

# Études sur les nuoc-mam de poissons de mer en Côte-d'Ivoire

par J. F. ALDRIN\*, Y. BRIAND\* et B. VERGER\*  
(Avec le concours technique de A. FAUBEAU)

## RÉSUMÉ

En vue du lancement de la fabrication de nuoc-mam à l'échelle industrielle, les auteurs ont effectué diverses expérimentations au Laboratoire des Pêches d'Abidjan.

Le matériel utilisé et les espèces choisies sont indiqués. Les buts poursuivis sont définis. La chronologie et la conduite des essais sont données. Les résultats des analyses, exprimés dans 22 tableaux, sont interprétés.

En conclusion, les auteurs indiquent qu'il est possible de faire d'excellents nuoc-mam à partir de poissons du Golfe de Guinée. Une température de 38°C supérieure à la température ambiante, est suffisante pour obtenir de bons résultats, en 90 jours environ. Les espèces recommandées sont : *Micropteryx chrysurus*, *Auxis thazard*, *Trigla sp.*, *Sardinella eba*, *Sardinella aurita*, *Scomber scolias*, *Paracubiceps ledanoisi*.

## I. — GÉNÉRALITÉS

C'est le 21 décembre 1916 que la première définition légale du « nuoc-mam » a été donnée dans un arrêté du gouverneur général de l'Indochine ; cette définition conserve actuellement toute sa valeur :

« Le nuoc-mam est le résultat de la macération du poisson dans une solution concentrée de sel marin, c'est essentiellement une solution salée de matières albuminoïdes à un certain degré de désintégration. »

Il s'agit donc, dans toute l'acception du terme, d'un autolysat de poisson, l'autolyse étant protégée contre la putréfaction bactérienne par la présence d'une forte proportion de sel.

L'arrêté de 1916 ne se contentait pas de définir le nuoc-mam, il fixait en outre, avec précision, un certain nombre de normes chimiques dans lesquelles l'autolysat devait se tenir pour rester sain et marchand. En fait, ce texte était le résultat des travaux de ROSÉ, pharmacien français, qui, le premier, avait abordé l'étude chimique de ce produit à l'Institut Pasteur de Saïgon.

En 1963, par décret n° 80/KT du 7 août, le

Président de la République du Vietnam reprenait, ou peu s'en faut, les normes de ROSÉ.

Après ROSÉ, d'autres auteurs ont étudié la fabrication, la composition, les méthodes d'analyse et la valeur alimentaire du nuoc-mam. Tous ont fait ressortir la richesse nutritive de ce dernier, richesse en acides aminés bien sûr, mais aussi richesse en éléments minéraux et en vitamines, particulièrement en vitamine B12.

Bien que vietnamien d'origine, le nuoc-mam a été fabriqué également dans d'autres pays, en particulier au Sénégal. Enfin, sous l'impulsion d'un Français originaire du Vietnam, la fabrication à une échelle industrielle de ce produit a été lancée en Côte-d'Ivoire (\*), après diverses expérimentations, auxquelles le laboratoire des pêches participa activement.

Dans le travail ici présenté, il ne sera fait mention que de la partie purement chimique de ces essais. Les questions concernant les détails technologiques de la fabrication, ainsi que les répercussions socio-économiques résultant de la mise, sur le marché africain, d'un nouveau produit alimentaire azoté de grande valeur nutritive, ne seront pas évoquées ici.

\* République de Côte-d'Ivoire, Ministère de la Production animale, Laboratoire des Pêches.

(\*) La Société FINUMA.

Toutefois, comme il est impossible au lecteur non averti de comprendre le sens et la raison des analyses s'il ignore tout de la fabrication du nuoc-mam il est nécessaire dans un premier temps de rappeler les grandes lignes de celle-ci.

## II. — PRÉPARATION DU « NUOC-MAM »

En vietnamien, nuoc-mam signifie littéralement : « eau de poisson salé ».

Cette signification nous donne déjà les matières premières essentielles qui sont : le poisson et le sel.

Le matériel nécessaire est limité à des cuves de macération possédant à leur partie inférieure un ou plusieurs robinets précédés d'un dispositif filtrant.

Ces cuves peuvent avoir un volume variable, en général de l'ordre de 3 ou 4 mètres cubes.

Le matériel étant en place, le poisson, aussi frais que possible, doit être salé puis mis en cuve. La quantité de sel employé est en général de l'ordre de 1 panier de sel pour 3 de poissons.

L'autodigestion du poisson est un phénomène complexe, où les diastases musculaires et digestives ont un rôle essentiel, mais l'action bactérienne n'est pas négligeable pour autant, surtout dans la première phase.

BOËZ et GUILLERM en particulier ont prouvé que le fumet caractéristique du nuoc-mam est produit par l'activité de certains germes anaérobies stricts très protéolytiques, qui cultivent dans le tissu musculaire dès la mise en cuve. Ces bactéries ne se répandent pas, par contre, dans la saumure elle-même.

Après plusieurs mois de ce processus autolytique, on soutire un « premier jus » de nuoc-mam, liquide jaune ambré ou doré d'odeur agréable, titrant couramment 25 à 28 g d'azote total par litre ; c'est le « nuoc-nhut ».

Ensuite, plusieurs « lessivages », c'est-à-dire des rinçages avec de l'eau salée, permettent de récupérer le maximum d'azote de la cuve, qui est loin d'être épuisée après le vidage du premier jus.

Ces rinçages, nécessairement moins riches, seront mélangés à du premier jus pour devenir des nuoc-mam commerciaux, titrant entre 11 et 20 g d'azote total par litre.

En ce qui concerne la technologie de nos essais à Abidjan, il est nécessaire de préciser qu'après avoir utilisé des cuves en bois d'une étanchéité

souvent douteuse, nous employâmes finalement des cuves en tôle vitrifiée qui se révélèrent excellentes. Quant à la température de macération, après les premiers essais à la température ambiante, un dispositif de chauffage avec thermostat fut adapté, qui, malgré quelques aléas permet d'obtenir des températures de l'ordre de 38 °C et plus, à l'intérieur des cuves.

## III. — CHOIX DES ESPÈCES

Le Golfe de Guinée ne recèle pas les mêmes espèces que les eaux du Vietnam. Nos essais ne pouvaient porter que sur des poissons communément pêchés à Abidjan.

Voici les espèces qui ont été testées :

— Tout d'abord les Sardinelles : *Sardinella aurita* et *Sardinella eba* appelées respectivement « sardine » et « hareng » à Abidjan. Ces poissons représentent à eux seuls environ 60 p. 100 des captures de la pêche industrielle... c'est dire que la matière première ne saurait manquer en ce qui les concerne.

— *Otoperca aurita* (\*) la « friture » et *Ilisha africana* le « rasoir » sont pêchés en grandes quantités également, ce sont des poissons bon marché.

— Bon marché aussi, mais plus rares, sont la friture à barbe (*Pentanemus quinquarius*) et le « grondin » (genres *trigla* et *Lepido trigla*).

— *Micropteryx chrysurus* le « plat-plat » porte le nom de « médaille » quand il est de toute petite taille. En principe, il n'est pas vendu dans ce cas, car au-dessous de la taille marchande. Une dérogation pourrait être prévue, dans certaines circonstances, pour la fabrication du nuoc-mam, car la « médaille » s'est révélée, comme on pouvait s'y attendre, très bien adaptée à cette préparation.

— Le « rouget » *Upeneus prayensis* est assez communément pêché, il est nettement plus cher, mais très fin.

— La « ceinture » (*Trichiurus lepturus*) est un poisson très allongé mais très aplati, pouvant atteindre 1,50 m, il nous a semblé intéressant d'en essayer une cuvée de petits spécimens de 50 cm environ.

(\*) Appelée plutôt maintenant : *Brachydeuterus ouritus*.

— Pour compléter l'éventail des familles, ont été expérimentés également : le maquereau (*Scomber colias*) et le « cigare » (*Auxis thazard*) poissons bien charnus du groupe de scombriformes, et pour clore la liste, le sardineau (*Paracubiceps ledanoisi*), petit poisson de la famille des stromatéidés.

Enfin, il a semblé particulièrement utile d'essayer certains déchets provenant de la conserverie de thons : d'une part des déchets de parage comprenant : peau et fragments de nageoires mais surtout des muscles noirs ; d'autre part les têtes, avec environ 10 p. 100 de tubes digestifs. Ces déchets, dont la richesse en protides est encore considérable, étaient jusqu'à maintenant perdus pour l'alimentation de l'homme.

#### IV. — BUTS ET CHRONOLOGIE DES ESSAIS

Les objectifs à atteindre étaient essentiellement :

1) Voir s'il était possible d'obtenir du nuoc-mam valable à partir de poissons du Golfe de Guinée dans de bonnes conditions de rentabilité.

2) Etablir la température optimale de macération, ainsi que la quantité optimale de sel à employer.

3) Parmi les poissons testés, mettre en évidence ceux susceptibles de donner le meilleur nuoc-mam, avec le meilleur rendement.

4) D'une façon générale, de récolter le maximum de renseignements de nature chimique et technologique.

Les essais furent effectués entre décembre 1965 et mars 1968 ; voici l'ordre chronologique des diverses mises en cuve :

#### V. — CONDUITE DE L'EXPÉRIMENTATION

Il était hors de nos possibilités de procéder à une étude scientifique complète de ces 22 macérations, en particulier la partie bactériologique de la question n'a pas été abordée.

Pour parvenir néanmoins aux buts fixés, le protocole expérimental suivant fut adopté :

a) Détermination de la composition du poisson mis en macération, à partir d'un échantillon représentatif du lot.

b) Etude de la marche de l'autolyse au moyen d'analyses chimiques simples, pratiquées tous les 10 jours environ, sur un échantillon de saumure, jusqu'à la fin de la macération.

c) Appréciation de la qualité du produit final.

d) Interprétation.

Les analyses chimiques effectuées sur les saumures furent :

1) Dosage des chlorures (\*).

2) Dosage de l'azote total (\*).

3) Dosage de l'azote titrable au formol (\*).

4) Dosage de l'azote ammoniacal (\*).

5) Accessoirement : Dosage de l'extrait sec, mesure du pH, etc.

Remarque :

Les dosages 1, 2, 3, 4 sont classiquement pratiqués pour l'étude et le contrôle des autolysats en général, et servent de base aux textes officiels réglementant la fabrication et la vente de ces produits (citons en particulier le décret 80 KT du 7 août 1963 de la République du Vietnam).

Il y aurait beaucoup à dire sur la valeur intrinsèque de certaines de ces analyses. Certains auteurs ont démontré en particulier que la méthode de titrage au formol de SÖRENSEN manquait de précision, et ont préconisé des techniques plus fines mais malheureusement plus longues et plus délicates. Nous pensons personnellement qu'en procédant toujours rigoureusement dans les mêmes conditions, la méthode au formol permet d'apprécier correctement la digestion des protéines au cours de l'autolyse, c'est pourquoi nous l'avons systématiquement pratiquée sur chaque échantillon prélevé.

Schématiquement, on peut admettre avec les « classiques » qu'un nuoc-mam est d'autant plus riche que sa teneur en azote total est plus grande, et par ailleurs, l'autolyse a été d'autant plus poussée que la teneur en azote aminé est plus élevée (cette dernière étant obtenue par la différence azote formol moins azote ammoniacal). Le taux d'azote ammoniacal permet enfin de se rendre compte du degré d'altération du produit : les textes officiels prévoient que la teneur en azote ammoniacal doit être au plus, égale à la moitié de celle de l'azote formol. Comme nous le verrons plus loin, il s'agit là d'une valeur extrême, excessive selon nous.

Signalons enfin que les premiers jus des principales cuvées ont été expédiés au laboratoire du service d'alimentation et de nutrition de l'Ins-

(\*) Voir techniques en annexe.

titut d'Élevage et de Médecine Vétérinaire des pays tropicaux à Alfort, pour y être soumis à des analyses plus poussées : chromatographie des aminoacides et dosages de certains éléments minéraux en particulier. Ces études feront l'objet d'une publication distincte.

## VI. — RÉSULTATS DES ANALYSES

Les résultats chiffrés des 4 séries d'essais sont exprimés dans les tableaux ci-après numérotés de 1 à 22.

Ces tableaux montrent pour chaque cuvée étudiée :

1) La composition centésimale (\*), et le poids des poissons mis en macération, ainsi que la proportion de sel ajouté.

2) La température de macération.

3) La teneur en chlorures, azote total, azote formol, azote ammoniacal, et azote des aminoacides, d'échantillons de saumure prélevés sen-

(\*) Sauf pour le n° 21 pour lequel il n'a pas été possible de faire un échantillonnage suffisamment représentatif.

siblement tous les 10 jours, après le soutirage du 3<sup>e</sup> jour, jusqu'à l'obtention du « premier jus ».

Ces résultats matérialisent l'enrichissement progressif de la saumure en azote lors de la digestion.

4) Les résultats des mêmes analyses effectuées sur les jus de rinçage, s'il y a lieu.

5) Les quantités de nuoc-mam obtenues pour les « premiers jus » et les rinçages, quand ces quantités ont pu être *valablement* mesurées.

6) Enfin, les différents rapports azotés des « premiers jus ».

Remarque :

Parfois des fuites excessives ont entraîné une interruption prématurée de l'expérience, comme dans les cas 1, 8 et 9.

Les fuites relativement légères des n°s 2, 3, 5, 6, 7 ont permis de mener les expériences jusqu'à l'obtention du « premier jus », mais ces essais n'ont qu'une portée limitée.

Les essais 4, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22 ont pu être menés à terme sans perte en cours d'autolyse.

1<sup>re</sup> série : Température ambiante — cuves en bois.

20.12.65	<i>Sardinella aurita</i>	« Sardine »	(Tableau 1)
20.12.65	<i>Otoperca aurita</i>	« Friture »	( — 2)
28. 1.66	<i>Sardinella eba</i>	« Hareng »	( — 3)

2<sup>e</sup> série : Température 38 °C — cuves en bois.

17.10.66	<i>Upenus prayensis</i>	« Rouget »	(Tableau 4)
19.10.66	<i>Ilisha africana</i>	« Rasoir »	( — 5)
21.10.66	<i>Sardinella aurita</i>	« Sardine »	( — 6)
21.10.66	<i>Scomber colias</i>	« Maquereau »	( — 7)
19.11.66	<i>Pentanemus quinquarius</i>	« Friture à barbe »	( — 8)
30.11.66	<i>Trichiurus lepturus</i>	« Ceinture »	( — 9)

3<sup>e</sup> série : Température 38 °C et 38-44 °C — cuves en tôle vitrifiée.

25. 2.67	<i>Micropteryx chrysurus</i>	« Médaille » 38 °C	( — 10)
25. 2.67	<i>Sardinella eba</i>	« Hareng » 38 °C	( — 11)
6. 3.67	<i>Otoperca aurita</i>	« Friture » 38 °C	( — 12)
	<i>Otoperca aurita</i> } même lot	— 38° puis 44 °C	( — 13)
9. 3.67	<i>Ilisha africana</i>	« Rasoir » 38 °C	( — 14)
	<i>Ilisha africana</i> } même lot	— 38° puis 44 °C	( — 15)
19. 8.67	<i>Scomber scolias</i>	« Maquereau » 38 °C	( — 16)
22. 8.67	<i>Trigla sp.</i>	« Grondin » 38 °C	( — 17)
13. 9.67	<i>Sardinella aurita</i>	« Sardine » 38 °C	( — 18)
25. 9.67	<i>Auxis thazard</i>	« Cigare » 38 °C	( — 19)
27.12.67	<i>Paracubiceps ledanoisi</i>	« Sardineau » 38 °C	( — 20)

4<sup>e</sup> série : Température 38 °C — cuves en tôle vitrifiée.

27.11.67	Têtes de thons (+ 10 p. 100 de tubes digestifs env.)	( — 21)
1.12.67	Déchets musculaires de thon	( — 22)

## N° 1

Espèce : *Sardinella aurita* « Sardine » (environ 12 cm)

Quantité : 180 kg + 65 kg de sel Température de macération : ambiante

Composition du poisson au départ : en p. 100.

— Humidité .....	73,5
— Matières grasses .....	3,0
— Cendres .....	
— Matières protéiques .....	18,9

soit en azote total : 3,02 p. 100

Mise en cuve : 20.12.65.

Soutirages (résultats en grammes par litres)

Date	Nombre de jours	Cl Na	Azote				Observations
			Total	Formol	NH <sub>3</sub>	Aminé	
23.12.65	3 <sup>e</sup>	292,5		2,0			Fuites trop importantes arrêt de l'expérimentation.
4. 1.66	14 <sup>e</sup>	285,4	9,2	4,9	0,6		
14. 1.66	24 <sup>e</sup>	290,2		2,9			

## N° 2

Espèce : *Otoperca aurita* « Friture » (environ 16 cm)

Quantité : 180 kg + 65 kg de sel Température de macération : ambiante

Composition du poisson au départ : en p. 100.

— Humidité .....	70,7
— Matières grasses .....	4,8
— Cendres .....	
— Matières protéiques .....	18,6

soit en azote total : 2,98 p. 100

Mise en cuve : 21.12.65.

Soutirages (résultats en grammes par litres)

Date	Nombre de jours	Cl Na	Azote				Observations
			Total	Formol	NH <sub>3</sub>	Aminé	
24.12.65	3 <sup>e</sup>	301					Odeur de nuocmam absente Arrêt de l'expérience (fuites)
4. 1.66	13 <sup>e</sup>	289,3	6,0	3,0	1,0	2	
14. 1.66	23 <sup>e</sup>	287,3	7,3	3,8	1,2	2,6	
24. 1.66	33 <sup>e</sup>	290,0	8,4	4,1	1,4	2,7	
3. 2.66	43 <sup>e</sup>	293,6	10,2	5,5	1,5	4,0	
13. 2.66	53 <sup>e</sup>	287,0	11,1	6,4	1,6	4,8	
23. 2.66	63 <sup>e</sup>		13	7,1	1,9	5,2	
4. 3.66	73 <sup>e</sup>		13,7	8,0	2,0	6,0	
17. 3.66	86 <sup>e</sup>		15,1	8,3	2,2	6,1	
28. 3.66	97 <sup>e</sup>		15,3	8,8	2,2	6,6	
8. 4.66	108 <sup>e</sup>		16,0	9,2	2,3	6,9	

Rapports azotés du « premier jus » :  $\frac{\text{Azote aminé}}{\text{Azote total}} = 43,1 \text{ p. 100}$

$\frac{\text{Azote ammoniacal}}{\text{Azote total}} = 14,4 \text{ p. 100}$

N° 3. — Espèce : *Sardinella eba* « Hareng » (environ 11 cm)

Quantité : 195 kg + 65 kg de sel Température de macération : ambiante

Composition du poisson au départ : en p. 100.

- Humidité ..... 73,4
- Matières grasses..... 2,7
- Cendres .....
- Matières protéiques ..... 19,1 soit en azote total : 3,05 p. 100

Mise en cuve : 28.1.66.

Soutirages (résultats en grammes par litres)

Date	Nombre de jours	Cl Na	Azote				Observations
			Total	Formol	NH <sub>3</sub>	Aminé	
31.1.66	3 <sup>e</sup>	294,2					Arrêt de l'expérience (fuites) Caractères organoleptiques satisfaisants.
10.2.66	13 <sup>e</sup>		11,2	5,2	0,7	4,5	
20.2.66	23 <sup>e</sup>		14,4	7,0	1,2	5,8	
4.3.66	35 <sup>e</sup>	278,5	15,9	8,9	1,4	7,5	
17.3.66	48 <sup>e</sup>		18,6	9,7	1,7	8,0	
38.3.66	59 <sup>e</sup>		19,6	11,1	1,7	9,4	
9.4.66	70 <sup>e</sup>	280,8	20,4	11,8	2,0	9,8	

$$\text{Rapports azotés du « premier jus » : } \frac{\text{Azote aminé}}{\text{Azote total}} = 48,0 \text{ p. 100}$$

$$\frac{\text{Azote ammoniacal}}{\text{Azote total}} = 9,8 \text{ p. 100}$$

N° 4. — Espèce : *Upeneus prayensis* « Rouget » (environ 17 cm)

Quantité : 156 kg + 52 kg de sel Température de macération : 38 °C

Composition du poisson au départ : en p. 100.

- Humidité ..... 73,9
- Matières grasses..... 3,0
- Cendres .....
- Matières protéiques ..... 17,5 soit en azote total : 2,8 p. 100

Mise en cuve : 17.10.66.

Soutirages (résultats en grammes par litres)

	Date	Nombre de jours	Cl Na	Azote				Observations	
				Total	Formol	NH <sub>3</sub>	Aminé		
Première macération	21.10	4 <sup>e</sup>	301,0		3,6			Caractères organoleptiques très satisfaisants.	
	31.10	14 <sup>e</sup>	291,0	14,0	7,0	1,8	5,2		
	10.11	24 <sup>e</sup>	287,0	18,9	10,1	2,7	7,4		
	20.11	34 <sup>e</sup>	272,6	21,0	11,7	2,8	8,9		
	5.12	49 <sup>e</sup>	272,6	23,2	13,3	3,0	10,3		
	16.12	60 <sup>e</sup>	271,4	24,5	14,3	3,5	10,8		
	30.12	74 <sup>e</sup>	272,6	25,5	14,7	3,6	11,1		
Rinçages	1 <sup>er</sup> 13.1	88 <sup>e</sup>	275,0	17,1	10,1	2,2	7,9		
	2 <sup>e</sup> 23.1	98 <sup>e</sup>	291,3	10,5	5,6	1,6	4,0		

$$\text{Rapports azotés du « premier jus » : } \frac{\text{Azote aminé}}{\text{Azote total}} = 43,5 \text{ p. 100}$$

$$\frac{\text{Azote ammoniacal}}{\text{Azote total}} = 14,1 \text{ p. 100}$$

N° 5. — Espèce : *Ilisha africana* « Rasoir » (environ 17 cm)

Quantité : 160 kg + 54 kg de sel Température de macération : 38 °C

Composition du poisson au départ : en p. 100.

— Humidité .....	74,8
— Matières grasses.....	3,7
— Cendres .....	
— Matières protéiques .....	17,0 soit en azote total : 2,72 p. 100

Mise en cuve : 19.10.66.

Soutirages (résultats en grammes par litres)

Date	Nombre de jours	Cl Na	Azote				Observations
			Total	Formol	NH <sub>3</sub>	Aminé	
24.10	5 <sup>e</sup>	310,0		3,0			
2.11	14 <sup>e</sup>	292,0	13,4	7,6	3,4	4,2	
13.11	25 <sup>e</sup>	287,0	15,4	9,1	3,6	5,5	
22.11	34 <sup>e</sup>	276,2	16,5	9,8	3,9	5,9	
5.12	47 <sup>e</sup>	283,0	18,3	10,4	4,1	6,3	
16.12	58 <sup>e</sup>	275,0	19,2	11,1	4,2	6,9	
30.12	72 <sup>e</sup>	277,3	20,7	11,9	4,3	7,6	Caractères organoleptiques déplorables. Arrêt de l'expérience (fuites).

$$\text{Rapports azotés du « premier jus » : } \frac{\text{Azote aminé}}{\text{Azote total}} = 36,7 \text{ p. 100}$$

$$\frac{\text{Azote ammoniacal}}{\text{Azote total}} = 20,8 \text{ p. 100}$$

N° 6. — Espèce : *Sardinella aurita* « Sardine » (environ 10 cm)

Quantité : 153 kg + 51 kg de sel Température de macération : 38 °C

Composition du poisson au départ : en p. 100.

— Humidité .....	73,1
— Matières grasses.....	4,4
— Cendres .....	
— Matières protéiques .....	17,0 soit en azote total : 2,72 p. 100

Mise en cuve : 21.10.66.

Soutirages (résultats en grammes par litres)

Date	Nombre de jours	Cl Na	Azote				Observations
			Total	Formol	NH <sub>3</sub>	Aminé	
24.10	3 <sup>e</sup>	298		3,5			
4.11	14 <sup>e</sup>	292,0	11,4	6,2	1,0	5,2	Température tombée à 29 °C rectification par thermostat.
14.11	24 <sup>e</sup>	282,0	16,0	9,2	1,5	7,7	
22.11	32 <sup>e</sup>	277,0	19,5	11,9	1,9	10,0	
5.12	45 <sup>e</sup>	282,0	21,0	12,0	2,0	10,0	
16.12	56 <sup>e</sup>	278,5	21,6	13,3	2,2	11,1	
30.12	70 <sup>e</sup>	276,1	22,5	13,4	2,2	11,2	Caractères organoleptiques très bons. Arrêt (fuites).

$$\text{Rapports azotés du « premier jus » : } \frac{\text{Azote aminé}}{\text{Azote total}} = 49,8 \text{ p. 100}$$

$$\frac{\text{Azote ammoniacal}}{\text{Azote total}} = 9,8 \text{ p. 100}$$

## N° 7

Espèce : *Scomber colias* « Maquereau » (environ 17 cm)

Quantité : 171 kg + 57 kg de sel Température de macération : 38 °C

Composition du poisson au départ : en p. 100.

- Humidité ..... 74,6
- Matières grasses..... 3,0
- Cendres .....
- Matières protéiques ..... 18,0 soit en azote total : 2,88 p. 100

Mise en cuve : 21.10.66.

Soutirages (résultats en grammes par litres)

Date	Nombre de jours	Cl Na	Azote				Observations
			Total	Formol	NH <sub>3</sub>	Aminé	
24.10	3 <sup>e</sup>	295,0		3,1			
28.10	9 <sup>e</sup>						
4.11	14 <sup>e</sup>	285,5	14,7	7,7	1,5	6,2	Perte d'env 10 l de saumure à 12,8 g d'azote total.
14.11	24 <sup>e</sup>	281,0	15,7	9,2	1,9	7,3	
22.11	32 <sup>e</sup>	280,8	16,8	10,0	1,9	8,1	
5.12	45 <sup>e</sup>	276,1	17,1	10,2	2,0	8,2	
16.12	56 <sup>e</sup>	273,2	17,5	10,5	2,0	8,5	Caractères organoleptiques très bons.
30.12	70 <sup>e</sup>	272,6	18,5	10,9	2,0	8,9	

$$\text{Rapports azotés du « premier jus » : } \frac{\text{Azote aminé}}{\text{Azote total}} = 48,1 \text{ p. 100}$$

$$\frac{\text{Azote ammoniacal}}{\text{Azote total}} = 10,8 \text{ p. 100}$$

## N° 8

Espèce : *Pentanemus quinquarius* « Friture à barbe » (env. 18 cm)

Quantité : 162 kg + 54 kg de sel Température de macération : 38 °C

Composition du poisson au départ : en p. 100.

- Humidité ..... 70,0
- Matières grasses..... 9,6
- Cendres .....
- Matières protéiques ..... 15,7 soit en azote total : 2,51 p. 100

Mise en cuve : 19.11.66.

Soutirages (résultats en grammes par litres)

Date	Nombre de jours	Cl Na	Azote				Observations
			Total	Formol	NH <sub>3</sub>	Aminé	
23.11	4 <sup>e</sup>	300,0		1,3			
14.12	25 <sup>e</sup>	293,7	9,9	4,4	1,3	3,1	
27.12	38 <sup>e</sup>	299,5	11,2	5,3	1,5	3,8	
13.1.67	55 <sup>e</sup>	285,4	15,0	8,4	1,9	6,5	Arrêt pour cause de fuites excessives.



N° 9. — Espèce : *Trichiurus lepturus* « ceinture » (environ 50 cm)

Quantité : 162 kg + 54 kg de sel Température de macération : 38 °C

Composition du poisson au départ : en p. 100.

- Humidité ..... 73,9
- Matières grasses..... 4,0
- Cendres .....
- Matières protéiques ..... 19,0 soit en azote total : 3,04 p. 100

Mise en cuve : 30.11.66.

Soutirages (résultats en grammes par litres)

Date	Nombre de jours	Cl Na	Azote				Observations
			Total	Formol	NH <sub>3</sub>	Aminé	
4.12	3 <sup>e</sup>	294,0		1,2			Arrêt pour cause de fuites excessives.
14.12	13 <sup>e</sup>	303,0	7,7	3,6	1,2	2,4	
27.12	26 <sup>e</sup>	298,4	14,4	6,6	2,0	4,6	
13.1	43 <sup>e</sup>	280,8	16,0	8,8	1,9	6,9	

N° 10. — Espèce : *Micropteryx chrysurus* « Plat plat Médaille » (env. 7 cm)

Quantité : 120 kg + 40 kg de sel Température de macération : 38 °C

Composition du poisson au départ : en p. 100.

- Humidité ..... 74,3
- Matières grasses..... 2,6
- Cendres .....
- Matières protéiques ..... 18,4 soit en azote total : 2,94 p. 100

Mise en cuve : 25.2.67.

Soutirages (résultats en grammes par litres)

	Date	Nombre de jours	Cl Na	Azote				Observations
				Total	Formol	NH <sub>3</sub>	Aminé	
Première macération	28.2	3 <sup>e</sup>	303,0	15,8	6,9	1,5	5,4	Surchauffe dans les 4 premiers jours à 43 °C - 38 °C à partir du 1.3.
	9.3	12 <sup>e</sup>	292,5	17,8	8,9	1,7	7,2	
	19.3	22 <sup>e</sup>	286,1	18,8	10,5	2,2	8,3	
	31.3	34 <sup>e</sup>	280,8	20,2	11,3	2,2	9,1	
	11.4	45 <sup>e</sup>	284,3	22,1	11,8	2,4	9,4	Caractères organoleptiques très bons 41 l récoltés
	20.4	54 <sup>e</sup>	284,9	22,4	12,8	2,4	10,4	
	28.4	62 <sup>e</sup>	282,0	22,7	12,8	2,5	10,3	
Rinçages	1 <sup>er</sup> 12.5	77 <sup>e</sup>	288,4	16,3	10,2	1,8	8,4	41,7 l
	2 <sup>e</sup> 23.5	88 <sup>e</sup>	245,7	13,2	9,1	2,4	6,7	38,3 l
	3 <sup>e</sup> 30.5	95 <sup>e</sup>	221,7	11,2	7,2	1,5	5,7	26,7 l

$$\text{Rapports azotés du « premier jus » : } \frac{\text{Azote aminé}}{\text{Azote total}} = 45,4 \text{ p. 100}$$

$$\frac{\text{Azote ammoniacal}}{\text{Azote total}} = 11 \text{ p. 100}$$

N° 11. — Espèce : *Sardinella eba* (environ 15 cm)

Quantité : 85 kg + 30 kg de sel Température de macération : 38 °C

Composition du poisson au départ : en p. 100.

— Humidité .....	71,5	
— Matières grasses .....	2,4	
— Cendres .....	5,5	
— Matières protéiques .....	20,5	soit en azote total : 3,28 p. 100

Mise en cuve : 25.2.67.

Soutirages (résultats en grammes par litres)

	Date	Nombre de jours	Cl Na	Azote				Observations
				Total	Formol	NH <sub>3</sub>	Aminé	
Première macération	28.2	3 <sup>e</sup>	293,7	16,4	6,5	1,3	5,2	Surchauffe à plus de 45 °C jusqu'au 1.3 - 38 °C après cette date.
	9.3	12 <sup>e</sup>	290,2	17,0	7,5	1,6	5,9	
	19.3	22 <sup>e</sup>	281,4	17,9	8,6	1,7	6,9	
	31.3	34 <sup>e</sup>	282,5	20,4	9,3	1,9	7,4	
	11.4	45 <sup>e</sup>	284,3	20,4	9,5	2,0	7,5	
	20.4	54 <sup>e</sup>	282,5	20,4	10,8	2,0	8,8	
	28.4	62 <sup>e</sup>	284,3	20,6	10,9	2,2	8,7	
							Caractères organoleptiques très bons 22 l recueillis	
Rinçages	1 <sup>er</sup> 12.5	77 <sup>e</sup>	295,4	14,9	9,2	1,4	7,8	20,4 l
	2 <sup>e</sup> 25.5	90 <sup>e</sup>	259,7	10,4	6,6	1,3	5,3	19,5 l
	3 <sup>e</sup> 30.5	95 <sup>e</sup>	196,6	7,4	4,9	1,9	3,0	25 l

Rapports azotés du « premier jus » :  $\frac{\text{Azote aminé}}{\text{Azote total}} = 42,2 \text{ p. } 100$

$\frac{\text{Azote ammoniacal}}{\text{Azote total}} = 10,7 \text{ p. } 100$

N° 12. — Espèce : *Otoperca aurita* « Friture » (environ 16 cm)

Quantité : 150 kg + 50 kg de sel Température de macération : 38 °C

Composition du poisson au départ : en p. 100.

— Humidité .....	72,0	
— Matières grasses.....	3,8	
— Cendres .....	6,4	
— Matières protéiques .....	18,1	soit en azote total : 2,89 p. 100

Mise en cuve : 6.3.67.

Soutirages (résultats en grammes par litres)

	Date	Nombre de jours	Cl Na	Azote				Observations
				Total	Formol	NH <sub>3</sub>	Aminé	
Première macération	9.3	3 <sup>e</sup>	292,5	10,8	5,4	2,0	3,4	Caractères organoleptiques passables 59,9 l recueillis
	19.3	13 <sup>e</sup>	292,5	15,9	7,5	2,5	5,0	
	31.3	25 <sup>e</sup>	286,6	17,9	9,9	2,8	7,1	
	11.4	36 <sup>e</sup>	282,0	19,5	10,1	3,0	7,1	
	20.4	45 <sup>e</sup>	283,1	20,2	12,3	3,2	9,1	
	2.5	55 <sup>e</sup>	283,7	21,8	12,9	3,2	9,7	
	8.5	61 <sup>e</sup>	283,7	21,8	12,9	3,2	9,7	
Rinçages	1 <sup>er</sup> 22.5	78 <sup>e</sup>	293,7	11,6	7,3	1,7	5,6	66,2 l
	2 <sup>e</sup> 31.5	87 <sup>e</sup>	283,1	10,6	6,1	1,5	4,6	37,8 l

Rapports azotés du « premier jus » :  $\frac{\text{Azote aminé}}{\text{Azote total}} = 44,5 \text{ p. } 100$

$\frac{\text{Azote ammoniacal}}{\text{Azote total}} = 14,7 \text{ p. } 100$

N° 13. — Espèce : *Otoperca aurita* « Friture » (environ 16 cm)

Quantité : 150 kg + 50 kg de sel Température de macération : 38° puis 44 °C

Composition du poisson au départ : en p. 100.

— Humidité . . . . .	72,0
— Matières grasses . . . . .	3,8
— Cendres . . . . .	6,4
— Matières protéiques . . . . .	18,1 soit en azote total : 2,89 p. 100

Mise en cuve : 6.3.67.

Soutirages (résultats en grammes par litres)

	Date	Nombre de jours	Cl Na	Azote				Observations
				Total	Formol	NH <sub>3</sub>	Aminé	
Première macération	9.3	3 <sup>e</sup>	304,2	10,0	5,5	1,8	3,7	38° jusqu'au 10 <sup>e</sup> jour, puis ensuite 44° C.
	19.3	13 <sup>e</sup>	289,0	15,7	7,8	2,3	5,5	
	31.3	25 <sup>e</sup>	286,6	18,5	9,9	2,6	7,3	
	11.4	36 <sup>e</sup>	285,5	19,7	10,1	2,6	7,5	Caractères organoleptiques moyens (couleur plus belle que 12)
	20.4	45 <sup>e</sup>	285,5	20,2	12,0	2,7	9,3	
	2.5	55 <sup>e</sup>	280,8	21,8	12,2	2,7	9,5	
	8.5	61 <sup>e</sup>	283,1	21,8	12,3	2,9	9,4	
Rinçages	1 <sup>er</sup> 22.5	78 <sup>e</sup>	301,9	12,4	7,8	1,6	6,2	61,5 l
	2 <sup>e</sup> 31.5	87 <sup>e</sup>	299,5	10,8	6,7	1,3	5,4	35,6 l

Rapports azotés du « premier jus » :  $\frac{\text{Azote aminé}}{\text{Azote total}} = 43,1 \text{ p. 100}$

$\frac{\text{Azote ammoniacal}}{\text{Azote total}} = 13,3 \text{ p. 100}$

N° 14. — Espèce : *Ilisha africana* « Rasoir » (environ 20 cm)

Quantité : 150 kg + 50 kg de sel Température de macération : 38 °C

Composition du poisson au départ : en p. 100.

— Humidité . . . . .	75,3
— Matières grasses . . . . .	2,1
— Cendres . . . . .	5,2
— Matières protéiques . . . . .	17,2 soit en azote total : 2,75 p. 100

Mise en cuve : 9.3.67.

Soutirages (résultats en grammes par litres)

	Date	Nombre de jours	Cl Na	Azote				Observations
				Total	Formol	NH <sub>3</sub>	Aminé	
Première macération	12.3	3 <sup>e</sup>	296,0	5,7	2,9	1,3	1,6	Caractères organoleptiques médiocres 66,7 l recueillis
	22.3	13 <sup>e</sup>	294,3	12,0	5,9	2,2	3,7	
	31.3	22 <sup>e</sup>	301,9	14,6	7,7	2,5	5,2	
	11.4	33 <sup>e</sup>	287,8	16,1	9,9	2,7	7,2	
	20.4	42 <sup>e</sup>	287,8	17,2	11,2	2,9	8,3	
	2.5	52 <sup>e</sup>	285,5	18,2	11,9	2,8	9,1	
	12.5	62 <sup>e</sup>	290,2	19,3	13,1	2,8	10,3	
Rinçages	1 <sup>er</sup> 26.5	76 <sup>e</sup>	283,1	12,3	7,4	1,9	5,5	47,5 l
	2 <sup>e</sup> 3.6	84 <sup>e</sup>	248,0	10,4	6,9	2,7	4,2	48,8 l
	3 <sup>e</sup> 8.6	89 <sup>e</sup>	228,1	7,7	5,3	1,7	3,6	29,3 l

Rapports azotés du « premier jus » :  $\frac{\text{Azote aminé}}{\text{Azote total}} = 53,4 \text{ p. 100}$

$\frac{\text{Azote ammoniacal}}{\text{Azote total}} = 14,5 \text{ p. 100}$

N° 15. — Espèce : *Ilisha africana* « Rasoir » (environ 20 cm)

Quantité : 150 kg + 50 kg de sel Température de macération : 38 puis 44 °C

Composition du poisson au départ : en p. 100.

— Humidité .....	75,3
— Matières grasses.....	2,1
— Cendres .....	5,2
— Matières protéiques .....	17,2

soit en azote total : 2,75 p. 100

Mise en cuve : 9.3.67.

Soutirages (résultats en grammes par litres)

	Date	Nombre de jours	Cl Na	Azote				Observations
				Total	Formol	NH <sub>3</sub>	Aminé	
Première macération	12.3	3 <sup>e</sup>	294,8	4,2	1,6	0,8	0,8	Panne électrique de 24 h
	22.3	13 <sup>e</sup>	294,8	12,7	5,8	2,0	3,8	
	31.3	22 <sup>e</sup>	286,6	15,4	7,8	2,5	5,3	44°C après le 10 <sup>e</sup> jour.
	11.4	33 <sup>e</sup>	286,6	16,8	10,1	2,5	7,6	
	20.4	42 <sup>e</sup>	286,6	18,1	11,2	2,6	8,6	
	2.5	52 <sup>e</sup>	286,6	18,8	11,5	2,6	8,9	Caractères organoleptiques médiocres, coloration plus ambrée que 14
	12.5	62 <sup>e</sup>	286,1	19,3	13,0	2,9	10,1	
Rinçages	1 <sup>er</sup> 26.5	76 <sup>e</sup>	280,8	12,3	7,8	1,7	6,1	59,2 l
	2 <sup>e</sup> 3.6	84 <sup>e</sup>	237,5	7,8	4,9	2,5	2,4	49,8 l
	3 <sup>e</sup> 8.6	89 <sup>e</sup>	228,1	7,6	4,5	1,8	2,7	34,3 l

$$\text{Rapports azotés du « premier jus » : } \frac{\text{Azote aminé}}{\text{Azote total}} = 52,3 \text{ p. 100}$$

$$\frac{\text{Azote ammoniacal}}{\text{Azote total}} = 15 \text{ p. 100}$$

N° 16. — Espèce : *Scomber colias* « Maquereau » (environ 20 à 25 cm)

Quantité : 168 kg + 42 kg de sel Température de macération : 38 °C

Composition du poisson au départ : en p. 100.

— Humidité .....	69,8
— Matières grasses.....	7,6
— Cendres .....	2,8
— Matières protéiques .....	19,4

soit en azote total : 3,1 p. 100

Mise en cuve : 19.8.67.

Soutirages (résultats en grammes par litres)

	Date	Nombre de jours	Cl Na	Azote				Observations
				Total	Formol	NH <sub>3</sub>	Aminé	
Première macération	21. 8	3 <sup>e</sup>	290,2	10,3	5,2	1,0	4,2	Caractères organoleptiques très bons
	1. 9	14 <sup>e</sup>	283,1	18,5	10,9	2,1	8,8	
	11. 9	24 <sup>e</sup>	276,1	20,0	12,7	2,3	10,4	
	21. 9	34 <sup>e</sup>	278,5	21,1	13,8	2,7	11,1	
	2.10	45 <sup>e</sup>	289,0	21,8	13,9	2,7	11,2	
	11.10	54 <sup>e</sup>	279,6	22,2	14,2	2,8	11,4	
	19.10	62 <sup>e</sup>	286,6	23,9	14,8	3,3	11,5	
Rinçages	1 <sup>er</sup> 30.10	73 <sup>e</sup>	279,6	14,7	9,6	1,9	7,7	55 l
	2 <sup>e</sup> 22.11	95 <sup>e</sup>	303,6	7,6	5,7	1,9	3,8	48,5 l

$$\text{Rapports azotés du « premier jus » : } \frac{\text{Azote aminé}}{\text{Azote total}} = 48,1 \text{ p. 100}$$

$$\frac{\text{Azote ammoniacal}}{\text{Azote total}} = 13,8 \text{ p. 100}$$

N° 17. — Espèce : *g. Trigla* « Grondin » (environ 20 à 22 cm)

Quantité : 144 kg + 36 kg de sel Température de macération : 38 °C

Composition du poisson au départ : en p. 100.

— Humidité .....	72,0	
— Matières grasses.....	2,1	
— Cendres .....	5,8	
— Matières protéiques .....	19,8	soit en azote total : 3,17 p. 100

Mise en cuve : 22.8.67.

*Soutirages* (résultats en grammes par litres)

	Date	Nombre de jours	Cl Na	Azote				Observations
				Total	Formol	NH <sub>3</sub>	Aminé	
Première macération	25. 8	3 <sup>e</sup>	293,1	8,2	3,8	1,6	2,2	Caractères organoleptiques très bons 45,8 l
	3. 9	12 <sup>e</sup>	289,0	13,4	8,9	2,5	6,4	
	13. 9	21 <sup>e</sup>	283,7	18,8	10,3	2,7	7,6	
	23. 9	31 <sup>e</sup>	287,8	20,4	12,6	3,3	9,3	
	3.10	41 <sup>e</sup>	280,8	21,4	13,4	3,3	10,1	
	13.10	51 <sup>e</sup>	283,7	22,7	13,4	3,4	10,0	
	23.10	61 <sup>e</sup>	279,6	23,1	13,9	3,9	10,0	
Rinçages	1 <sup>er</sup> 2.11	71 <sup>e</sup>	272,6	13,4	8,5	2,2	6,3	50 l
	2 <sup>e</sup> 13.11	82 <sup>e</sup>	289,6	11,3	6,7	3,2	3,5	31,2 l
	3 <sup>e</sup> 23.11	92 <sup>e</sup>	284,3	9,9	6,6	2,4	4,2	27,7 l
	4 <sup>e</sup> 25.11	94 <sup>e</sup>	223,5	6,4	4,9	1,6	3,3	21,3 l

*Rapports azotés du « premier jus »* :  $\frac{\text{Azote aminé}}{\text{Azote total}} = 43,3 \text{ p. 100}$   
 $\frac{\text{Azote ammoniacal}}{\text{Azote total}} = 16,9 \text{ p. 100}$

N° 18. — Espèce : *Sardinella aurita* « Sardine » (environ 19 cm)

Quantité : 168 kg + 42 kg de sel Température de macération : 38 °C

Composition du poisson au départ : en p. 100.

— Humidité .....	68,7	
— Matières grasses .....	8,2	
— Cendres .....	3,5	
— Matières protéiques .....	18,8	soit en azote total : 3,00 p. 100

Mise en cuve : 13.9.67.

*Soutirages* (résultats en grammes par litres)

	Date	Nombre de jours	Cl Na	Azote				Observations
				Total	Formol	NH <sub>3</sub>	Aminé	
Première macération	16. 9	3 <sup>e</sup>	272,0	14,4	7,8	1,2	6,6	40 °C les 3 premiers jours, 38° après
	26. 9	13 <sup>e</sup>	269,1	18,3	11,4	2,2	9,2	
	6.10	23 <sup>e</sup>	274,9	19,5	12,1	2,4	9,7	
	16.10	33 <sup>e</sup>	274,9	20,6	13,3	2,7	10,6	
	26.10	43 <sup>e</sup>	284,3	21,5	13,4	2,7	10,7	Caractères organoleptiques très bons 81,1 l
	7.11	55 <sup>e</sup>	280,2	22,0	13,9	3,1	10,8	
	13.11	61 <sup>e</sup>	279,6	22,2	14,1	3,1	11,0	
Rinçages	1 <sup>er</sup> 25.11	73 <sup>e</sup>	266,8	12,7	9,0	1,9	7,1	45,3 l
	2 <sup>e</sup> 4.12	82 <sup>e</sup>	262,1	9,2	5,4	1,3	4,1	34,2 l
	3 <sup>e</sup> 9.12	87 <sup>e</sup>	250,4	6,6	4,7	0,9	3,8	25 l
	4 <sup>e</sup> 13.12	91 <sup>e</sup>	251,5	5,3	3,6	0,7	2,9	18,3 l

*Rapports azotés du « premier jus »* :  $\frac{\text{Azote aminé}}{\text{Azote total}} = 49,5 \text{ p. 100}$   
 $\frac{\text{Azote ammoniacal}}{\text{Azote total}} = 14 \text{ p. 100}$

N° 19. — Espèce : *Auxis thazard* « Cigare » (environ 25 cm)

Quantité : 175 kg + 35 kg de sel Température de macération : 38 °C

Composition du poisson au départ : en p. 100

— Humidité .....	69,1
— Matières grasses .....	3,4
— Cendres .....	3,1
— Matières protéiques .....	23,9

soit en azote total : 3,83 p. 100

Mise en cuve : 25.9.67.

Soutirages (résultats en grammes par litres)

	Date	Nombre de jours	Cl Na	Azote				Observations
				Total	Formol	NH <sub>3</sub>	Aminé	
Première macération	28. 9	3 <sup>e</sup>	272,0	13,2	7,2	1,1	6,1	Caractères organoleptiques parfaits 71,2 l
	9. 10	14 <sup>e</sup>	228,1	23,4	14,2	2,9	11,3	
	18. 10	23 <sup>e</sup>	238,7	24,9	14,8	2,9	11,9	
	30. 10	35 <sup>e</sup>	231,7	27,1	16,7	3,1	13,6	
	7. 11	43 <sup>e</sup>	238,1	28,4	17,9	3,3	14,6	
	17. 11	53 <sup>e</sup>	245,7	30,1	18,8	3,4	15,4	
	25. 11	61 <sup>e</sup>	258,6	30,9	18,8	3,5	15,3	
Rinçages	1 <sup>er</sup> 5. 12	71 <sup>e</sup>	255,0	17,5	10,1	1,9	8,2	63,2 l
	2 <sup>e</sup> 15. 12	81 <sup>e</sup>	278,5	9,7	7,3	1,5	5,8	61,3 l
	3 <sup>e</sup> 26. 12	92 <sup>e</sup>	273,8	8,1	5,5	1,1	4,4	25 l

Rapports azotés du « premier jus » :  $\frac{\text{Azote aminé}}{\text{Azote total}} = 49,2 \text{ p. } 100$

$\frac{\text{Azote ammoniacal}}{\text{Azote total}} = 11,3 \text{ p. } 100$

N° 20. — Espèce : *Paracubiceps ledanoisi* « Sardineau » (env. 15 cm)

Quantité : 148 kg + 30 kg de sel Température de macération : 38 °C

Composition du poisson au départ : en p. 100.

— Humidité .....	72,3
— Matières grasses...	7,3
— Cendres .....	2,9
— Matières protéiques .....	16,7

soit en azote total : 2,68 p. 100

Mise en cuve : 2.12.67.

Soutirages (résultats en grammes par litres)

	Date	Nombre de jours	Cl Na	Azote				Observations
				Total	Formol	NH <sub>3</sub>	Aminé	
Première macération	5. 12	3 <sup>e</sup>	227,0	13,6	6,1	1,5	4,6	Caractères organoleptiques bons 69,2 l
	15. 12	13 <sup>e</sup>	238,7	17,1	9,6	2,1	7,5	
	26. 12	24 <sup>e</sup>	248,0	18,8	10,3	2,4	7,9	
	4. 1. 68	33 <sup>e</sup>	249,2	19,5	11,2	2,6	8,6	
	15. 1	44 <sup>e</sup>	255,0	20,7	12,1	2,7	9,4	
	24. 1	53 <sup>e</sup>	256,2	20,7	12,6	2,9	9,7	
	1. 2	61 <sup>e</sup>	258,6	21,3	13,0	2,9	10,1	
Rinçages	1 <sup>er</sup> 12. 2	72 <sup>e</sup>	241,0	11,9	7,6	1,8	5,8	36,2 l
	2 <sup>e</sup> 27. 2	87 <sup>e</sup>	264,4	8,5	6,0	2,3	3,7	39,6 l

Rapports azotés du « premier jus » :  $\frac{\text{Azote aminé}}{\text{Azote total}} = 47,4 \text{ p. } 100$

$\frac{\text{Azote ammoniacal}}{\text{Azote total}} = 13,6 \text{ p. } 100$

N° 21. — Espèce : Têtes de thon (+ 10 p. 100 de tubes digestifs env.)

Quantité : 142 kg + 30 kg de sel Température de macération : 38 °C

Composition du poisson au départ :

- Humidité .....
- Matières grasses.....
- Cendres .....
- Matières protéiques ..... soit en azote total :

Mise en cuve : 27.11.67.

Soutirages (résultats en grammes par litres)

	Date	Nombre de jours	Cl Na	Azote				Observations
				Total	Formol	NH <sub>3</sub>	Aminé	
Première macération	30.11	3 <sup>e</sup>	257,4	10,8	5,4	1,1	4,3	Caractères organoleptiques bons 41,7 l
	11.12	14 <sup>e</sup>	286,7	13,9	7,5	1,7	5,8	
	20.12	23 <sup>e</sup>	261,5	15,7	9,0	2,2	6,8	
	30.12	33 <sup>e</sup>	280,8	17,2	9,5	2,3	7,2	
	9. 1.68	43 <sup>e</sup>	294,8	17,9	9,9	2,4	7,5	
	19. 1	53 <sup>e</sup>	291,3	18,6	10,4	2,8	7,6	
	19. 1	63 <sup>e</sup>	287,8	19,0	11,1	2,7	8,4	
Rinçages	1 <sup>er</sup> 9. 2	74 <sup>e</sup>	299,5	11,8	6,5	1,9	4,6	40,6 l
	2 <sup>e</sup> 26. 2	91 <sup>e</sup>	289,0	8,4	5,2	1,1	4,1	41,2 l

$$\text{Rapports azotés du « premier jus » : } \frac{\text{Azote aminé}}{\text{Azote total}} = 44,2 \text{ p. 100}$$

$$\frac{\text{Azote ammoniacal}}{\text{Azote total}} = 14,2 \text{ p. 100}$$

N° 22. — Espèce : Déchets musculaires et cutanés de thon

Quantité : 180 kg + 40,5 kg de sel Température de macération : 38 °C

Composition du poisson au départ : en p. 100.

- Humidité ..... 68,3
- Matières grasses..... 3,8
- Cendres .....
- Matières protéiques ..... 21,0 soit en azote total : 3,36 p. 100

Mise en cuve : 1.12.67.

Soutirages (résultats en grammes par litres)

	Date	Nombre de jours	Cl Na	Azote				Observations
				Total	Formol	NH <sub>3</sub>	Aminé	
Première macération	4.12	3 <sup>e</sup>	272,6	14,1	6,1	2,1	4,0	Caractères organoleptiques bons 34,7 l
	14.12	13 <sup>e</sup>	274,4	20,7	11,5	4,1	7,4	
	26.12	25 <sup>e</sup>	285,5	23,5	12,7	4,6	8,1	
	3. 1.68	33 <sup>e</sup>	279,6	24,6	12,8	4,8	8,0	
	13. 1	43 <sup>e</sup>	278,5	25,6	13,7	5,1	8,6	
	23. 1	53 <sup>e</sup>	277,3	26,6	14,7	5,1	9,6	
	1. 2	62 <sup>e</sup>	291,3	27,3	15,3	5,4	9,9	
Rinçages	1 <sup>er</sup> 10. 2	71 <sup>e</sup>	279,6	17,9	9,6	3,7	5,9	38,8 l
	2 <sup>e</sup> 26. 2	87 <sup>e</sup>	292,5	13,8	8,1	3,1	5,0	29,2 l

$$\text{Rapports azotés du « premier jus » : } \frac{\text{Azote aminé}}{\text{Azote total}} = 36,3 \text{ p. 100}$$

$$\frac{\text{Azote ammoniacal}}{\text{Azote total}} = 19,8 \text{ p. 100}$$

## VII. — INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

Des résultats de ces divers essais se dégagent un certain nombre de faits intéressants, dont il faudra tenir compte pour assurer le succès et la rentabilité d'une industrie saumurière en Côte-d'Ivoire :

1) La marche de l'autolyse à température ambiante est très lente ; par exemple *Otoperca* n° 2 a mis 108 jours pour atteindre 16 g d'azote total par litre.

D'autre part, le parfum caractéristique du nuoc-mam apparaît très lentement, voire pas du tout. A ce sujet, on sait depuis les travaux de BOEZ et GUILLERM que cet arôme « sui generis » est surtout dû à la présence de certains germes anaérobies, qui agissent dès les premiers jours de l'autolyse, au sein de la chair musculaire des poissons, alors que le taux de sel n'est pas encore trop élevé.

On peut penser dès lors, que lorsque la température de macération est trop basse, cette action bactérienne est considérablement ralentie, et par la suite, la teneur en sel s'étant élevée graduellement à l'intérieur des muscles encore non digérés, l'action bactérienne ne s'effectue plus dans de bonnes conditions.

Ce qui explique sans doute pourquoi le nuoc-mam n° 2 mis en route par une température ambiante moyenne de l'ordre de 25 °C n'a jamais pu acquérir le fumet caractéristique. (Toutefois, il y a également là un caractère d'espèce comme nous le verrons plus loin.) La cuvée n° 3 a donné de meilleurs résultats, car la température ambiante était un peu plus élevée au moment de la mise en macération.

2) Par un chauffage léger à 38 °C, la marche de l'autolyse est très rapide et les résultats sont dans l'ensemble excellents.

Par exemple, *Otoperca* n° 12 a atteint 12 g d'azote total par litre en 5 jours et 16 g en 14 jours, contre respectivement 58 jours et 108 jours pour *Otoperca* n° 2 qui macérait à température ambiante.

De même, *Sardinella eba* n° 11 a atteint 20 g d'azote total par litre en 32 jours contre 67 jours pour *Sardinella eba* n° 3, bien que dans ce dernier cas les poissons soient nettement plus petits.

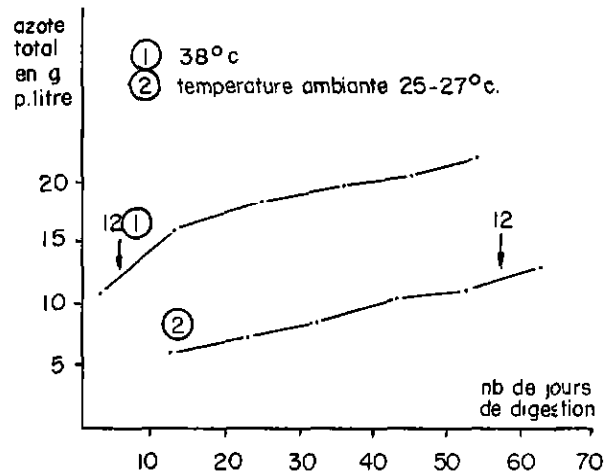
Les courbes 1 et 2 font nettement ressortir les différences dans la progression du taux d'azote total de ces saumures (malgré l'incident de chauf-

fage de la cuvée n° 11 dont il sera fait mention au point 4) (Graphiques n° 1 et 2).

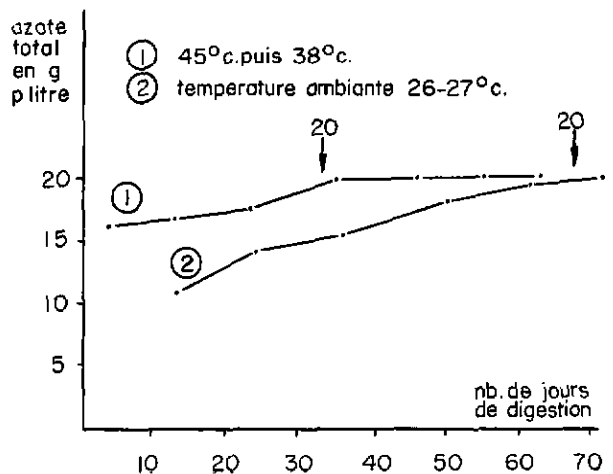
3) Un chauffage à 38° puis à 44° après 10 jours (cas des essais 13 et 15) ne semble pas apporter grand-chose de plus qu'un chauffage permanent à 38°, le taux d'azote aminé final est même plus faible. Par contre, les caractères organoleptiques des premiers jus semblent légèrement supérieurs : couleur plus ambrée, odeur plus agréable (ou moins désagréable) que dans le cas du chauffage à 38°.

4) Du fait d'un fonctionnement défectueux du thermostat, la cuvée n° 11 a été surchauffée au

Graphique n° 1 FRITURE



Graphique n° 2 HARENG





départ à plus de 45 °C et la cuvée n° 10 également, quoique à une température nettement plus basse, de l'ordre de 43 °C.

Ce chauffage excessif prématuré semble donner un « coup de fouet » appréciable à l'accroissement de l'azote total soluble, mais on atteint rapidement un taux limite qui finalement n'est pas très élevé.

En effet : *Sardinella eba* n° 11 a 16,4 g d'azote total par litre au bout de 3 jours, chiffre considérable, mais reste à 20,6 g au bout de 65 jours.

*Micropteryx* n° 10 a 15,8 g d'azote total au 3<sup>e</sup> jour et 22,7 g au 62<sup>e</sup> jour, ce qui n'est pas extraordinaire après des débuts aussi prometteurs.

De même, ce chauffage excessif freine la progression de l'azote des aminoacides, en effet si nous prenons toujours *Sardinella eba* n° 11, nous voyons que le rapport  $\frac{\text{Azote aminé}}{\text{Azote total}}$  est de 42,2 p. 100 pour le premier jus alors que pour *Sardinella eba* n° 3 le même rapport est de 48,0 p. 100 (bien sûr il ne s'agit pas de poissons du même lot, mais de poissons de même espèce, à composition très voisine).

En somme, si l'on veut tenter une interprétation de ces faits (particulièrement nets dans le cas n° 11), il semble bien que les « protéinases », catalysant l'hydrolyse des grosses molécules de protéines, sont stimulées pendant un certain temps, assez bref d'ailleurs, par un chauffage à 45°, alors que les enzymes catalysant les derniers stades de la digestion sont partiellement inactivés par ce même chauffage...

5) En ce qui concerne l'azote ammoniacal en tant qu'indice d'altération, il faut noter que si les textes officiels considèrent comme acceptables les nuoc-mam ayant jusqu'à 50 p. 100 de l'azote formol sous cette forme, il ressort de nos essais que ce chiffre est très libéral. Il est caractéristique de voir que tous nos nuoc-mam sont très en deçà de ce chiffre. Le plus médiocre de tous, le n° 5, arrive à 36 p. 100 seulement. Si l'on considère le rapport  $\frac{\text{Azote ammoniacal}}{\text{Azote total}}$  il est pour ce dernier de 20,8 p. 100 et pour l'ensemble de nos essais il varie de 10 à 17 p. 100 pour les poissons entiers et il atteint 19,8 pour les déchets musculaires de thon. Selon PEIRIER

et NGUYEN-Kim-Kinh ce dernier rapport doit être de 13 à 15 p. 100 en général.

Nous avons eu l'occasion d'analyser un nuoc-mam pollué, à odeur putride insoutenable, son rapport  $\frac{\text{Azote ammoniacal}}{\text{Azote formol}}$  n'était que de 37 p. 100 et son rapport  $\frac{\text{Azote ammoniacal}}{\text{Azote total}}$  était de 25,5 p. 100.

En somme, nous pensons qu'il est nécessaire de se servir de ces 2 rapports comme moyen d'appréciation. En première approximation, on peut admettre que des nuoc-mam ayant à la fois un rapport  $\frac{\text{Azote ammoniacal}}{\text{Azote formol}}$  supérieur à 35 p. 100 et un rapport  $\frac{\text{Azote ammoniacal}}{\text{Azote total}}$  supérieur à 20 p. 100 doivent être considérés, au mieux, comme des produits de qualité médiocre.

6) Il est généralement admis que la quantité de sel nécessaire à la bonne marche de la macération doit être de 1 partie pour 3 parties de poissons ; c'est cette proportion qui a été adoptée pour les 15 premières cuvées, mais ensuite le rapport a été réduit à 1/4 ; et même à 1/5 dans le cas du « Cigare » et « Sardineau ».

Il ressort des résultats que cette dernière proportion convient parfaitement quand le poisson mis à macérer est en bon état.

Dans les premiers jus recueillis, le taux de « chlorures » n'a jamais été inférieur à 250 g par litre, ce qui est très suffisant pour assurer une bonne conservation.

7) Si l'on fait un classement des différents « premiers jus » à 38° (provenant de cuvées non fuitées) en fonction de la concentration en azote total par litre, on trouve :

N° 1	« Cigare » avec	30,9 g
N° 2	« Muscles de thon »	27,3 -
N° 3	« Rouget »	25,5 -
N° 4	« Maquereau »	23,9 -
N° 5	« Grondin »	23,1 -
N° 6	« Médaille »	22,4 -
N° 7	« Sardine »	22,2 -
N° 8	« Friture »	21,8 -
N° 9	« Sardineau »	21,3 -
N° 10	« Hareng »	20,6 -
N° 11	« Rasoir »	19,3 -
N° 12	« Têtes de thon »	19,0 -

L'eau du nuoc-mam étant uniquement le résultat de l'exsudation du poisson, la concentration azotée au litre doit être logiquement d'autant plus forte que les poissons mis à macérer sont plus riches en matières protéiques, peu hydratés et peu gras... Ceci est particulièrement net pour les extrêmes : «cigare» et muscles de thon satisfont pleinement à cette condition, tandis qu'à l'inverse, le rasoir est le poisson le plus hydraté et le plus pauvre en protéides... Le phénomène est moins net pour les intermédiaires, ce qui est normal, car d'autres facteurs interviennent fatalement dans la détermination de ce taux azoté.

8) L'un des objectifs de nos essais était d'établir les rendements des diverses macérations, malheureusement, par suite des fuites plus ou moins importantes des cuves en bois, c'est seulement à partir de l'essai n° 10, c'est-à-dire à partir de l'utilisation de cuves en tôle vitrifiée, que ces rendements ont pu être calculés.

Mais qu'entend-on par rendement ? On peut en effet envisager 2 types : le rendement azoté « théorique » et le rendement azoté « pratique ».

a) *Rendement azoté théorique :*

Il s'exprime par le rapport :

$$\frac{\text{Azote récupéré dans le jus}}{\text{Azote disponible au départ}}$$

Ce rendement très intéressant sur le plan théorique est malheureusement d'une valeur relative, en effet, si la précision du dosage de l'azote total dans le jus est bonne, établir le taux d'azote disponible dans une masse de poissons est plus aléatoire, car il est beaucoup plus difficile d'y prélever pour analyse une partie réellement aliquote... quoi qu'il en soit, les rendements théoriques sont les suivants :

N° 1 « Médaille »	(n° 10)	68,6 p. 100
N° 2 « Rasoir »	(n° 15)	63,5 —
N° 3 « Cigare »	(n° 14)	63,1 —
N° 4 « Cigare »	(n° 19)	61,2 —
N° 5 « Friture »	(n° 13)	60,3 —
N° 6 { « Friture »	(n° 12)	58,9 —
{ « Sardine »	(n° 18)	
N° 7 { « Grondin »	(n° 17)	56,6 —
{ « Sardineau »	(n° 20)	
N° 8 « Maquereau »	(n° 16)	53,2 —

N° 9 « Hareng »	(n° 11)	41,4 —
N° 10 « Muscles de thon »	(n° 22)	33,8 —

*Remarques :*

Dans l'ensemble, ces rendements ne paraissent pas extraordinaires, mais il faut tenir compte du fait que, si dans les conditions traditionnelles, au Viet-nam, les macérations durent de 10 mois à 1 an, dans nos essais le « premier jus » était soutiré au bout de 2 mois environ, et les 2 ou 3 rinçages dans un délai de 1 mois ; la digestion avait donc une durée globale de 3 mois seulement, délai compatible avec la rentabilité industrielle et envisagé de ce fait pour la future FINUMA.

Le meilleur résultat est obtenu par la médaille, ce qui est logique, car il s'agit du plus petit des poissons testés. Le plus mauvais est celui des muscles de ton avec 33,8 p. 100. Toutefois, un 3<sup>e</sup> lessivage (qui n'a pu être pratiqué par suite d'une fausse manœuvre) aurait certainement permis de récupérer encore une vingtaine de litres à 8 ou 9 g d'azote au moins, ce qui aurait porté le rendement aux alentours de 37 p. 100 environ, chiffre faible de toutes façons... Ce rendement déplorable s'explique d'ailleurs en raison de l'absence totale d'enzymes digestifs dans cette cuvée ; la digestion est uniquement le fait des « catheptases » musculaires, réputées moins actives, et des enzymes d'origine bactérienne.

Le rendement, très faible également, de la cuvée de « hareng » n° 11 ne peut guère s'expliquer que par l'action néfaste de la surchauffe anormale du début de la macération, qui aurait, après une stimulation passagère, détruit une bonne partie du stock diastasique. Il n'est pas douteux que dans des conditions normales, le rendement aurait été très supérieur.

b) *Rendement azoté « pratique » :*

Plus intéressant sur le plan pratique, ce rendement est représenté par le volume de nuoc-mam commercial, à 15 g d'azote total par litre, obtenu par le kilogramme de poisson.

Les rendements pratiques sont les suivants :

N° 1 « Cigare »	(n° 19)	1,56 l
N° 2 « Médaille »	(n° 10)	1,34 -
N° 3 { « Rasoir »	(n° 15)	1,17 -
{ « Sardine »	(n° 18)	
N° 4 « Rasoir »	(n° 14)	1,16 -
N° 5 « Grondin »	(n° 17)	1,15 -

N° 6	« Friture »	(n° 13)	1,13 -
N° 7	« Maquereau »	(n° 16)	1,12 -
N° 8	« Friture »	(n° 12)	1,10 -
N° 9	« Sardineau »	(n° 20)	1,01 -
N° 10	« Hareng »	(n° 11)	0,91 -
N° 11	{ « Muscles de thon »	(n° 22)	0,76 -
	{ « Têtes de thon »	(n° 21)	

Sur le plan pratique, le « cigare » est donc le plus rentable (en dehors de toute considération de prix, bien entendu), mais la « médaille » occupe encore un très bon rang.

Il est remarquable de constater que les 2 cuvées de thon ont donné le même rendement, bien que très différentes... Dans les conditions industrielles, il n'est pas douteux que l'adjonction d'une faible proportion de tubes digestifs aux déchets musculaires accroîtrait le rendement notablement. L'utilisation des têtes, qui représentent un grand volume pour une faible proportion d'azote, ne se justifie que si l'on dispose de cuves inutilisées, en raison du manque prolongé de toute autre matière première plus valable.

Compte tenu de son bas prix, le « rasoir » qui a un assez bon rendement semble donc intéressant, malheureusement, le point 9 viendra infirmer cette opinion favorable.

9) Sur le plan des caractères organoleptiques, si l'on néglige les cuvées arrêtées prématurément pour cause de fuites, on peut faire le classement suivant des « premier jus » :

N° 1	« Cigare »
N° 2	{ « Rouget »
	{ « Grondin »
N° 3	{ « Médaille »
	{ « Sardinelles »
	{ « Maquereau »
N° 4	{ « Muscles de thon »
	{ « Sardineau »
N° 5	« Têtes de thon »
N° 6	« Friture »
N° 7	« Rasoir »

Ce classement est bien entendu subjectif, et surtout les écarts entre chaque groupe sont inégaux. En fait, les n°s 1, 2, 3, 4 sont tous très bons, le n° 1 est assez nettement détaché, mais les n°s 2, 3, 4 sont proches les uns des autres.

Par contre, le n° 5 est nettement inférieur car fade.

Enfin, le n° 6 est à la limite de l'utilisation, même si sa teneur en azote ammoniacal est faible, comme dans les cuvées 14 et 15 ; il y a donc là un caractère *spécifique défavorable* très net.

## VIII. — CONCLUSION

Les conclusions des analyses peuvent se résumer ainsi :

1) Il est possible de faire d'excellents nuoc-mam à partir de poissons du Golfe de Guinée.

2) La température ambiante de la Côte-d'Ivoire est insuffisante pour permettre la macération sans chauffage dans les délais compatibles avec la rentabilité industrielle.

3) Une température de macération de 38 °C est suffisante pour obtenir de bons résultats, dans un délai global de 90 jours environ.

4) Parmi les poissons pouvant être pêchés en grande quantité à Abidjan, sont particulièrement recommandés :

*Micropteryx chrysurus* de petite taille : la « médaille ».

*Auxis thazard* de petite taille : le « cigare ».

*Trigla* sp. : le « grondin ».

*Sardinella eba* et *Sardinella aurita* : les sardinelles appelées localement « hareng » et « sardine ».

*Scomber colias* de petite taille : le « maquereau ».

*Paracubiceps ledanoisi* : le « sardineau ».

(Bien entendu, il est certain que d'autres espèces pourraient donner d'aussi bons résultats, mais elles n'ont pas pu être expérimentées.)

5) Sont à éviter :

*Otoperca aurita*, la « friture » qui donne un nuoc-mam utilisable mais très fade.

*Ilisha africana*, le « rasoir » qui donne un nuoc-mam à odeur et à goût désagréables.

6) Déchets musculaires de thon et têtes de thon accompagnées d'une faible proportion de tubes digestifs, sont parfaitement récupérables et fournissent de bons nuoc-mam.

## SUMMARY

### Studies on the nuoc-mam salt-water fishes in Ivory Coast

In Fishery Laboratory of Abidjan, various experimentations have been carried out by the authors, in order to launch the nuoc-mam manufacture to industrial scale.

The authors indicate the employed equipment and the selected species, they define the pursued objects and give the chronology and the control of experimentations. Finally, they explain the analysis results, stated in 22 tables.

To conclude, it is possible to make very good nuoc-mam with Guinea Gulf fishes. A temperature of 38°C, above ambient temperature, is enough to obtain, good results, in 90 days about. The advised species are : *Micropteryx chrysurus*, *Auxis thazard*, *Trigla sp.*, *Sardinella eba*, *Sardinella aurita*, *Scomber colias*, *Paracubiceps ledanoisi*.

## RESUMEN

### Estudio sobre los nuoc-mam de los pescados de mar en Costa de Marfil

Con el objeto de promover la fabricación industrial de nuoc-mam, los autores efectuaron varias experimentaciones en el Laboratorio de las pescas de Abidjan.

Se indican el material utilizado y las especies elegidas. Se definen los propósitos proseguidos. Se dan la cronología y el desarrollo de los ensayos.

Se interpretan los resultados de los análisis notados en 22 cuadros.

En conclusión, los autores indican que es posible fabricar excelentes nuoc-mam a partir de pescados del golfo de Guinea. Una temperatura de 38°C, superior a la temperatura ambiente, es suficiente para obtener buenos resultados despues de unos 90 días.

Se recomiendan las especies siguientes :

*Micropteryx chrysurus*, *Auxis thazard*, *Trigla sp.*, *Sardinella eba*, *Sardinella aurita*, *Scomber colias*, *Paracubiceps ledanoisi*.

## BIBLIOGRAPHIE

1. AUTRET (M.) et VIALARD - GOUDOU (A.). — **Les acides aminés du nuoc-mam : le tryptophane dans le nuoc-mam.** *Rev. Méd. franç. Extrême-Orient (Hanoi)*, 1939, 17, 1031-1039.
2. AUTRET (M.) et VIALARD - GOUDOU (A.). — **Les acides aminés du nuoc-mam : élimination du sel.** *Rev. Méd. franç. Extrême-Orient (Hanoi)*, 1940, 18, 198-202.
3. BOEZ (L.) et GUILLERM (J.). — **Le facteur microbien dans la fabrication de la saumure indochinoise (nuoc-mam).** *Compt. rend. acad. sci.*, 1930a, 190, 534-535.
4. BOEZ (L.) et GUILLERM (J.). — **Le facteur microbien dans la fabrication du nuoc-mam.** *Arch. inst. Pasteur Indochine*, 1930b, 3, 17-21.
5. BOURY (M.). — **Les hydrolysats de poisson.** *Rev. trav. off. sci. et techn. des pêches marit. (Paris)*, 1952, 17, 27-40.
6. COUSIN (E.) et NOYER (B.). — **Mise en évidence et dosage biologique de l'histamine dans le nuoc-mam.** *Rev. méd. franç. Extrême-Orient (Hanoi)*, 1944, 22, 382.
7. CREAC'H (P.). — **Les Enzymes protéolytiques des poissons.** *Annales de la Nutrition et de l'Alimentation*, 1963, XVII, n° 1 - A 375. A 471.
8. DANG-M-KHA. — **Corps cétoniques et céto-gènes dans le nuoc-mam.** *Rev. méd. franç. Extrême-Orient (Hanoi)*, 1941, 19, 337-380.
9. FAUBEAU (A.). — **Conférence sur le nuoc-mam (Abidjan).** 1967.

10. GUILLERM (J.). — **Le nuoc-mam et l'industrie saumurière en Indochine.** *Arch. Inst. Pasteur Indochine*, 1928, 7, 21-60.
11. JONES (N. R.). — **Fish muscle enzymes and their technological significance.** *Torry Memoir*, 1962, n° 104.
12. KREMPF (A.). — **Traitement industriel des produits de la pêche.** *Rapp. services oceanogr. des Pêches de l'Indochine*, 1928-1929, n° 13, 36-43.
13. MESNARD (J.) et ROSE (E.). — **Recherches complémentaires sur la fabrication du nuoc-mam.** *Ann. inst. Pasteur*, 1920, 34, 622-649.
14. NGO BA THANK. — **Note on an improved nuoc-mam making process.** *Proc. 9th Pacific Sci. Congr. Pacific Sci. Assoc. Bangkok*, 1957, 5, 139, 1963.
15. NGUYEN-Thi-Lau et RICHARD (C.). — **Le poisson dans l'alimentation du Vietnamien. I.** *Rev. élevage méd. vét. Pays Trop.*, 1959, 13, 313-324.
16. PEIRIER (J. C.) et N'GUYEN-Kim-Kihn. — **Dosage rapide des acides aminés et des polypeptides dans le nuoc-mam.** *Annales des Falsifications et des fraudes*, 1933, 6-17.
17. RICHARD (C.) et NGUYEN-Thu-Nghi, NGUYEN Thi Lau et LITALIEN (F.). — **Le poisson dans l'alimentation du Vietnamien. II.** *Rev. élevage méd. vét. Pays Trop.*, 1960, 13, 321-333.
18. ROSE (E.). — **Recherches sur la fabrication et la composition chimique du nuoc-mam.** *Bull. écon. Indochine (Saigon) (N. S.)*, 1918a, 20 (129), 155-217.
19. ROSE (E.). — **Le nuoc-mam, condiment national indochinois.** *Ann. inst. Pasteur*, 1919a, 33, 275-281.
20. ROSE (E.). — **Etude comparée de diverses sauces alimentaires.** *Ann. inst. Pasteur*, 1919b, 33, 290-300.
21. SIEBERT (G.) et SCHMITT (A.). — **Fish tissue enzymes and their role in the deteriorative changes in fish.** (Note présentée au Symposium FAO sur l'importance de la recherche fondamentale dans l'utilisation du poisson (Husum).) 1964.
22. VIALARD-GOUDOU (A.). — **Etude chimique de la saumure indochinoise nuoc-mam.** *Rev. méd. franç. Extrême-Orient (Hanoi)*, 1942, 20, 960.
23. VIALARD-GOUDOU (A.). — **Teneur en bases volatiles et en acides volatiles de la saumure indochinoise nuoc-mam.** *Rev. méd. franç. Extrême-Orient (Hanoi)*, 1941, 19, 1061.
24. VIALARD-GOUDOU (A.). — **Etude chimique, bactériologique, et valeur alimentaire de la sauce de poisson vietnamienne nuoc-mam.** C. R. 8<sup>e</sup> congrès des Sci. du Pacifique (Manille), 1953.
25. VIALARD-GOUDOU (A.), LAMBIN (S.), GERMAN (A.) et BRIGEAU (J.). — **Etude de l'activité vitamique B<sub>12</sub> de la sauce de poisson vietnamienne nuoc-mam.** C. R. Academia des Sciences, 1954, 238, p. 2193.
26. TOURY (J.), LUPVEH (P.), GIORGI (R.) et RAOULT (A.). — **Etude d'un nuoc-mam de fabrication fluviale (Dakar). Chromatographie des acides aminés.** *Ann. nutrition et aliment*, 1958, 12, (5), 127-131.

## ANNEXE

TECHNIQUES UTILISÉES  
POUR LES ANALYSES DU NUOC-MAM

Les analyses chimiques courantes de nuoc-mam sont effectuées sur une dilution au  $\frac{1}{20}$  préparée comme suit :

— On verse dans une fiole jaugée de 200 ml, 10 ml de nuoc-mam filtré exactement mesuré au moyen d'une pipette précise, on ajoute de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge et l'on mélange pour avoir une dilution parfaite.

## 1) Azote total

L'azote total est dosé par la méthode de KJELDAHL, trop connue pour qu'il soit nécessaire de la détailler ici, sur une prise d'essai de 10 ml de la solution au  $\frac{1}{20}$ .

Le distillat est recueilli dans 25 ml d'une solution d'acide borique à 4 p. 100 additionnée de 10 gouttes du colorant suivant :

$\left. \begin{array}{l} 3 \text{ parties du Vert de bromocrésol à } 0,1 \text{ p. } 100 \text{ dans} \\ \quad \text{l'alcool à } 95^\circ, \\ 1 \text{ partie de Rouge de méthyle à } 0,2 \text{ p. } 100 \text{ dans} \\ \quad \text{l'alcool à } 95^\circ \end{array} \right\}$

Le titrage est effectué directement par de l'acide sulfurique  $\frac{N}{10}$ . Soit le nombre de ml de la solution nécessaire, la quantité d'azote total en grammes par litre de nuoc-mam, est donnée par :

$$n \times 2,8$$

## 2) Azote titrable au formol.

Le dosage s'effectue par la méthode de SÖRENSEN modifié par EFFRONT.

**Réactifs :**

1) Une solution renfermant 0,5 p. 100 de phénol phtaléine dans l'alcool à 50°.

2) Une solution de formol qui doit être préparée au moment de l'emploi de la façon suivante : à 50 ml de formol commercial on ajoute 1 ml de la solution de phénol phtaléine et la quantité de soude nécessaire pour obtenir une très légère teinte rose.

3) Une solution saturée de baryte dans l'alcool méthylique.

**Analyse :**

A 50 ml de la dilution de nuoc-mam au  $\frac{1}{20}$  placés dans une fiole jaugée de 100 ml on ajoute 1 ml de phénol phtaléine, 2 grammes de chlorure de baryum puis environ 5 ml de la solution de baryte. On amène le contenu de la fiole à 100 ml, on agite, et on laisse 15 minutes au repos. On filtre, puis on prélève 2 fois 25 ml, pour procéder à 2 titrages. On neutralise chaque prélèvement au moyen d'acide chlorhydrique  $\frac{N}{10}$  en contrôlant au pHmètre, puis on ajoute 10 ml de formol dans chaque.

On ajoute, puis on titre avec une solution de soude  $\frac{N}{10}$  les 2 jusqu'à obtention du Ph 9.

Soit  $n$  et  $n'$  les nombres de ml nécessaires pour les 2 prélèvements, l'azote titrable au formol est donné, en grammes par litre de nuoc-mam, par la formule :

$$\frac{n + n'}{2} \times 2,24$$

3) *Azote ammoniacal.*

50 ml de la solution de nuoc-mam au  $\frac{1}{20}$  sont introduits dans un ballon à distiller avec 100 ml d'eau, de la pierre ponce et une pincée de magnésie calcinée. On recueille

le distillat dans l'acide borique à 4 p. 100 comme pour l'azote total ; on distille environ les 2/3 du liquide.

Puis on procède au titrage direct avec de l'acide sulfurique  $\frac{N}{10}$ .

Soit  $n$  le nombre de millilitres d'acide utilisés, l'azote ammoniacal en grammes par litre de nuoc-mam est donné par :

$$n \times 0,56$$

4) *Chlorures.*

Les chlorures sont titrés par la méthode classique de CHARPENTIER et VOLHARD.

**Réactifs :**

1) Acide nitrique pur.

2) Solution saturée d'alun de fer et d'ammonium.

3) Solution de sulfocyanate de potassium  $\frac{N}{10}$ .

4) Solution de nitrate d'argent  $\frac{N}{10}$ .

**Analyse :**

Dans une fiole jaugée de 200 ml on verse successivement :

— 20 ml de la solution de nuoc-mam au  $\frac{1}{20}$ ,

— 5 ml de la solution d'alun,

— 10 ml d'acide nitrique,

— 60 ml de la solution de Nitrate d'argent.

On complète à 200 avec de l'eau distillée, on filtre et l'on dose sur 100 ml de filtrant au moyen de la solution de sulfocyanate. Soit  $n$  la quantité de ml de Sulfocyanate nécessaire, la teneur en chlorures en grammes de ClN<sub>3</sub> par litre est donnée par :

$$(30 - n) \times 11,7$$