la vitesse et l'amplitude de la chute de pH post-mortem, affectées respectivement par la sensibilité à l'halothane et le potentiel glycolytique du muscle. Ces résultats peuvent être résumés comme suit pour les trois races pures étudiées ici :

— la race Large White, exempte de sensibilité à l'halothane, présente une chute de pH relativement lente et donne la viande de la meilleure qualité technologique, en termes d'aptitude à la fabrication du "Jambon de Paris" ;

— la race Piétrain associe une forte incidence de la sensibilité à l'halothane à un pH ultime relativement bas. L'acidification post-mortem du muscle est à la fois rapide et ample, ce qui conduit à une dégradation marquée de la qualité technologique de la viande ;

— la race Landrace Belge a une incidence de la sensibilité à l'halothane à peine inférieure à celle du Piétrain, mais les effets défavorables de cette sensibilité sont plus ou moins contrebalancés par le degré limité d'acidification du muscle : la qualité de la viande du Landrace Belge reste donc à un niveau intermédiaire entre ceux du Large White et du Piétrain.

Le déterminisme héréditaire de la sensibilité à l'halothane et le rôle joué par cette dernière en matière de qualité de la viande sont désormais assez bien connus : le défaut de qualité de la viande associé à la sensibilité à l'halothane (viande "PSE") devrait bientôt être mieux maîtrisé grâce à l'utilisation à grande échelle du test à l'halothane et des méthodes apparentées (par exemple, typage sanguin) dans les stations et troupeaux de sélection.

La définition des méthodes permettant d'arriver à une meilleure maîtrise du potentiel glycolytique du muscle au moment de l'abattage reste un sujet de recherche pour les années à venir.

REMERCIEMENTS

Nous remercions M. ZERT du soutien financier qu'il a apporté à la réalisation de cette étude.

BIBLIOGRAPHIE

- ANONYME, 1987. Performances et Sélection, **87-08**, 1-8.
- BRASCAMP E.W., COP W.A.G., BUITING G.A.J., 1979. Z. Tierzucht. Züchtgsbiol., **96**, 160-169.
- COLE G., LE HÉNAFF Geneviève, SELLIER P., 1988. Journées Rech. Porcine en France, **20**, 249-254.
- DUMONT B.L., 1974. Journées Rech. Porcine en France, **6**, 233-238.
- DUMONT B.L., ROY G., 1975. Journées Rech. Porcine en France, **7**, 195-202.
- EIKELENBOOM G., MINKEMA D., 1974. Tijdschr. Diergeneesk., **99**, 421-426.
- GILL J.L., 1986. J. Anim. Sci., **63**, 943-954.
- GOUTEFONGEA R., JACQUET B., SELLIER P., 1977. Proceedings of the 23rd European Meeting of Meat Research Workers, Moscou, vol. A, 11-18.
- HOUIX Y., SELLIER P., MONIN G., 1983. Journées Rech. Porcine en France, **15**, 245-254.
- JACQUET B., SELLIER P., RUNAVOT J.P., BRAULT D., HOUIX Y., PERROCHEAU C., GOGUÉ J., BOULARD J., 1984. Journées Rech. Porcine en France, **16**, 49-58.
- LABORDE D., TALMANT A., MONIN G., 1985. Reprod. Nutr. Dévelop., **25**, 619-628.
- LAMPO Ph., 1981. Rev. Agric., Brux., **34**, 213-220.
- LAWRIE R.A., 1964. Meat Science, Pergamon Press, Oxford, 368 pp.
- MONIN G., MEJENES-QUIJANO A., TALMANT A., SELLIER P., 1987. Meat Sci., **20**, 149-158.
- MONIN G., SELLIER P., 1985. Meat Sci., **13**, 49-63.
- MONIN G., SELLIER P., OLLIVIER L., GOUTEFONGEA R., GIRARD J.P., 1981. Meat Sci., **5**, 413-423.
- NIELSEN N.J., 1981. In: Porcine Stress and Meat Quality, 287-297, Agricultural Food Research Society, As, Norvège.
- OLLIVIER L., SELLIER P., MONIN G., 1978. Ann. Génét. Sél. anim., **10**, 191-208.
- PECQUEREAU B., CLAUSTRIAUX J.J., 1982. Rev. Agric., Brux., **35**, 3161-3169.
- SELLIER P., 1987. In: Evaluation and Control of Meat Quality in Pigs, 329-342, Martinus Nijhoff Publishers, Dordrecht, Pays-Bas.
- SELLIER P., MEJENES-QUIJANO A., MARINOVA Penka, TALMANT A., JACQUET B., MONIN G., 1987. Livest. Prod. Sci., **17**, sous presse.
- SELLIER P., MONIN G., HOUIX Y., DANDO P., 1984. Journées Rech. Porcine en France, **16**, 65-74.
- SÖNNICHSEN M.L., CLAUS J., KALM E., 1980. 31ème Réunion annuelle de la F.E.Z., GP3.6, 5 pp.
- SUTY B., MASSON J.P., DELIGNE F., BUCHET J.M., LEMOING M., 1987. Journées Rech. Porcine en France, **19**, 9-18.
- WALSTRA P., JANSEN A.A.M., MATEMAN G., 1977. In : Proceedings of the 3rd International Conference on Production Disease in Farm Animals, 193-199, Pudoc, Wageningen, Pays-Bas.