

## ASPECT ORGANOLEPTIQUE ET TAUX EN 3,4 BENZOPYRENE DU POISSON FUME COMMERCIALISE A MAROUA (NORD-CAMEROUN)

par

E. THYS<sup>1</sup> et J. HARDOUIN<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centre National de Formation Zootechnique et Vétérinaire  
B. P. 56, Maroua, République Unie du Cameroun

<sup>2</sup>Unité de Zootechnie Tropicale, Institut de Médecine Tropicale Prince Léopold,  
Nationaalestraat 155, 2000 Antwerpen, Belgique

---

**Résumé** — Le 3,4 benzopyrène est un hydrocarbure cyclique à effet cancérigène. La teneur de plusieurs échantillons de poisson fumé artisanalement au Nord-Cameroun a été mesurée ce qui a permis de voir que le produit était sans danger pour le consommateur. L'aspect organoleptique du poisson fumé a également été observé et des suggestions d'amélioration de la technique sont proposées.

---

KEYWORDS : Food Inspection; Fish; Benzopyrenes; Cameroon.

---

### 1 Introduction

Le fumage semble être, avec la cuisson, la plus ancienne méthode de conservation de denrées d'origine animale (Laurent, 1974).

Il est pratiqué à l'aide de bois qui se consomment lentement. Lors de cette pyrolyse, cinq fractions de produits sont générés et constituent la phase vapeur de la fumée (Lenges et Luks, 1974). Ce sont les fractions acides, phénoliques, carbonyliques et alcooliques, qui sont responsables de l'arôme. Le cinquième groupe est formé d'hydrocarbures cycliques dont il sera question plus loin.

Le fumage de poissons permet la conservation de ceux-ci par le dépôt des composés phénoliques qui ont un pouvoir bactériostatique et par la déshydratation partielle (Lenges *et al.*, 1976b). Notons néanmoins que cette déshydratation est plus prononcée dans des produits artisanaux que pour des poissons fumés industriellement (Libby, 1975) par manque de contrôle de l'humidité durant l'opération.

Parmi les hydrocarbures cycliques déposés lors de la fumaison, on a constaté que certains étaient hautement cancérigènes pour le consommateur et tout particulièrement le 3,4 benzopyrène. Dans divers pays des techniques se sont développées pour déterminer le taux de cet hydrocarbure dans les produits fumés ou même dans les condensats servant au fumage liquide (Silvester, 1980).

La détermination du taux de 3,4 benzopyrène donnera une idée quantitative du niveau de toxicité du produit fumé étudié. Il est généralement

admis que la teneur limite de 1 microgramme par kg de produit fumé, prévue par la législation de République Fédérale Allemande, ne doit pas être dépassée (Lenges et Luks, 1974).

## 2. Matériel et méthodes

Il a paru intéressant de vérifier le taux de cet hydrocarbure cyclique dans le poisson fumé artisanalement et commercialisé en quantité importante à Maroua. Ce poisson provient principalement de deux origines : les bords du fleuve Logone (surtout les villages de Maga et de Pouss) situé à l'Est et les bords du Chari et du Lac Tchad au Nord.

Après le séchage facultatif au soleil, les poissons sont mis à fumer sur des fours en banco, durant une période assez variable pouvant aller jusqu'à 5 jours. Le foyer, composé de bois d'origines diverses, se trouve juste en dessous de la grille sur laquelle sont disposés les poissons recouverts de nattes, de sacs en jute et même de tôles galvanisées.

La température mesurée au niveau des poissons ne dépasse pas 50 °C. On peut donc parler de fumage à chaud à basse température, mais de longue durée.

Enfin, le produit fini peut avoir un aspect noirâtre dû à une carbonisation excessive en surface. Il est également très sec et friable.

Les prélèvements d'échantillons ont eu lieu durant la saison sèche 1980-81.

Seuls des poissons entiers furent achetés ( $n = 13$ ) et à chaque fois l'origine en fut demandée.

Après détermination suivant Blache (1964) et Lauzanne (1975), les poissons ont été envoyés à la station d'essais et d'analyses du C.E. R. I. A. (\*).

La méthode utilisée pour déterminer le taux de 3,4 benzopyrène est celle publiée par Luks et Lenges en 1973 et est basée sur une mesure spectrofluorimétrique après isolement de l'hydrocarbure par chromatographie.

## 3. Résultats

TABLEAU 1  
Teneur en 3,4 benzopyrène du poisson de la série Logone ( $n = 9$ )

N° prélèvement	Poisson	Teneur en 3,4 benzopyrène ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )
1	<i>Clarias lazera</i>	0,70
2	<i>Tilapia galilea</i>	0,26
3	<i>Mormyrus rume</i>	0,63
4	<i>Citharinus citharus</i>	0,16
5	<i>Synodontis schall</i>	0,48
6	<i>Clarias lazera</i>	0,27
7	<i>Clarias lazera</i>	0,33
8	<i>Clarias lazera</i>	0,43
9	<i>Tilapia galilea</i>	0,43

(\*) Centre d'Enseignement et de Recherches des Industries Alimentaires et Chimiques, 1, avenue Emile Gryzon, B-1070 Bruxelles, Belgique.

TABLEAU 2  
Teneur en 3,4 benzopyrène du poisson  
de la série Chari — lac Tchad (n = 4)

N° prélèvement	Poisson	Teneur en 3,4 benzopyrène ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )
10	<i>Gymnarchus niloticus</i>	0,20
11	<i>Heterotis niloticus</i>	0,73
12	<i>Heterotis niloticus</i>	0,33
13	<i>Heterotis niloticus</i>	0,33

#### 4. Discussion

Les taux en 3,4 benzopyrène des 13 échantillons sont tous inférieurs à la limite acceptable de 1  $\mu\text{g}$  par kg de produit. Ces valeurs sont en outre de loin en dessous des taux déterminés sur des échantillons de poissons fumés en Europe (Lenges *et al.*, 1976). La teneur moyenne d'échantillons fumés à chaud était de 0,84  $\mu\text{g}/\text{kg}$ , et de 0,20  $\mu\text{g}/\text{kg}$  pour des échantillons fumés à froid. Les teneurs assez faibles des échantillons camerounais analysés sont dues principalement à la température relativement peu élevée à laquelle sont exposés les poissons dans le procédé artisanal. L'influence de l'élévation de la température sur la teneur en 3,4 benzopyrène de produits fumés a d'ailleurs été clairement démontrée (Lenges *et al.*, 1976) qui ont observé que 75 p. cent de la contamination se faisait durant la troisième phase du fumage à chaud, à une température de 70-80 °C.

L'aspect organoleptique du produit pourrait, lui, subir des modifications appréciables. L'essentiel du progrès consisterait à séparer physiquement le générateur de fumées de la cellule de stockage des produits à fumer, ce qui éviterait notamment l'action directe du feu et par conséquent la carbonisation en surface.

En outre, l'incorporation d'un prémélangeur entre le générateur et la cellule de stockage, permettrait de régler le mélange air-fumée et la quantité introduite dans la cellule de fumage. La sécheresse excessive du produit artisanal est due à la durée de fumage et au manque de contrôle de l'hygrométrie dans le four utilisé ici. Cette dernière est néanmoins difficile à contrôler dans les conditions actuelles.

#### 5. Conclusions

Le poisson fumé artisanalement et commercialisé à Maroua répond aux normes généralement admises en matière de teneur en 3,4 benzopyrène et ne représente donc pas un danger pour le consommateur.

En ce qui concerne l'aspect organoleptique, seule une modification du type de four pourrait apporter une amélioration.

**Organoleptisch voorkomen en gehalte aan 3,4 benzopyreen van gerookte vis verhandeld in Maroua (Noord-Kameroen).**

*Samenvatting* — Meerdere stalen van ambachtelijk gerookte vis komende uit Kameroen werden onderzocht op de aanwezigheid van kankerverwekkende cyclische koolwaterstof 3,4 benzopyreen.

Deze analyses toonden aan dat de concentraties van 3,4 benzopyreen ongevaarlijk zijn voor de konsument.

Tevens werden organoleptische observaties verricht en werden voorstellen geformuleerd ter verbetering der berokingstechniek.

**Organoleptic appearance and rate of 3,4 benzopyrene in smoked fish traded in Maroua (North-Cameroon).**

*Summary* — 3,4 benzopyrene, a carcinogenic aromatic hydrocarbon has been investigated in several samples of artisanally smoked fish of North Cameroon, which were found safe for consumption.

The organoleptic appearance has also been examined and suggestions for improving the technique are proposed.

REFERENCES

- Blache, J. (1964) : Les poissons du Bassin du Tchad et du Bassin adjacent du Mayo-Kebbi, Paris, ORSTOM.
- Laurent, Cl. (1974) : Conservation des produits d'origine animale en pays chauds. Presses Universitaires de France, Paris, pp. 30-37.
- Lauzanne, L. (1975) : Les poissons du fleuve Chari. Clef de détermination. Notes techniques n° 6 du Centre ORSTOM de Njamena.
- Lenges, J. & Luks, D. (1974) : Dosage du 3,4 benzopyrène dans les produits de viande et de poissons fumés. Partie 1. Dosage quantitatif du 3,4 benzopyrène dans les produits de viande fumée. *Revue des Fermentations et des Industries Alimentaires*, **29**, 134-139.
- Lenges, J., Luks, D. & Vo Thi, N. B. (1976a) : Dosage du 3,4 benzopyrène dans les produits de viande et de poissons fumés. Partie 2. Dosage quantitatif du 3,4 benzopyrène dans les poissons fumés. *Revue des Fermentations et des Industries Alimentaires*, **31**, 20-22.
- Lenges, J., Vo Thi, N. B. & Declerck, D. (1976b) : Influence de la technologie du fumage sur la contamination de poissons fumés en 3,4 benzopyrène. *Revue des Fermentations et des Industries Animales*, **31**, 97-101.
- Libby, J. A. (1975) : *Meat Hygiene*, Philadelphia, Lea & Febiger, pp. 414-416.
- Luks, D. & Lenges, J. (1973) : Quelques aspects analytiques et pratiques de la contamination de produits de viande formés par les composants cancérigènes. *Revue des Fermentations et des Industries Alimentaires*, **28**, 111-114.
- Silvester, D. J. (1980) : Determination of 3,4 benzopyrene and benzantracene in phenolic smoke concentrates. *Journal of Food Technology*, **15**, 413-420.