

COMPARAISON DE L'ÉCHAUDAGE ET DU FLAMBAGE POUR L'ÉPILAGE DES PORCS ABATTUS

1. influence sur le poids et la composition des carcasses

A. TALMANT (1), P. AILLERY (2), G. COLLAS (2), J.C. CARITEZ (3), G. MONIN (1)

(1) I.N.R.A., Station de Recherches sur la Viande - Theix, 63122 Ceyrat

(2) SOCOPA Sud-Loire, Établissement de Celles-sur-Belle - 79370 Celles-sur-Belle

(3) I.N.R.A., Domaine du Magneraud - 17700 Surgères

avec la collaboration technique de C. LEBOURHIS (3)

Deux expériences ont été conduites pour comparer les effets de deux techniques d'épilage des porcs abattus. Dans la première expérience, 120 porcs ont été abattus dans un même abattoir en 5 séries hebdomadaires. La moitié de chaque série était épilée par flambage (la technique habituelle dans l'abattoir), l'autre moitié par échaudage dans une épilouse-gratteuse artisanale. Dans la deuxième expérience, 48 porcs étaient abattus en 2 séries, la moitié de chaque série dans un abattoir pratiquant le flambage (Celles-sur-Belle) et l'autre moitié dans un abattoir pratiquant l'échaudage (La Roche-sur-Yon). Dans les deux expériences, les poids et rendements de carcasse étaient notablement plus élevés après flambage. Le poids des jambons était supérieur dans les carcasses flambées, mais la proportion de jambon dans la carcasse était peu ou pas du tout affectée par la technique d'épilage. Les proportions de longe, épaule et poitrine étaient similaires avec les deux techniques d'épilage.

Comparison of scalding and singeing for pig dehairing. 1. influence on weight and composition of carcasses

Two experiments were aimed to compare the effects of 2 pig dehairing techniques. In the first experiment, 120 pigs were slaughtered in the same abattoir in 5 weekly series. One half of each series was dehaired by singeing (the usual technique in this abattoir), while the other half was dehaired by scalding-scraping in a craft machine. In the second experiment, 48 pigs were slaughtered in 2 series, one half of each series in an abattoir practising singeing (Celles-sur -Belle), the other half in an abattoir practising scalding (La Roche-sur-Yon). In both experiments, carcass weights and yields were noticeably higher after singeing. Hams were heavier in singed carcasses, but their proportions in the carcasses were little or not at all affected by the dehairing technique. Proportions of loins, shoulders and bellies were similar with both dehairing techniques.

INTRODUCTION

L'échaudage est de loin la méthode la plus répandue pour l'épilage des porcs abattus en France et dans les autres pays européens. Cependant quelques abattoirs français réalisent l'épilage par flambage. La présente expérimentation avait pour but de comparer les effets des deux méthodes sur les qualités technologiques de la viande des porcs charcutiers. En effet, les viandes de carcasses flambées ont la réputation, dans certains milieux professionnels, de présenter des qualités technologique et sensorielle supérieures, et en particulier d'être de meilleure conservation à l'état frais. Nous avons entrepris de vérifier le bien-fondé de cette réputation au cours de 2 expériences. Dans la première, les mesures pondérales sur les carcasses ont été assez sommaires car le but premier était d'apprécier les effets de la technique d'épilage sur les qualités de la viande. Les résultats obtenus nous ont amené à entreprendre une seconde expérience dans laquelle les aspects pondéraux ont été approfondis.

Dans la première expérience, les deux techniques d'épilage ont été mises en oeuvre sur la même chaîne d'abattage à l'abattoir de Celles-sur-Belle, afin d'assurer des conditions d'abattage parfaitement identiques pour tous les animaux, hormis l'épilage. Pour ce faire, la chaîne utilisant normalement le flambage, nous lui avons adjoint une échaudeuse-épépileuse combinée de type artisanal (1 animal à la fois, échaudage et épilage simultanés). Afin de vérifier les résultats dans des conditions d'échaudage industriel, la seconde expérience a été réalisée sur 2 sites : le flambage à Celles-sur-Belle et l'échaudage à l'abattoir Socopa de La Roche-sur-Yon.

1. MATÉRIEL ET MÉTHODES

1.1. Expérience 1

1.1.1. Animaux

Cent vingt porcs ont été abattus en 5 séries hebdomadaires (respectivement 22, 26, 24, 24 et 24 animaux) en février-mars 1992. Les animaux provenaient d'un seul élevage et étaient choisis par l'éleveur. Chaque série comprenait un nombre égal ou peu différent de mâles castrés et de femelles (12 mâles castrés et 10 femelles dans la première série, 12 mâles castrés et 14 femelles dans la 2ème série, 12 de chaque sexe dans les séries suivantes). Chaque sexe était identifié de façon très visible par une application de couleur. Les animaux étaient acheminés à l'abattoir en un seul transport (durée environ une demi-heure), mais en 2 groupes séparés par sexe, 4 à 5 heures avant l'heure prévue pour l'abattage. À l'abattoir, ils restaient séparés par sexe jusqu'au moment de l'abattage.

1.1.2. Abattage

Les groupes expérimentaux affectés à chaque technique d'épilage étaient équilibrés pour le sexe et étaient abattus successivement, l'ordre étant inversé à chaque série (tous les animaux "flambés" puis tous les "échaudés", et réciproquement ; échaudage d'abord pour les séries 1, 3 et 5, flambage d'abord pour les séries 2 et 4). Pour cela, la moitié de chaque groupe d'animaux de même sexe était sortie au moment opportun, les animaux étant séparés au hasard et sortis en groupe. L'abattage était conduit de la même façon pour tous les animaux, à l'exception de la méthode d'épilage, réalisé soit par flambage pendant environ 20 s selon la technique

habituelle à l'abattoir, soit par échaudage et grattage suivis d'un flambage plus modéré. Echaudage et grattage étaient effectués pendant 3 min à 65 °C, dans une échaudeuse épépileuse combinée Banss 4 où les animaux étaient traités individuellement. Toutes les autres opérations d'abattage suivaient les procédures habituelles de l'abattoir. Le rythme d'abattage était le même pour les 2 groupes, de l'ordre de 1 animal toutes les 4 minutes (imposé par la durée d'échaudage).

1.1.3. Mesures

Trente minutes après l'anesthésie, on mesurait la température à 5 cm de profondeur dans le *longissimus lumborum* et on prélevait environ 20 g de tissu musculaire et adipeux (bardière et longissimus dorsi). Puis les carcasses étaient pesées, classées et mises en chambre froide selon la procédure habituelle. Le lendemain, soit environ 20 heures après l'abattage, les carcasses étaient de nouveau pesées, puis la demi-carcasse droite était découpée et, dans les 4 premières séries, le jambon (coupe "jambon cuit") était pesé.

1.2. Expérience 2

1.2.1. Animaux et abattage

Deux séries de 24 porcs chacune (12 mâles castrés et 12 femelles) ont été abattues à une semaine d'intervalle en mai 1992. Dans chacune d'elles, 12 porcs (6 mâles castrés et 6 femelles) étaient amenés à Celles-sur-Belle et les 12 autres à La Roche-sur-Yon. Ils étaient conduits dans les mêmes conditions que lors de l'expérience 1, mais arrivaient à l'abattoir l'après-midi précédant l'abattage après un transport d'environ une heure et demie. Les animaux étaient abattus vers 7 heures du matin à La Roche-sur-Yon et vers 11 heures à Celles-sur-Belle, selon les procédures habituelles à chaque abattoir (échaudage à La Roche-sur-Yon et flambage à Celles-sur-Belle). Ils étaient pesés juste avant l'abattage et après la saignée. Les abats rouges et les abats blancs étaient pesés au moment de l'éviscération. En fin de chaîne d'abattage, les carcasses étaient pesées, classées et mises en chambre froide suivant les procédures habituelles à chaque abattoir.

1.2.2. Mesures

Le lendemain de l'abattage, les carcasses de La Roche-sur-Yon étaient transférées à Celles-sur-Belle pour être découpées. Toutes les carcasses étaient pesées et découpées. Les jambons, épaules, longes et poitrines étaient pesés et les poids cumulés des pièces droite et gauche étaient enregistrés pour chaque carcasse.

1.3. Analyses statistiques

Les résultats ont été analysés par analyse de variance à 2 voies (effet technique d'épilage et effet semaine) et test t.

2. RÉSULTATS

2.1. Poids des carcasses et abats, et pourcentage de muscle

2.1.1. Expérience 1

La pesée des carcasses chaudes et froides faisait apparaître

Tableau 1 - Caractéristiques des carcasses et des abats (moyennes \pm écarts-types)

| EXPÉRIENCE 1 | Échaudage n = 60 | Flambage n = 60 | T(1) | S | TxS |
|----------------------------------|------------------------|------------------------|------|----|-----|
| pois de carcasse chaude (kg) | 86,2 \pm 4,8 | 88,7 \pm 5,9 | ** | * | |
| pois de carcasse froide (kg) | 84,8 \pm 4,7 | 87,5 \pm 5,8 | ** | ** | |
| perte au ressuage % | 1,66 \pm 0,36 | 1,46 \pm 0,30 | ** | ** | ** |
| muscle % | 57,4 \pm 2,2 | 57,3 \pm 2,5 | | | |
| EXPÉRIENCE 2 | La Roche/Yon n = 24 | Celles/Belle n = 24 | A | S | AxS |
| Poids vif (kg) | 100,9 \pm 5,5 | 101,8 \pm 6,0 | | ** | |
| Poids après saignée (kg) | 97,2 \pm 5,2 | 98,7 \pm 5,6 | | * | |
| Poids de carcasse chaude (kg) | 84,4 \pm 5,0 | 87,3 \pm 5,4 | * | ** | |
| Poids de carcasse froide (kg)(2) | 82,5 \pm 4,8 | 85,8 \pm 5,3 | * | * | |
| Sang % (3) | 3,7 \pm 0,7 | 3,0 \pm 0,9 | * | ** | |
| Abats blancs % | 6,4 \pm 0,6 | 6,9 \pm 0,9 | * | | ** |
| Abats rouges % | 3,9 \pm 0,5 | 3,3 \pm 0,3 | ** | | |
| Blancs + rouges % | 10,3 \pm 0,8 | 10,3 \pm 1,0 | | | * |
| Rendement chaud % | 83,6 \pm 0,9 | 85,8 \pm 1,0 | ** | * | * |
| Perte au ressuage % (4) | 1,7 \pm 0,1 | 1,0 \pm 0,2 | ** | | * |
| Rendement froid % (4) | 82,8 \pm 0,8 | 84,9 \pm 1,2 | ** | | |
| Muscle % | 56,7 \pm 3,1 | 55,4 \pm 3,3 | | | |

- (1) T : effet traitement ; A : effet abattoir ; S : effet série d'abattage ; TxS ou AxS : interaction entre les 2 effets ; * P < 0,05, ** P < 0,01 ;
(2) mesuré juste avant découpe, c'est à dire après transport à Celles/Belle pour les animaux abattus à la Roche/Yon ;
(3) en % du poids vif ;
(4) mesuré à la sortie de la salle de réfrigération, sur 1 série seulement (12 animaux par groupe).

Tableau 2 - Poids (en kg) des carcasses chaudes dans les différentes séries d'abattage de l'expérience 1.

| Semaine | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Échaudage | 84,5 \pm 3,9 | 88,7 \pm 4,5 | 87,1 \pm 5,2 | 86,7 \pm 3,7 | 83,7 \pm 5,1 |
| Flambage | 89,9 \pm 7,0 | 90,9 \pm 6,4 | 88,6 \pm 7,1 | 87,7 \pm 4,4 | 86,2 \pm 3,7 |
| Flambage - Échaudage | + 5,4 (1) | + 2,2 | + 1,5 | + 1,0 | + 2,5 |

- (1) l'importance de cette différence s'explique par la présence d'une carcasse très lourde (106,8 kg) dans le groupe flambage

des différences très significatives entre les 2 techniques d'épilage : 2,5 kg sur le poids chaud et 2,7 kg sur le poids froid, en moyenne, en faveur du flambage (P < 0,01 dans les deux cas) (tableau 1). Cet avantage du flambage était retrouvé chaque semaine (tableau 2). La perte au ressuage était inférieure pour les carcasses flambées (P < 0,01).

2.1.2. Expérience 2

La perte de poids à la saignée était plus importante à La Roche-sur-Yon qu'à Celles-sur-Belle (P < 0,05) (tableau 1). Les pertes de poids pendant l'habillage de la carcasse (entre la fin de la saignée et l'entrée en chambre froide) et pendant

le ressuage étaient également nettement plus élevées à La Roche-sur-Yon (P < 0,01 dans les deux cas). Il en résultait des rendements en carcasse chaude et carcasse froide nettement plus élevés à Celles-sur-Belle : + 2,2 et + 2,1 respectivement (P < 0,01 dans les deux cas). Les abats blancs étaient significativement plus lourds à Celles-sur-Belle qu'à La Roche-sur-Yon, l'inverse étant observé pour les abats rouges. Au total, le poids des abats en pourcentage du poids vif était le même sur les deux sites.

Le pourcentage de muscle était supérieur de plus d'un point à La Roche-sur-Yon, cependant cette différence n'était pas significative.

2.2. Découpe

2.2.1. Expérience 1

À la découpe, le poids du jambon coupé pour cuisson était nettement supérieur dans les carcasses flambées (9,75 kg contre 9,13 ; $P < 0,01$). Cet avantage résultait du cumul du poids plus élevé de ces carcasses et d'une proportion légèrement plus forte de jambon (tableau 3). Le poids du jambon coupé pour séchage était également plus élevé dans les

carcasses flambées (10,62 kg contre 10,23 ; $P < 0,05$), malgré des proportions dans la carcasse similaires pour les deux traitements.

2.2.2. Expérience 2

Les poids des morceaux de découpe tendaient à être plus élevés à Celles-sur-Belle, mais cet avantage n'atteignait la signification que pour la poitrine ($P < 0,05$). Les proportions des morceaux en pourcentage du poids de carcasse froide ne différaient pas entre les deux abattoirs (tableau 3).

Tableau 3 - Résultats de la découpe des carcasses (moyennes \pm écarts-types)

| EXPÉRIENCE 1 | Echaudage n = 60 | Flambage n = 60 | T | S | TxS |
|----------------------------|------------------------|------------------------|----|---|-----|
| Jambon coupe cuisson % (1) | 21,4 \pm 1,0 | 22,1 \pm 0,7 | ** | | |
| Jambon coupe séchage % | 23,9 \pm 0,8 | 23,9 \pm 0,6 | | | |
| EXPÉRIENCE 2 | La Roche/Yon n = 24 | Celles/Belle n = 24 | A | S | AxS |
| Jambon % | 24,4 \pm 1,1 | 24,3 \pm 1,3 | | | |
| Longe % | 25,6 \pm 1,3 | 25,5 \pm 0,9 | | | |
| Épaule % | 15,0 \pm 0,6 | 14,9 \pm 0,7 | ** | | |
| Poitrine % | 12,3 \pm 0,8 | 12,4 \pm 0,7 | | | |

(1) valeur obtenue en rapportant le poids du jambon au poids de carcasse froide et en multipliant ce rapport par 2.

3. DISCUSSION

L'avantage de poids des carcasses flambées, quel que soit le type d'échaudage (artisanal ou industriel), est très surprenant. Le phénomène s'est répété à chaque série d'abattage. Il semble y avoir un effet direct du mode d'épilage, avec une moindre perte de poids lors de l'épilage par flambage. À l'issue de la première expérience, nous avons fait l'hypothèse que le choix des animaux affectés à chaque technique d'abattage n'avait pas été complètement aléatoire. Deux possibilités ont été envisagées :

- 1/ l'ordre d'abattage n'était pas indépendant du poids des animaux, les animaux les plus lourds ou les plus légers ayant tendance à sortir plus facilement ,
- 2/ le personnel, connaissant le protocole et l'enjeu de l'expérimentation, pouvait de ce fait favoriser inconsciemment l'une ou l'autre technique.

Ces hypothèses ne peuvent être vérifiées directement puisque les animaux n'étaient pas pesés vifs. Mais il ne nous semble pas que l'une ou l'autre puisse être retenue. En effet, pour la première, les conditions expérimentales laissent une probabilité très faible à un tel biais, puisque l'ordre d'application des techniques d'épilage était inversé chaque semaine ; en outre l'examen des régressions du poids de carcasse chaude sur l'ordre d'abattage montre que ce poids tendait à augmenter avec le numéro d'abattage lorsque l'échaudage intervenait en premier, et inversement. Pour la

deuxième hypothèse, il nous semble que le fait de séparer et de sortir les animaux par groupes pour les conduire au poste d'abattage rend quasiment impossible un choix inconscient des porcs affectés à chaque technique d'abattage.

Dans la deuxième expérience, on pourrait penser que les différences dans les conditions de transport et de préabattage, inévitables, quelles que soient les précautions prises, quand des animaux sont abattus sur 2 sites, contribuent à expliquer les différences de poids observées. En fait, d'après les données rapportées par TARRANT (1989), qui a produit une revue très documentée sur le transport des porcs, on peut estimer que le transfert des animaux à l'abattoir, dans la présente expérimentation, a pu entraîner une diminution du rendement de carcasse de l'ordre de 1 à 2 % au maximum. Même un effet important du site d'abattage, peu probable compte tenu des précautions prises, ne suffirait donc pas à expliquer la différence de plus de 2 % observée dans les rendements de carcasse.

Les différences dans la perte de poids au ressuage sont vraisemblablement dues aux variations dans l'état de la peau à l'issue des traitements d'épilage, bien que dans la deuxième expérience puisse se superposer un effet des conditions de réfrigération, inévitablement différentes entre les deux sites. Le flambage induit apparemment des modifications de surface de la peau qui rendent celle-ci plus imperméable à l'évaporation. De ce fait, on peut supposer également des différences entre les procédés d'épilage dans les cinétiques de réfrigération.

La proportion de jambon coupé pour cuisson plus forte dans les carcasses flambées, observée lors de la première expérience, pourrait être due à l'influence de la tenue de la peau sur la tenue des tissus sous-jacents. On peut en effet supposer que la peau plus molle des carcasses échaudées (phénomène aisément visible avant l'entrée en chambre froide) laisse davantage "couler" les muscles du jambon. Ceci influencerait la distribution spatiale de la musculature lors de l'installation de la rigidité cadavérique, et pourrait entraîner une légère différence dans la composition anatomique des pièces de découpe. Ce point mérite toutefois une investigation plus détaillée, puisque cet effet de la technique d'épilage n'était pas retrouvé lors de la seconde expérience.

CONCLUSIONS

Les carcasses de porcs sont plus lourdes après flambage qu'après échaudage. Les différences observées dans les

poids de carcasses tant chaudes que froides, et occasionnellement dans les pourcentages de jambon (coupe pour cuisson), sont notables. La tendance à un pourcentage de muscle plus faible dans les carcasses flambées, lors de la seconde expérience, mérite également considération, bien qu'elle ne soit pas statistiquement significative et qu'elle puisse résulter d'un effet abattoir. L'ensemble des résultats, compte tenu de leur signification économique, justifie une expérimentation à plus grand échelle dans le but de vérifier les présentes conclusions.

REMERCIEMENTS

Les auteurs tiennent à remercier le Conseil Régional de la Région Poitou-Charentes qui a soutenu financièrement cette étude, et P. SELLIER (INRA, Station de Génétique Quantitative et Appliquée) et J. GRUAND (INRA, Station Expérimentale de Sélection Porcine) pour leurs précieux conseils lors de la mise en place de l'expérimentation.

RÉFÉRENCE BIBLIOGRAPHIQUE

- TARRANT P.V. (1989). *Irish J. Food Sci. Technol.*, 13, 79-107.