

NOTES ET RECHERCHES  
SUR  
LES SALAISONS ET LES MARINADES DE HARENGS

PAR

J. HUWART,

Ingénieur à la Station de recherches Maritimes, à Ostende.

---

I.— Lorsque les harengs sont pêchés en abondance il est facile d'en faire des salaisons analogues aux préparations hollandaises et norvégiennes.

Pour les réussir, il est essentiel d'employer des récipients bien propres (tonnelets, vases en verre ou en grès), de laver soigneusement les harengs et de faire un salage uniforme.

Les récipients sont lavés à l'eau chaude et brossés ; les tonnelets peuvent être traités à la vapeur pendant 20 à 30 minutes; leur étanchéité doit être contrôlée.

On dispose au fond du récipient une couche de sel, on fait une rangée de harengs, on éparpille de nouvelles poignées de sel et l'on continue le remplissage en alternant les couches de poissons et de sel.

On peut employer du sel ou du gros sel ; il en faut à peu près 23 à 25 kilogrammes pour 100 kilogrammes de harengs.

D'ordinaire on se borne à bien laver les poissons et à les mettre dans le sel sans les étêter ni les vider.

Les harengs *caqués*, c'est-à-dire privés des ouïes et des organes digestifs puis stratifiés dans le sel, se préparent moins souvent. Caqués ou étetés, ils fournissent une saumure plus trouble.

Le sel se dissout dans le suc liquide de la chair et la pénètre peu à peu par osmose.



Après une quinzaine de jours, il s'est formé une saumure concentrée, dont le volume n'augmentera plus dans la suite. Les harengs sont devenus plus secs et fermes.

Des saumures ainsi obtenues contenaient, d'après nos observations, 24 à 26 % de sel. Les harengs auraient une richesse en matière sèche de 58 à 61 %, dont 13 à 15 % de sel absorbé. Le hareng frais renferme en moyenne 24 % de substance sèche. Par conséquent, le sel déduit, l'enrichissement en matière sèche correspondait à peu près au double de la teneur initiale.

La saumure récente a une franche odeur de harengs frais ; elle doit rester exempte de mauvais goût et d'odeur forte, désagréable.

Les saumures de 15 jours renferment des quantités variables de microorganismes. Si les préparations ont été bien faites, avec le temps les microbes présenteront des symptômes de dégénérescence : diminution de leur nombre, ralentissement notable de l'apparition des colonies sur la gélatine nutritive ; ils disparaîtront même quelquefois.

Nous avons trouvé dans un échantillon : au début, 212 microbes par centimètre cube, dont 25 % de moisissures, 25 % de streptothrix et 50 % d'une espèce de diplocoque ; après 5 mois, 15 microbes par cm<sup>3</sup>/l, n'ayant donné des colonies visibles qu'après 20 — 25 jours à 18° C.

Lorsque le volume du liquide salé m'augmente plus, ou le complète avec une solution à 20 — 25 % de sel, pour couvrir entièrement les poissons ; on ferme le tonnelet et le place au froid.

En règle générale, on conseille de saler d'autant plus fort que les harengs sont plus riches en matières grasses. Il y a là un écueil presque inévitable : la forte dose de sel accentue le phénomène d'osmose à tel point que le jus musculaire entraîne la graisse d'une façon déplorable, ce qui favorise le rancissement.

Les harengs saumurés subissent une maturation qui se traduit par le ramollissement de la chair et un changement de goût. Ils sont mûrs en 8 à 15 jours en été ; après plusieurs mois à basse température.

Les salaisons peuvent se conserver très longtemps. Mais passé deux ans les harengs deviennent visqueux et collants, leur chair et la saumure rougissent et ils sont moins appétissants. D'après Schmidt-Nielsen (\*), la coloration des vieilles saumures est attribuable à une décomposition de l'albumine musculaire : le liquide est exempt d'acide nitrique, d'acide nitreux, de dérivés du sang, mais il renferme des peptones et donne la réaction du tryptophane.

La maturation des harengs salés se révèle, chimiquement, surtout par la formation en quantités variables de bases nucléiniques du groupe de la xanthine et d'acides amidés, ainsi que de plusieurs autres corps azotés qui n'existent pas dans les harengs frais. Selon Schmidt-Nielsen, ces composés sont produits principalement par les enzymes protéolytiques et lipolytiques qui existaient dans la cellule musculaire vivante et dont l'activité persiste dans les solutions concentrées de chlorure de sodium.

Parmi les microbes qui sont abondants au début dans les salaisons, les coques dominent

(\*) SIGVAL SCHMIDT-NIELSEN. *Ueber den Reifungsvergang beim Pökeln von Häringen.*



ce sont les formes les plus résistantes aux solutions de sel (\*). Certains *bacillus mesentericus* peuvent encore se développer dans des saumures à 25 % de sel (\*\*). Les microorganismes ne participent pas, théoriquement, à la maturation, quoique, en réalité, ils augmentent les doses de quelques produits formés par autolyse, tels que les acides amidés : glycolle, sarkosine, bétaine.

Les microbes ne joueraient un rôle désavantageux que par leur excès de nombre dû à un concours de circonstances favorables. C'est pour parer à cette éventualité qu'on ajoute quelquefois des antiseptiques : acides b*ar*rique et salicylique, alun, etc. Cette pratique est défendue par la loi. De plus elle est inutile : si les salaisons sont faites avec les soins de propreté nécessaires, les microbes qui s'y trouvent ne parviennent pas à se multiplier, ils dégènèrent ou périssent.

Enfin, il ne faut pas perdre de vue que les salaisons n'étant pas stérilisées ni fermées hermétiquement, les produits diastiques s'y accumulent insensiblement au point d'en altérer le goût : ces conserves ne peuvent donc avoir qu'une durée limitée.

Il nous reste à voir s'il en est de même pour les marinades.

II. — Les harengs qui ont mûri dans la saumure sont déssalés et d'ordinaire plongés dans du vinaigre avec des condiments quelques temps avant d'être consommés.

On les fait très rarement mûrir dans des marinades, c'est-à-dire dans des saumures vinaigrées et épicées.

Nous avons fait préparer à diverses époques des salaisons et des marinades de harengs, pour comparer leurs qualités et les durées de conservation.

Les formules de marinades appellent quelques explications.

Dans les ouvrages sur les conserves alimentaires (\*\*\*) on donne souvent la composition suivante :

1000 parties de saumure à 25 % de sel,

1000 parties de bon vinaigre (7.5 à 8 % d'acide acétique),

2 parties d'alun en poudre,

2 parties d'acide acétique pur, ajouté après cuisson de la saumure vinaigrée.

A quoi sert l'alun, substance nuisible et prohibée? Quel est le but du chauffage de la marinade? Pourquoi une addition finale d'acide acétique?

a) L'alun peut remplir son rôle de faible antiseptique, lorsque la marinade alunée vient en contact des harengs frais; peut-être contribue-t-il aussi, alors, à arrêter la saignée. Pour le marinage des poissons qui ont subi une salaison préalable, il est inutile, comme on le verra plus loin.

b) En faisant bouillir la saumure vinaigrée, on peut la stériliser ou la concentrer.

Il résulte de nos essais, qu'une ébullition de quelques instants en vases ouverts ne fait

(\*) SIGVAL SCHMIDT-NIELSEN. *Ueber den Reifungsvergang beim Pökeln von Häringen.*

(\*\*) F. LOWANDOWSKY. *Arch. f. Hygiene et Bull. Inst. Pasteur*, 1904.

(\*\*\*) Entre autres : DE NOTER. *Manuel pratique et industriel des conserves alimentaires.*



pas diminuer la richesse en acide acétique que par une ébullition vive et prolongée (plus de 15 minutes) il se produit une perte en acide acétique et la teneur en sel augmente notablement. Mais si l'on ramène la marinade au volume primitif, la proportion de vinaigre peut se trouver réduite aux deux ou trois cinquièmes de la richesse initiale.

La cuisson du liquide vinaigré nécessite l'emploi de vases en terre cuite ou en porcelaine; les récipients métalliques, même émaillés, ne conviennent pas. C'est une opération pour le moins inutile et désagréable par les vapeurs piquantes d'acide acétique qui se dégagent.

Le chauffage à l'ébullition de la solution saline est avantageux, car le sel et l'eau sont souvent souillés.

c) L'addition subséquente d'acide acétique peut avoir pour but de compenser la perte en vinaigre causée par l'ébullition, ou de renforcer la marinade d'une façon incertaine.

On admettra donc qu'il vaut mieux faire bouillir à part la solution à 25 % de sel; après refroidissement on rétablit son volume primitif avec de l'eau bouillie. Ensuite on mélange volume par volume avec un bon vinaigre de force connue.

L'alun et l'acide acétique concentré sont inutiles.

*Préparation.* Les harengs sont retirés de la première saumure, lavés rapidement, puis rangés dans le même tonnelet bien nettoyé. On interpose entre les couches de poissons des condiments et des épices: quelques tranches de citron et feuilles de laurier, des boules de poivre, des tranches d'oignon passées au sel. S'il y a trop de citron, la marinade prend un goût amer après 15 jours; mais l'amertume disparaît sensiblement par une longue conservation.

On couvre avec la saumure vinaigrée.

Il en faut 25 à 32 litres pour 100 litres de capacité des récipients.

Voici les séries de marinades qu'on nous a préparées en bocaux et en tonnelets.

1<sup>e</sup> Série: solution saline bouillie à part; vinaigre non chauffé; absence d'autres ingrédients; condiments et épices *contre les poissons*.

2<sup>e</sup> Série: sel et vinaigre mélangés puis bouillis deux à trois minutes; absence d'autres ingrédients; condiments et épices *entre les poissons*.

3<sup>e</sup> Série: cuisson de la saumure vinaigrée et additionnée d'alun; ajout d'acide acétique pur; condiments et épices.

4<sup>e</sup> Série: préparation comme à la 1<sup>e</sup> série, avec moins de citrons et d'oignons entre les harengs.

5<sup>e</sup> Série: première saumure déversée sans déplacer les harengs; lavages sous le robinet d'eau; addition de très peu d'épices et d'une marinade semblable au n° 1.

6<sup>e</sup> Série: simple salaison; les harengs restent donc dans la saumure qu'ils ont formée; on l'a complétée avec une solution à 25 % de sel, pour couvrir: il en a fallu 1/10 à 1/12 de la capacité des tonnelets.

7<sup>e</sup> Série: une partie des harengs de la 4<sup>e</sup> série débarrassés des citrons après 15 jours de contact; même saumure conservée et complétée.

Les observations et résultats sont consignés dans les colonnes ci-dessous: ci-contre.

La chair de harengs marinés depuis six mois accusaient la composition suivante:



## Observation des salaisons et marinades.

Séries	Après 8 et 13 jours	Après 2 mois	Après 4 mois	Après 6 mois	Après 1 an
I	Harengs marinés très appétissants.	Goût amer très prononcé, dû au citron.	Saumure trouble et grasse; présence de quelques microbes ( <i>bacterium aceti</i> ): chair tendre et blanchie; arêtes ramollies.	Amertume diminuée; 20 microbes par cm <sup>3</sup> de saumure, dont 50 % de moisissures.	Chair blanche, tendre, savoureuse; saumure fort trouble, mais exempte de rancidité; elle renferme: 13.3 % de sel; 10 microbes par cm <sup>3</sup> ( <i>bacillus subtilis</i> ).
II	Harengs marinés très appétissants.	Goût amer très prononcé dû au citron.	Saumure grasse et trouble, stérile, chair tendre, blanchie; arêtes ramollies.	Amertume diminuée; 10 bactéries et 5 moisissures par cm <sup>3</sup> de saumure.	Chair blanche, tendre, savoureuse; trace de rancidité, saumure très trouble, renfermant 13.8 % de sel; absence de microbes vivants.
III	Harengs marinés très appétissants, un peu plus piquants que ceux des séries I et II.	Goût amer très prononcé, dû au citron.	Saumure trouble, grasse, stérile, chair tendre, blanchie; arêtes ramollies.	Amertume diminuée; 10 streptothrix et 3 moisissures par cm <sup>3</sup> de saumure.	Chair blanche, tendre, savoureuse; trace de rancidité. saumure très trouble, renfermant 15.3 % de sel; absence de microbes vivants.
IV	Harengs marinés très appétissants.	Goût amer prédominant.	Chair blanchie, tendre: amertume diminuée; 10 mucus et 10 à l'ium par cm <sup>3</sup> de saumure.	Harengs excellents; comme au début; absence de saveur amère; la saumure contient 60 microbes par cm <sup>3</sup> : <i>bacillus subtilis</i> , 75 % de moisissures.	Harengs très savoureux bonne saumure renfermant: 18.3 % de sel; 20 microbes par cm <sup>3</sup> . ( <i>bacillus subtilis</i> ). — Apparition très tardive à 20 %.
V	Harengs fermes.	Le goût de harengs frais domine; présence du <i>bacterium aceti</i> .	Saumure peu troublée: elle renferme 16 microbes par cm <sup>3</sup> , dont 50-60 % de moisissures et le <i>bacillus subtilis</i> — absence du <i>bacterium aceti</i> .	Chair décolorée, mais fade; arêtes ramollies, présence de quelques rares moisissures.	Chair encore fade, la saumure contient: 22.3 % de sel; de très rares ( <i>bacillus subtilis</i> ).
VI	Bonne odeur de harengs frais.	Le goût de harengs frais domine.	La saumure renferme; 120 microbes par cm <sup>3</sup> , dont 20 % de moisissures développement très lent)	Chair rongée; arêtes dures; le liquide renferme 100 microbes par cm <sup>3</sup> , dont 10 % de moisissures.	La maturation est faite: chair rongée, molle; saveur de harengs frais; la saumure contient: 29.3 % de sel; 10 microbes par cm <sup>3</sup> . ( <i>bacillus subtilis</i> ).
VII		Bonne saveur, exempte d'amertume.	Chair blanche, tendre; arêtes molles.	La chair est un peu trop fade; la saumure donne 12 colonies par cm <sup>3</sup> : ( <i>bacillus subtilis</i> ), quelques moisissures.	Chair blanche, tendre, mais un peu trop fade; trace de rancidité; la saumure contient, 16.8 % de sel; 10 microbes par cm <sup>3</sup> . ( <i>bacillus subtilis</i> ).



	Harengs vides.	Harengs pleins.
Matière sèche totale . . . . .	45 °/o	50.4 °/o
Sel absorbé . . . . .	11.3	9.2
Matière soluble dans l'éther (graisse brute) . .	17.5	24.0
Différence = substance alimentaire . . . . .	33.7	41.2

Ces séries d'expériences nous ont fait faire les déductions suivantes :

Les harengs marinés sont un peu moins riches en substances alimentaires que les harengs salés. Leur chair blanchit, au lieu de rester rouge comme celle des salaisons, et elle se ramollit beaucoup plus vite. L'acide acétique, en dissolvant les matières minérales, ramollit les arêtes.

Dans les marinades, les microbes dégénèrent et périssent au moins aussi vite que dans les salaisons.

La cuisson du liquide vinaigré, l'addition d'alun n'ont pas empêché l'apparition de quelques microorganismes, comme on en trouve presque toujours dans ces conserves. La partie supérieure du tonnelets, non baignée par la saumure peut receler longtemps des germés, qui infectent le liquide lors des manipulations.

Contrairement aux observations de Schmidt-Nielsen, nous avons rencontré des formes bacillaires sporulantes bien plus souvent que des coques.

L'altération de nos marinades s'est manifestée par le rancissement après plus de six mois, phénomène que favorise le relèvement de la température.

La maturation est-elle engendrée par les mêmes enzymes, se caractérise-t-elle par les mêmes produits que ceux des salaisons? c'est une question théorique, que nous n'avons pas eu le temps d'entamer.

Nous nous bornons à conclure que les harengs marinés, par suite de leur maturation plus rapide, ont une durée plus courte que les salaisons, mais qu'ils présentent sur celles-ci le double avantage d'être toujours prêts pour une consommation immédiate et plus appétissante.