

MINISTERIE VAN LANDBOUW  
BESTUUR VOOR LANDBOUWKUNDIG ONDERZOEK  
KOMMISSIE VOOR TOEGEPAST WETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK  
IN DE ZEEVISSERIJ (T.W.O.Z.)

## Etude de la conservation du flétan (Reinhardtius hippoglossoides) fumé et préemballé sous vide (\*)

D. DECLERCK et I. CISSE (\*\*)

Werkgroep "Visverwerkende Bedrijven - Voorverpakking Vis" (I.W.O.N.L.)

---

Mededelingen van het Rijksstation voor Zeevisserij (C.L.O. Gent).  
Publikatie nr. 155 - VB/VV (I.W.O.N.L.) 23, 1979.

(\*) Onderzoekingen verricht op het Rijksstation voor Zeevisserij te Oostende  
(C.L.O. Gent) met steun van het I.W.O.N.L.

(\*\*) Stagiaire Projet MAU 00/7 FAO  
Centre National de Recherches Océanographiques et de Pêches -  
Nouadhibou - Mauritanie.



MINISTERIE VAN LANDBOUW  
BESTUUR VOOR LANDBOUWKUNDIG ONDERZOEK  
KOMMISSIE VOOR TOEGEPAST WETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK  
IN DE ZEEVISSERIJ (T.W.O.Z.)

## Etude de la conservation du flétan (Reinhardtius hippoglossoides) fumé et préemballé sous vide (\*)

D. DECLERCK et I. CISSE (\*\*)

Werkgroep "Visverwerkende Bedrijven - Voorverpakking Vis" (I.W.O.N.L.)

---

Mededelingen van het Rijksstation voor Zeevisserij (C.L.O. Gent).  
Publikatie nr. 155 - VB/VV (I.W.O.N.L.) 23, 1979.

(\*) Onderzoekingen verricht op het Rijksstation voor Zeevisserij te Oostende  
(C.L.O. Gent) met steun van het I.W.O.N.L.

(\*\*) Stagiaire Projet MAU 00/7 FAO  
Centre National de Recherches Océanographiques et de Pêches -  
Nouadhibou - Mauritanie.

D/1979/0889/7

## RESUME.

Des filets de flétans fumés préemballés sous vide étaient conservés pendant 23 jours à 2° C.

A des intervalles réguliers des échantillons ont été examinés et analysés au moyen de tests organoleptiques, chimiques et bactériologiques.

Les résultats ont prouvé qu'une période de conservation de 19 jours peut être obtenue. Au moment de l'altération, l'ABVT et la TMA est respectivement de 32 et 14 mg N %. L'exsudat s'est manifesté pendant la conservation et forme un aspect négatif du produit. La présence de E. Coli et de St. Aureus suggèrent des précautions hygiéniques au niveau de l'homme et du matériel.

## 1. INTRODUCTION.

Le flétan importé de l'Islande et des Iles Faroër est surtout pêché aux environs de Labrador et commercialisé frais, congelé, fumé et séché.

En Belgique deux espèces de flétan, *Hyppoglossus hypoglossus* et *Reinhardtius hypoglossoides*, sont fréquemment transformées en poisson fumé.

La transformation des flétans dépend de la qualité biologique. Dans les usines les lots sont divisés en quatre classes de qualités. Chaque de ces classes correspond à un indice de réfraction, qui est en corrélation avec le taux de graisse.

Consistance	Indice de réfraction (2)	Transformation
Ferme	$> 6,5$	Fumés entièrement
Moderée	$5 \leq IR < 6,5$	Filets fumés
Mou	$4 \leq IR < 5$	Pièces fumées
Très mou	$IR < 4$	Saucisses de poisson fumées (1)

Certaines de ces transformations présentent encore des problèmes de conservation. Les dernières années les filets fumés sont souvent prétranchés et préemballés sous vide. A côté des diverses manipulations: le salage, le désalage, le séchage et le fumage, il y a aussi des manipulations supplémentaires qui causent une contamination secondaire. Néanmoins l'emballage sous vide protège le produit contre les germes extérieurs, maintient sa compacité et facilite au consommateur de transporter le produit. Le temps de conservation des produits fumés dépend de la matière sèche, du taux du sel, de la qualité de la matière première des manipulations et de la température de conservation.

Dans les recherches des filets fumés et préemballés sous vide de flétan noir (*Reinhardtius hippoglossoides*) a été examiné. L'évolution de la flore bactérienne, la qualité chimique et organoleptique a été suivi pendant trois semaines de conservation.

## 2. DONNEES EXPERIMENTALES.

### 2.1. Matériel et processus expérimentaux.

Les essais ont été effectuées sur des flétans (*Reinhardtius hippoglossoides* W.) provenant de Labrador, pêchés par les pêcheurs des Iles Faroer et exportés surgelés en Belgique. Les flétans appartenaient au groupe de qualité deux (I.R. entre 5,0 et 6,5).

Après de filetage à la main, le salage à sec a été réalisé avec 7,5 % de sel pendant 16 heures. Après le salage il a été désalé pendant 2 heures. Le séchage et le fumage étaient réalisés dans un fumoir du type Maurer. Le séchage prenait 1 heure et la température était de 20° C. Après le séchage l'installation fonctionnait comme fumoir et la température de fumage était de 18° C. La durée du fumage était de 5 heures. A la fin de la transformation les filets de flétan étaient préemballés sous vide et conservés à 2° C dans un réfrigérateur.

### 2.2. Examens organoleptiques.

Avant de commencer les analyses chimiques et bactériologiques, les filets de flétan étaient jugés sur leur qualité organoleptique.

L'apparence, la couleur, l'odeur, la consistance et le goût ont été observées. Pour chaque aspect des points ont été donnés et à la fin de l'expertise un chiffre global de qualité était obtenu.

### 2.3. Tests chimique effectués au laboratoire.

Afin de compléter l'évaluation organoleptique l'augmentation des composants de la dégradation a été déterminée à savoir :

- l'azote basique volatil total (ABVT), selon la méthode de Lucke et Geidel (3), modifiée par Antonacopoulos (4) ;
- la triméthylamine (TMA), selon Dyer (5), mais sur 2 ml de distillation de l'ABVT.

### 2.4. Examens bactériologiques.

Un fragment de tissu musculaire a été homogénéisé dans une solution physiologique de sel.

Les suspensions diluées ont étéensemencées sur le médium "Plate Count agar". Après une incubation à 20° C pendant 5 jours et 37° C pendant 3 jours, le nombre de bactéries aerobies a été compté (Oxoid) (6). Le nombre de bactéries anaerobies a été déterminé de la même manière, c'est-à-dire en appliquant le système Gas-Pak (B.B.L., Cockeyville, Maryland, USA), toutefois les comptages étaient effectués après une incubation de 3 jours à 30° C (7).

Les recherches microbiologiques comprenaient encore les déterminations suivantes :

- Enterobactériaceae sur VRBG-agar (Oxoid) (6).
- Coliformes sur VRBL-agar (Oxoid) (6) ; pour la recherche de *E. coli* les colonies de coliformes ont étéensemencées sur EMB-agar ;
- Staphylocoques sur le médium de Baird-Parker (Oxoid) (8) pour la détermination de *Staphylococcus aureus* le DNase agar et la plasma de lapin ont été utilisés ;
- Streptocoques fécaux sur le milieu de Slanetz et Bartley (Oxoid) (9) ;
- Levures et Moisissures sur Potato dextrose agar.

### 3. RESULTATS ET DISCUSSION.

#### 3.1. Contrôles organoleptiques.

La capacité de conservation, au point de vue organoleptique, des filets de flétan fumés et préemballés sous vide a été déduite graphiquement de la figure 1. La durée de la conservabilité du flétan était de 19 jours. Après 13 jours l'exsudat était assez important, la surface était mouillée et le lustre diminuait fortement en ouvrant l'emballage. L'odeur de la fumée avait à peu près disparu après 20 jours et à ce moment l'odeur de la triméthylamine commençait à se manifester. Le produit était considéré à la limite de l'altération. le taux du sel (4,5 %) ne constituait pas un inconvénient pour le goût.

#### 3.2. Examens chimiques.

Les résultats des tests chimiques effectués au laboratoire sont présentés dans les tableaux 1 et 2.

Tableau 1 - Analyses technologiques après le séchage et le fumage du flétan.

Pertes de poids après séchage et fumage	Teneur en sel	Teneur en graisse	Matière sèche		Indice de réfraction
			Frais	Après fumage	
24 %	4,45 %	10,5 %	23,3 %	30,6 %	5,5

Les résultats technologiques sont directement en relation avec la conservabilité du produit. En effet la teneur en matière sèche et la teneur en sel du produit influence la conservation dans une large mesure.

L'indice de réfraction 5,5 indiquait que les flétans appartenaient au groupe de qualité deux et qu'ils étaient bon pour la transformation en filets fumés.

Sur base des critères chimiques, il y avait, dans la phase initiale du stockage (les 9 premiers jours) peu de changement. C'est seulement après 13 jours que l'accumulation graduelle de l'ABVT et de la TMA dans la chair du poisson était parallèle à la diminution de la qualité du point de vue organoleptique.

Au moment d'atteindre la limite de qualité acceptable (tableau 2), une quantité de l'ABVT égale à 32 mg N % et une quantité de TMA égale à 14 mg N % ont été notées. Il est clair que la détermination de l'ABVT et de la TMA étaient des méthodes de détermination de la qualité alternatives : la quantité formée d'ABVT était toujours à peu près égale à la somme de la fraction de TMA et de la teneur assez constante en  $\text{NH}_3$ . Ce phénomène correspond à ce qui a été constaté auparavant pour d'autres espèces de poissons, à savoir que la conversion bactérienne de l'oxyde de triméthylamine en triméthylamine domine l'augmentation de l'ABVT (10).

Néanmoins l'emballage sous vide accélère la formation de la TMA. En effet, les bactéries pour l'entretien de leur respiration, transforment enzymatiquement la TMAO en TMA. L'augmentation de l'ABVT et de la TMA était en corrélation avec la croissance des bactéries (tableau 3).

#### 4.3. Examens bactériologique.

Les résultats des comptages des germes sont représentés dans le tableau 3.

Les résultats montrent que la contamination est assez faible après le fumage et le séchage. Lors des seize premiers jours de conservation il n'y eut pas une grande croissance bactérienne. Ensuite, les germes aérobie et anaérobie se développaient très vite. Leur croissance était parfaitement en corrélation avec l'augmentation de la triméthylamine.



Tableau 2 - Evolution de la TMA et de l'ABVT dans la chair du flétan pendant la conservation.

Temps de conservation (en jours)	Analyses chimique		
	Azote basique volatil total mg N %	Triméthylamine en mg N %	Ammoniaque mg N %
1	16,2	2,9	12,1
5	17,1	4,0	12
9	19,9	4,9	13,1
13	24,6	7,7	14
16	28,3	12,3	13,9
20	32,8	14,4	14,1
23	77,4	62,4	13,9

La présence des levures et moisissures était occasionnelle et étant donné leur faible nombre, elles ne jouaient pas un rôle important dans l'altération.

Les Enterobactériacés étaient presque toutes d'origine Coliforme. Leur nombre fait partie de la contamination secondaire ; il présente un caractère mésophile et n'a rien à voir avec la décomposition proprement dite du poisson. La contamination par Echerichia Coli, Staphylococcus Aureus et Streptocoques fécaux était accidentille et due au contact humain et au matériel infecté.

A la lumière des résultats des comptages, leurs nombres dépassaient parfois largement les normes bactériennes.

Ce phénomène qui se produit surtout en été est inquiétant et suggère la prise de précautions assez strictes.

Tableau 3.— Evolution des résultats bactériologiques dans la chair du flétan fumé et préemballé sous vide pendant la conservation à 2°C.

Le temps de conservation (en jours)	Nombres des germes totaux dans un gramme de chair de poisson.								
	Germes aérobies 20°C	Germes aérobies 37°C	Germes anaérobies	Levures et Moississures	Entéro- bactériacés	Coliformes	E. Coli.	Staphyloc. Aureus	Streptoc. Fécaux
1	$2.10^3$ (3,30)*	$4,8.10^2$ (2,68)	$1,3.10^2$ (2,11)	$9.10^1$ (1,95)	$1,5.10^1$ (1,18)	$0,5.10^1$ (0,70)	—	—	$1,3.10^1$ (1,11)
5	$3.10^5$ (5,40)	$2.10^5$ (5,30)	$1.10^5$ (5,00)	—	$5,3.10^3$ (3,72)	$4,5.10^3$ (3,65)	$3.10^3$ (3,48)	$8,2.10^2$ (2,91)	—
9	$11.10^4$ (5,04)	$19.10^2$ (3,28)	$4.10^3$ (3,60)	—	$6.10^2$ (2,78)	$5,4.10^2$ (2,73)	—	$2.10^2$ (2,30)	—
13	$16.10^4$ (5,20)	$5.10^3$ (3,70)	$6,6.10^3$ (3,82)	$3.10^1$ (1,48)	$4,5.10^3$ (3,65)	$3,3.10^3$ (3,52)	$2,8.10^3$ (3,45)	—	—
16	$7,5.10^3$ (4,88)	$9,5.10^2$ (2,98)	$1,5.10^2$ (2,18)	$7.10^1$ (1,85)	$1,5.10^1$ (1,18)	$1,5.10^1$ (1,18)	—	—	—
20	$61.10^5$ (6,79)	$4,5.10^3$ (4,65)	$29.10^5$ (6,46)	—	$3,8.10^3$ (3,58)	$2,5.10^3$ (3,40)	—	—	—
23	$26.10^5$ (6,40)	$2,2.10^5$ (5,30)	$16.10^5$ (6,20)	$4,5.10^1$ (1,65)	$4.10^3$ (3,60)	$4.10^3$ (3,60)	—	—	—

\* Les chiffres mentionnés entre parenthèses sont exprimés en logarithmes.

## CONCLUSION.

L'emballage sous vide favorise la présentation du produit. Néanmoins l'exsudat et l'accélération de la formation de la TMA forment des inconvénients.

L'exsudat est activé par la présence du volume de sel. Ce n'est qu'en augmentant la matière sèche du produit que le taux du sel peut être diminué afin d'obtenir une conservation assez bonne.

Une prolongation de la durée du séchage et une augmentation de la température pendant ce processus jusqu'à 26° C est à conseiller et une matière sèche du produit fumé de 35 % est proposée.

BIBLIOGRAPHIE.

- (1) DECLERCK, D. - Production de saucisses de poisson fumé. Résultats non publiés.
- (2) DECLERCK, D. et VYNCKE, W. - Chem. Mikrobiol. Technol. Lebensm. 4, 25-28 (1975).
- (3) LUCKE, F. und GEIDEL, W. - Zeitsch. Lebensmitt. - Untersuch., 70, 441 (1935).
- (4) ANTONACOPOULOS, H. - Zeitsch. Lebensmitt. Untersuch. u. Forsch., 13, 113 (1960).
- (5) DYER, W. - J. of AOAC, 42, 292 (1959).
- (6) Standard Methods for the Examination of Dairy products, 11th ed., APHA inc., New York (1960).
- (7) BREWER, D.G. & ALLGEIER, R.J. - Applied Microbiol. 14, 985 (1966).
- (8) BAIRD - PARKER, A.C. - J. appl. Bact., 25, 12 (1952).
- (9) SLANETZ, L.W. & BARTLEY, C.H. - J. Bact. 74, 591 (1957).
- (10) DEVRIENDT, H. & DECLERCK, D. - Revue de l'Agriculture n° 3, mei-juni 1977.

Figure:1—Analyses organoleptiques du flétan fumé et préemballé sous vide pendant la conservation à 2 °C



