

RECHERCHES TECHNIQUES

Peu de jours avant le funeste accident qui lui a coûté la vie, M. FILLON avait rédigé le rapport suivant. Nous avons tenu à publier ce dernier travail de notre regretté collaborateur.

/ RECHERCHE DES MEILLEURS SELS POUR LE SALAGE DE LA MORUE /

par M. R. FILLON,

Chef du Laboratoire de Chimie et d'Essais techniques de Paris

/ Nous avons indiqué précédemment (1) que, pour répondre à la demande de l'armement à la grande pêche, nous avons entrepris au laboratoire une étude en vue de rechercher quels pouvaient être les meilleurs sels pour le salage de la morue. /

Le Comité Central des Armateurs rédigea, d'accord avec le Laboratoire, une circulaire qui fut adressée à tous les armateurs possédant des chalutiers de grande pêche. On y indiquait d'abord l'intérêt de l'étude que nous allions entreprendre; puis il était demandé à chaque armateur de vouloir bien choisir, parmi les capitaines commandant les divers chalutiers de leur flottille, celui qui lui paraîtrait le plus apte à procéder aux recherches et à noter les remarques intéressant le salage. Le capitaine ainsi désigné devait prélever sur chaque qualité de sel utilisé au cours des différentes périodes de la campagne de pêche, un échantillon à nous adresser. Il devait de plus, pour chaque lot de sel, noter sur une fiche préparée à cet effet — et dont le modèle était joint à notre circulaire — les conditions d'emploi du sel utilisé. Enfin la fiche devait être complétée, au retour de la campagne, par l'indication des résultats constatés selon les différents aspects du poisson; cette partie du travail devait, nous semblait-il, être faite de préférence par l'armateur lui-même.

Quelques mois après l'envoi de cette circulaire, M. le Directeur du Service des Pêches Maritimes nous adressa un rapport de M. l'Inspecteur de la Navigation à Saint-

(1) *Revue des Travaux*, t. I, fasc. IV, p. 77.

Malo sur les inconvénients que présente l'utilisation de sels de diverses provenances dans la préparation de la morue. Dans ce rapport, très bien fait, il était rappelé que de grandes différences sont constatées sur le poisson salé suivant l'origine du sel, et partant suivant sa composition chimique, la grosseur des cristaux, son degré hygroscopique, etc.

M. l'Inspecteur de la navigation signalait que la proportion des rebuts sur certains bateaux atteint parfois 50 % de la cargaison et même davantage. Résultat désastreux pour l'armateur et aussi pour l'équipage, dorissiers et trancheurs, dont la vie rude qu'il mène sur les bancs mériterait qu'on recherchât les moyens de recommander au capitaine et au saleur un sel devant fournir, presque à coup sûr, une cargaison réussie. Et le rapport se terminait par le vœu que l'Office des Pêches examinât de très près la question des sels et donnât aux armateurs et aux capitaines les directives nécessaires pour l'obtention de bonnes salaisons.

En accusant réception de ce rapport à M. le Directeur des Pêches Maritimes, nous lui indiquâmes que la question était à l'étude à notre laboratoire et que nous estimions, nous aussi, qu'on devait aider l'armement à choisir judicieusement les sels embarqués à bord des morutiers. Nous ajoutions que l'enquête entreprise ne pouvait fournir de résultats valables qu'autant que nous aurions rassemblé de nombreuses données et nous faisons connaître que les armateurs, à quelques exceptions près, n'avaient pas répondu à notre appel.

M. le Directeur des Pêches intervint auprès du Comité Central des Armateurs pour lui demander de rappeler à l'armement à la grande pêche l'intérêt de l'enquête commencée.

Nous devons regretter que cet appel n'ait pas été entendu. Nous n'avons reçu, en effet, des échantillons que de deux sociétés d'armement. L'une nous a adressé quatre échantillons de sel, mais sans les fiches correspondantes : ils sont donc sans intérêt. L'autre société nous a fait tenir une vingtaine d'échantillons avec douze des questionnaires convenablement remplis. Nous l'en remercions vivement.

On ne sera donc pas surpris que peu d'enseignements se dégagent du travail que nous avons entrepris. Cependant nous n'avons pas voulu tarder plus longtemps à communiquer les résultats des analyses faites au laboratoire de l'Office des Pêches, en les faisant suivre de quelques remarques.

Voici ces résultats, accompagnés des renseignements qui nous furent transmis. Les dosages ont été effectués sur les échantillons de sel préalablement desséchés à l'air libre.

A

I. — Sel :

Origine du sel..... Lisbonne.

II. — Salage :

1° Taille de quelques poissons pris comme modèles..... 0^m30 à 0^m40

2° Quantité de sel employée pour le salage de ces
poissons (1) 70 %

(1) La quantité de sel employée correspond à 70 % du poids du poisson au moment où il est retiré du chalut.

3° Observations du saleur.....	Assez bon sel
4° Température moyenne durant l'utilisation du lot de sel	17 degrés
III. — Résultats constatés :	
1° Proportion de « rouge ».....	Néant
2° Proportion de « doux ».....	Néant
3° Différents aspects du poisson de bonne qualité marchande	Poisson blanc, de bonne qualité
IV. — Composition du sel :	
Chlorure de sodium.....	95,54 %
Sulfate de calcium.....	2,53 %
Chlorure de magnésium.....	1,65 %
Insolubles	0,17 %
B	
I. — Sel :	
Origine du sel.....	Lisbonne
II. — Salage :	
1° Taille de quelques poissons pris comme modèles....	0 ^m 30 à 0 ^m 40
2° Quantité de sel employée pour le salage de ces poissons	75 %
3° Observations du saleur.....	Sel pas très fort
4° Température moyenne durant l'utilisation du lot de sel	18 degrés
III. — Résultats constatés :	
1° Proportion de « rouge ».....	Néant
2° Proportion de « doux ».....	1/5° du chargement
3° Différents aspects du poisson de bonne qualité marchande	Bonne qualité
IV. — Composition du sel :	
Chlorure de sodium.....	97,60 %
Sulfate de calcium.....	1,20 %
Chlorure de magnésium.....	0,87 %
Insolubles	0,17 %
C	
I. — Sel :	
Origine du sel.....	Port-de-Bouc
II. — Salage :	
1° Taille de quelques poissons pris comme modèles....	0 ^m 25, 0 ^m 30, 0 ^m 40

2° Quantité de sel employée pour le salage de ces poissons	70 %
3° Observations du saleur	Bon sel
4° Température moyenne durant l'utilisation du lot de sel	12 degrés
III. — Résultats constatés :	
1° Proportion de « rouge »	Néant
2° Proportion de « doux »	Néant
3° Différents aspects du poisson de bonne qualité marchande	Poisson blanc, bonne qualité
IV. — Composition du sel :	
Chlorure de sodium	96,30 %
Sulfate de calcium	1,22 %
Chlorure de magnésium	0,96 %
Insolubles	0,16 %
D	
I. — Sel :	
Origine du sel	Lisbonne
II. — Salage :	
1° Taille de quelques poissons pris comme modèles	0 ^m 30 à 0 ^m 40
2° Quantité de sel employée pour le salage de ces poissons	70 %
3° Observations du saleur	Sel de bonne qualité
4° Température moyenne durant l'utilisation du lot de sel	16 degrés
III. — Résultats constatés :	
1° Proportion de « rouge »	Néant
2° Proportion de « doux »	Néant
3° Différents aspects du poisson de bonne qualité marchande	Poisson assez blanc, bonne qualité
IV. — Composition du sel :	
Chlorure de sodium	96,02 %
Sulfate de calcium	2,64 %
Chlorure de magnésium	1,07 %
Insolubles	0,12 %
E	
I. — Sel :	
Origine du sel	Lisbonne

II. — **Salage :**

1° Taille de quelques poissons pris comme modèles....	0 ^m 35 à 0 ^m 40
2° Quantité de sel employée pour le salage de ces poissons	70 %
3° Observations du saleur.....	Assez bon sel
4° Température moyenne durant l'utilisation du lot de sel	18 degrés

III. — **Résultats constatés :**

1° Proportion de « rouge »	Néant
2° Proportion de « doux »	Néant
3° Différents aspects du poisson de bonne qualité marchande	Poisson blanc, de bonne qualité

IV. — **Composition du sel :**

Chlorure de sodium.....	96,30 %
Sulfate de calcium.....	2,75 %
Chlorure de magnésium.....	0,82 %
Insolubles	0,10 %

F

I. — **Sel :**

Origine du sel.....	Lisbonne
---------------------	----------

II. — **Salage :**

1° Taille de quelques poissons pris comme modèles....	0 ^m 75
2° Quantité de sel employée pour le salage de ces poissons	1,250 kg. (1)
3° Observations du saleur.....	Très bon sel
4° Température moyenne durant l'utilisation du lot de sel	25 degrés (?)

III. — **Résultats constatés :**

1° Proportion de « rouge »	Néant
2° Proportion de « doux »	Néant
3° Différents aspects du poisson de bonne qualité marchande	Tout le chargement un peu forcé en sel, mais très bien préparé.

IV. — **Composition du sel :**

Chlorure de sodium.....	94,98 %
Sulfate de calcium.....	3,20 %

(1) Nous comprenons que l'expérience a été faite sur des poissons de grande taille (0^m75) et que la quantité de sel employée a été de 1 kg. 250 pour un poisson.

Chlorure de magnésium.....	1,50 %
Insolubles	0,08 %

G**I. — Sel :**

Origine du sel..... Port-de-Bouc

II. — Salage :

1° Taille de quelques poissons pris comme modèles....	0 ^m 75
2° Quantité de sel employée pour le salage de ces poissons	1,250 kg.
3° Observations du saleur.....	Très bon sel
4° Température moyenne durant l'utilisation du lot de sel	25 degrés (?)

III. — Résultats constatés :

1° Proportion de « rouge ».....	Néant
2° Proportion de « doux ».....	Néant
3° Différents aspects du poisson de bonne qualité mar- chande	Tout le chargement

un peu forcé en sel,
mais très bien pré-
paré.

IV. — Composition du sel :

Chlorure de sodium.....	97,38 %
Sulfate de calcium.....	1,33 %
Chlorure de magnésium.....	1,12 %
Insolubles	0,16 %

H**I. — Sel :**

Origine du sel..... Salins d'Hyères

II. — Salage :

1° Taille de quelques poissons pris comme modèles....	Grand, moyen, petit
2° Quantité de sel employée pour le salage de ces poissons	320.000 kg. de sel em- ployé pour prépa- rer 346.000 kg. de poisson.
3° Observations du saleur.....	Le sel paraissait fort, et en salant ton- neau-tonneau nous aurions dû livrer de belle marchandise.

4° Température moyenne durant l'utilisation du lot de sel	Tempér. trop chaude
III. — Résultats constatés :	
1° Proportion de « rouge »	6,56 %
2° Proportion de « doux »	5,95 %
3° Différents aspects du poisson de bonne qualité marchande	Jaunâtre et verdâtre, assez blanc par couches.
IV. — Composition du sel :	
Chlorure de sodium	98,80 %
Sulfate de calcium	0,72 %
Chlorure de calcium	0,19 %
Chlorure de magnésium	0,15 %
Insolubles	0,10 %
I ⁽¹⁾	
I. — Sel :	
Origine du sel	Salins d'Hyères
II. — Salage :	
1° Taille de quelques poissons pris comme modèles....	10 morues de 2 kilos chacune
2° Quantité de sel employée pour le salage de ces poissons	16 kg.
3° Observations du saleur	Néant
4° Température moyenne durant l'utilisation du lot de sel	9 degrés
III. — Résultats constatés :	
1° Proportion de « rouge »	Néant
2° Proportion de « doux »	Néant
3° Différents aspects du poisson de bonne qualité marchande	Blanc, très légèrement jaunâtre. Des taches de sang plus ou moins prononcées.
IV. — Composition du sel :	
Chlorure de sodium	98,47 %
Sulfate de calcium	0,19 %
Chlorure de calcium	0,11 %
Chlorure de magnésium	0,12 %
Insolubles	0,54 %

(1) L'échantillon présentait une odeur assez forte de morue. D'autre part, la proportion d'insolubles est relativement considérable. Il s'agit évidemment d'un sel usagé mais propre.

J⁽¹⁾

I. — Sel :	
Origine du sel.....	Salins d'Hyères
II. — Salage :	
1° Taille de quelques poissons pris comme modèles....	Variable
2° Quantité de sel employée pour le salage de ces poissons	Pour le poisson qui fait du 40 au mille: 80 tonnes de sel pour 100 tonnes de poisson; pour le poisson qui fait 30 au mille : 75 %; petit poisson: 70 %
3° Observations du saleur.....	Bon sel
4° Température moyenne durant l'utilisation du lot de sel	10 degrés
III. — Résultats constatés :	
1° Proportion de « rouge ».....	Néant
2° Proportion de « doux ».....	Néant
3° Différents aspects du poisson de bonne qualité marchande	Poisson de bon aspect
IV. — Composition du sel :	
Chlorure de sodium.....	97,78 %
Sulfate de calcium.....	0,12 %
Chlorure de calcium.....	0,36 %
Chlorure de magnésium.....	0,18 %
Insolubles	1,49 %

K et L⁽²⁾

I. — Sel :	
Origine du sel.....	Salins d'Hyères (K) : 330 tonnes Sydney : Iles Turques (L) probablement 80 tonnes.
II. — Salage :	
1° Taille de quelques poissons pris comme modèles....	1,500 kg.
2° Quantité de sel employée pour le salage de ces poissons	1,100 kg. par unité

(1) Sel usagé mais propre.

(2) Sels usagés.

3° Observations du saleur.....	Bonne qualité
4° Température moyenne durant l'utilisation du lot de sel	5 degrés

III. — Résultats constatés :

1° Proportion de « rouge ».....	Néant
2° Proportion de « doux ».....	1/40
3° Différents aspects du poisson de bonne qualité marchande	Bien blanc par endroits, un peu jaune dans certaines parties, surtout les faux poissons.

IV. — Composition du sel :

	K	L
Chlorure de sodium.....	99 %	98,6 %
Sulfate de calcium.....	0,11 %	0,26 %
Chlorure de calcium.....	0,24 %	0,16 %
Chlorure de magnésium.....	0,10 %	0,30 %
Insolubles	0,40 %	0,56 %

Remarques

1° La qualité assignée par les saleurs aux divers sels examinés ne correspond qu'imparfaitement à leur coefficient de pureté, c'est-à-dire à leur teneur en chlorure de sodium. Ainsi :

Un sel à 94,98 %	est qualifié	très bon
— 95,54 %	—	assez bon
— 96,02 %	—	bon
— 96,30 %	—	assez bon
— 97,38 %	—	très bon
— 97,60 %	—	pas très fort
— 98,80 %	—	paraissant fort

2° Le poisson le plus blanc semble avoir été fourni par les sels les moins purs, à 95-96 % de chlorure de sodium, et renfermant du sulfate de calcium à dose relativement élevée. Cela s'accorde avec ce que nous disions dans une publication antérieure (1) de l'influence des impuretés du sel, particulièrement des combinaisons du calcium, sur l'aspect du poisson salé.

3° L'analyse des *sels usagés* montre dans leur composition une diminution notable du sulfate de calcium, celui-ci ayant été vraisemblablement absorbé par les tissus des poissons traités avec les mêmes sels.

(1) Robert FILLON. — La conservation du poisson par le sel. *Notes et Mémoires* de l'Office des Pêches Maritimes, N° 38.

4° Le chlorure de calcium ne figure que dans le sel provenant des salins d'Hyères. On ne discerne pas que cette impureté, aux doses de 0,11 à 0,36 %, ait eu une influence marquée sur le salage. Elle se retrouve dans les sels usagés.

5° Le rouge n'a été constaté qu'une fois, avec un sel de haut coefficient de pureté (98,8 %) employé très largement (320 t. pour 346 t. de poisson, soit 92 % de sel) et à une température « trop chaude ». On pourrait, à première vue, tenir pour responsable de cet accident le chlorure de calcium, très hygroscopique, existant dans ce sel; mais les sels suivants (usagés) en renferment aussi et n'ont point provoqué le rouge. D'autre part, ledit sel ne renferme pas de chlorure de magnésium en proportion anormale. D'après les données que nous possédons, l'apparition prématurée du rouge ne s'explique donc que par le très haut degré de salage, joint à une température propice. Encore cette explication, basée sur un cas unique, n'a-t-elle qu'une valeur hypothétique.

6° Le doux a été constaté trois fois, avec des sels de puretés différentes (97,6 %, 98,8 %, 98,6 % ou 99 %) mais pouvant être classés parmi les meilleurs d'après leur composition, et employés en des proportions et à des températures différentes. On ne saurait accuser ici les impuretés du sel, notamment le sulfate de calcium, d'en avoir entravé la pénétration, comme l'a observé Tressler dans ses expériences de laboratoire.

7° Le prélèvement d'un échantillon *moyen* de sel, sur un lot qui en comprend des tonnes, est une opération aléatoire. Il est donc possible que la composition de chaque échantillon examiné s'écarte plus ou moins de la composition globale du lot au sujet duquel ont été faites les observations sur le poisson. Si nous étions en possession d'un grand nombre de résultats, la conséquence de cette incertitude d'échantillonnage s'atténuerait. En l'état où est notre étude, une réserve s'impose à cet égard. Elle s'imposerait encore si nous avions pu tirer des quelques analyses effectuées une conclusion nette au lieu de ces simples remarques.
