

# RELATION ENTRE LE pH, LA COULEUR ET LE COMPORTEMENT EN TRANSFORMATION DU BLANC DE POULET EN PIÈCES CUITES SAUMURÉES

Boutten Bruno<sup>1</sup>, Picard Michel<sup>2</sup>, Bouvarel Isabelle<sup>3</sup>, Mekhtiche Leïla<sup>1</sup>,  
Larroude Philippe<sup>4</sup>, Barrier-Guillot Bruno<sup>5</sup>, Roffidal Lucien<sup>6</sup>

<sup>1</sup>CTSCCV, 7 avenue du Général de Gaulle, 94704 Maisons-Alfort, <sup>2</sup>INRA-SRA, 37380 Nouzilly

<sup>3</sup>ITAVI, 28 rue du Rocher-75008 Paris, <sup>4</sup>ADAESO, 21 Chemin de Pau, 64121 Montardon

<sup>5</sup>ARVALIS, Institut du végétal, 91720, Boigneville, <sup>6</sup>INZO, BP19, 02402 Château-Thierry

## Résumé

105 poulets Cobb 500 ont reçu soit une alimentation alternée composée d'un aliment enrichi en énergie et d'un autre enrichi en protéines, soit un régime témoin, pour être abattus à 49 jours, à un poids moyen effilé de 2,76 kg. Quarante huit paires de filets ont été transformées en pièces cuites saumurées en frais alors que les autres étaient transformées après congélation, décongélation. Il en ressort que les régimes alimentaires ont eu une faible influence sur le comportement en transformation.

Les critères de qualité que sont le pH et la couleur, ont été utilisés pour prédire le rendement technologique en pièce cuite saumurée sans adjonction de polyphosphate et de carraghénane. Le facteur pH semble plus discriminant que la composante L\* de la couleur. La congélation modifie peu la relation entre pH et couleur et la relation entre pH, couleur et rendement technologique.

## Introduction

La demande du consommateur évolue dans le domaine de la charcuterie de volailles compte tenu :

- de la bonne image de marque dont bénéficie le poulet quant à ses caractéristiques diététiques,
- de la recherche de produits de préparation culinaire facile et rapide.

L'intervention des industries de transformation dans la filière volaille va progresser. Les demandes des industries de la transformation sont différentes de celles du consommateur auxquelles était habituée la filière volaille. Celle-ci doit améliorer la caractérisation des relations entre la matière première et le produit fini. En ce qui concerne les pièces cuites saumurées, l'évolution de la demande du consommateur privilégie le produit préemballé, prétranché. Ce conditionnement entraîne des contraintes supplémentaires pour le transformateur (rigueur pour éviter les contaminations microbiologiques et cadence de tranchage élevée). La notion de qualité technologique de la viande doit donc être mieux connue dans la filière volaille pour répondre à ces contraintes. Cette qualité se limite trop souvent au défaut apparent (parage, pétéchie). Peu de travaux se sont attachés à cette évolution (Berry et Jehl, 2001).

La qualité technologique de la viande de poulet fait l'objet de cette étude. Elle correspond à l'aptitude de la viande à subir l'ensemble des transformations, conservations et emballages au cours d'un processus industriel ou artisanal.

Deux critères peuvent être retenus pour évaluer la qualité technologique de la viande de volailles pour les pièces cuites saumurées : le rendement technologique et le rendement au tranchage.

Le rendement technologique est le rapport entre le poids de viande mis en œuvre au départ du procédé et le poids de produits transformés après cuisson. Ce rendement technologique est mesurable en situation expérimentale par de petits ateliers pilotes.

Le rendement de tranchage est le rapport entre le poids de produits avant tranchage et le poids de produits commercialisables après tranchage. Ce rendement ne peut être appréhendé efficacement qu'en situation industrielle compte tenu de la spécificité des trancheurs.

Deux mesures prédictives de la qualité technologique ont été retenues : le pH et la couleur.

Le pH<sub>u</sub>, pH pris entre 16 et 28 heures après abattage, est largement développé comme critère de qualité pour la viande de porc (Jacquet et al., 1984). Il est en relation avec les conditions d'abattage (Lesiak et al., 1996). Le pH de la viande conditionne son pouvoir de rétention d'eau. Il est prédictif pour le rendement technologique, le rendement de tranchage et la composante couleur. Dans le cas de la filière volaille, son application au niveau industriel semble encore plus difficile que dans la filière porcine, du fait de la différence de poids de la matière première. Un jambon de porc pèse entre 8 et 12 kg, un blanc de poulet pèse entre 100 et 300 g. Les cadences sont donc plus de 50 fois supérieures, d'où la nécessité de

travailler par lot. En tant que technique de référence, le tri pHu peut être utilisé dans des expériences ponctuelles.

Pour les industries de la transformation, le tri couleur de la matière première volaille bénéficie de la simplicité anatomique de la pièce observée, le *Pectoralis major*. Cette simplicité permet une rapidité du tri adaptée aux conditions industrielles. Son application en situation industrielle a déjà été tentée (Marty-Mahé et al., 1999).

Couleur et pH sont étroitement liés comme le montrent les travaux antérieurs de Barbut (1998), Ahn et al. (1990), Woelfel et al. (2002) et Wilkins et al. (2000) qui ont étudié ce lien dans la volaille.

La composante L\*, composante clarté allant du blanc au noir, traduit l'humidité de surface. Elle est influencée, entre autres, par le type de muscle et le pH de la viande et intervient pour la prévision du comportement technologique (Jacquet et al., 1984). C'est cette composante qui a été principalement étudiée. Les composantes L\*u, a\*u et b\*u sont les composantes de la couleur mesurées entre 16 et 28 heures après abattage.

L'objet de cet article est la présentation de résultats obtenus dans la transformation de blanc de poulet en pièce cuite saumurée en utilisant comme critère de qualité le rendement technologique et comme prédicteurs, le pH24 et la couleur.

## 1. Matériels et méthodes

### 1.1. Matière première

105 poulets Cobb 500 ont été abattus à 49 jours avec un poids moyen de 2,76 kg. 4 régimes alimentaires différents ont été utilisés (Bouvarel et al., 2003). Le poids moyen des pectoraux majeur et mineur gauche et droit, pour un animal est de 606 g. Une congélation à  $-20^{\circ}\text{C}$  a été réalisée 24 heures après abattage. La transformation en pièce cuite saumurée a été effectuée comme dans les travaux de Boutten et al. (2000), la  $Vp^{10}_{70}$  retenue étant de 75.

### 1.2. Mesure du pHu

Le pHu est mesuré avec un pHmètre Sydel pH plus sur le *Pectoralis major* à approximativement 0,5 cm de profondeur sur la face externe.

### 1.3. Mesure de la couleur

Les mesures de couleur sont faites simultanément et sur le même site que les mesures de pH, à l'aide du spectrophotomètre MINOLTA CM2002 dans le repère CIELAB suivant les travaux de Honikel (1998) et de l'AMSA (1991).

La configuration de cet appareil est :

- Géométrie à sphère intégratrice diffuse  $d/8^{\circ}$ ,
- Composant spéculaire inclus, la composante de la brillance est incluse,
- Illuminant D65,
- Observateur standard  $10^{\circ}$ ,
- Temps d'acquisition de 3 secondes.

## 2. Résultats

Compte tenu du conditionnement des pectoraux de poulet destinés à la transformation, le plus souvent, congelés, il nous a semblé intéressant de comparer l'évolution du pH et de la composante L\* de la couleur avant et après congélation-décongélation. Ces relations sont représentées Figure 1A pour le pH et 1B pour la composante L\* de la couleur.

La relation entre les mesures avant et après congélation-décongélation est étroite. La mesure du pH semble être moins influencée que celle de la couleur par la congélation compte tenu de son coefficient de détermination ( $r^2$ ) de 0,67 ( $n = 58$ ).

La composante L\* de la couleur semble y être plus sensible ( $r^2 = 0,47$ ;  $n = 58$ ), ceci s'explique par l'influence de l'humidité de surface sur cette valeur.

Les valeurs moyennes et les écarts-types des pH et des composantes de la couleur sur produit frais, après congélation-décongélation et après cuisson ainsi que des rendements technologiques, sont donnés Tableau 1.

L'évolution des différentes variables est étudiée par analyse en composantes principales (ACP) (Figure 2). Elle montre que les différentes composantes de la couleur (L\*, a\*, b\*) sont associées avant congélation, après décongélation et après cuisson.

Les composantes L\*u, L\*décongélation, pHu, pH décongélation évoluent sur le même axe qui représente 36 % de la variabilité.

Le pH pris à 24 h et après décongélation est associé au rendement technologique.

L'évolution de la relation entre le pH et la composante L\* de la couleur a été suivie séparément avant et après congélation. Cette relation est hautement significative dans les deux cas, mais avant congélation, elle présente un  $r^2$  de 0,40 et un taux de signification  $p = 1 \times 10^{-7}$  et après décongélation le  $r^2$  n'est plus que de 0,23 et le taux de signification  $p = 0,00015$ .

L'évolution de la relation entre pHu et rendement technologique avant congélation et après décongélation est comparable. Le  $r^2$  reliant le pHu et le rendement technologique après décongélation est de 0,20, le  $r^2$  reliant le pH après décongélation et le rendement technologique après décongélation est de 0,21.

Les mêmes relations pour la composante L\*u de la couleur et une évolution comparable sont observées. Le  $r^2$  avec la composante L\*u avant congélation est de 0,13 ; il est identique au  $r^2$  après décongélation.

## Conclusion

Les critères de qualité que sont le pH et la composante L\* de la couleur semblent être des indicateurs possibles pour prédire le comportement technologique du pectoral de poulet en pièce cuite saumurée sans adjonction de polyphosphate et de carraghénane.

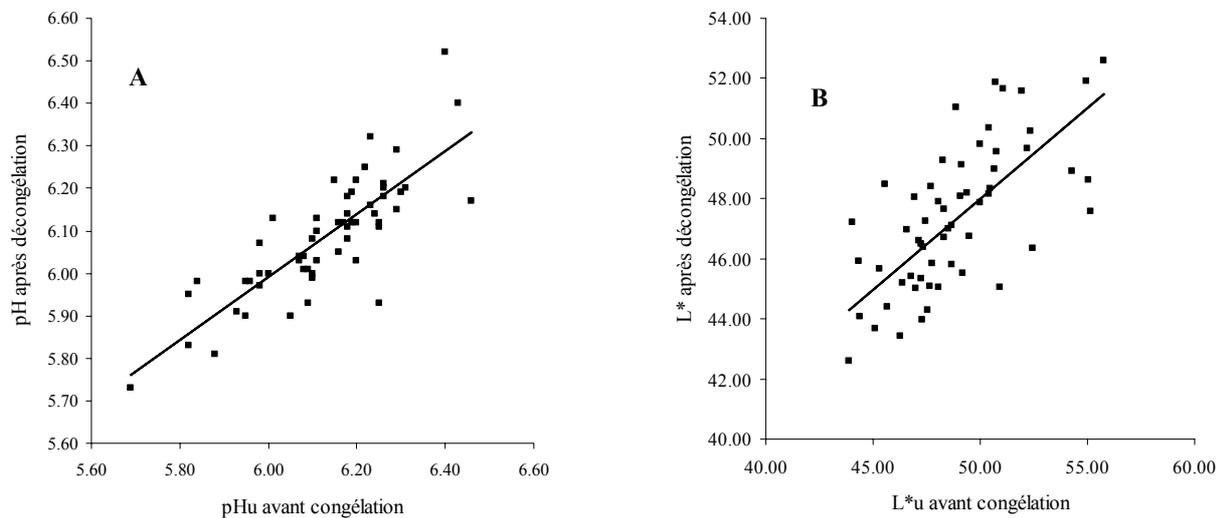
La congélation modifie peu les relations entre pH et couleur et entre pH, couleur et rendement technologique dans cette expérience.

Le facteur pHu semble être plus discriminant que la composante L\* de la couleur. Compte tenu de la difficulté, voire de l'impossibilité, de la mise en œuvre d'un tri pH en condition industrielle, une recherche en vue d'améliorer le tri couleur doit être menée.

## Références bibliographiques

- Ahn D.U., Maurer J., 1990. *Poult. Sci.*, 69, 2040-2050.  
 AMSA 1991. Guidelines for meat color evaluation. American Meat Science Association and National Livestock and Meat Board, Chicago, IL.  
 Barbut S. 1998. *J. Musc Foods*. 9, 35-49.  
 Boutten B., Brazier M., Morche N., Vendeuvre J.L. 2000. *Meat Sci.*, 55, 233-238.  
 Bouvarel I., Boutten B., Barrier-Guillot B., Leterrier C., Roffidal L., Castaing J., Picard M. 2003. *Journée Rech. Avicole*.  
 Berri C., Jehl N. 2001. *Journées Rech. Avicole*. 245-252.  
 Honikel K. O. 1998. *Meat Sci.*, 49, 4, 447-457.  
 Jacquet B., Sellier P., Runavot J.P., Brault D., Houix Y., Perrocheau C., Gogué J., Boulard J. 1984. *Journées Rech. Porcine*, 16, 49-58.  
 Jehl, N., 2000. Segmentation du marché du poulet, 15 % de produits élaborés. *Viandes et Produits Carnés* 21(2), 64-70.  
 Lesiak M.T. Olson D.G., Lesiak C.A., Ahn D.U. 1996. *Poultry Science*, 76, 552-556.  
 Marty-Mahé P., Raffy G., Ollivier M., Marchal P. *Journées Rech. Avicole*, 23-25 Mars 1999.  
 Wilkins L.J., Brown S.N., Phillips A.J., Warris P.D.. 2000. *British Poult. Sci.*, 4, 308-312.  
 Woelfel R.L., Owens C.M., Hirschler E.M., Martinez-Dawson R., Sams A.R.. 2002. *Poult. Sci.* 81, 579-584

**FIGURE 1 A et B** : Relation entre la mesure du pH (A) ( $r^2 = 0.67$ ,  $n = 58$ ) et de la composante L\* de la couleur (B) ( $r^2 = 0.47$ ,  $n = 58$ ) avant et après congélation – décongélation



**TABLEAU 1** : valeurs moyennes et écarts types des pH, des composantes de la couleur et des rendements technologiques

	Moyennes	Ecart-types	Effectif
pHu	6.13	0.15	105
L*u	48.66	2.78	105
a*u	2.91	0.87	105
b*u	1.97	1.49	105
pH décongélation	6.08	0.14	58
L* décongélation	47.15	2.48	58
a* décongélation	4.26	1.04	58
b* décongélation	3.82	1.45	58
L* cuisson	74.36	2.34	105
a* cuisson	2.21	0.58	105
b* cuisson	11.17	1.01	105
Rendement technologique	99.55	2.38	105

**FIGURE 2** : Représentation par ACP de l'évolution de la mesure de la couleur (composantes L\*, a\*, b\*), du pHu pris entre 16 et 28 heures après abattage, après congélation-décongélation et après cuisson et du rendement technologique en cours de fabrication de produit cuit saumuré

