

ÉVALUATION DE L'IMPACT DES TRAITEMENTS THERMIQUES DE PASTEURISATION SUR LE TAUX DE FONTE DU FOIE GRAS ENTIER DE CANARD

Provenzano Florian ^a ; Cordier Grégoire ^a ; Zuber François ^b

a : CTCPA Auch ; ZAC du Mouliot, 2 allée Dominique Serres, 32000 AUCH

b : CTCPA Avignon ; 449 Avenue Clément Ader, 84911 AVIGNON cedex 9

fzuber@ctcpa.org

RÉSUMÉ

La maîtrise du paramètre « taux de fonte » des foies gras est un facteur primordial pour les industriels tant sur les plans économique que technologique et réglementaire. Ce paramètre a déjà été étudié en relation avec la partie amont agricole (étapes d'élevage, gavage et abattage). Les objectifs du projet sont d'évaluer quantitativement l'influence des paramètres du traitement thermique final (température, durée, CUT (Come Up Time ou durée de montée en température), objectif de valeur pasteurisatrice) sur le comportement technologique de fonte du foie gras entier.

Des échantillons de foie gras de canard sont prélevés par carottages « en miroir » dans des zones réputées homogènes du gros lobe de foies gras de taille moyenne (450 – 550 g), puis traités soit au four soit à l'autoclave pour une pasteurisation. La méthodologie développée présente une répétabilité statistique acceptable (p value = 0,978) avec cependant des écarts (maximum de 7%) en valeur absolue. Ces écarts peuvent être dus au manque d'homogénéité des prélèvements carottés sans éveinage fin ou à l'hétérogénéité de la matière y compris dans une zone contiguë. Les pasteurisations thermiques combinant CUT (durée de montée en température) et température de barème : (CUT 10'/70°C) ; (CUT 10'/82°C) ; (CUT 40'/70°C) ; (CUT 40'/82°C) avec des durées calculées pour une même cible de valeur pasteurisatrice de 40 minutes à cœur, ne sont pas à l'origine de différences mesurables sur le paramètre taux de fonte, dont la variabilité semble surtout due aux différences de comportement intrinsèque entre les différents foies. La variation des paramètres propres au traitement thermique semble ainsi n'avoir quasiment aucune influence sur le taux de fonte du foie gras, avec le dispositif expérimental utilisé, pour cette gamme de taille de foie.

ABSTRACT

Impact assessment of pasteurization heat treatments on the melting rate of whole duck foie gras

Controlling the melting rate of duck whole Foie Gras during heat stabilization is key factor for manufacturers, for regulatory, technological and economic reasons. Melting rate was previously studied related to agricultural upstream steps: duck breeding, fattening, slaughter. The present study aims to quantitatively evaluate the impact of different pasteurization parameters (temperature, duration, Come Up Time, pasteurization value target) on the melting behavior. Samples of duck Foie Gras were taken by "mirror like" double coring out of homogeneous areas of the large lobe of medium-sized fatty livers (450 - 550 g), then heat treated for pasteurization either in oven or autoclave. This methodology has acceptable statistical repeatability (p value = 0.978) with deviations (maximum of 7%) in absolute value, due to a lack of homogeneity of the cored samples without deveining or to non-homogeneity of the material contained in an adjacent zone. The pasteurization treatments combining CUT (come up time) and pasteurization temperature: (CUT 10' / 70°C); (CUT 10' / 82°C); (CUT 40' / 70°C); (CUT 40' / 82°C), with scheduled duration adapted for the same pasteurization value target of 40 minutes at center point, did not impact on melting rate: variability of this parameter is more related to intrinsic behavior of the different foie gras samples. Variation of the heat treatment parameters seems to have no influence on the melting rate of fatty liver, with the experimental device used, within this range of liver size.

INTRODUCTION

La maîtrise du paramètre « taux de fonte » des foies gras est un facteur primordial pour les industriels tant sur les plans économique et réglementaire que technologique. Or, les connaissances sur les facteurs influençant ce paramètre sont principalement issues d'études réalisées par la partie amont agricole (influences des étapes d'élevage / gavage / abattage). Peu d'études ont évalué l'influence des paramètres des traitements thermiques sur le comportement technologique de fonte.

Les objectifs globaux du projet sont :

- Mettre au point une méthode expérimentale permettant de suivre le taux de fonte en continu en cours de traitement thermique.
- Évaluer les cinétiques de fonte du foie gras en cours de traitement thermique.
- Évaluer qualitativement et quantitativement l'impact des différents paramètres de pasteurisation (température, durée, CUT (Come Up Time ou durée de montée en température) sur le taux de fonte du foie gras entier.
- Définir une ou plusieurs modalités de process optimales vis-à-vis du paramètre taux de fonte.

1. MATERIELS ET METHODES

1.1. Echantillonnage

Des foies gras frais de canard, éviscérés, ont été utilisés, maximum 24 h après prélèvement à l'abattage, avec des poids moyens (450 – 550 g). Les foies sont travaillés dans une pièce climatisée (+12°C) afin de garantir une température constante et homogène des échantillons. Un prélèvement « en miroir » (appariement croisé), suivant la méthode illustrée ci-dessous, permet de comparer deux à deux des traitements thermiques de pasteurisation en verrines twist-off de 120 mL pour 90 g (2 morceaux de 45 g ± 0,5 g), prélevés sur des échantillons du gros lobe d'un même foie (**Figure 1**). Une série de 20 foies a été utilisée pour chaque essai. *Cette méthode permet de s'affranchir autant que possible de la variabilité intrinsèque du produit.*

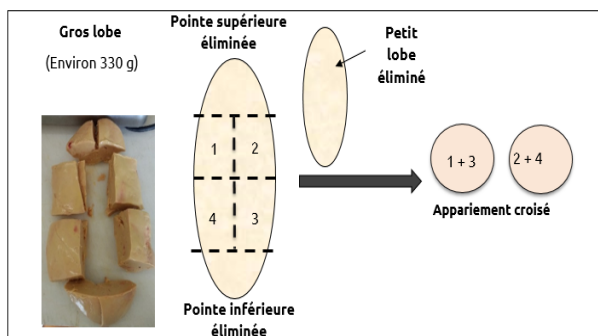


Figure 1. Prélèvement des échantillons dans les foies gras pour essais « en miroir »

1.2. Traitement thermique et évaluation du taux de fonte

Les bœufs sont traités en autoclave ou au four pour une pasteurisation. Dès la Valeur Pasteurisatrice cible atteinte (VP^{70}_{10}), les bœufs sont refroidis dans de l'eau à 20°C.

Les échantillons sont ensuite placés en chambre froide positive (+4°C) pendant 2 à 3 jours avant de déterminer leur taux de fonte suivant une méthodologie spécifiquement développée et validée pour l'étude : réchauffage de l'échantillon à 50°C pendant 2 heures afin d'enlever l'exsudat graisseux sans grattage.

Tableau 1. Plan d'expérience réalisé pour évaluer l'impact de la température de pasteurisation, et du Come Up Time (durée de montée en température de l'enceinte), pour une même VP cible de 40 minutes

	CUT (min)	T (°C)
Carottage 1	10	70
Carottage 2		82
Carottage 1	40	70
Carottage 2		82
Carottage 1	10	82
Carottage 2	40	

2. RESULTATS ET DISCUSSION

La comparaison des deux distributions est réalisée par paire entre les échantillons appariés, chacun traité à 70°C ou à 82°C. On constate (**Figure 2**) :

- Pour un même foie gras,
- Une même VP cible à cœur (40 min)
- Et une même durée de montée en régime, ou CUT (10 min),

➔ Une assez forte variation du taux de fonte d'un foie à l'autre. Ce résultat confirme la variabilité intrinsèque de comportement, bien connue, des foies gras.

➔ L'absence de corrélation entre poids de foie et taux de fonte dans une même classe de poids (450 à 550 g).

➔ **Les traitements thermiques à 70°C ou à 82°C, de durées différentes, conduisent sensiblement aux mêmes taux de fonte.** Pour un CUT nettement plus long (40 min), on constate également que, toutes choses égales par ailleurs, les traitements thermiques à 70°C ou à 82°C de durées différentes conduisent là encore quasiment aux mêmes taux de fonte (**Figure 3**).

La comparaison des deux distributions est également réalisée entre des échantillons appariés, traités l'un avec un CUT court 10 min et l'autre avec un CUT long 40 min. On constate que :

- Pour un même foie gras,
- Une même Valeur Pasteurisatrice cible (40 min)
- Et une même température de régime (82°C),

les traitements thermiques avec une montée en régime imposée de 10 ou 40 min conduisent aux mêmes taux de fonte (**Figure 4**).

Impact du niveau d'intensité cumulée de pasteurisation

Sur une population de 20 foies, nous constatons que le niveau de Valeur Pasteurisatrice cible (40 ou 100 min) est *a priori* sans impact sur le taux de fonte d'un foie gras de canard (**Figure 5**). La variance est de 0,2% pour les deux séries. Les moyennes ne sont pas statistiquement différentes.

Temps d'attente réfrigéré avant transformation

La durée d'entreposage réfrigéré entre l'abattage et le temps de traitement thermique des échantillons augmente le taux de fonte : écart de 20% à Jo+48h pour une VP = 40 min. (**Figure 6**). La variance est de 1% pour les deux séries.

Enfin, un comparatif suivant la même méthodologie « en miroir » a été réalisé sur une série de 20 foies entre un traitement de pasteurisation avec VP cible = 40 min, et un traitement d'appertisation à 105°C pour une Valeur Stérilisatrice (VS ^{121,1}₁₀) cible de 0,6 min : le taux de fonte est en moyenne 2,2 fois plus élevé pour le traitement d'appertisation (**Figure 7**). La variance est de 1% pour les deux séries.

CONCLUSION

Le protocole de carottage utilisé pour la méthode « en miroir » permet d'étudier avec succès les paramètres de process deux à deux, en s'affranchissant autant que possible de la qualité intrinsèque de la matière première. Une forte variabilité inter échantillon est constatée.

La variation des paramètres propres au traitement thermique (CUT, température) semble n'avoir quasiment aucune influence sur le taux de fonte du foie gras, avec le dispositif expérimental utilisé et pour une cible de VP prédéfinie. Ceci ouvre des perspectives sur des réductions de temps de traitement et donc sur la productivité des équipements de traitement thermique de type autoclave. Également, aucun impact de l'intensité de la pasteurisation (entre VP 40 ou 100 min), n'est observé.

Un entreposage réfrigéré de 48h entre l'abattage et le temps de traitement fait passer le taux de fonte de 6 à 26 %, soit une augmentation du taux de fonte d'un facteur 4. Ceci confirme la nécessité de réduire les délais entre l'abattage et la transformation pour réduire les taux de fonte.

Le traitement impacte le taux de fonte (en moyenne 2,2 fois plus élevé) lorsque l'on compare des traitements industriels usuels de pasteurisation et de stérilisation.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Théron, L., Bouillier-Oudot, M., Marie-Etancelin, C., Bonnefont, C., Fernandez, X., Molette, C. 2013. La fonte lipidique du foie gras à la cuisson. *Inra Productions Animales*, 26(5) : 415-424

Leprettre S., Dubois J.P., Bouillier-Oudot M., Babilé R., 2002. Technique de gavage des oies : Incidence de la fréquence des repas et de la durée du gavage sur les performances et les caractéristiques technologiques et organoleptiques des foies gras – 5èmes Journ. Rech. Palmipèdes à Foies Gras, Pau, France.

Figure 5. Impact de la Valeur Pasteurisatrice sur le taux de fonte (moyenne de 20 foies)

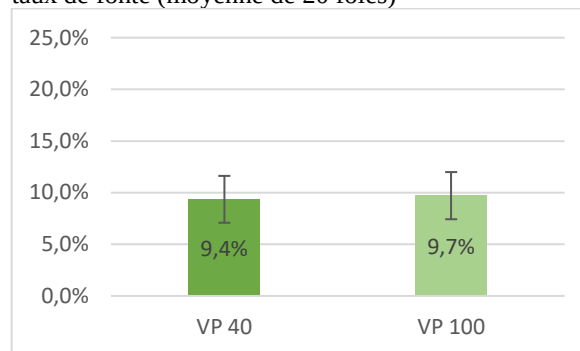


Figure 6. Impact du temps d'entreposage réfrigéré avant transformation, sur le taux de fonte

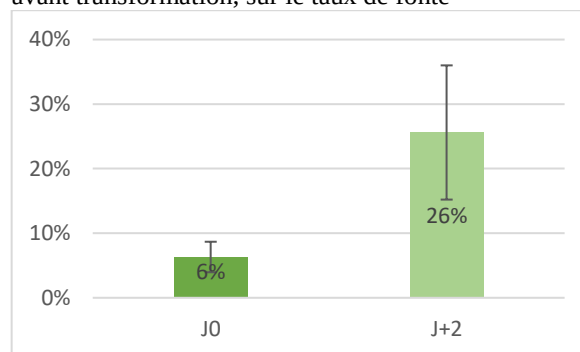


Figure 7. Comparatif entre traitement de pasteurisation et d'appertisation (stérilisation)

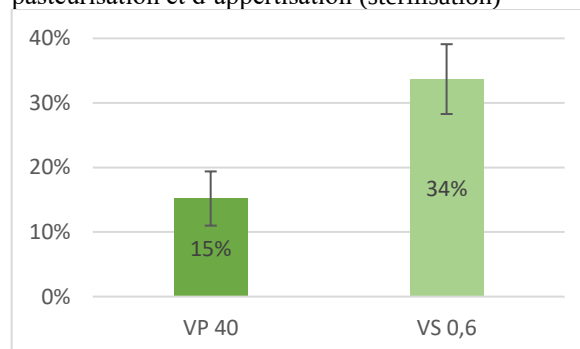


Figure 2. Impact de la température (70 et 82°C) de pasteurisation sur le taux de fonte, pour une Valeur Pasteurisatrice cible identique de 40 min., et pour un Come Up Time court : 10 min.

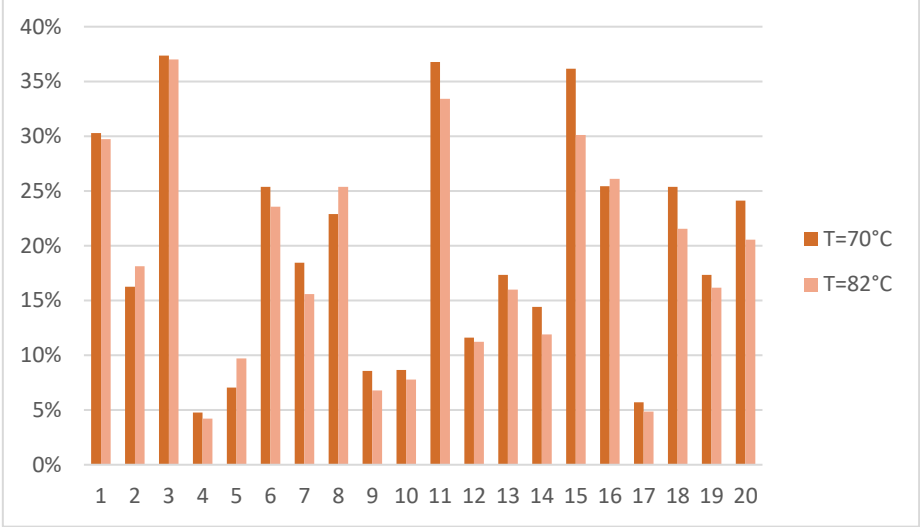


Figure 3. Impact de la température (70 et 82°C) de pasteurisation sur le taux de fonte, pour une Valeur Pasteurisatrice cible identique de 40 min., et pour un Come Up Time long : 40 min.

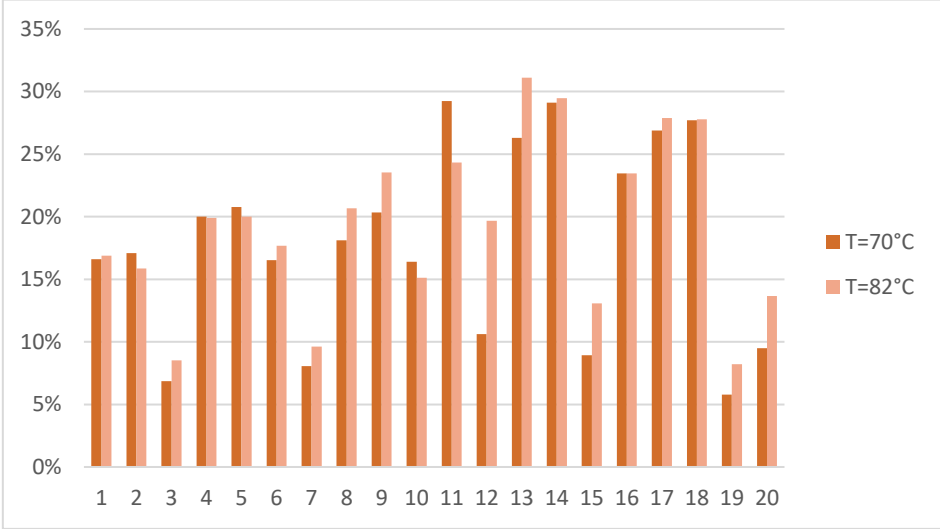


Figure 4. Impact de la durée de montée en température (Come Up Time = 10 et 40 min) sur le taux de fonte (température de pasteurisation : 82°C) pour une Valeur Pasteurisatrice cible identique de 40 min.

