



La spécificité du jambon de Bayonne est officiellement reconnue par l'Union européenne depuis l'attribution de l'Indication Géographique Protégée (IGP) le 7 octobre 1998. Le cahier des charges de l'IGP apporte au consommateur une garantie sur l'origine et un niveau de qualité distinct du produit standard. L'amélioration de la qualité sensorielle du jambon de Bayonne est une préoccupation constante du Consortium du jambon de Bayonne. Dans ce contexte, l'Inra a cherché à évaluer l'impact d'une phase d'étuvage sur la composition de la fraction volatile odorante du jambon de Bayonne en mettant en œuvre des analyses olfactométriques.

*Cet article fait suite à celui paru dans le précédent numéro de VPC : Jambon de Bayonne — Impact de l'étuvage sur l'empreinte peptidique du jambon de Bayonne*

## Jambon de Bayonne

# Impact de l'étuvage sur l'arôme

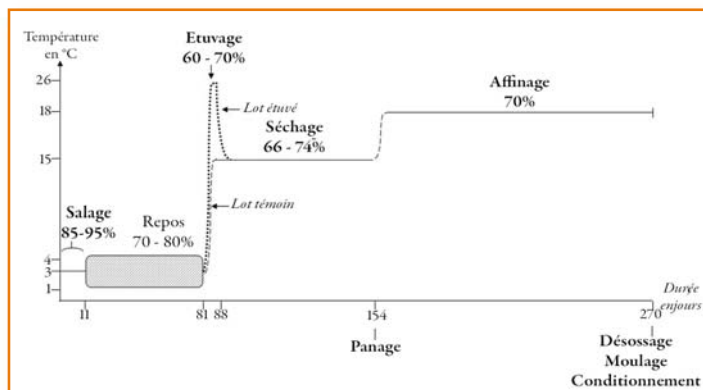
**Certains salaisoniers du bassin de l'Adour pratiquent une phase d'étuvage au cours du procédé de fabrication du jambon de Bayonne. Les analyses montrent que les conditions d'étuvage mises en œuvre ne modifient pas les profils olfactométriques de la fraction volatile odorante ni les qualités aromatiques du jambon de Bayonne.**

Science et technique

Theron<sup>1</sup> L., Tournayre<sup>1</sup> P., Kondjoyan<sup>1</sup> N.,  
Sante-Lhoutellier<sup>1</sup> V., Abouelkaram<sup>1</sup> S.,  
Robert<sup>2</sup> N., Dutertre<sup>2</sup> C., Berdague<sup>1</sup> J.-L.

<sup>1</sup>Unité de recherche Qualité des Produits Animaux, UR 370, Centre INRA de Theix, 63122 SAINT-GENÈS CHAMPANELLE  
<sup>2</sup>Pyragena, Route de Samadet, 64410 ARZACQ

## MATÉRIEL ET MÉTHODES



**Figure 1**  
**ÉTAPES DE FABRICATION**  
**DU JAMBON DE BAYONNE**

Les différentes étapes de fabrication du jambon de Bayonne sont le salage, le repos, l'étuvage, le séchage, le panage et l'affinage.

La comparaison des deux lots de jambons repose sur l'application ou non de la phase d'étuvage. Pour chaque étape, représentée en fonction de la durée et de la température, l'humidité relative est indiquée en pourcentage

### Matière première

Les jambons expérimentaux sont rigoureusement conformes au cahier des charges IGP. Le lot témoin (sans étuvage) est constitué de 10 jambons gauches. Il est comparé à un lot test (avec étuvage) constitué de 10 jambons droits.

### Procédé de fabrication du jambon de Bayonne et échantillonnage

Les conditions de température et d'humidité relative des différentes étapes de fabrication du jambon de Bayonne sont présentées dans la figure 1. Les jambons sont tout d'abord salés par frottage au sel sec des salines du bassin de l'Adour, le mélange salant contient 0,5% de salpêtre. La phase de salage dure 1 jour par kg + 2 jours. La phase froide se poursuit par 10 semaines de repos.

L'étuvage marque le début de la période chaude avec une augmentation, par paliers, de la température de 4 à 26 °C. C'est cette phase de 7 jours qui marque la différence entre le lot « étuvé » et le lot « témoin ». Le séchage se déroule jusqu'à la 22<sup>ème</sup> semaine. Les jambons sont alors enduits de panne afin d'éviter une dessiccation rapide de la surface. Cette opération marque le début de l'affinage.

À la fin des 9 mois de fabrication, les jambons sont désossés, moulés et conditionnés sous-vide. Les jambons sont alors coupés en leur milieu, perpendiculairement au fémur. Une tranche de 3 cm d'épaisseur est prélevée pour les analyses olfactométriques. Pour chaque lot, 10 morceaux de muscle *semi membranosus* et 10 de muscle *biceps femoris* provenant des 10 jambons sont broyés.

### Analyses olfactométriques

Ces analyses ont été réalisées pour identifier les composés odorants susceptibles d'être influencés par le procédé d'étuvage appliqué au jambon de Bayonne afin de mieux comprendre les origines biochimiques des éventuelles différences observées. Ces analyses ont été effectuées grâce à la plateforme de chromatographie en phase gazeuse -olfactométrie (CPG-O) récemment développée à l'Inra (Berdagué et al., 2002, 2005) (figure 2).

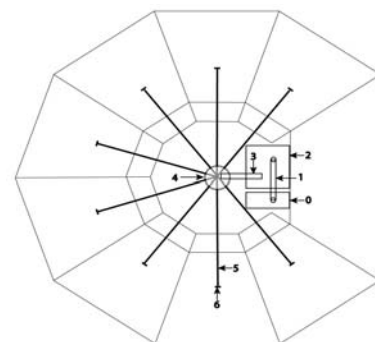
Parmi plus de 600 composés volatils identifiés par spectrométrie de masse, les analyses olfactométriques ont montré qu'une trentaine de composés seulement étaient « odeur actifs » ; ce qui réduit considérablement le nombre de composés à étudier en priorité pour mieux comprendre l'arôme du jambon de Bayonne. La liste exhaustive de ces composés, qui va être publiée prochainement (Théron et al., 2008), indique qu'ils sont issus des catabolismes oxydatifs des glucides, des acides gras, des acides aminés et de réactions secondaires de condensation (estérifications, réactions de Maillard...).

Les odeurs individuelles de ces composés sont très diversifiées. Le tableau 1 regroupe les principaux items utilisés pour décrire l'odeur des composés volatils détectés lors des épreuves de CPG-O. L'analyse du vocabulaire a permis de faire émerger 7 pôles olfactifs majeurs :  
« Animal-Produits carnés »,  
« Terreux-Sous-bois »,  
« Emphyreumatique »,  
« Fruité-Floral »,  
« Végétal-Légume »,  
« Beurre-Lactique-Fromage »,  
« Plastique-Chimique-Solvant ».

Une analyse comparative entre les termes employés lors des épreuves de

Ce système permet une détection efficace des substances « odeur actives » présentes dans les aliments. Après identification de celles-ci par spectrométrie de masse, il est possible de remonter à leurs origines et donc d'aborder l'arôme sous un aspect biochimique. Pratiquement, lors de séances d'olfactométrie de 35 minutes, un panel de huit flaireurs va sentir toutes les molécules odorantes en sortie de colonne chromatographique. Les informations relatives à leur intensité (notée de 0 à 5), à leur durée de perception et à leurs descriptions seront enregistrées puis analysées informatiquement par le logiciel AcquiSniff® (Berdagué et al., 2003, 2007) pour obtenir des aromagrammes qu'il est possible de comparer entre eux.

**Figure 2**  
**SYSTÈME D'OLFACTOMÉTRIE MULTI-POSTE**



L'extraction des composés volatils est réalisée par espace de tête dynamique (0). Ensuite, les composés extraits sont injectés (1) puis séparés par chromatographie en phase gazeuse (2).

Une seconde ligne de transfert (3) permet aux composés volatils d'atteindre le diviseur d'effluents (4) qui transfère (5) de manière synchrone les composés volatils jusqu'aux terminaux d'olfaction (6) situés dans chacune des huit cabines en vue d'une acquisition audio numérique de la description de l'intensité, de la durée et de la nature des odeurs perçues par les flaireurs.

CPG-O et lors d'épreuves plus classiques de flairage du jambon Rousset-Akrim et al., 1997 a montré que certaines molécules ont un rôle majeur car elles sont directement perceptibles dans l'odeur du produit. Cependant, l'arôme de jambon sec peut être considéré comme complexe car il résulte principalement de la fusion d'un nombre important d'odeurs très différentes (Théron et al., 2008).

Concernant l'effet de l'étuvage, aucune différence sensorielle n'a été observée pour les profils olfactométriques ni au niveau de la description des odeurs (figure 3), ni

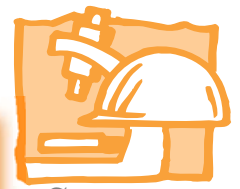
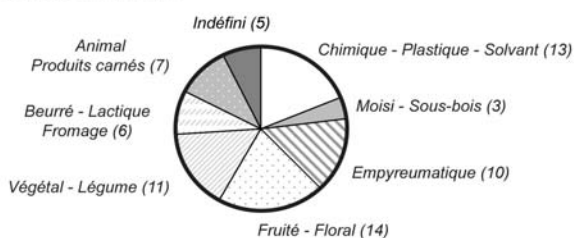


Tableau 1  
RÉPARTITION PAR PÔLES OLFACTIFS  
DES PRINCIPAUX ITEMS UTILISÉS LORS DES ÉPREUVES DE CPG-O

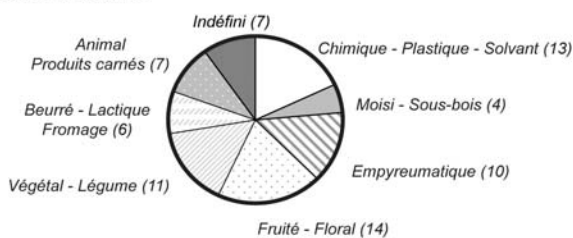
Pôles olfactifs	Descripteurs d'odeurs
CHIMIQUE – PLASTIQUE - SOLVANT	Alcool, chimique, solvant, plastique, plastique chaud...
MOISI – SOUS-BOIS	Champignon, moisi...
EMPYREUMATIQUE	Caramel, chocolat, fumé, brûlé, grillé, croûte de pain...
FRUITÉ - FLORAL	Agrume, citron, orange, fleuri, floral, fraise, fruit, pomme verte...
VÉGÉTAL - LÉGUME	Végétal, légume, pomme de terre, chou, gaz...
BEURRÉ – LACTIQUE - FROMAGE	Beurre, fromage, fromage rance, parmesan, pieds, yaourt, vomé.
ANIMAL – PRODUITS CARNÉS	Bouillon de viande, pot-au-feu, viande, viande cuite, viande grillée, salaison...

Figure 3

Jambons témoins

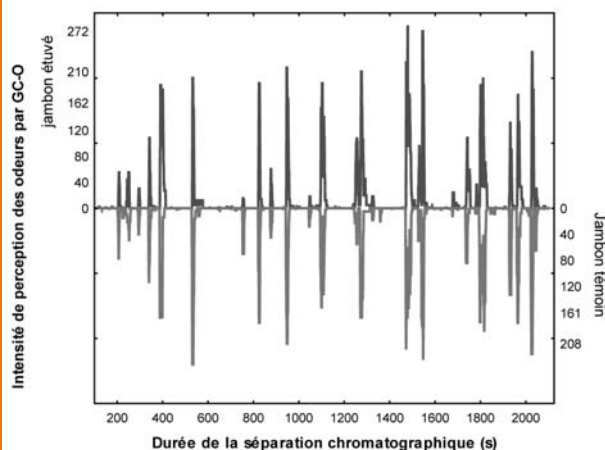


Jambons étuvés



La répartition par pôles olfactifs des items descriptifs des odeurs perçues par chromatographie olfactométrie est identique entre les jambons « témoins » ou « étuvés ».

Figure 4



Aromagrammes individuels des lots « témoins » et « étuvés » : la détection des zones odorantes par les huit juges lors des séances de chromatographie - olfactométrie des jambons n'a pas mis en évidence de différences au niveau de la perception de l'intensité des substances odorantes.

au niveau de leur intensité (figure 4). L'absence d'effet significatif des conditions d'étuvage sur l'arôme des jambons a également été confirmée par une analyse sensorielle classique de l'odeur et de l'arôme lors d'épreuves de type profil.

CONCLUSION

Cette étude a clairement démontré que l'augmentation de température jusqu'à 26 °C au cours du processus d'étuvage du jambon de Bayonne ne favorise pas la formation de composés volatils odorants ni ne modifie son arôme après 9 mois de séchage. Cette étude a permis en revanche d'acquérir des informations détaillées sur la composition de la fraction volatile « odeur active » du jambon sec.

BIBLIOGRAPHIE

BERDAGUÉ J. L., TOURNAYRE P., 2002. Key-Flavour Compounds and Analytical Aspects. In Flavour Research at the dawn of the Twenty-First century, Tec & Doc Ed.; pp. 514-519.

BERDAGUÉ J.L., TOURNAYRE P., Dépôt de marque AcquiSniff® (national et international). No 023166185 en date du 28 mai 2003.

BERDAGUÉ J.L., TOURNAYRE P., 2005. Gas chromatography-Olfaction analyses device and method. International Patent n° WO 2005/001470 A2.

BERDAGUÉ J. L., TOURNAYRE P., CAMBOU S., 2007. Novel multi-gas chromatography-olfactometry device and software for the identification of odour-active compounds. J. Chromatogr. A, 1146 (1), 85-92.

ROUSSET - AKRIM S., MARTIN J.F., BAYLE M.C., BERDAGUE J.L. 1997. Comparison between an odour profile and a flavour profile of dry fermented sausages, Int. J. Food Sci. Technol., 32, 539-546.

THÉRON L., TOURNAYRE P., KONDOYAN N., ABOUELKARAM S., SANTÉ-LHOUTELLIER V., BERDAGUÉ J.-L. 2008. Analysis of the volatile fraction and identification of key odorous compounds from Bayonne ham, Meat Science, in publication.

Remerciements :

Ce travail a été financé par l'Ofival (Office national interprofessionnel des viandes d'élevage et de l'aviculture).