



Caractérisation de la matière première dans deux systèmes de production de poulet : label et standard.

Volet 2 : caractérisation technologique et physico-chimique

BRUNO BOUTTEN¹, VÉRONIQUE DA-RIZ¹, CÉCILE BERRI², MARTINE DEBUT³

¹CTSCCV, 7 avenue du Général de Gaulle, 94704 Maisons-Alfort cedex

²INRA-Station de Recherches Avicoles, 37380 Nouzilly.

³ITAVI, 28 rue du Rocher, 75008 Paris

INTRODUCTION

Les travaux ici présentés ont consisté à étudier le comportement en situation industrielle de poulets standard et label blancs abattus le même jour, dans un même outil d'abattage, destinés à une production de type blanc cuit saumuré de poulet. L'introduction de cette étude ainsi que la partie concernant l'analyse sensorielle ont été présentées dans le volet 1 de l'étude (cf. pages précédentes de ce numéro). Nous nous sommes intéressés ici aux différences de comportement technologique et physico-chimique d'un blanc cuit saumuré de poulet utilisant deux types de matière première, une souche à croissance lente à l'origine de poulet label et une souche à croissance rapide à l'origine de poulet standard.

Dans un premier temps, une caractérisation de la qualité de la matière première a été réalisée par mesure du pHu, des composantes Lab de la couleur et du comportement en transformation par un test de cuisson de type Napole. Les paramètres physico-chimiques de la matière première ont été évalués sur 10 prélèvements.

Après transformation en blanc cuit saumuré des deux lots (à base de matière première de poulet label ou standard), 10 prélèvements ont été réalisés et caractérisés pour leurs paramètres physicochimiques.

MATÉRIELS ET MÉTHODES

Cinq cents kg de pectoraux à raison de 250 kg de pectoraux de poulets standard et 250 kg de pectoraux de poulets label sont transformés en blancs cuits saumurés de qualité supérieure dans l'entreprise Fleury Michon Charcuterie.

Les ingrédients sont : blanc de poulet, sel, dextrose de blé, arôme, lactose, colorant (caramel ordinaire), antioxygène (érythorbate de sodium), conservateur (nitrite de sodium).

Mesures du pH et de la couleur

Le pHu est mesuré avec un « pHmètre Sydel pH plus » au même endroit que la mesure de la couleur.

Les mesures de couleur sont faites à l'aide du spectrorcolorimètre MINOLTA CM2002 dans le repère CIE-LAB suivant les travaux de Honikel (1998) et de l'AMSA (1991). La configuration de cet appareil est : géométrie à sphère intégratrice diffuse d/8°, composant spéculaire inclus, composante de la brillance incluse, illuminant D65, observateur standard 10°, temps d'acquisition de 3 secondes.

Rendement à la cuisson

Un protocole comparable au rendement Napole de Naveau (1986) est appliqué. Les blancs de poulet (*pectoralis major* = PTM) sont parés au couteau à 2 jours, les tissus gras et conjonctifs enlevés. Cinquante grammes de muscle sont placés dans un sac plastique. Dix grammes de saumure à base de sel nitrité sont ajoutés à la viande (saumure à 136 g de sel nitrité par litre d'eau). Le sac est mis sous vide et incubé pendant 24 heures entre 4 et 8 °C.

Caractérisation de la matière première dans deux systèmes de production de poulet : label et standard.

Volet 2 : caractérisation technologique et physico-chimique

Les sacs sont plongés dans l'eau bouillante sous agitation. Des conditions homogènes de cuisson sont ainsi obtenues pour chaque échantillon. La durée totale de cuisson est de 10 minutes à 100 °C.

Les sachets sont ensuite retirés et ouverts. Le produit cuit est disposé sur un égouttoir d'où le surnageant peut s'écouler. Il reste 2 heures 30 à l'égouttage avant la pesée.

Le rendement de cuisson estimé est alors :

Rendement de cuisson = Poids de viande cuite égouttée / Poids de viande au départ.

Composition chimique

Les échantillons (blancs de poulet frais ou blancs cuits saumurés) sont broyés avec l'exsudat ; les paramètres chimiques suivants sont mesurés :

- Teneur en humidité (TH) : détermination par différence de pesée avant et après dessiccation dans une étuve à 104°C pendant 16 heures. La valeur est exprimée en pourcentage par rapport au poids initial ;
- Teneur en matière grasse libre (TMG) : détermination par différence de pesée avant et après extraction de la matière grasse à l'hexane, à partir de l'extrait sec. La valeur est exprimée en pourcentage par rapport au poids initial ;
- Teneur en protides (TP) : minéralisation par voie humide. Dosage de l'azote par la méthode de Kjeldahl : titration par l'acide chlorhydrique de l'ammoniac entraîné à la vapeur après dilution et alcalinisation du minéralisat. La valeur est exprimée en pourcentage par rapport au poids initial ;
- Teneur en collagène (Collagène) : dosage de l'hydroxyproline par spectrophotométrie d'absorption moléculaire à 550 nm après hydrolyse. La valeur est exprimée en pourcentage par rapport au poids initial ;

- Phosphore (P_2O_5) : minéralisation par voie humide. Dosage par spectrophotométrie d'absorption moléculaire à 660 nm du complexe formé. La valeur est exprimée en pourcentage par rapport au poids initial en équivalent P_2O_5 ;

- Sucres solubles totaux (GST) : dosage des glucides par spectrophotométrie d'absorption moléculaire à 460 nm du complexe formé après défécation puis hydrolyse. La valeur est exprimée en pourcentage par rapport au poids initial en équivalent glucose ;

- Cendres : calcination des matières organiques par chauffage à 550°C. La valeur est exprimée en pourcentage par rapport au poids initial.

Sur le blanc cuit saumuré sont également mesurées :

- la teneur en nitrates exprimée en mg/kg de $NaNO_3$ ($NaNO_3$).
- la teneur en nitrites exprimée en mg/kg de $NaNO_2$ ($NaNO_2$).
- la teneur en ions chlorures exprimée en % de NaCl ($NaCl$).

RÉSULTATS

Comportement technologique et mesure physique

La qualité de la viande est analysée par un prélèvement de 60 pectoraux par lot de standard et de label. Ces 120 pectoraux représentent 10,5 kg sur un total de 500 kg, soit 2,1 %. La couleur (Lab), le pH à 72 heures et le rendement de cuisson dans un système de type Napole sont mesurés.

Une différence significative est observée en fonction du type génétique pour les valeurs de pH_{72} ($p < 0,01\%$) et la composante a^* de la couleur ($p < 0,01\%$) (tableau I). Les poulets label ont un pH plus élevé que les poulets standard. Ce résultat n'affecte pas le rendement à la cuisson.

	effectif	rdt cuisson (%)	pH_{72}	L^*_{72}	a^*_{72}	b^*_{72}
standard	60	85,70 +/- 3,05	5,79 +/- 0,08	53,10 +/- 2,49	3,54 +/- 0,84	1,71 +/- 1,18
label	60	85,05 +/- 2,80	5,87 +/- 0,09	53,20 +/- 2,42	2,70 +/- 0,66	1,74 +/- 1,06
significativité		NS	****	NS	****	NS

TABLEAU I. Rendement de cuisson, pH_{72} et composantes (Lab) de la couleur à 72 heures pour la viande fraîche de poulets standard et label (NS = non significatif, * = $p < 5\%$, ** = $p < 1\%$, *** = $p < 0,1\%$, **** = $p < 0,01\%$).

standard	rdt cuisson	pH ₇₂	L* ₇₂	a* ₇₂	b* ₇₂
rdt cuisson	1	0,74	-0,67	0,41	-0,24
pH ₇₂	0,74	1	-0,70	0,34	-0,53
L* ₇₂	-0,67	-0,70	1	-0,74	0,30
a* ₇₂	0,41	0,34	-0,74	1	0,05
b* ₇₂	-0,24	-0,53	0,30	0,05	1

TABLEAU II. Matrice des corrélations entre les différentes variables mesurées (pH₇₂, composantes Lab de la couleur, rendement de cuisson) pour les pectoraux de poulet standard

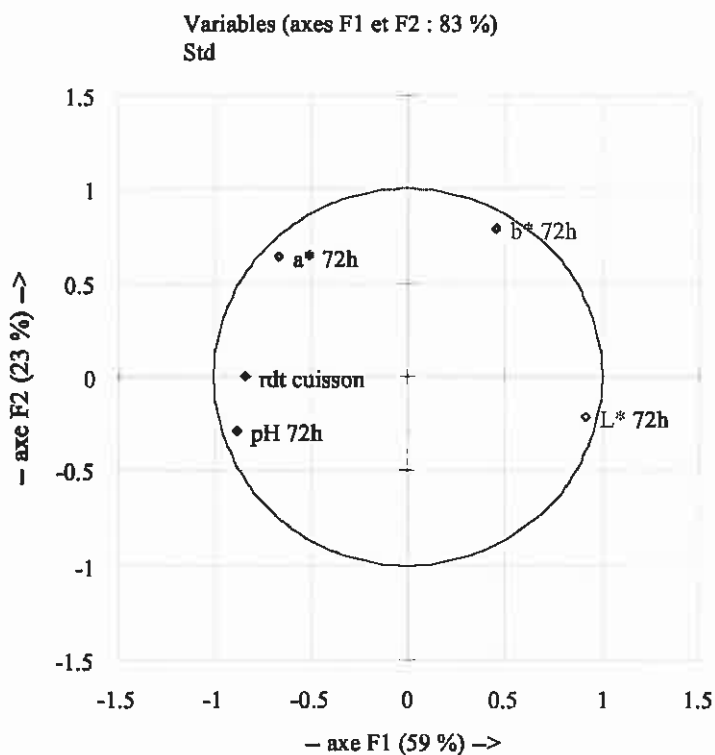


FIGURE 1. Représentation de l'analyse en composantes principales des différentes variables mesurées (pH₇₂, composantes Lab de la couleur, rendement de cuisson) sur les pectoraux de poulet standard.

L'analyse en composantes principales (figures 1 et 2) et les matrices des coefficients de corrélation (tableaux II et III) montrent les différentes relations qui existent entre les variables mesurées.

Ces relations correspondent à ce qui est communément rencontré pour les poulets label et standard (figures 1 et 2). L'analyse en composantes principales traduit bien cette situation. Le pH à 72 heures et le rendement de cuisson sont associés dans leur variabilité. La composante L* de la couleur évolue en étroite relation avec ces deux variables mais de façon opposée. Les composantes a* et b* de la couleur évoluent de manière plus indépendante.

Composition chimique

La composition chimique de la matière première et du produit transformé est caractérisée. Les résultats sont donnés dans les tableaux V, VIA et VIB. Dix prélèvements sont réalisés par lot.

Des différences importantes sont observées qui ne s'expliquent pas uniquement par la différence de pH₇₂. Cette différence est, certes, significative mais trop faible pour expliquer une différence en taux de protéine de près d'1 %. Les poulets label ont une concentration en collagène plus importante que les poulets standard.

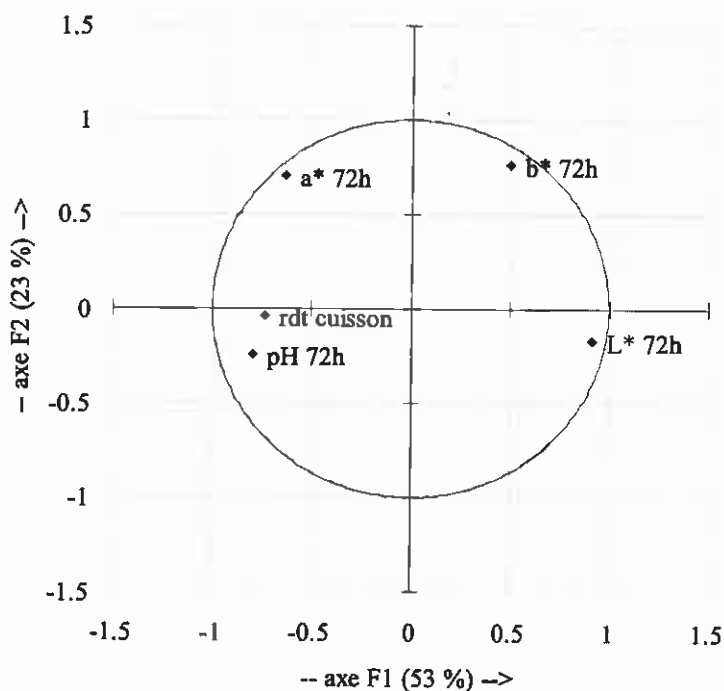
label	rdt cuisson	pH ₇₂	L* ₇₂	a* ₇₂	b* ₇₂
rdt cuisson	1	0,48	-0,56	0,31	-0,27
pH ₇₂	0,48	1	-0,62	0,29	-0,43
L* ₇₂	-0,56	-0,62	1	-0,70	0,38
a* ₇₂	0,31	0,29	-0,70	1	0,09
b* ₇₂	-0,27	-0,43	0,38	0,09	1

TABLEAU III. Matrice des corrélations entre les différentes variables mesurées (pH₇₂, composantes Lab de la couleur, rendement de cuisson) sur les pectoraux de poulet label.

Caractérisation de la matière première dans deux systèmes de production de poulet : label et standard.

Volet 2 : caractérisation technologique et physico-chimique

Variables (axes F1 et F2 : 76 %) Lbl



Les différences observées au niveau du produit fini sont la conséquence des différences observées au niveau de la matière première. Ainsi, les poulets label ont un taux d'humidité plus faible et un taux de protéine plus élevé que les poulets standard au niveau de la matière première, et ces différences se répercutent sur les produits finis.

Les différences en nitrate et nitrite ne doivent pas être considérées. Elles sont imputables à la variable lot de fabrication du produit cuit saumuré. La différence observée pour le taux de sel est difficilement explicable. Elle va *a contrario* de ce qui est observé pour le taux d'humidité.

FIGURE 2. Représentation de l'analyse en composantes principales des différentes variables mesurées (pH_{72} , composantes Lab de la couleur, rendement de cuisson) sur les pectoraux de poulet label.

	TMG %	TH %	TP %	P ₂ O ₅ %	Collagène %	GST %	GT %	Cendres %
Standard N=10	0,61 +/- 0,18	74,89 +/- 0,26	22,69 +/- 0,30	0,54 +/- 0,01	0,66 +/- 0,08	0,21 +/- 0,02	0,30 +/- 0,04	1,13 +/- 0,01
Label N=10	0,40 +/- 0,18	74,30 +/- 0,19	23,48 +/- 0,22	0,53 +/- 0,01	0,76 +/- 0,05	0,18 +/- 0,03	0,30 +/- 0,03	1,11 +/- 0,02
Total N=20	0,50 +/- 0,21	74,59 +/- 0,37	23,08 +/- 0,48	0,53 +/- 0,01	0,71 +/- 0,08	0,19 +/- 0,03	0,30 +/- 0,03	1,12 +/- 0,02
Test student	*	****	****	*	**	*	NS	**

TABLEAU V. Composition chimique de la viande fraîche des pectoraux de poulets label et standard (NS = non significatif, * = $p < 5\%$, ** = $p < 1\%$, *** = $p < 0,1\%$, **** = $p < 0,01\%$).

	TMG %	TH %	TP %	P ₂ O ₅ %	Collagène %
Standard N=10	1,18 +/- 0,19	73,94 +/- 0,13	21,47 +/- 0,27	0,49 +/- 0,03	0,53 +/- 0,14
Label N=10	1,03 +/- 0,10	73,23 +/- 0,14	22,32 +/- 0,25	0,49 +/- 0,03	0,53 +/- 0,04
Total N=20	1,11 +/- 0,17	73,58 +/- 0,39	21,89 +/- 0,51	0,49 +/- 0,03	0,53 +/- 0,10
p (différence significative)	*	****	****	NS	NS

TABLEAU VIA. Composition chimique des blancs cuits saumurés des pectoraux de poulets label et standard (NS = non significatif, * = $p < 5\%$, ** = $p < 1\%$, *** = $p < 0,1\%$, **** = $p < 0,01\%$).

	GST %	NaNO ₃	NaNO ₂	NaCl
Standard N=10	1,09+/- 0,06	9,50+/- 7,31	4,10+/- 3,82	1,97+/- 0,02
Label N=10	1,06+/- 0,06	2,35+/- 1,87	8,55+/- 0,69	1,87+/- 0,03
Total N=20	1,07+/- 0,06	5,93+/- 6,36	6,33+/- 3,51	1,92+/- 0,06
p différence significative	NS	**	**	****

TABLEAU VIB. Composition chimique de blanc cuit saumuré de poulets label et standard (NS = non significatif, * = $p < 5\%$, ** = $p < 1\%$, *** = $p < 0,1\%$, **** = $p < 0,01\%$).

CONCLUSION

La caractérisation des deux lots de matière première confirme ce qui avait déjà été rencontré dans le volet 1 de l'étude (cf. pages précédentes de ce numéro) : les deux lots de matière première label et standard ne diffèrent que faiblement. Les points de divergence au niveau du taux d'humidité et du taux de protéine viennent confirmer ce qui a été trouvé au niveau du rendement industriel et dans d'autres publications (Berri *et al.*, 2001 et 2005 ; Fernandez *et al.*, 2002), Les blancs de poulet standard ont une meilleure capacité de rétention d'eau que les blancs de poulet label.

Ces travaux nous montrent que les différences observées entre blancs de poulet standard et label sont faibles. Le poulet standard semble avoir un meilleur comportement technologique traduit par l'élément important du rendement technologique. Aucune différence entre les deux produits n'est observée au niveau de l'analyse sensorielle par un jury de consommateurs (1^{re} partie de cet article).

BIBLIOGRAPHIE

- AMSA (1991). Guidelines for meat color evaluation. *American meat science association and national livestock and meat board, Chicago, IL.*
- BERRI C., WACRENIER N., MILLET N. et LE BIHAN-DUVAL E. (2001). Effect of selection of improved body composition on muscle and meat characteristics of broilers from experimental and commercial lines. *Poultry science*, vol. 80, n° 7, p. 833-838.
- BERRI C., LE BIHAN-DUVAL E., BAÉZA E., CHARTRIN P., PICGIRARD L., JEHL N., QUENTIN M., PICARD M., et DUCLOS M. (2005). Further processing characteristics of breast and leg meat from fast-, medium- and slow-growing commercial chickens. *Animal research*, vol. 54, n° 2, p. 123-134.
- FERNANDEZ X., SANTÉ-LHOUTELLIER V., BAÉZA E., LE BIHAN-DUVAL E., BERRI C., RÉMIGNON H., BABILÉ R., LE POTTIER G. et ASTRUC T. (2002). Effects of rate of muscle post mortem pH fall on the technological quality of turkey meat. *British poultry science*, vol. 43, n° 2, p. 245-252.
- HONIKEL K.O. (1998). Reference methods for the assessment of physical characteristics of meat, *Meat science*, vol. 49, n° 4, p. 447-457.
- NAVEAU J. (1986). Contribution à l'étude du déterminisme génétique de la qualité de viande porcine, Héritabilité du rendement technologique NAPOLE. *18^{es} Journées de la recherche porcine en France*, p. 265-276.