

## La flaveur des fromages

### III. — MISE EN EVIDENCE DE QUELQUES CONSTITUANTS MINEURS DE L'AROME DU CAMEMBERT

par

M. MOINAS, M. GROUX (1) et I. HORMAN

*Département de Recherche et Développement*

*Société d'Assistance Technique pour Produits Nestlé S.A.*

*Case Postale, 1009, CH-1001 Lausanne*

#### I. — INTRODUCTION

Dans une publication précédente [1], nous avons décrit les constituants principaux et importants pour la flaveur du Camembert. Nous avons mentionné que l'octène-1 ol-3, en association avec les autres constituants volatils de cet arôme, semblait jouer un rôle particulièrement important [2].

J. P. Dumont et *al.* [3], dans un travail plus récent encore ont confirmé la présence de ce constituant dans divers échantillons de Camembert récoltés dans le commerce. Toutefois, ces auteurs n'ont pu détecter l'octène-1 ol-3 dans d'autres échantillons tout en précisant qu' « il se pourrait qu'il ait été masqué lors de l'analyse par les nombreuses substances à temps de rétention très voisins qui sont présents dans ces échantillons ». Ces mêmes auteurs remarquent aussi que « compte tenu de son seuil de perception très faible, l'octène-1 ol-3 apporterait une touche assez caractéristique à l'arôme du Camembert mais que présent en trop fortes quantités, il serait responsable de défauts d'arôme ».

Les résultats concernant la présente communication se réfèrent en particulier à des composés mineurs dont certains ont été mis en évidence par les auteurs précités.

#### II. — MATERIEL ET METHODES

##### a) *Le fromage*

Le lot de Camemberts analysés, obtenus du commerce était constitué d'une trentaine de pièces (au total environ 10 kg). Les

---

(1) A qui la correspondance peut être adressée à Alpura Koreco AG, 3510 Konolfingen (Suisse).

fromages non écroûtés furent mis en suspension dans 20 l d'eau bidistillée.

b) *Extraction, enrichissement et analyse par chromatographie en phase gazeuse et par spectrométrie de masse combinées*

Les opérations ont été effectuées selon la technique déjà décrite [1].

### III. — RESULTATS ET DISCUSSION

Outre les constituants décrits dans une publication précédente [1], on a trouvé les composés suivants (tab. 1).

TABLEAU 1

Constituants volatils mineurs identifiés par spectrométrie de masse dans un extrait aromatique (1) de Camembert mûr

Constituants identifiés	Concentration approximative en p. 1000 dans l'extrait
Toluène*	< 1
Ethylbenzène*	env. 10
2-Nonénone*	env. 50
Méthyl furyl cétone	env. 3
Thiophène 2-aldéhyde	env. 4
Propiophénone	env. 2
Naphtalène*	< 1
Acétate de $\beta$ phényléthyle*	env. 4
Phénylacétonitrile	env. 4
Butyrate de $\beta$ phényléthyle*	env. 1
Cinnamate de méthyle	env. 50

\* Identifiés par J. P. Dumont et al. [3].

(1) Cet extrait aromatique représente lui-même env. 100 ppm de l'échantillon de Camembert examiné.

Les résultats du tableau 1 appellent les commentaires suivants :

1) Quatre constituants non décrits jusqu'à présent ont été identifiés. Ce sont, la méthyl furyl cétone, le thiophène 2-aldéhyde, la propiophénone, le phénylacétonitrile. Citons en plus le cinnamate de méthyle récemment décrit par nous [2].

Parmi les cinq constituants ci-dessus, le cinnamate de méthyle semble avoir une importance aromatique particulière [2]. Ceci fut démontré en variant systématiquement la concentration en cinnamate de méthyle dans un mélange comprenant : la 2-heptanone, le 2-hepta-

nol, la 2-nonénone, l'octène-1 ol-3, le 2-nonanol, le phénol et l'acide butyrique. Lors de cette étude, il fut montré que ces sept composés chimiques plus le cinnamate de méthyle étaient les constituants fondamentaux et importants de l'arôme et de la flaveur du Camembert. Ces huit constituants additionnés en proportions convenables à une base fromagère neutre, lui conféraient une note caractéristique du Camembert. Par contre, les quatre constituants nouveaux identifiés, hormis le cinnamate de méthyle, n'apportèrent guère d'amélioration à ce mélange quand ils furent ajoutés dans les proportions mentionnées au tableau 1.

2) Les autres constituants marqués d'un \* ont été trouvés par J. P. Dumont et *al.*

Les alcènes aromatiques toluène, éthylbenzène et naphthalène, ont peut-être une importance aromatique [4].

En ce qui concerne les esters aromatiques et mis à part le propanoate de  $\beta$  phényléthyle non détecté, l'acétate et le butyrate furent trouvés en quantités relatives assez semblables. Le rapport acétate de  $\beta$  phényléthyle / 2-nonanone dans le cas du lot de fromage analysé se situait à 1 sur 50 à 100. Cette valeur est très loin de la valeur de 1 donnée par J. P. Dumont et *al.* [3] pour un Camembert mûr. Il n'est pas certain que la valeur de ce rapport soit un indicateur univoque du degré de maturité du fromage car ces auteurs ont eux-mêmes observé une grande dispersion de résultats avec des échantillons jugés organoleptiquement semblables. Il n'est pas impossible aussi que cette divergence soit due à des différences dans les méthodes d'extraction des constituants volatils utilisées.

3) La seule cétone insaturée identifiée fut la 2-nonénone. La quantité trouvée semble indiquer, selon J. P. Dumont et *al.* que les fromages analysés étaient très affinés.

#### IV. — CONCLUSIONS

Des analyses fines des constituants volatils des arômes de fromages mettent en évidence de plus en plus de composés. Certains d'entre eux participent probablement à la finesse de l'arôme et de la flaveur. En ce qui concerne le Camembert, deux groupes de chercheurs indépendants [1, 3] sont en grande partie d'accord sur les constituants les plus importants. Des divergences subsistent qui probablement trouvent leur origine en partie du moins dans des méthodes analytiques différentes. La variété des constituants trouvés, certains même de manière inattendue, montrent la complexité des processus biochimiques qui ont lieu au moment de la préparation et de l'affinage des fromages. On remarquera aussi que certains constituants, dont on pourrait craindre qu'ils soient dus à la pollution, semblent au contraire être dus à des processus biochimiques

qui ont toutes les apparences de processus naturels. Il y a là matière à réflexion pour ceux dont la tâche est de rechercher les traces de pollution dans les produits naturels.

### Remerciements

*Nous remercions Mlles A. M. Doebelin, D. Keller, S. Lederman et E. Schmidt ainsi que M. K. Rolli et ses collaborateurs pour leur assistance technique. Nous remercions aussi Mlle N. Daget et son groupe qui nous a fourni son aide pour les études de métrologie sensorielle.*

*Nous avons apprécié tout particulièrement la contribution de M. J. Sotek à la mise au point d'une méthode nouvelle de dépouillement des chromatogrammes par ordinateur.*

### Résumé

La présente communication se rapporte aux constituants mineurs identifiés dans l'arôme du Camembert. Parmi ceux-ci, figurent des alcènes aromatiques, des cétones aromatiques et une cétone insaturée aliphatique, des esters aromatiques, une aldéhyde soufrée ainsi qu'un composé nitrilé. L'importance de ces constituants pour la flaveur du Camembert est discutée.

### Summary

The present communication concerns some minor components identified by GC/MS in the aroma of Camembert cheese. These compounds are: aromatic hydrocarbons and ketones, one unsaturated aliphatic ketone, aromatic esters, an aldehyde containing sulfur and a nitrile.

The role played by these constituents in the flavour of Camembert cheese is discussed.

### Bibliographie

- [1] MOINAS (M.), GROUX (M.) et HORMAN (I.) (1973). — La flaveur des fromages. 1. Une méthodologie nouvelle d'isolement des constituants volatils. Application au Roquefort et au Camembert. *Le Lait*, 53, 529-530, 601.
- [2] MOINAS (M.), GROUX (M.) et HORMAN (I.) (1974). — Brevet suisse n° 552 949.
- [3] DUMONT (J. P.), ROGER (Sylviane), CERF (Paule) et ADDA (J.) (1974). — Etude des composés neutres volatils présents dans le Camembert. *Le Lait*, 54, 538, 501.
- [4] BOYD (E. N.), PATTON (S.) and DAY (E. A.) (1967). — Cités dans : *The Chemistry and Physiology of Flavors. Cheese flavor.* Schultz (H. W.), Day (E. A.) and Libbey (L. M.). AVI Publishing Company.