



Composition chimique de la cuisse de porc et du jambon cuit : influence du type de muscle

BRUNO BOUTTEN

CTSCCV, 7 avenue du Général de Gaulle, 94704 Maisons-Alfort Cedex
Recherche & Développement

RÉSUMÉ

Une différence de composition chimique entre muscles ou pièces anatomiques importantes est observée tant sur matière première que sur produit fini. Cette différence se situe sur trois niveaux :

- le taux de matière grasse qui peut, en partie, être corrigé par un parage adapté,
- le taux de collagène,
- les taux de sucres totaux et de sucres solubles totaux qui sont fonction du type de muscle ou de la pièce anatomique.

La composition du produit fini n'est pas directement dépendante de la composition de la matière première. La capacité de rétention d'eau du produit, caractérisée par le pH et la composante L* de la couleur, influence fortement les relations entre matière première (viande) et produit fini (jambon cuit). Cette influence disparaît lors de la fabrication des lots des différents muscles. Cette situation est rencontrée lors de la fabrication du jambon cuit. C'est la variabilité liée au type de muscles ou de pièces anatomiques qui s'exprime alors. Une bonne corrélation entre la composition de la matière première et celle du produit fini est alors observée pour les principales caractéristiques chimiques.

INTRODUCTION

Le jambon est constitué d'un ensemble de 25 muscles environ suivant le type de découpe pratiquée (Guintard *et al.*, 2004). Ces muscles sont répartis en 5 pièces anatomiques bouchères majeures :

- la noix,
- la noix patissière,
- la sous-noix,
- le quasi,
- le jarret.

Le salaisonier utilise ces différentes pièces anatomiques pour la fabrication d'un produit de référence : le jambon cuit supérieur, réglementé dans sa composition par des critères chimiques du Code des Usages de la Charcuterie, de la Salaison et des Conserves de Viandes.

La demande du consommateur privilégie le produit préemballé, prétranché. Ce conditionnement entraîne des contraintes supplémentaires pour le transformateur : contraintes technologiques directes (cadence de tranchage élevée) et indirectes (couleur de tranche homogène, rigueur pour éviter les contaminations microbiologiques).

Composition chimique de la cuisse de porc et du jambon cuit : influence du type de muscle

Pour répondre aux demandes du consommateur et aux contraintes réglementaires, le salaisonnier doit maîtriser sa matière première. Il doit s'assurer d'une prise en compte de ces contraintes par les éléments amonts de la filière (éleveurs, abatteurs) dont l'influence prépondérante (Jacquet *et al.*, 1984) est exprimée dans des problèmes tels que les viandes déstructurées (Minvielle *et al.*, 2001 ; Minvielle *et al.*, 2003).

Il doit s'assurer d'une maîtrise technologique des différentes étapes ou caractéristiques suivantes : le rendement technologique, le rendement de tranchage et la couleur du produit fini (bicolorisme).

Toutes ces étapes doivent être réalisées en respectant les critères chimiques du jambon cuit supérieur. En conditions industrielles, les pièces anatomiques du jambon sont assemblées pour former le produit fini. Ce dernier est donc composé d'un ensemble de muscles n'ayant ni le même comportement en transformation (Boutten, 2003) ni la même couleur (Boutten, 2002) et présentant des différences de composition chimique. La relation entre composition chimique de la matière première et du produit fini a été étudiée dans un site industriel (Minvielle *et al.*, 2002) de façon approfondie. Cette démarche présentait toutefois l'inconvénient de ne pas suivre individuellement les muscles. Pour pallier cet inconvénient, nous avons mis en place la présente étude. Nous étudions la relation entre la composition chimique du muscle ou pièce anatomique avant transformation et après transformation dans un process type jambon cuit.

Les muscles ou pièces anatomiques pris en compte dans cette étude sont :

- le semi-membraneux (**SM**, muscle principal de la noix, poids approximatif de 1,2 kg) ;
- l'adducteur (**Ad**, muscle de la noix, environ 350 g) ;
- la noix pâtissière (**QS**, limitée au quadriceps fémoral, environ 1,2 kg) ;
- le nerveux (**N**, gastrocnémien et fléchisseur, environ 600 g) ;
- le jarret (**J**, fléchisseur externe et interne, environ 400 g) ;
- le long vaste (**LV**, *biceps femoris*, glutéofémoral, fessier superficiel, environ 1,8 kg) ;
- le semi-tendineux (**ST**, environ 460 g) ;
- le fessier moyen (**FM**) (*gluteus medius* d'après les *Nomina Acta Veterinaria*, environ 330 g).

Ces muscles présentent des caractéristiques physiologiques différentes (Laborde *et al.*, 1985) et représentent la majorité du poids des muscles du jambon.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Les animaux utilisés sont de type génétique déterminé : croisement femelle (LW x LR) x mâle (LW x P).

Les paramètres chimiques étudiés sont les taux de matière grasse libre (TMG), d'humidité (TH), de protéines (TP), de phosphore (P2O5), de collagène (Tcol), de glucides solubles totaux (GST), de glucides totaux (GT), de cendres (TC), l'humidité du produit dégraissé (HPD) et le rapport collagène/protéine (Col/P).

Les micro-fabrications de jambon cuit ont été réalisées comme dans le travail de Boutten *et al.* (1998).

MESURE DE LA COULEUR

Colorimétrie Minolta CM 2002 sur la partie centrale interne du muscle ou de la pièce anatomique. Illuminant D65 ; spéculaire inclus ; observateur : standard 10° (CIE, 1964) ; échelle couleur L*, a*, b* (CIE, 1976) ; calibrage : noir L=0, blanc L=100.

MESURE DE CONDUCTIVITÉ

La conductivité est mesurée dans la partie centrale interne du muscle ou de la pièce anatomique, perpendiculairement aux fibres avec un conductimètre LF star.

MESURE DU PH

Le pH est mesuré avec un pH-mètre Sydel+ dans la partie interne centrale du muscle ou de la pièce anatomique.

RÉSULTATS

COMPOSITION CHIMIQUE DES DIFFÉRENTS MUSCLES

La composition chimique des différents muscles ou pièces anatomiques sur produits frais est présentée dans les tableaux 1 A et 1 B. Une analyse de variance en fonction des différents muscles a été réalisée. Elle montre que seules les cendres ne présentent pas de différence en fonction du type de muscles. Les autres paramètres étudiés

présentent une différence hautement significative ($p < 0,1\%$). Seuls les glucides totaux présentent une différence faiblement significative ($p < 5\%$). Pour le taux de matière grasse, le long vaste (dans notre situation de parage peu favorable) est fortement différent du semi-membraneux, de la noix pâtissière et de l'adducteur. Pour le taux d'humidité, c'est la noix pâtissière qui diffère du fessier moyen, du semi-tendineux et du *biceps femoris*. Le taux de protéines fait ressortir trois groupes de muscles :

- le semi-membraneux, le fessier moyen et l'adducteur ont un fort taux de protéines ;
- le long vaste, la noix pâtissière, le jarret et le semi-tendineux font partie du groupe à faible taux de protéines ;
- le nerveux est en position intermédiaire.

	Fessier moyen	Nerveux	Jarret	Adducteur	Semi-tendineux
TMG	4,45 +/- 1,11	3,40 +/- 0,77	5,52 +/- 1,91	2,00 +/- 0,33	6,20 +/- 3,15
TH	72,50 +/- 0,59	74,52 +/- 0,69	73,47 +/- 1,30	74,60 +/- 0,25	72,38 +/- 2,41
TP	21,92 +/- 0,47	20,97 +/- 0,39	20,02 +/- 0,38	22,35 +/- 0,23	20,15 +/- 0,56
P2O5	0,47 +/- 0,03	0,46 +/- 0,02	0,40 +/- 0,02	0,47 +/- 0,02	0,47 +/- 0,04
Tcol	0,97 +/- 0,14	1,34 +/- 0,21	1,59 +/- 0,29	0,80 +/- 0,12	0,89 +/- 0,18
GST	0,25 +/- 0,05	0,19 +/- 0,06	0,12 +/- 0,03	0,25 +/- 0,04	0,23 +/- 0,04
GT	0,34 +/- 0,07	0,29 +/- 0,08	0,19 +/- 0,03	0,35 +/- 0,07	0,31 +/- 0,02
TC	1,06 +/- 0,01	1,06 +/- 0,04	1,07 +/- 0,04	1,12 +/- 0,03	1,11 +/- 0,05
HPD	75,92 +/- 0,31	77,13 +/- 0,16	77,75 +/- 0,25	76,12 +/- 0,29	77,17 +/- 0,30
Col/P	4,43 +/- 0,66	6,37 +/- 1,03	7,93 +/- 1,33	3,55 +/- 0,60	4,45 +/- 0,94
pH48	5,57 +/- 0,12	5,68 +/- 0,11	6,14 +/- 0,04	5,70 +/- 0,17	5,54 +/- 0,04

TABLEAU 1A. Composition chimique de différents muscles ou pièces anatomiques du jambon frais (moyenne +/- écart type pour 6 échantillons).

	Semi-membraneux	Quadriceps fémoral	Long vaste	ANOVA
TMG	3,40 +/- 0,88	3,03 +/- 0,77	6,18 +/- 2,09	**
TH	73,53 +/- 0,65	75,25 +/- 0,94	71,98 +/- 1,56	**
TP	21,84 +/- 0,44	20,58 +/- 0,61	20,68 +/- 0,29	***
P2O5	0,51 +/- 0,01	0,48 +/- 0,03	0,45 +/- 0,01	***
Tcol	0,90 +/- 0,13	0,84 +/- 0,05	1,07 +/- 0,26	***
GST	0,31 +/- 0,08	0,18 +/- 0,04	0,30 +/- 0,11	**
GT	0,40 +/- 0,12	0,27 +/- 0,06	0,36 +/- 0,08	*
TC	0,89 +/- 0,28	1,11 +/- 0,04	1,07 +/- 0,05	NS
HPD	76,12 +/- 0,31	77,60 +/- 0,57	76,72 +/- 0,15	***
Col/P	4,10 +/- 0,57	4,10 +/- 0,31	5,17 +/- 1,27	***
pH48	5,67 +/- 0,21	5,64 +/- 0,77	5,57 +/- 0,15	***

TABLEAU 1B. Composition chimique de différents muscles ou pièces anatomiques du jambon frais et analyse de variance (ANOVA) pour l'ensemble des muscles (moyenne +/- écart type pour 12 échantillons). (NS = $p > 5\%$; * = $p < 5\%$; ** = $p < 1\%$; *** = $p < 0,1\%$).

Composition chimique de la cuisse de porc et du jambon cuit : influence du type de muscle

COMPOSITION CHIMIQUE DES JAMBONS CUITS PROVENANT DES DIFFÉRENTS MUSCLES

Les principales pièces anatomiques dont la caractérisation chimique en produit frais a été réalisée, ont subi une transformation individuelle en micro-jambons. Toutefois, les muscles de taille trop faible (tableau 2A) n'ont pu être utilisés pour les deux caractérisations (matière première, produit transformé).

Une classification peut être faite en fonction du type de muscle et du dosage.

Pour le taux de matières grasses, le groupe semi-tendineux, long vaste est significativement différent des autres muscles. Il en va de même pour le taux d'humidité.

Pour le taux de protéines, c'est le jarret, avec un taux faible, qui se distingue des autres muscles.

Dans cette étude, le semi-membraneux présente un taux de sucres solubles totaux plus important que les autres muscles. Au niveau du PCL, c'est le jarret qui se distingue défavorablement des autres muscles.

ANALYSE DES RÉSULTATS CHIMIQUES

La réalisation des micro-fabrications de jambon cuit permet une étude de comportement technologique tant individuellement qu'anatomiquement. Un seul muscle provenant d'un seul animal est étudié à la fois. Toutefois une contrainte de poids entre en compte. Un minimum de 1 kg de matière est nécessaire pour une analyse chimique avant transformation, la réalisation de la transformation et une analyse chimique après transformation. C'est ce qui explique que,

	Fessier moyen	Nerveux	Jarret	Adducteur	Semi-tendineux	Effectif
TMG	3,32 +/- 0,61	3,58 +/- 0,73	6,35 +/- 0,25	1,97 +/- 0,89	7,37 +/- 0,66	6
TH	69,78 +/- 0,83	70,22 +/- 1,00	69,18 +/- 0,16	71,05 +/- 0,86	66,55 +/- 0,33	6
TP	24,27 +/- 0,83	23,52 +/- 0,45	21,73 +/- 0,49	24,25 +/- 0,84	23,65 +/- 0,27	6
P205	0,47 +/- 0,02	0,43 +/- 0,02	0,39 +/- 0,02	0,48 +/- 0,02	0,45 +/- 0,02	6
Tcol	1,11 +/- 0,13	1,71 +/- 0,26	2,66 +/- 0,21	0,90 +/- 0,18	1,11 +/- 0,10	6
GST	0,27 +/- 0,05	0,22 +/- 0,01	0,15 +/- 0,02	0,25 +/- 0,07	0,23 +/- 0,11	6
GT	0,34 +/- 0,05	0,33 +/- 0,04	0,27 +/- 0,02	0,34 +/- 0,04	0,37 +/- 0,09	6
PCL	23,93 +/- 0,83	22,60 +/- 0,70	20,37 +/- 0,41	23,82 +/- 0,79	24,35 +/- 0,16	6
pH	5,57 +/- 0,12	5,68 +/- 0,11	6,14 +/- 0,04	5,70 +/- 0,17	5,54 +/- 0,04	6

TABEAU 2A. Composition chimique de différents muscles ou pièces anatomiques du jambon cuit (moyenne +/- écart type pour 6 échantillons).

	Noix pâtissière	Long vaste	Semi-membraneux	Effectif	ANOVA
TMG	3,79 +/- 1,87	6,60 +/- 2,62	4,00 +/- 1,66	12	***
TH	69,98 +/- 1,88	66,91 +/- 1,82	68,95 +/- 1,44	12	***
TP	23,50 +/- 0,92	23,83 +/- 0,90	24,44 +/- 1,00	12	**
P205	0,44 +/- 0,03	0,43 +/- 0,03	0,45 +/- 0,01	12	**
Tcol	1,11 +/- 0,21	1,33 +/- 0,22	1,17 +/- 0,25	12	***
GST	0,21 +/- 0,04	0,25 +/- 0,06	0,44 +/- 0,14	12	***
GT	0,30 +/- 0,03	0,35 +/- 0,05	0,50 +/- 0,15	12	***
PCL	23,27 +/- 1,08	24,09 +/- 0,70	24,23 +/- 0,93	12	***

TABEAU 2B. Composition chimique de différents muscles ou pièces anatomiques du jambon cuit et analyse de variance ANOVA pour l'ensemble des muscles (moyenne +/- écart type pour 12 échantillons). (NS = $p > 5\%$; * = $p < 5\%$; ** = $p < 1\%$; *** = $p < 0.1\%$)

	TMG-M	TH-M	TP-M	P205-M	Tcol-M	GST-M	GT-M
TMG-J	0,37	-0,29	-0,32	-0,50	0,24	0,09	0,14
TH-J	-0,41	0,36	0,30	0,48	-0,32	-0,35	-0,31
TP-J	-0,10	-0,03	0,28	0,25	0,13	0,40	0,30
P205-J	-0,20	0,10	0,21	0,39	-0,15	0,22	0,04
Tcol-J	0,15	-0,13	-0,22	-0,38	-0,13	0,15	-0,30
GST-J	-0,25	0,00	0,63	0,49	-0,17	0,58	0,59
GT-J	-0,20	-0,05	0,59	0,46	-0,10	0,61	0,63

TABEAU 3. Matrice de corrélation reliant les variables chimiques mesurées sur la matière première (M) et sur le produit fini (J), évaluées sur muscles individuellement.

En gras : les coefficients de corrélation significatifs avec $p < 5\%$.

pour le suivi, seuls les muscles ou pièces anatomiques d'un certain poids ont été utilisés : le semi-membraneux, le quadriceps fémoral et le long vaste.

La relation entre la composition chimique du muscle et celle du produit obtenu après malaxage-cuisson est complexe, comme le montre le tableau 3. Peu de relations significatives sont observées. Ceci s'explique par l'influence de paramètres individuels de la qualité de la viande tels que le pH et la couleur sur ces relations. La corrélation est presque significative entre le taux d'humidité de la viande et celui du jambon cuit d'une part, et entre le taux de protéines de la viande et celui du jambon cuit d'autre part. La significativité de la corrélation est, pour l'humidité, $p = 5,3\%$ et pour le taux de protéines, $p = 13\%$. Les variables les mieux corrélées entre leurs valeurs sur la matière première et le produit fini sont les glucides solubles totaux et les glucides totaux.

La représentation de l'analyse en composantes principales, sur la figure 1, est plus explicite et montre les relations entre les variables d'entrée mesurées sur la viande et les variables de sortie mesurées sur le jambon cuit. La figure montre que les variables d'entrée sont liées à leurs similaires, variables de sortie, par la proximité de leurs localisations anatomiques.

Ce suivi individuel a été complété par un suivi avec mélange de même muscles quand ceux-ci étaient trop petits. Les analyses ne résultent pas

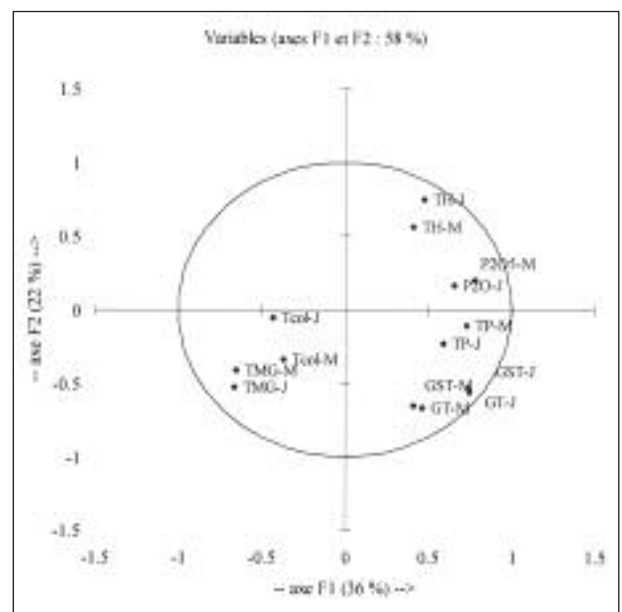


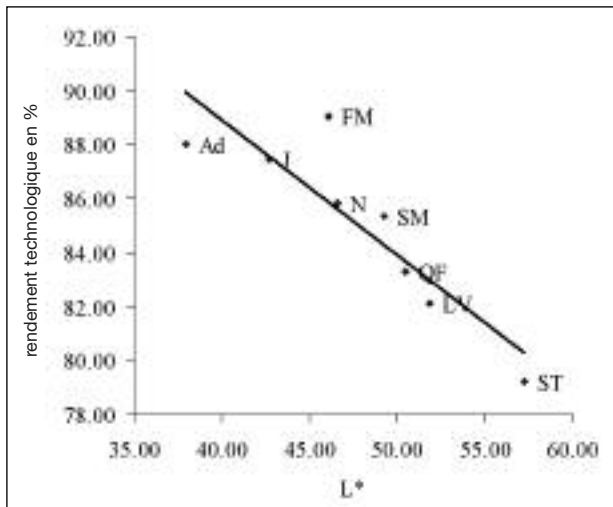
FIGURE 1. Représentation de l'analyse en composantes principales des variables de composition sur la viande et le jambon cuit.

de la valeur d'un muscle mais de la moyenne de 6 valeurs de muscles ou pièces anatomiques. Il y a donc perte de la réponse individuelle pour le jarret, le fessier moyen, l'adducteur, le semi tendineux et le nerveux. Ce poolage a également été réalisé en calculant la moyenne des résultats obtenus pour le semi membraneux, le long vaste et le quadriceps fémoral. La valeur moyenne de ces résultats est donnée dans les tableaux 1 et 2.

Composition chimique de la cuisse de porc et du jambon cuit : influence du type de muscle

Les coefficients de corrélation liant les variables sont donnés dans le tableau 4. Ils montrent une meilleure relation entre les variables mesurées sur la viande et les mêmes variables mesurées sur le produit fini. Par exemple, le taux de matière grasse sur muscle (TMG-M) et le taux de matière grasse sur jambon cuit (TMG-J) présentent un coefficient de corrélation de 0,93. Cette meilleure relation s'explique par l'homogénéisation de la variabilité individuelle. Il y a homogénéisation de la qualité de la matière première pour un groupe de muscles (les muscles ou pièces anatomiques d'un poids inférieur à 1 kg) sur 6 individus et pour l'autre sur 12 individus (les muscles ou pièces anatomiques d'un poids supérieur à 1 kg).

Les relations entre indicateurs de qualité (pH, composante L* de la couleur et conductivité),



caractéristiques chimiques et rendement technologique ont été analysées :

- en individuel pour les muscles ou pièces anatomiques importantes (voir tableau 5) ;
- sur les moyennes établies pour chaque pièce de découpe (afin de diminuer l'effet de la variabilité individuelle) (voir tableau 6).

L'analyse individuelle montre les relations classiques entre pH, composante L* de la couleur, glucides solubles totaux et rendement technologique. Les relations trouvées entre les variables chimiques, taux de matière grasse libre (TMG), d'humidité (TH) et de protéines (TP), sont fortement dépendantes du mode de calcul de ces valeurs (pourcentages de la matière totale). Étant donné que ces trois éléments sont les principales composantes de nos produits, si nous avons 21% de protéines, 4% de matière grasse, nous aurons autour de 75% d'eau. De ces trois variables, c'est la composante humidité qui variera le plus, puis le taux de matière grasse.

L'étude des relations entre ces variables en tenant compte du type de muscle donne des résultats différents (voir tableau 6). Les moyennes des variables de qualité des viandes ont été

FIGURE 2.
Relation entre composante L* de la couleur et rendement technologique en fonction du type de muscle ou de la pièce anatomique.

	TMG-M	TH-M	TP-M	P205-M	Tcol-M	GST-M	GT-M
TMG-J	0,93	-0,65	-0,83	-0,40	0,35	-0,15	-0,30
TH-J	-0,88	0,78	0,57	0,05	0,01	-0,26	-0,13
TP-M	-0,39	-0,08	0,76	0,84	-0,82	0,86	0,93
P205-J	-0,51	0,05	0,82	0,69	-0,83	0,60	0,71
Tcol-J	0,36	-0,02	-0,58	-0,83	0,97	-0,70	-0,77
GST-J	-0,25	-0,14	0,58	0,77	-0,50	0,82	0,84
GT-J	-0,13	-0,21	0,45	0,75	-0,48	0,79	0,81

TABLEAU 4. Matrice de corrélation reliant les variables chimiques mesurées sur la matière première et sur le produit fini (moyennes établies pour chaque pièce de découpe).

En gras : les coefficients de corrélation significatifs avec $p < 5\%$.

calculées en fonction du type de muscle ou de pièce anatomique. Les différences de caractéristiques entre muscles sont mises en évidence. La composante L* de la couleur est corrélée avec le rendement technologique ($r = 0,88$; $p < 1\%$). Conductivité, pH, glucides solubles totaux et glucides totaux sont en étroite relation avec le type de muscle ou de pièce anatomique (figure 3).

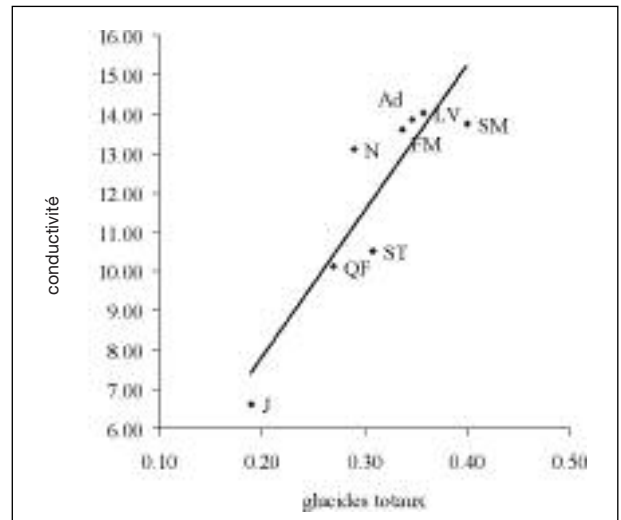


FIGURE 3.
Relation entre taux de glucides solubles totaux et conductivité en fonction du type de muscle ou de pièce anatomique.

	rdt	pH	L*	conduc	TMG-M	TH-M	TP-M	Tcol-M	GST-M	GT-M
rdt	1,00	0,77	-0,45	-0,06	-0,25	0,30	0,30	-0,23	-0,58	-0,33
PH	0,77	1,00	-0,30	-0,43	-0,31	0,44	0,06	-0,13	-0,62	-0,43
L*	-0,45	-0,30	1,00	-0,01	0,52	-0,34	-0,71	0,21	-0,03	-0,28
conduc	-0,06	-0,43	-0,01	1,00	0,37	-0,54	0,32	0,30	0,05	0,23
TMG-M	-0,25	-0,31	0,52	0,37	1,00	-0,94	-0,50	0,64	-0,12	-0,12
TH-M	0,30	0,44	-0,34	-0,54	-0,94	1,00	0,22	-0,61	-0,04	-0,03
TP-M	0,30	0,06	-0,71	0,32	-0,50	0,22	1,00	-0,30	0,22	0,25
Tcol-M	-0,23	-0,13	0,21	0,30	0,64	-0,61	-0,30	1,00	-0,30	0,03
GST-M	-0,58	-0,62	-0,03	0,05	-0,12	-0,04	0,22	-0,30	1,00	0,62
GT-M	-0,33	-0,43	-0,28	0,23	-0,12	-0,03	0,25	0,03	0,62	1,00

TABLEAU 5. Matrice des coefficients de corrélation entre les variables de qualité, les caractéristiques de composition chimique de la viande et le rendement technologique évalués sur muscle individuellement.

En gras : les coefficients de corrélation significatifs avec $p < 5\%$.

	rdt	pH	L*	conduc	TMG-M	TH-M	TP-M	Tcol-M	GST-M	GT-M
rdt	1,00	0,44	-0,88	0,10	-0,51	0,28	0,60	0,25	-0,14	-0,08
PH	0,44	1,00	-0,54	-0,73	0,04	0,23	-0,31	0,76	-0,69	-0,72
L*	-0,88	-0,54	1,00	-0,03	0,59	-0,45	-0,53	-0,23	0,23	0,16
conduc	0,10	-0,73	-0,03	1,00	-0,34	-0,13	0,75	-0,55	0,85	0,90
TMG-M	-0,51	0,04	0,59	-0,34	1,00	-0,83	-0,69	0,37	-0,07	-0,22
TH-M	0,28	0,23	-0,45	-0,13	-0,83	1,00	0,18	-0,06	-0,39	-0,26
TP-M	0,60	-0,31	-0,53	0,75	-0,69	0,18	1,00	-0,52	0,60	0,69
Tcol-M	0,25	0,76	-0,23	-0,55	0,37	-0,06	-0,52	1,00	-0,64	-0,69
GST-M	-0,14	-0,69	0,23	0,85	-0,07	-0,39	0,60	-0,64	1,00	0,98
GT-M	-0,08	-0,72	0,16	0,90	-0,22	-0,26	0,69	-0,69	0,98	1,00

TABLEAU 6. Matrice des coefficients de corrélation entre les variables de qualité, les caractéristiques de composition chimique de la viande et le rendement technologique (moyennes établies pour chaque pièce de découpe).

En gras : les coefficients de corrélation significatifs avec $p < 5\%$.

Composition chimique de la cuisse de porc et du jambon cuit : influence du type de muscle

CONCLUSION

Une importante différence de composition chimique entre muscles ou pièces anatomiques est observée tant sur matière première que sur produit fini.

Au niveau du produit fini, cette différence se situe sur trois niveaux :

- le taux de matière grasse ($p < 0,1\%$) qui peut être en partie corrigé par un parage adapté de la matière première dans le cas du long vaste et du semi-tendineux, mais pas dans le cas du jarret et du nerveux ;
- le taux de collagène ($p < 0,1\%$), qui ne peut être corrigé. Il est fonction du type de muscle de départ, l'adjonction de jarret et de nerveux conditionnant fortement le taux de collagène du produit fini ;
- les taux de sucres totaux et de sucres solubles totaux ($p < 0,1\%$) qui sont fonction du type de muscle ou de la pièce anatomique.

Les relations observées entre matière première (viande) et produit fini (jambon cuit) sont dépendantes des critères de qualité de la viande tels que le pH ou la couleur, qui traduisent le comportement en transformation de la viande, sa capacité de rétention d'eau. Cette influence disparaît sous l'action du mélange des différents muscles, situation rencontrée lors de la fabrication du jambon cuit. C'est la variabilité liée au type de muscles ou de pièces anatomique qui s'exprime. Si une viande de qualité homogène est utilisée, c'est le type de muscle ou de pièce anatomique mis en œuvre pour la réalisation du jambon cuit qui conditionnera les caractéristiques chimiques du produit final.

REMERCIEMENTS

Nous remercions l'OFIVAL de soutenir ce projet de caractérisation du jambon. Cette étude sur la caractérisation chimique s'inscrit dans une démarche de compréhension des facteurs influençant la fabrication du jambon cuit.

BIBLIOGRAPHIE

- Boutten B. (2002). Couleur et bicolourisme du jambon cuit : influence de la couleur des muscles. *Bulletin de liaison du CTSCCV*, vol. 12, n° 4, p. 3-13.
- Boutten B. (2003). Quels paramètres faut-il suivre pour prédire le comportement technologique des différents muscles du jambon ? *Bulletin de liaison du CTSCCV*, vol. 13, n° 1, p. 25-32.
- Boutten B., Muctor G., Ripoché A., Vendeuvre J.L. (1998). Le collagène soluble pour prédire le rendement technologique. *Viandes et produits carnés*, vol. 19, n° 2, p. 93-98.
- Guintard C., Betti E., Boutten B., Nictou A., Chatellier S., Daumas G. (2004). L'anatomie du muscle fessier superficiel chez le porc : intérêt en charcuterie. *Bulletin de liaison du CTSCCV*, vol. 14, n° 1, p. 15-23.
- Jacquet B., Sellier P., Runavot J.P., Brault D., Houix Y., Perrocheau C., Gogué J., Boulard J. (1984). Prédiction du rendement technologique de la fabrication du jambon de Paris à l'aide de mesures prises à l'abattoir. *16^{es} Journées de la recherche porcine en France*, p. 49-58.
- Laborde D., Talmant A., Monin G. (1985). Activités enzymatiques métaboliques et contractiles de 30 muscles du porc. Relation avec le pH ultime atteint après la mort. *Reproduction, nutrition et développement*, vol. 25, p. 619-628.
- Minvielle B., Boulard J., Vautier A., Houix Y. (2003). Viandes déstructurées dans la filière porcine : Effets combinés des durées de transport et d'attente sur la fréquence d'apparition du défaut. *35^{es} Journées de la recherche porcine en France*, p. 263-268.
- Minvielle B., Le Strat P., Le Bret B., Houix Y., Boulard J. et Clochefert N. (2001). Viandes déstructurées : situation dans cinq abattoirs de l'Ouest de la France, facteurs de risque et proposition d'un modèle; caractérisation colorimétrique, biochimique et histologique. *33^{es} Journées de la recherche porcine en France*, p. 95-101.
- Minvielle B., Boutten B., Alviset G., Deschodt G., Goureau L., Boulard J., Le Strat P., Houix Y. (2002). Composition chimique des muscles de jambons frais et des jambons cuits : influence de l'âge à l'abattage et de la classe de pH ultime. *34^{es} Journées de la recherche porcine en France*, p. 7-13.