

Teneur en vin blanc et en vinaigre des conserves de poisson mariné ⁽¹⁾

par F. SOUDAN
Chef de Laboratoire à
l'Office Scientifique et Technique des Pêches Maritimes
avec la collaboration technique de
A. DAKNOFF

INTRODUCTION

Certaines espèces de poisson, comme le maquereau et le hareng, sont conservées traditionnellement en France avec une sauce au vin blanc. Occasionnellement la sardine est présentée de la même façon. Ces préparations, longtemps abandonnées à la fantaisie culinaire de chacun, sont règlementées depuis 1947 par des normes professionnelles, établies dans le but de garantir au consommateur une certaine qualité pour chaque type de conserve de poisson.

Les normes définissent la sauce marinade comme « constituée par une sauce vinaigrée et aromatisée ; le vinaigre employé peut être de vin ou d'alcool. La proportion minimum de vinaigre est fixée à 20 % au titre de 8° acétimétrique ». (Décision 31, article 9).

La sauce marinade peut être aux aromates (art. 10) ou au vin blanc (art. 11). Dans ce dernier cas, elle « doit contenir au moins 10 % de vin blanc et 20 % de vinaigre de vin au titre de 8° acétimétrique; il pourra y avoir en outre addition de vinaigre d'alcool ».

Il est clair que toutes ces règles visent la fabrication mais ne renseignent pas explicitement sur les caractéristiques du produit prêt à consommer dans lequel la répartition de l'eau, de la graisse, de l'alcool, etc...entre les phases liquides et solides ont été profondément modifiées au cours de l'autoclavage et du vieillissement.

Le consommateur admet difficilement que les normes aient été respectées alors qu'il perçoit à peine la saveur caractéristique du vin blanc et il était utile de rechercher ce qu'il advient des ingrédients dont l'addition est prescrite.

La question se pose surtout à propos du vin blanc en raison des fraudes possibles, car le vinaigre moins coûteux et absolument indispensable pour obtenir le goût de marinade, est généralement ajouté en quantité suffisante.

(¹) Communication présentée au XXIV^{me} Congrès de Chimie Industrielle le 28 novembre 1951.

l'étuve les thermomètres à maxima placés dans les boîtes ouvertes marquaient 35° C dans la 1/2 ovale, 40° C dans le Cl. 30. Le dosage de l'alcool dans les solutions a donné les résultats indiqués ci-dessous :

TABLEAU II — INFLUENCE DU PRECHAUFFAGE SUR LA TENEUR EN ALCOOL DES MARINADES

	Solution initiale	1/2 ovale (160x109x39)		cl. 30 (104x60x29,5)	
		couverte	découverte	couverte	découverte
g. alcool pour 100 ml	0,849	0,827	0,790	0,784	0,750
perte % alcool introduit		2,59 %	6,95 %	7,66 %	11,66 %
g. alcool perdu par boîte		0,033	0,088	0,029	0,044
g. alcool perdu, rapporté à 100 cm ² de surface liquide exposée			0,070%		0,102%

Dans un autre essai, une marinade industrielle a été préparée soit à froid, soit en introduisant le vin dans le mélange chauffé, soit en chauffant le mélange avant l'emboîtement. La teneur en alcool a varié comme suit :

	g. alcool pour 100 ml	perte alcool
— préparation à froid	0,803	
— addition du vin blanc dans le mélange porté à 70° C	0,567	29,2 %
— préparation à froid, suivie de chauffage 10 minutes à 70° C	0,624	22,4 %

La concentration alcoolique des marinades peut donc être abaissée par le préchauffage, d'autant plus que la surface exposée croît et que la température du liquide s'élève.

Il semble que la perte puisse atteindre 30 % pendant la préparation et dépasser 10 % pendant le préchauffage proprement dit, si aucune précaution n'a été prise pour l'éviter. Elle augmenterait sans doute avec le titre alcoolique, s'il s'élevait beaucoup au-dessus de la valeur moyenne portée ici.

Mais le préchauffage ne peut être toujours mis en cause puisqu'il n'est pas pratiqué dans toutes les usines. Une autre raison à invoquer était l'évaporation au travers des sertis pendant l'autoclavage.

Des expériences ont montré que lorsque des boîtes convenablement serties sont refroidies après stérilisation par un jet d'eau polluée, la proportion de bombage est plus importante que si l'eau n'est pas contaminée. Donc les sertis tenus pour étanches, peuvent, lorsqu'ils sont dilatés, laisser passer des microorganismes et à fortiori des molécules gazeuses. En vue de mesurer cette fuite, des boîtes ont reçu les quantités appropriées de diverses solutions alcooliques et vinaigrées, puis des débris de verre propres et secs d'un volume équivalent à celui du poisson. Les boîtes ont été stérilisées en 2 lots : l'un pen-

dant 1 h. 10 à 105° C, l'autre pendant 1 h. 10 à 115° C, c'est-à-dire dans des conditions voisines de celles appliquées industriellement.

Les résultats des dosages ainsi que leurs écarts par rapport aux valeurs calculées montrent que la perte d'alcool au travers des sertis pendant l'autoclavage n'est pas mesurable, aux concentrations usuelles des marinades. Par contre 1/100 environ de la quantité initiale d'acide est neutralisée par le métal des boîtes.

TABLEAU III — EFFET DE LA STÉRILISATION SUR LA TENEUR EN ALCOOL ET EN ACIDE ACÉTIQUE DES MARINADES

Ingrédients	Acide acétique		Alcool	
	%	écart	%	écart
Vinaigre	6,025		0,147	
Vin blanc	0,603		7,51	
Marinade				
{ Vin blanc 10 % } I	0,060	+ 0,000	0,746	— 0,005
{ Eau ordinaire 90 % }				
	0,023	— 0,037	0,742	— 0,009
	0,023	— 0,037	0,867	+ 0,116
	0,046	— 0,014	0,738	— 0,013
	0,020	— 0,040	0,746	— 0,005
{ Vin blanc 10 % } I	1,221	— 0,044	0,774	— 0,006
{ Vinaigre 20 % }				
{ Eau ordinaire 70 % } II	1,159	— 0,106	0,790	+ 0,010
	1,172	— 0,093	0,817	+ 0,037
	1,172	— 0,093	0,778	— 0,002
	1,172	— 0,093	0,780	+ 0,000

I — Avant stérilisation

II — Après stérilisation 1 h. 10 à 105° C

III — Après stérilisation 1 h. 10 à 115° C

Réactions avec le poisson

On sait combien la composition chimique du poisson est variable selon la saison, l'espèce, le sexe, l'âge. Néanmoins l'eau est toujours le principal constituant (65 à 80 % en poids), et le poisson se comporte à certains égards comme une enceinte plus ou moins perméable renfermant une solution saline faible. En présence de marinade, des échanges s'établiront qui tendront à égaliser les concentrations des composés hydrosolubles de part et d'autre de la paroi.

L'alcool, en particulier, pénètre dans les tissus et le calcul de son taux réel dans la conserve ne doit pas tenir compte seulement de la couverture mais de l'eau totale de la boîte. Si la quantité ainsi trouvée est égale à celle qui a été introduite, on peut affirmer que la partie lipidoprotidique de la chair reste inerte vis à vis de l'alcool.

La mesure a été faite sur 3 séries d'échantillons : les deux premières préparées en boîtes 1/2 long (196x55,5x45) respectivement avec du hareng et du petit maquereau crus, la troisième en boîte 1/6 25 avec de la sardine cuite au court bouillon. Le poisson, la marinade et les aromates éventuellement ont été pesés dans chaque boîte au fur et à mesure de leur introduction. Après stérilisation et refroidissement, les solides et les liquides ont été séparés et pesés selon le processus qui sera précisé ultérieurement. L'eau a été dosée dans la couverture et dans la chair, l'alcool dans la couverture seulement.

La simple distillation sur baryte de la sauce filtrée indiquée ci-dessus dans le but de fixer les acides volatils acétique et autres, s'est alors révélée insuffisante : elle laissait subsister ou même favorisait le passage dans le distillat de substances, autres que l'alcool, oxydables par le mélange nitrochromique. Après une 2^{me} distillation en milieu sulfurique la fidélité du microdosage est satisfaisante si les conditions expérimentales demeurent identiques : similitude stricte des durées des différentes phases du dosage, maintien des proportions relatives des solutions nitrochromique et alcoolique dans des limites étroites. Fréquemment le premier titrage se borne à préciser quelles seront les conditions optimales du titrage définitif.

La teneur en alcool de la couverture est rapportée à l'eau qui s'y trouve puis à l'eau totale de la conserve. Cette quantité est confrontée avec celle qui est calculée à partir du volume et du titre de la marinade initiale.

TABLEAU IV — TENEURS EN ALCOOL COMPAREES DANS LA COUVERTURE
ET LA MARINADE INITIALE

Espèce	Couverture		Alcool trouvé dans eau totale de la consève	Alcool apporté par la marinade initiale	Ecart	
	% vin blanc mis	Alcool trouvé pour 100 g			absolu	%
Maquereau (1/2 long)	30 %	0,412	0,926	0,862	+ 0,064	+ 7,4
		0,492	1,051	1,077	— 0,026	— 2,4
		0,246	0,617	0,650	— 0,033	— 5,1
		0,413	0,861	0,973	— 0,112	— 11,5
		0,471	0,991	0,963	+ 0,028	+ 2,9
		0,446	0,967	0,925	+ 0,042	+ 4,5
		0,351	0,787	0,764	+ 0,023	+ 3,0
		0,487	0,955	0,962	— 0,007	— 0,7
		0,343	0,719	0,753	— 0,034	— 4,5
		0,357	0,797	0,768	+ 0,029	+ 3,8
Hareng (1/2 long)	30 %	0,256	0,579	0,550	+ 0,029	+ 5,3
		0,359	0,765	0,798	+ 0,027	+ 3,7
		0,407	0,808	0,784	+ 0,024	+ 3,1
		0,190	0,460	0,491	— 0,031	— 6,3
		0,252	0,401	0,494	— 0,013	— 2,6
		0,407	0,838	0,783	+ 0,055	+ 7,0
		0,409	0,860	0,782	+ 0,078	+ 10,0
Sardine (1/6 25)	5 %	0,044	0,126	0,155	— 0,029	— 18,7
		0,048	0,135	0,114	+ 0,021	+ 18,4
		0,021	0,086	0,094	— 0,008	— 8,5
		0,024	0,099	0,102	— 0,003	— 3,0
	10 %	0,104	0,281	0,302	— 0,022	— 7,3
		0,044	0,136	0,187	— 0,051	— 27,2
		0,148	0,376	0,311	+ 0,065	+ 20,9
		0,042	0,175	0,180	— 0,005	— 2,8

Moyenne des écarts % dans les boîtes 1/2 long : 4,92

Ecart type : 5,99

La quantité d'alcool trouvée est tantôt supérieure et tantôt inférieure à celle qui a été mise. Les écarts enregistrés ne peuvent donc être attribués à une disparition systématique pendant l'autoclavage. Ils sont dus, en partie, à l'imprécision du dosage qui peut atteindre 5 % dans les conditions les plus défavorables, en partie à l'imperfection des mesures de constitution de la conserve terminée, sensible surtout dans les petits formats où les valeurs absolues sont plus faibles. Nous y reviendrons par la suite.

Un point était encore à préciser concernant l'absorption progressive d'alcool par les constituants non aqueux du poisson au cours de l'entreposage. Le titre de la solution est trop bas pour envisager une réaction avec les protéines telle que la dénaturation ; mais il pouvait y avoir partition de l'alcool entre les graisses et l'eau, favorisée par le chauffage de la stérilisation. L'épreuve a consisté à autoclaver en boîtes hermétiques de l'huile et une solution acéto-alcoolique en proportions analogues à celles qui se rencontrent dans les conserves usuelles exception faite pour l'essai à 30 % d'huile).

TABLEAU V — REPARTITION DE L'ALCOOL ENTRE L'HUILE ET L'EAU
RESULTATS EN G. POUR 100 ml DE SOLUTION AQUEUSE

Composition du mélange liquide		Conditions de chauffage	g alcool	Acidité g acide acétique
Solution acéto-alcoolique	Huile			
100 %	0	néant	0,711	4,78
70	30 %	1 h. 10 à 105° C	0,691	
85	15	-id-	0,705	
-id-	-id-	1 h. 10 à 115° C	0,660	
-id-	-id-	-id-	0,673	

Les résultats ci-dessus montrent qu'un peu d'alcool passe effectivement dans l'huile si la température est suffisamment élevée mais en pratique cela peut être négligé.

Il est donc établi que la majeure partie de l'alcool introduit dans la boîte est retrouvé aux erreurs d'expérience près, dans la solution aqueuse qui imprègne la matière sèche. Reste à savoir si cette quantité satisfait aux prescriptions des normes.

L'examen du tableau IV fait apparaître que les teneurs en alcool de boîtes préparées aussi identiquement que possible diffèrent grandement. Les maquereaux qui ont reçu la même marinade que les harengs et dans le même format, contiennent environ 1/3 d'alcool en plus. Entre boîtes d'une même série, les différences peuvent atteindre 50 % dans les cas extrêmes, de sorte que l'emploi d'une marinade à 5 % ou à 10 % de vin blanc peut donner un résultat semblable dans certaines boîtes (cf. série sardine).

Ces irrégularités, dûes aux inégalités de remplissage quantitatives et qualitatives, montrent que la qualité des conserves marinées ne peut pas plus être jugée d'après le contenu total en alcool de quelques boîtes que d'après le titre alcoolique de leur couverture. Il est nécessaire de rapporter l'alcool trouvé à la quantité de marinade initiale.

II. — CALCUL DE LA CONSTITUTION INITIALE

Comme il a déjà été dit, la cuisson du poisson, même en vase clos et en milieu liquide, se traduit par une exsudation qui vient diluer la couverture. Elle est plus ou moins importante suivant que le poisson subit ou non une cuisson avant l'emboîtement. Le choix du mode de préparation dépend de l'espèce et de la taille du poisson : le hareng et le petit maquereau sont généralement emboîtés crus tandis que le filet de maquereau et la

sardine sont cuits au préalable. C'est cette exsudation qu'il importe de mesurer. Les mesures exactes de volume étant mal commodes dans ce milieu, les pesées leurs sont préférées, quitte à revenir aux volumes par calcul.

Mesure directe de l'augmentation de poids de la couverture.

C'est la différence des poids des solides et liquides de la conserve avant et après stérilisation. Les ingrédients qui ont été pesés au fur et à mesure de leur introduction dans la boîte sont pesés à nouveau à l'ouverture. Les solides sont égouttés 1/2 heure sur une grille adéquate et triés à la pince ; les liquides sont recueillis en ampoule à centrifuger graduée forme poire.

Les mesures ont été effectuées dans les conserves de maquereau, hareng et sardine décrites ci-dessus. Elles mettent en évidence l'imprécision inhérente aux mesures de constitution qui entache tous les calculs basés sur elles.

Quel que soit le soin apporté aux opérations, la somme des poids des constituants n'est jamais égale au poids net déterminé directement. Le manquant est en moyenne de 1,5 % dans le format 400 g et 3 % environ dans celui de 130 g. Ce défaut tient en partie au manque de sensibilité des balances ayant la force requise ; il est multiplié par le nombre de pesées intervenant pour chaque boîte. Il est dû également aux pertes de substance presque inévitables. Une petite quantité de liquide graisseux est retenue sur les parois des boîtes, pinces et entonnoirs et ne peut être entraînée car l'emploi des solvants usuels (1) fausserait le dosage subséquent d'alcool ; l'usage d'eau susciterait des erreurs sans parvenir à un nettoyage satisfaisant. Conventionnellement la moins value du poids net a été comptée comme graisse exsudée.

Une deuxième source d'imprécision est la séparation des solides et des liquides. Les adjuvants tels qu'oignon et citron se brisent sous la pince et laissent échapper un liquide qui aurait dû rester inclus dans le solide. De son côté le poisson retient des gouttelettes d'eau et d'huile et s'émiette quelque peu. Les particules entraînées dans la couverture sont plus ou moins mal séparées des matières flocculées en suspension selon les conditions de la centrifugation. Les unes devraient être jointes à la couverture, les autres au poisson. Le volume du culot peut d'ailleurs être réuni directement au poids du poisson sans tenir compte de la densité car le maximum trouvé avec du poisson fragile emboîté cru est de 6 à 7 cm³ pour 250 g de chair conservée ; l'erreur ainsi faite est donc négligeable.

Une troisième cause d'imprécision est la séparation des phases huileuse et aqueuse qui coexistent toujours dans la couverture. La séparation est indispensable pour le dosage de l'alcool et doit être faite sans solvants uniquement par décantation. La couverture centrifugée est transvasée en fiole jaugée avec de l'eau tiède ; l'huile surnageante dans le col est pipetée avec un tube finement effilé.

Il est clair que ces erreurs diverses sont susceptibles de s'additionner et que l'approximation avec laquelle la constitution d'une conserve est connue est assez mauvaise.

Le tableau VI donne les résultats moyens, minima et maxima trouvés dans les 3 séries d'échantillons.

(1) Des traces d'éther sulfurique, éther de pétrole, chloroforme, tétrachlorure de carbone, trichloréthylène réduisent le mélange nitrochromique à froid.

TABLEAU VI — CONSTITUTION DE CONSERVES PREPAREES A PARTIR
D'INGREDIENTS CONNUS

Matières premières	Composition en g pour 100 g			
	Résidu sec	Graisse	Acidité	Alcool
Marinade				
I = 15 % vin	9.87		6.30	1.259
II = 5 % vin			3.86	0.436
III = 10 % vin				0.838
Poisson (légèrement saumuré)				
Maquereau	33.96	12.96		
Hareng	34.04	15.54		
Sardine	37.79	14.65		

CONSTITUTION

	Maquereau MARINADE I 16 boîtes 1/2 p. long			Hareng MARINADE I 16 boîtes 1/2 P long			Sardine MARINADES II ET III 8 boîtes 1/6 25		
	min.	moyen	max.	min.	moyen	max.	min.	moyen	max.
<i>Avant stérilisation</i>									
Poisson	306.8	326.4	351.6	310.15	331.4	352.4	91.3	106.8	117.8
Adjuvants	19.2	22	26.7	18.6	22.3	31.1		néant	
Marinade	47.5	65.7	85.5	33.5	50.6	62.2	17.3	27.8	38.6
Poids net	408.5	414.25	421.55	394.7	405.6	431.4	129.9	135.3	138.6
<i>Après stérilisation</i>									
Poisson cuit	221.2	241.0	264.4	223.4	241.8	267	86.5	94.6	109.2
Adjuvants	12.7	18.4	23.1	9.7	16.1	19.6		néant	
Partie aqueuse de la couverture	124.4	146.2	165.25	112.5	137.9	158.55	22.6	30.8	38.6
Perte de poids du poisson	72.6	85.45	96.8	82.2	90.15	105.65	1.3	6.2	13.4
Perte pour 100 g de poisson cuit	31.5%	35.5%	43.0%	30.8%	38.2%	46 %	1.4%	4.9%	14.2%

Nous y retrouvons l'irrégularité coutumière des remplissages. Si les poids nets sont presque constants pour un format donné, du fait des densités très proches des solides et liquides, les quantités de poisson au contraire sont dispersées dans un large intervalle.

Malgré l'homogénéité apparente des lots de poisson mis en œuvre les différences individuelles demeurent sensibles en raison du petit nombre d'unités contenues dans chaque boîte. Les écarts augmentent quand le poids unitaire moyen s'élève ou lorsque le format est mal assorti au poisson : soit qu'il permette l'emboîtement de $n \pm 1$ individus soit qu'il corresponde mal à la forme de l'espèce.

Ici les poids de poisson cru minima et maxima s'éloignent de la moyenne de $\pm 7\%$, $\pm 6,8\%$ et $\pm 14\%$. La marinade subit des variations identiques en valeur absolue, mais qui, du fait de son poids plus faible, représentent un passage du simple au double entre les limites extrêmes. Il en est naturellement de même de la teneur en alcool.

Cette irrégularité montre qu'il serait illusoire de baser un calcul sur les conditions moyennes de remplissage établies pour le format. D'autre part, elle impose l'obligation de disposer de plusieurs boîtes pour apprécier le lot.

En définitive, l'augmentation du poids de la marinade étant due à une perte en provenance des solides, il est préférable de mesurer la perte de poids de la chair qui peut être rapportée au poids de chair égouttée, seule donnée dont l'expert dispose.

La perte pour 100 g de chair égouttée a été en moyenne de 5 % dans le cas de la sardine cuite, respectivement 36 et 38 % chez le maquereau et le hareng emboîté cru la présence de garniture aromatique en quantité normale ne modifie pratiquement pas ces pourcentages.

Etant donné les différences trouvées suivant l'espèce et l'état de cuisson du poisson en boîte, il est permis de se demander si les pourcentages indiqués demeurent valables lorsque les matières premières et les conditions de préparation changent dans la limite de leurs variations habituelles.

Les facteurs à considérer dans le poisson sont, non seulement l'espèce, mais encore l'état physiologique auquel est liée la richesse lipidique. Nous n'avons pas eu l'occasion d'élucider ce point. Remarquons seulement que les conserves à la marinade sont faites de préférence à l'époque où le poisson est le plus gras ce qui limite l'étendue des variations.

Les proportions initiales des liquides et solides n'ont pas semblé avoir d'action sur l'exsudation. Le fait demande à être confirmé par des observations plus nombreuses.

Les conditions dans lesquelles le poisson est cuit ont au contraire une influence certaine. Dans l'expérience décrite le poisson cuit préalablement à l'emboîtement a été court-bouillonné.

C'est le procédé habituel de cuisson des maquereaux présentés en filets, mais la sardine est plus souvent frite, cuite au four, ou par rayons infra-rouge ou à la vapeur. Lorsqu'elle est couverte à l'huile, elle peut laisser échapper de 0 à 8 % de son poids d'eau selon le mode de cuisson et le séchage qu'elle a subi. Nul doute que des variations seraient enregistrées également en cas de couverture par marinade.

Enfin la stérilisation qui est tantôt une seconde cuisson, tantôt la seule cuisson supportée par le poisson est susceptible d'agir sur l'exsudation surtout lorsque le poisson est emboîté cru. Les résultats obtenus dans les conserves de harengs et maquereaux décrites

ci-dessus tendent à le confirmer, Les conditions choisies sont celles établies pour ce format du point de vue de la thermorésistance microbienne. Elles ont été appliquées à des groupes de 4 boîtes.

TABLEAU VII — PERTE DE POIDS DU POISSON POUR 100 g DE POISSON CUIT EN FONCTION DES CONDITIONS DE STÉRILISATION

Boîte 1/2 P long	Conditions de stérilisation			
	2 h. à 100° C	1h.20 à 108° C	55 min. à 115° C	40 min. à 120° C
Maquereau	32.60 %	33.6 %	38.7 %	36.4 %
Hareng	34. 2 %	40.0 %	40.2 %	38.3 %

Une prospection plus systématique portant sur un plus grand nombre de boîtes serait nécessaire pour connaître la progression en fonction des températures et des temps de stérilisation.

Il y aurait encore à définir entre autre le rôle de l'acidité de la salinité et de la richesse alcoolique de la marinade.

Devant une telle abondance de facteurs de variation dont la plupart sont inconnus lors de l'analyse, on peut se demander s'il est vraiment possible de calculer la perte de poids du poisson en fonction de la chair trouvée et s'il ne serait pas préférable de recourir à une autre méthode, basée par exemple sur l'analyse chimique.

Calcul de l'exsudation

La perte de poids constatée par cuisson du poisson peut être attribuée en première approximation à une simple exsudation d'eau et d'huile. Etant donné que la phase aqueuse est seule en cause dans le dosage de l'alcool, il est logique d'étudier comment varie la teneur en eau de la chair.

Soit E_0 l'eau de la chair crue, E_1 celle de la chair conservée, e leur différence, on doit avoir : $e = k E_0 = k' E_1$ d'où $\frac{E_0}{E_1} = \frac{k'}{k} = K$ et $e = E_0 = E_1 (K - 1)$.

La connaissance de K permettrait de calculer e , c'est-à-dire l'augmentation de poids de la phase aqueuse de la couverture.

Mais le coefficient K n'est pas mieux défini que le rapport $\frac{\text{perte solide}}{\text{solide}}$: les valeurs extrêmes sont aussi éloignées de la moyenne et il est sous la dépendance des mêmes facteurs.

La mesure de E_1 est d'ailleurs contestable théoriquement, car ce n'est pas l'eau mais le résidu sec qui est dosé. Or il est le siège d'échanges dont le bilan laisse un excédent ou une perte de poids qui n'ont pas à intervenir dans le calcul de l'eau exsudée : telle la perte de composés hydrosolubles et d'huile, la rétention de chlorure de sodium, etc... La présence de composés volatils contribue à fausser plus encore la mesure.

Cependant si nous considérons la conserve totale, la somme des résidus secs de ses constituants doit être égale avant et après autoclavage.

Soient X, M, P, C , les résidus secs respectifs pour 100 grammes, de poisson et de marinade mis en boîte, ainsi que de poisson cuit et de couverture.

Soient x, m, p, c, g le poids en gramme de ces constituants et de l'huile exsudée. Les variables sont liées par les deux équations :

$$\begin{aligned} x X + m P &= p P + c C + 100 g \\ x + m &= p + c + g \end{aligned}$$

La résolution de ce système d'équation préciserait sans ambiguïté la quantité initiale de marinade si X et M étaient connus. Mais en général la composition du poisson et de la marinade sont aussi ignorés que leur quantité. Il y a moyen de tourner la difficulté lorsque plusieurs boîtes sont mises en jeu, en introduisant d'autres équations du même type correspondant à la répartition de la graisse et à celle des chlorures. Mais le système devient compliqué et les résultats laborieusement acquis au prix d'un grand nombre de dosages sont, de ce fait même, sujets à caution.

D'autre part, l'association de plusieurs boîtes dans un seul système d'équations suppose une identité de comportement qui est démentie par toutes les observations. La teneur en graisse par exemple a été trouvée comprise entre 3,6 et 9 % dans des boîtes de filets de maquereau provenant d'une même fabrication. Plusieurs explications peuvent être invoquées telles que l'échauffement différent d'un point à l'autre de l'autoclave. La principale paraît être l'hétérogénéité du matériel biologique. Même si les lots ne sont pas formés d'un mélange d'individus pleins et guais, ovés ou laités comme il arrive fréquemment dans le cas du hareng, il y a des différences de composition de tissus plus marquées chez ces poissons gras que chez un animal quelconque.

Le calcul de l'augmentation de poids de la couverture à partir des dosages chimiques apparaît donc beaucoup plus compliqué et aussi incertain que celui utilisant un coefficient moyen défini empiriquement comme ci-dessus. Aussi est-il préférable de chercher à tirer le meilleur parti de la méthode empirique.

Tout d'abord l'analyse portera sur un nombre d'échantillons suffisant pour constituer une moyenne. Afin de rester dans les limites compatibles avec l'économie des prélèvements nous proposons de réunir 4 boîtes sur le mélange desquelles les mesures seront faites.

Le coefficient d'exsudation sera choisi suivant l'état de cuisson et l'espèce du poisson qui sont les seules données décelables sans informations spéciales. L'intervention des autres facteurs nécessiterait un barème de coefficients fort incommode établi au prix de centaines de mesures.

D'après nos essais l'appréciation de la quantité de marinade initiale serait faite avec une erreur maxima de 15 % si le poisson était cru et 2 % s'il était cuit avant la stérilisation.

Une dernière difficulté est que le résultat obtenu en g d'alcool pour 100 g de marinade doit être exprimé en volume d'alcool pour un volume de marinade. La densité de l'alcool est bien connue, mais celle de la marinade dépend en particulier de sa teneur en chlorure de sodium. Un dosage dans la couverture rapporté à la marinade initiale par un calcul analogue à celui exposé à propos de l'alcool ne résoudrait pas la question. En effet, le chlorure de sodium provient aussi bien de la marinade que du poisson qui est fréquemment saumuré avant l'emboîtement. Dans ces conditions le mieux paraît être d'adopter une densité conventionnelle égale à la densité des marinades employées habituellement. Nous proposons 1,04 qui correspond à une solution de chlorure de sodium à 5 % environ dans l'eau à température ordinaire.

En définitive, le calcul du titre d'une conserve en vin blanc s'établira comme suit :

- poids brut — boîte vide = *poids net*
- poids de couverture — poids d'huile — volume du culot de centrifugation = *poids de couverture aqueuse*
- poids de poisson + culot de centrifugation = *poids de chair égouttée*
- *poids de marinade initiale* = (poids net — poids de chair égouttée × coefficient approprié selon l'espèce et la cuisson (')).
- *Volume de marinade* = $\frac{\text{poids de marinade}}{1,04}$

Soit E la teneur en eau de 100 g de chair égouttée.

Soit E' la teneur en eau de 100 g de couverture aqueuse

a la teneur en g alcool de 100 g de couverture aqueuse

calculer le poids de l'eau totale de la boîte.

$$\text{La teneur en g alcool de la boîte est : } \frac{a \times \text{eau totale de la boîte}}{E'} = A$$

Le titre de la marinade initiale calculée à 15° C suivant l'usage est :

$$\frac{A \times 100}{0,794 \times \text{volume de marinade}}$$

0,794 = densité de l'alcool à 15° C.

III. — VARIATIONS DE L'ACIDITE

Bien que l'acidité soit moins importante que la teneur en alcool du point de vue de l'identification de la qualité que nous nous sommes proposés, il est intéressant de savoir ce qu'il advient du vinaigre. Un dosage d'acidité dans la couverture rapporté à l'eau totale de la conserve indique ici une quantité souvent supérieure à celle introduite. Cependant il est certain que l'acide acétique est partiellement neutralisé par le métal des boîtes et par les substances aminées de la chair du poisson. Mais parallèlement le poisson laisse exsuder des composés tels que les acides aminés qui tamponnent la solution ou sont titrés par la liqueur alcaline.

Le dosage n'est plus alors celui de l'acidité apportée par la marinade. Une mesure plus précise suivie au potentiomètre serait nécessaire pour dissocier les acidités de différente origine qui ont été dosées ici en bloc seulement.

(') 1,05 — 1,36 ou 1,38 suivant que la perte est 5 %, 36 % ou 38 % cf. page 53.

TABLEAU VIII — ACIDITE EN G ACIDE ACETIQUE POUR 100 G DE COUVERTURE, D'EAU TOTALE DE LA CONSERVE ET DE MARINADE INITIALE

Espèce	Numéro	g acide % Couverture	g acide dans Eau totale de la conserve	g acide dans Marinade initiale	Ecart
Maquereau (1/2 long)	1	2.00	4.57	4.32	+ 0.19
	2	2.37	5.13	5.39	— 0.26
	3	2.38	5.01	4.82	+ 0.19
	4	2.31	5.01	4.63	+ 0.42
	5	1.92	5.57	3.89	+ 1.68
	6	1.78	4.03	3.82	+ 0.21
	7	1.90	3.99	3.77	+ 0.22
	8	1.65	36.9	3.84	— 0.15
Hareng (1/2 long)	1	1.01	2.81	2.11	+ 0.60
	2	0.86	2.35	1.78	+ 0.67
	3	1.87	3.71	3.92	— 0.22
	4	0.73	1.77	2.46	— 0.69
	5	1.27	2.82	2.56	+ 0.26
	6	1.09	2.37	2.47	— 0.10
	7	1.59	3.28	3.91	— 0.63
	8	1.65	3.46	3.91	— 0.45
Sardine (1/6 25)	1	0.45	1.29	1.43	— 0.14
	2	0.44	1.25	1.05	+ 0.20
	3	0.21	0.85	0.86	0.000
	4	0.41	1.69	0.94	+ 0.75
	5	0.45	1.21	1.45	— 0.24
	6	0.22	0.64	0.89	— 0.25
	7	0.53	1.38	1.49	— 0.11
	8	0.21	0.87	0.86	— 0.01

CONCLUSION

En conclusion la qualité des conserves de poisson mariné au vin blanc peut être reconnue d'après leur teneur en alcool. Son absence est toujours la preuve d'une fraude. S'il est présent les irrégularités de remplissage et de composition inhérentes aux conserves de poisson rendent l'appréciation du titre alcoolique difficile.

D'après les essais rapportés ici le calcul à partir d'un mélange de plusieurs boîtes permet d'évaluer le titre de la marinade initiale avec une approximation supérieure à 20 ou 10 % près suivant que le poisson a été emboîté cru ou cuit.

L'appréciation est donc possible sous réserve que les coefficients soient validés par l'usage.

Cependant, dans la mesure où une réglementation doit pouvoir être contrôlée il serait préférable de fixer la quantité minimum d'alcool à trouver d'après le format de la boîte plutôt que celle de vin à mettre. Si la norme était établie en tenant compte des irrégularités de remplissage et des diverses causes de pertes exposées ici même, elle ne devrait pas être plus gênante pour les conserveurs que les dispositions réglementaires actuelles.

Sous la dénomination de *Poutine*, on range toutes les autres larves dont on capture parfois de grosses quantités. La Poutine est dite « *grise* » lorsque les écailles ne sont pas encore apparentes ; sitôt qu'elles le deviennent, la Poutine est dite : « *habillée* ». On peut y rencontrer différentes espèces d'Atherines (*Atherina hepsetus* Linn. ; *A. mochon* Moreau ; *A. boyeri* Moreau) et aussi de jeunes Clupéidés (*Meletta phalerica* Valenc. ; *Sardinella aurita* Valenc. ; *Engraulis encrasicolus* Cuv.) des Mugilidés (*Mugil* sp. diverses) etc... Les larves d'Atherines, toutefois, forment l'essentiel de la Poutine.

Notons que cette Poutine est très souvent vendue à tort sous l'appellation de Nounat, précédemment définie.

Enfin, lorsque la Poutine dépasse 3 cm de longueur, elle prend le nom de *Palayette*.

PRATIQUE DE LA PECHE

La Pêche au phasquier, phastier ou phostier.

A la fin de l'hiver et au début du printemps, dans la région d'Antibes, sitôt la nuit tombée, on peut voir des feux danser sur l'eau à proximité de la côte. Ce sont des lampes à acétylène — ou encore des lampes électriques fonctionnant sur accumulateurs — munies de réflecteurs et installées au bout d'un petit mât à l'avant de canots à rames ou à moteur.

La lumière attire les larves et parfois des bancs très denses se montrent près de la surface. Pour les capturer il suffit alors d'une simple épuisette à long manche dont la poche circulaire de 70 cm de diamètre environ est faite d'une toile métallique à mailles très fines (en général celle qui sert pour la confection des grillages de garde-manger).

Cette pêche se pratique rarement à plus de 300 m du rivage et, la plupart du temps, à moins de 100 mètres. Plus elle s'effectue près du rivage, meilleur est son rendement ; l'habileté du pêcheur consiste donc à y attirer le poisson ; les animaux, fascinés, n'ont plus la possibilité de s'échapper en profondeur.

La pêche est moins fructueuse lorsque la lune brille. La tradition veut également que Nonnat et Poutine capturés par nuit de pleine lune soient de moins bonne qualité.

Quarante bateaux montés chacun par un ou deux hommes pratiquent cette pêche au port d'Antibes. Le tonnage global des captures s'élève environ à 5000 kg en mars et 6000 en avril.

La Pêche au Brégin.

Le brégin est une sorte de senne munie d'une poche à sa partie médiane. L'ensemble est composé de pièces de filet dont les mailles sont de dimensions différentes. Aux extrémités, près des bras, les mailles ont 24 cm de côté ; elles sont ensuite remplacées par des mailles de 12 cm ; celles de la poche n'ont que 0,3 cm.

Le filet est garni de flotteurs de liège et lesté de plomb ; il se manœuvre comme la senne. Les ailes à grandes mailles servent à guider le poisson vers la poche d'où il ne pourra s'échapper. Il existe de grands brégin à Nonnat ayant jusqu'à 150 m de long (grande mailles : 2 fois 48 m + mailles moyennes : 2 fois 22 m + petites mailles de la poche médiane : 10 m).

REGLEMENTATION DE LA PECHE DU NONNAT ET DE LA POUTINE

Leur capture systématique au moyen d'engins de pêche spécialement adaptés ne se rencontre plus que dans une zone restreinte du rivage méditerranéen. Le souci de la réglementation est de limiter les destructions massives d'immatures tout en respectant cependant une tradition de pêche dont il est difficile de préciser l'antique origine. Non seulement cette pêche est soumise à une réglementation faisant l'objet de décrets publiés au Bulletin Officiel de la Marine Marchande, mais encore elle obéit aux décisions du Conseil local des prud'hommes.

a) *pêche au phastier ou au feu :*

D'après le décret du 30 avril 1936 : « ... la pêche au feu est interdite du 15 février au 15 novembre de chaque année. Cette interdiction toutefois ne s'applique pas aux embarcations pêchant à la foëne, à la fichouine ou au trident, et à l'épuisette et n'ayant à bord *aucun autre engin de pêche.* »

Les pêcheurs de Nonnat n'ayant à bord qu'une épuisette rentrent donc dans un des cas prévus par le décret susvisé et pourraient même pêcher à longueur d'année si le Nonnat ne faisait défaut.

Le Conseil des prud'hommes limite en général les prises à 50 kg par bateau et par sortie. Enfin il décide de la date de clôture de la pêche et ceci dès que la poutine est « habillée » c'est-à-dire dès que les écailles sont formées et que la larve est devenue argentée.

b) *Pêche au Bregin.*

Le Bulletin Officiel de la Marine Marchande a publié l'arrêté du 5 février 1924 dont sont extraits les articles suivants :

Article 3 : « la pêche de la poutine au moyen des filets très longs à mailles de moins de 0,010 m dont l'emploi est prévu par le décret du 19 novembre 1859 n'est autorisée dans les quartiers d'Antibes et de Nice que du 1er février au 30 avril ». Le décret précise ensuite la partie du littoral où cette pêche est permise.

Article 4 : « la pêche au Nonnat au moyen de filets très longs à mailles de moins de 0,010 m... n'est autorisée dans le quartier de Nice que du 1er septembre au 30 avril. »

Article 5 : « la pêche de la Palayette et de la Palaye n'est autorisée dans les quartiers d'Antibes et de Nice, avec des filets trainants à mailles inférieures à 0,010 m, que du 1er septembre au 30 avril. »

Signalons toutefois qu'il est possible de capturer à la fois de la Poutine mélangée au Nonnat *sensu stricto*, et aucun tri ne peut, évidemment, être effectué. De plus, en certains points de la côte, la Poutine est appelée Nonnat. Enfin la discrimination entre Poutine « habillée » et Palayette est une question de différenciation portant sur quelques millimètres. L'application stricte des textes est donc fort délicate et ne peut être menée qu'avec beaucoup de tolérance.

UTILISATION ALIMENTAIRE DU NONNAT ET DE LA POUTINE

On les consomme en friture, mais une forme plus originale d'utilisation est la transformation en *Pissala*.

Préparation du Pissala.

C'est surtout une préparation artisanale, voire même domestique, principalement effectuée par les pêcheurs et les mareyeurs.

Le Nonnat (ou la Poutine) frais est placé dans un petit tonneau ou même un bocal de verre, avec du sel. Il faut, en principe, 250 gr de sel marin pour 1 kilo de Nonnat. On y ajoute des aromates. Les épiciers d'Antibes vendent à cet effet des paquets tout préparés contenant divers mélanges dont ils ne livrent pas la composition. Il semble qu'il y entre : safran, laurier, thym, clou de girofle...

Le bocal ainsi rempli est recouvert d'un linge et abandonné pendant une durée variable qui dépend de la température extérieure et de l'âge des larves de poissons traitées.

Les tissus se désagrègent au bout de 10—12 jours pour les toutes jeunes larves et seulement après un mois ou deux dans le cas de la Poutine habillée. Le récipient où se produisent ces réactions biochimiques se trouve alors rempli d'un liquide épais qui est passé à travers une étamine. On élimine ainsi les débris solides (squelettes, minuscules écailles) et on obtient le *Pissala* qui est conservé dans des bocaux hermétiquement clos.

La plupart des usagers lui reprochent sa teinte grisâtre. C'est pourquoi on y ajoute une matière colorante inoffensive — en l'espèce de la poudre d'ocre très finement pulvérisée, appelée cénobre, à Antibes — qui donne à la préparation une couleur rouge plus appétissante.

Le Pissala est utilisé comme condiment à la façon des anciens Garums ou du Nuoc-Mâm indochinois.

Dans le Midi Méditerranéen, de la frontière italienne à Marseille, on prépare sous les noms de « pissaladière » et « pizza » une sorte de tarte aux oignons « blonds » garnie d'olives noires et de filets d'anchois, le tout étant arrosé d'une dose plus ou moins forte de ce condiment.

Ni la composition chimique du « pissalat », ni sa valeur alimentaire n'ont encore fait l'objet — à notre connaissance — de recherches systématiques.