

III. L'INDUSTRIE DE LA CONSERVE DE THON AUX ÉTATS-UNIS

par M. DOUTRE

Au cours du présent rapport, nous nous proposons de décrire les différentes manipulations que subit le thon depuis son déchargement du thonier qui l'a capturé et dont nous avons décrit le travail précédemment, jusqu'à sa mise en circulation sur le marché.

Née en 1903, à la suite d'une crise sardinière, de l'esprit d'initiative d'un conserveur de San Pedro, P. HALFHILL, cette branche de l'industrie de la conserve revêt de nos jours aux États-Unis une importance économique considérable. En 1952, 45 firmes se livraient à cette activité, leur répartition dans les différents états était la suivante : Californie : 27. — Orégon : 6. — Washington : 7. — Maine : 1. — Massachusetts : 1. — New-York : 1. — Maryland : 2. — Caroline du Sud : 1.

Les espèces de thons travaillées sont essentiellement :

le germon : appelé aux États-Unis albacore (*Germo alalunga*) qui mérite seul l'appellation de « white meat tuna ».

le thon rouge : ou bluefin (*Thunnus thynnus*).

le listao : ou « skipjack » (*Katsuwonus pelamis*).

le thon aux nageoires jaunes, ou albacore de nos colonies (*Neothunnus macropterus*). Ces trois dernières espèces sont mises en vente sous le nom de « light-meat tuna ».

Sur la côte atlantique, la thonine ou « little tuna » (*Euthynnus alleteratus*) a donné lieu depuis 1946 à une utilisation commerciale restreinte sous la dénomination également de « light meat tuna ».

Le thon obèse, appelé « big-eyed tuna » (*Parathunnus sibi*) qui correspond à notre patudo est pêché aux palangres profondes à Hawaï, il est capturé occasionnellement par les californiens.

Sous le terme de « Bonito » on range *Sarda chiliensis* (Pacifique), *Sarda sarda* (Atlantique) et le « Yellowtail » ou Seriole, *Seriola dorsalis*. Ces 3 dernières espèces sont préparées à la façon des autres thons (tuna-style), mais le produit obtenu ne peut recevoir la dénomination de « tuna ». Les règlements fédéraux exigent que les boîtes portent la mention « Bonito » ou « Yellowtail ».

En plus des désignations ci-dessus, l'étiquette présente des appellations variables suivant l'aspect physique du poisson qu'elle contient. On distingue ainsi les qualités suivantes, déterminant le prix de vente dans le commerce :

— Thon entier : (Solid pack). Fancy.

— Thon en morceaux : (Chunk Pack). Standard ou ordinaire ; shredded : en morceaux.

— Thon en miettes : Grated : petits morceaux. Flaked : en miettes.

A ces produits il convient d'ajouter la fabrication d'autres préparations :

— « Tonno » : préparé spécialement pour certaines nationalités (Italiens) où l'huile de soja est remplacée par de l'huile d'olive.

— Dietetic tuna : mis en boîte sans sel, avec une quantité d'huile particulièrement faible.

- Baby food.
- Egg Noodles tuna : thon aux pâtes alimentaires.
- Jellied tuna : pour utiliser avec la salade.
- Tuna with string beans : thon aux haricots verts à grosse cosse.
- Thon avec légumes variés.

Jusqu'à ces jours, ces spécialités n'ont donné lieu qu'à une production très restreinte.

Les renseignements que nous apportons dans les pages qui vont suivre résultent d'observations personnelles effectuées dans les conserveries de San Diego, à savoir : « West gate » que nous avons visitée, avec une attention particulière, « Van Camp's » et « Star Kist ». La marque déposée de West gate est « Breast O' Chicken », celle de Van Camp's « Chicken of the Sea ». A San Pedro, nous avons eu la chance de faire un examen rapide de l'usine n° 4, la plus récente dans ce domaine, construite par Starkist (French Sardine Corporation). A ces données, nous avons joint des informations obtenues par des documents obligeamment prêtés par l' « Interamerican Tropical Tuna Commission ». Avant d'aborder les différents points du présent rapport, nous nous devons d'évoquer le travail de H. CHEFTEL intitulé « La préparation des Conserves de poissons et autres animaux marins aux Etats-Unis » publié en 1950, qui conserve de nos jours la même valeur d'actualité, pour bien des opérations, qu'à l'époque de sa parution.

I. — SITUATION ET ASPECT GENERAL D'UNE CONSERVERIE

Pratiquement toutes les conserveries sont construites le long d'un quai, conçu pour offrir le maximum de facilités au déchargement du poisson. Elles sont pourvues d'une voie ferrée permettant l'arrivée des boîtes vides et d'autres matériaux (parfois même du thon congelé) et l'expédition des caisses de produit fini. Habituellement l'usine fait face au quai et le rail est situé derrière les bâtiments.

De la mer, on pénètre dans une pièce où le poisson est décongelé et vidé. Lorsque l'on utilise des bassins de décongélation, ceux-ci peuvent être situés dans cette enceinte ou dans une pièce voisine. S'il existe une chambre froide, elle est construite contiguë à cet ensemble et l'on y entre à partir de la salle de décongélation et de vidage. En cas d'absence des bassins ci-dessus, le poisson est simplement déposé à même le sol où il est parfois soumis à l'action de jets. La table de découpage, mobile ou non, est disposée sur les mêmes lieux. Les chariots ou « racks » et les plateaux ou paniers sont généralement rassemblés au voisinage. Lorsqu'un carton perforé est utilisé lors de la cuisson, celui-ci est placé dans son panier, avant que le chariot ne soit roulé au bout de la table de découpage pour être chargé de poisson éviscéré. Dans la plupart des usines les cuiseurs, et parfois la chaudière sont placés à proximité.

Nous avons reproduit un plan d'usine (fig. 1), publié par le *Fish and Wildlife Service*, et qui correspond d'assez près à l'usine West gate. Habituellement le matériel utilisé pour le parage, l'emboîtage et le sertissage est disposé derrière la salle de décongélation et de vidage. Quelquefois celle-ci est construite sur un plan horizontal de niveau différent. La solution idéale est de réaliser parage, emboîtage et sertissage en chaîne sur une même ligne droite. Dans les conserveries importantes le nombre de lignes peut atteindre neuf, Star Kist Plant n° 4 à San Pedro possède 7 chaînes d'emboîtage; dans les entreprises plus modestes deux ou même une seule ligne. Lorsque de nombreuses chaînes existent dans une usine, plusieurs sont réservées uniquement à l'emboîtage de produits particuliers : thon en morceaux ou en miettes. Ainsi dans de telles usines, les miettes sont-elles presque uniquement travaillées sur des chaînes indépendantes. Le thon en morceaux ou entier peut provenir de la

même table de parage puis être dirigé de là sur deux lignes équipées pour l'obtention des produits finis différents. Dans les petites conserveries disposant d'un nombre de lignes réduit, la disposition de celles-ci doit être souple afin que la même chaîne puisse être utilisée pour la préparation du poisson sous des formes variées suivant la nécessité du moment. Beaucoup d'ingéniosité est ainsi déployée dans les petites entreprises pour obtenir une telle souplesse dans l'utilisation des machines.

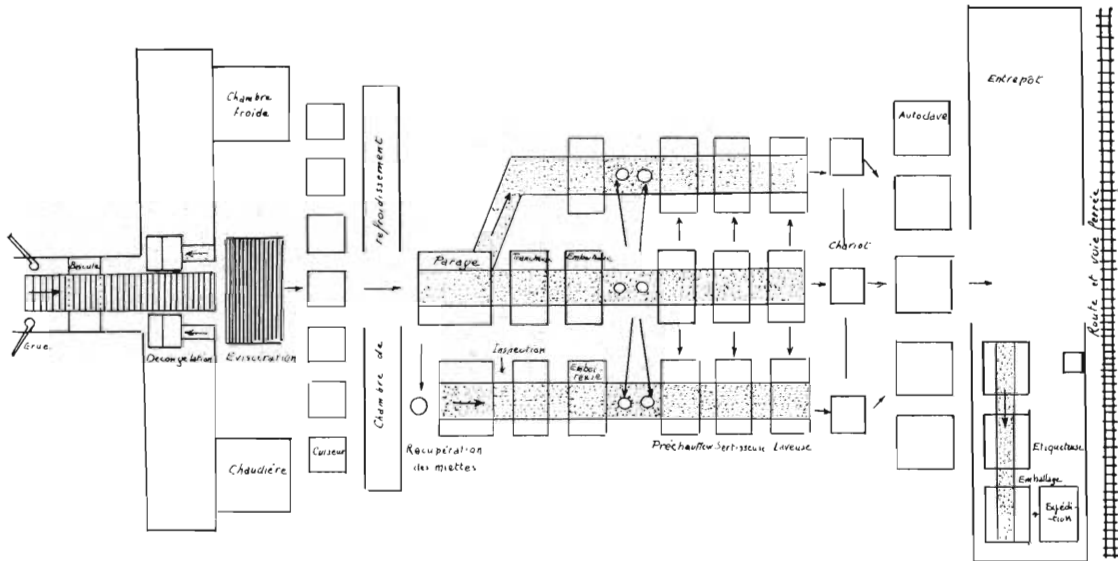


FIG. 1. — Schéma d'une usine de conserve.

Après sertissage, les boîtes sont lavées. D'une façon courante un laveur séparé est placé à l'extrémité de chaque chaîne immédiatement après la sertisseuse. Dans quelques usines un seul laveur de grande taille est employé, où passent les convoyeurs amenant les boîtes des diverses lignes. Après lavage, les boîtes sont dirigées, par chariots ou « paniers », vers les autoclaves, puis de là étiquetées et mises en caisses. Ces deux dernières opérations sont généralement accomplies dans une pièce située à l'arrière de l'ensemble de l'entreprise, adjacente à une partie ou à la totalité des magasins d'entreposage. Dans la plupart des conserveries, cette enceinte s'ouvre directement sur un embranchement de voie ferrée.

Souvent l'étiquetage, la mise en caisses et l'entreposage se font à un étage supérieur (West gate). Il est commun de procéder dans cette même zone au désemballage des boîtes vides et à l'aide d'« unscramblers » de disposer ces dernières en lignes, convoyées, destinées à l'alimentation des emboîteuses. Ainsi les boîtes vides peuvent être amenées par le rail et les caisses de produits finis expédiées par la même voie sans gêne pour les autres opérations accomplies dans l'entreprise. Le personnel travaillant le poisson reçoit une coiffure dont le port est obligatoire, de plus chaque ouvrière occupée sur une ligne reçoit une blouse blanche.

II. — TRANSPORT DU THON DU NAVIRE A L'USINE

Les conserveries les plus importantes qui sont localisées près des quais (Star Kist n° 4, voit son déchargement s'effectuer le long de 2 quais de 6 m de large sur 63 m de long

permettant l'accostage de 4 bateaux à la fois) utilisent à peu près en règle générale le système suivant : une benne est introduite à travers une écoutille dans la cale du thonier et est remplie à la main. La benne est alors élevée par une grue et amenée au-dessus d'un tablier où elle déverse son contenu automatiquement par un système appelé « catch chain ». Le bord externe du tablier porte une plaque métallique pourvue de longues dents de scie; au fond de la benne est attachée par une chaîne une masse sphérique qui s'engage dans les dents de scie du tablier (fig. 2). Lors du déplacement de la grue ce dispositif se trouve bloqué par la masse sphérique et en laissant filer du câble on provoque alors le déversement du poisson contenu dans la benne. Quelques installations permettent le déchargement du bateau par deux écoutilles simultanément. Du tablier, le poisson tombe dans une gouttière appelée « flume » où il est entraîné par un courant d'eau de mer jusqu'à un élévateur, convoyeur à planchettes articulées, qui l'amène au niveau de la bascule où il est pesé, habituellement en présence de représentants de la conserverie et du bateau. La pesée est faite par lots voisins de 310 kg. De là le poisson, toujours par le même système de gouttière, descend jusqu'à l'usine. Cette méthode rapide diminue la manutention au maximum. Elle est utilisée par les trois entreprises de San Diego et par une de Terminal Island; 15 tonnes américaines peuvent passer à la bascule en une heure.

La plupart des usines de Terminal Island (San Pedro) sont localisées de telle façon qu'une route les sépare du dock de déchargement, rendant le système ci-dessus d'un emploi impossible. Dans ce cas, le plus souvent, on emploie des chariots à 3 roues d'une capacité variant entre 450 et 630 kg de poisson. Ces chariots sont descendus dans la cale, remplis de thons et ramenés sur le quai à l'aide d'une grue. Parfois, c'est une benne munie d'un fond à charnière qui remonte le produit des viviers et son contenu est vidé dans les chariots qui restent alors sur le quai. Quelquefois le poisson est amené à la conserverie par un autre moyen de transport. Par exemple un bateau de pêche décharge sa cargaison dans un port éloigné et le thon en glace est expédié à l'usine par de grands camions pourvus de remorque. Ceux-ci sont vidés habituellement dans des chariots, qui sont roulés jusqu'à l'usine. Le thon japonais est souvent livré en des points comme Portland (Orégon) ou Seattle (Washington) où il est gardé en chambres froides. Lorsque son traitement est décidé, il est expédié par la route ou le rail dans une conserverie. Le contenu des camions ou des wagons est placé au déchargement sur des chariots à bras, qui l'amènent dans la salle de décongélation et d'éviscération. La trop grande manipulation d'un tel produit entraîne souvent des dommages : écorchure, déchirure des muscles, etc... accrus par l'emploi des crochets utilisés par les ouvriers engagés à ce travail. Il est recommandé d'arrimer les crochets dans la tête ou le pédoncule caudal, mais occasionnellement ceux-ci sont piqués dans le corps et si le poisson est alors partiellement dégelé, des détériorations importantes peuvent en résulter. Il arrive fréquemment que le même thon, au cours de son transport, ait à subir 4 à 5 fois ce traitement présentant ainsi à l'usine des déchirures multiples.

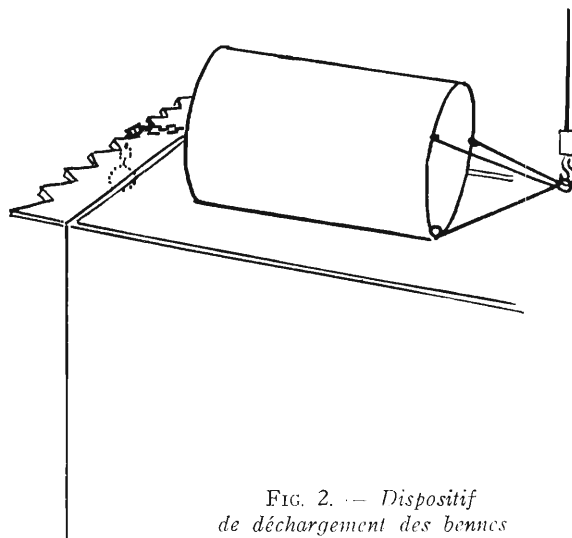


FIG. 2. — Dispositif de déchargement des bennes

III. — AMELIORATION DE LA QUALITE. COTATION

En vue de faciliter la lutte contre la concurrence étrangère, les conserveries mènent, avec l'appui de fonds reçus du Gouvernement Fédéral, une campagne ayant pour but d'augmenter la qualité du poisson débarqué au retour de la pêche. A cet effet un représentant de l'entreprise assiste aux opérations de déchargement et s'informe des conditions dans lesquelles le thon a été manipulé à bord. En comparant l'aspect final de la conserve en boîte, à l'état du poisson brut, on espère pouvoir déterminer quel est le processus de traitement idéal de conservation sur le bateau. Dans les laboratoires des conserveries, des analyses chimiques sont effectuées : le taux des chlorures, le degré de rancidité sont mesurés, la couleur de la chair est appréciée, etc... Les problèmes soulevés intéressent autant le conserveur que le personnel du thonier, l'étude par exemple des facteurs intervenant dans la perte de poids du poisson en cale revêt un intérêt primordial pour le pêcheur. C'est donc sur le plan de la coopération entre patrons de pêche et conserveurs que ce programme, tendant à l'amélioration de la qualité, est mené. Afin d'effectuer des observations aussi objectives que possible, la cargaison est jugée sur le quai suivant un barème notant certaines caractéristiques organoleptiques auxquelles s'adjoint le taux de sel déterminé au laboratoire. Ce système qui nous a rappelé, par bien des points, l'appréciation poursuivie par l'Institut scientifique et technique des Pêches Maritimes de la qualité du poisson sur les marchés parisiens, utilise la cotation reproduite dans le tableau ci-joint.

Décongélation du poisson. — Le poisson à bord du thonier est en général partiellement ou totalement décongelé avant sa livraison à l'usine. Nous avons vu dans le précédent rapport quel était le processus suivi. La décongélation facilite le déchargement et diminue les possibilités de détérioration lorsque le thon est retiré des cuves. Le poisson congelé est beaucoup plus fragile, il adhère aux serpentins, se présente en blocs compacts, difficiles à dissocier. Un autre avantage de la décongélation à bord réside dans la diminution du temps consacré à cette opération à l'usine. Toutefois il est généralement impossible de poursuivre complètement cette dernière sur le bateau, vu les risques présentés par un retard entre le moment du déchargement et celui du traitement du produit par la conserverie.

Habituellement le poisson est amené par gouttière directement sur la table d'éviscération. Avant cette dernière, il existe un dispositif qui permet de diriger, par ouverture d'une trappe, les thons insuffisamment décongelés dans des bacs appropriés. Cette opération étant terminée, les poissons sont remis dans le circuit du courant d'eau qui les entraîne sur la table de vidage. Les bacs ci-dessus ne se rencontrent que dans les entreprises importantes. L'installation n° 4 Starkist possède 20 bacs, chacun offrant une capacité de 10 tonnes, ouverts à l'air libre, ils reçoivent l'eau de mer amenée par deux pompes pourvues de moteurs de 30 CV.

Dans les usines moins bien équipées, le poisson est étalé sur le sol en une couche unique jusqu'à ce qu'il atteigne l'état physique convenable ; parfois un système de douche est utilisé pour accélérer la décongélation. Dans d'autres entreprises le poisson est entassé, arrosé par de l'eau tombant en pluie ou d'un jet. Le temps consacré à la décongélation du poisson varie suivant son état au moment du déchargement. Souvent il peut être éviscéré immédiatement. Lorsqu'au contraire, il offre une grande dureté, l'action d'un jet en pluie exercé pendant une nuit lui confère généralement un ramollissement suffisant. Il y a des variations suivant le mode de congélation : à l'air, ou à l'eau ; suivant la taille et la condition du thon ; suivant la température et l'humidité ambiante pour le processus à l'air, etc. Dans un courant d'eau, des poissons de poids inférieur à 4,5 kg peuvent être rendus suffisamment mous en 2 heures — 2 heures 1/2, entre 7 kg et 13,5 kg en 3 à 5 heures, au-dessus, de 5 à 8 heures. Lors du traitement à même le sol, la température de l'air ambiant

TENTATIVE D'APPRECIATION DE LA QUALITÉ DU THON BRUT
(TOUTES ESPÈCES)
VENANT DE SUBIR LA DÉCONGÉLATION A BORD.

Date :

Navire :

Espèce :

Caractères observés	Première qualité Classe I.		Qualité commerciale Classe II.		Qualité médiocre Classe III.		A rejeter. Classe IV.	
Aspect des branchies..	Rouge sang, brillant.	9	Rouge pâle à rouge brun.	6	Brun foncé à jaune brun.	3	Blanc jaunâtre, gluants.	0
Aspect des yeux	Clairs, brillants, faisant saillie.	9	Enfoncés, troubles ou rougeâtres.	6	Enfoncés, blanc terne écrasé.	3	Absents.	0
Aspect de la peau	Couleur normale, luisante, présentant les reflets du poisson fraîchement sorti de l'eau.	9	Terne. Pas de mucus gluant apparent.	6	Disparition de la couleur normale et de l'éclat. Structure du muscle visible à travers la peau en certains points.	3	Décoloration avancée. Peau en état de décomposition.	0
Odeur	Typique de poisson fraîchement capturé.	9	Eventée ou légère odeur de poisson gardé à l'air.	6	Odeur plus accentuée, mais sans aigreur ou putridité.	3	Aigu. Putride. Odeurs étrangères (NH ₃ , etc...).	à rejeter
Domages physiques .	Aucune mutilation ou diformité.	9	Légères diformités ou mutilations; pas de fendillements.	6	Fendillements, et légères ruptures ou écrasement.	3	Gravement endommagé, fendu, écrasé ou mutilé avec 20 % ou plus de muscle exposé.	0
Degré de fermeté du muscle et de l'abdomen	Ferme et élastique.	9	Ferme sans élasticité.	6	Mou.	3	Très mou ou en bouillie.	0
Taux de sel	Moins de 0,5 %.	—	Plus de 0,5 %, mais moins de 1 %.	—	Plus de 1 %, mais moins de 2 %.	—	Plus de 2%.	à rejeter
Total	45-54		27-44		9-26		Moins de 9.	

entraîne des différences considérables, une bonite de 3,5 à 4,5 kg peut être décongelé en 4 heures à la température de 26°, pendant la saison froide la même opération réclame 12 à 15 heures. Un poisson de taille moyenne peut demander suivant l'époque de 12 à 36 heures, un sujet volumineux jusqu'à 48 heures. Le germon japonais congelé, travaillé à Terminal Island demeure sur le sol de 24 à 48 heures.

Souvent l'usine est pourvue d'une chambre froide (0°C) où un surplus de poisson peut être conservé. Celui-ci est alors retiré et décongelé au moment où l'on décide son utilisation.

Il a été remarqué que la mise en bacs entraîne une perte de poids des produits mis à décongeler. Il n'existe pas de personnel spécialisé pour ce travail particulier. Des ouvriers se livrant à d'autres activités prennent soin, le moment voulu, d'assurer la décongélation de la matière première.

IV. — EVISCERATION

L'éviscération a lieu sur des tables spécialement aménagées à cet effet. Le plus souvent un convoyeur, formé de planchettes de bois (75 à 90 cm de large), entraîné par un moteur amène le poisson devant le personnel qui procède aux différents temps du vidage, debout de chaque côté de la table. Un ouvrier ouvre le thon avec un long couteau légèrement incurvé et enlève les viscères (fig. 3), ceux-ci tombent sur un transporteur qui les débarrasse. Un autre lave la cavité viscérale, apprécie par l'odorat l'état de fraîcheur, écarte tout produit douteux et vérifie que les organes ont bien été enlevés par le premier opérateur. Un troisième charge les paniers pour la cuisson. Une usine plus importante, peut

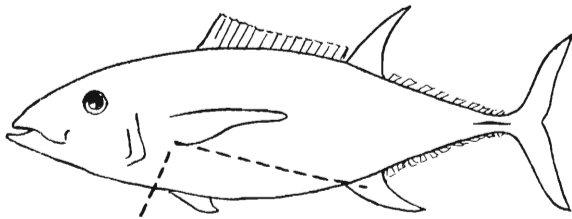


FIG. 3. — *Tracé de l'incision pratiquée pour l'éviscération.*

avoir 6 hommes, répartis également de chaque côté de la table, pour ces diverses opérations. Dans les usines plus modestes, le convoyeur est souvent absent. Dans les usines où la production est particulièrement grande, le personnel travaillant à l'éviscération est augmenté. Le procédé est alors le suivant : un ouvrier est affecté à la « chute » pour diriger le poisson sur la table, un second vérifie le degré de durcissement et oriente les thons insuffisamment décongelés vers les bacs ou l'espace affectés à cet usage, un troisième ouvre le poisson et enlève les viscères, un quatrième dégage le foie, un cinquième lave par jet d'eau à haute pression (15 à 30 kg/cm²) et vérifie l'état de fraîcheur de la cavité interne, enfin 2 ou 3 autres ouvriers remplissent les paniers. Dans les entreprises à très gros rendement, deux équipes comme celle décrite, peuvent être employées, chacune, de part et d'autre de la table. Cette dernière est quelquefois mobile ; pourvue de roulettes, elle peut être déplacée suivant les nécessités du travail de la journée. Ce système offre un intérêt particulier lorsque l'on procède à la décongélation du poisson en tas ou étalé sur le sol, la table est ainsi amenée au voisinage du produit à manipuler. Aux Etats-Unis où tout facteur intervenant dans le prix de revient est soigneusement étudié, on estime à 2 dollars le coût de l'éviscération d'une tonne de thon jusqu'au moment où celui-ci est placé dans les paniers. Il y a des variations, car le personnel qui y est affecté accomplit souvent d'autres tâches dans l'en-

treprise, c'est pourquoi certaines conserveries élèvent ce coût jusqu'à 5 dollars. Dans ce cas les ouvriers se livrent à des activités qui dépassent le cadre de l'éviscération.

V. — CUISSON

1. Réalisation. — La cuisson et le refroidissement diminuent le poids de 30 %. Deux tiers à trois quarts de ce pourcentage disparaissent lors de la première opération par perte d'huile, de produits solides, et d'eau, la différence ayant lieu pendant la seconde due à l'évaporation et à l'égouttage. Puisque le prix du poisson payé au pêcheur, représente 70 % du prix de revient total, toute limitation de cette perte de poids présente un intérêt considérable.

Les thons éviscérés sont placés dans des paniers de fil de fer contenant de 12,5 kg à 15 kg, ce qui correspond de 1 à 5 poissons ou plus (les thons trop volumineux peuvent être fragmentés et placés dans des paniers différents). Dans la plupart des usines un carton perforé spécial, traité pour résister à l'action de la vapeur est appliqué contre le fond du panier. Il diminue ainsi les empreintes dans la chair et l'empêche d'adhérer au fil de fer, rendant son déplacement plus facile. Par les trous de ce carton s'égouttent le jus et l'huile. Les paniers sont placés dans des chariots ou « racks » (habituellement 14 paniers par chariot, quoique certains plus grands en contiennent 21) poussés dans les étuves de cuisson. Un chariot peut porter 315 kg de poisson et une étuve peut renfermer de 9 à 16 chariots (3 à 5 tonnes). Certains cuiseurs dont l'entrée a une largeur double de celles des chariots peuvent en abriter un nombre deux fois plus grand. Les étuves sont construites en tôle d'acier, appliqués sur une charpente également en acier, les dimensions sont 1,95 m × 1,20 m pour l'entrée et 3,60 m à 9 m pour la longueur. Les chariots sont introduits par la porte et retirés par la même voie après cuisson ; lorsque les cuiseurs présentent une issue par leur fond, ils pénètrent par une entrée et en sortent par celle opposée. Starkist Installation n° 4 possède 13 cuiseurs à double porte et à deux rangées de chariots d'une longueur de 14,40 m pouvant contenir 30 chariots chacun, traitant ainsi de 100 à 150 tonnes de poisson par cuisson. Dans quelques usines des autoclaves sont utilisés comme étuves improvisées.

Le poisson cuit doit être complètement refroidi ; cette opération demande environ 24 heures. Les chariots sont laissés dans une pièce ou un espace adjacent, où les rongeurs ne peuvent pénétrer, et y demeurent pendant ce temps. Dans quelques conserveries une circulation d'air est établie parfois à basse température, constante, indépendante des conditions atmosphériques extérieures.

Nous avons vu que pendant la cuisson on enregistrait une perte de poids importante. Il est nécessaire d'avoir un produit final homogène quant à sa composition en eau, aussi doit-on veiller à ne pas pousser la cuisson trop loin afin d'éviter une déshydratation trop grande. Les poissons volumineux nécessitent une cuisson prolongée. C'est pourquoi le thon est mis en étuve par lots de sujets de même taille ; celle-ci détermine le temps de séjour dans l'étuve. On évite ainsi la surcuisson du petit poisson, inévitable si l'on veut obtenir une cuisson convenable de quelques gros thons. Habituellement on envisage 3 catégories : le gros poisson, le moyen et le petit, mais encore dans ce cas on peut rencontrer des variations importantes dans la taille des individus d'un même groupe. Quelques usines traitent séparément 6 groupes avec un résultat beaucoup plus homogène dans la cuisson et une perte de poids par surcuisson limitée. Dans quelques conserveries il a été conseillé de réduire la taille des étuves et d'accroître leur nombre dans le même but.

Une attention constante du temps et de la température diminue les pertes dues à la déshydratation. Souvent le produit est pesé avant et après passage dans l'étuve afin de s'assurer que la diminution de poids n'excède pas les limites courantes. De plus, certains

cuisseurs sont munis d'un thermomètre enregistreur, dont les indications témoignent d'une opération bien menée.

Dans la plupart des conserveries, les températures observées varient entre 102°2 C et 104°4 C. Le temps de cuisson change d'après la taille du poisson et aussi suivant les usines. Ordinairement il répond au tableau ci-dessous :

Taille de poisson	Nombre de poissons par paniers	Temps de cuisson en heures
Très petit	8 ou plus	1 h à 1 h 30
Petit	6 à 8	1 h 45
Petit à moyen	4 à 6	2 h à 2 h 1/2
Moyen	3	3 h à 4 h 1/2
Grand	2	6 h à 8 h
Très grand	1	8 h à 10 h

Ces temps sont parfois réduits afin de diminuer la perte de poids.

Les chariots et les paniers utilisés dans les étuves se recouvrent rapidement d'une couche de protéine et d'huile de poisson durcie. Un effort constant doit être observé pour maintenir un état de propreté indispensable. L'emploi des cartons perforés facilite l'obtention de ce résultat en diminuant les chances d'adhésion de particules aux fils de fer du panier. Il offre également une surface propre sur laquelle le thon peut être déposé, indépendamment du soin avec lequel le nettoyage a été poursuivi avant chaque cuisson.

Nous avons vu le danger présenté par une surcuisson ; de même, un temps de séjour à l'étuve trop court offre des inconvénients : difficulté du parage et par conséquent perte de temps lors de cette opération ; de plus, le produit final obtenu dans la boîte présente un aspect peu engageant dû à la déshydratation qui se produit alors pendant le passage à l'autoclave. Nous discuterons ces questions dans le chapitre suivant.

La perte de poids, par évaporation pendant le refroidissement, est évaluée grossièrement à 10 %. Si l'on maintient un degré hygrométrique élevé dans la salle réservée à cet usage, il est possible d'abaisser ce chiffre.

2. Discussion. — Afin de réaliser des économies, la cuisson a fait l'objet d'études pour établir quelle pouvait être sa durée limite. L'idée fut poussée à l'excès et du thon brut, non cuit, fut stérilisé. C'est ce problème que nous voudrions dès maintenant examiner. Le passage à l'étuve est accompli pour différentes raisons :

a) *Rendre le parage plus facile.* — Nous avons dit précédemment que si le temps de cuisson est trop court, la vitesse d'épluchage est ralentie et la qualité du travail diminuée. Or, si on réalise une machine capable de pratiquer l'épluchage et si cet équipement peut être réalisé indifféremment sur le thon brut, bien cuit ou pas assez cuit, la question du parage n'intervient plus dans la conduite de la cuisson.

b) *Elimination de l'huile de constitution.* — Il est habituellement reconnu que cette huile de thon a une saveur forte et désagréable. Ceci n'est valable que si le poisson a été conservé en chambre froide pendant une longue durée, ou stocké à une température trop élevée, ou encore si le produit n'a pas été protégé suffisamment contre l'action de l'air. Dans de telles conditions l'huile de thon s'oxyde, communiquant au muscle une saveur de rance, et son élimination durant la cuisson est indispensable si l'on veut obtenir un produit final de première qualité. Un poisson convenablement conservé, dont l'huile n'a pas été

égouttée, offre après traitement un goût tout aussi agréable. Toutefois, avec les espèces à chair particulièrement foncée, dans l'intérêt de la saveur, cette huile de constitution doit être éliminée.

c) *Elimination de l'eau de constitution et de certains composants cellulaires dissous.* — On réussit ainsi à diminuer la concentration en eau et à augmenter le taux de protéines par rapport au thon brut. La cuisson altère la texture du muscle : plus elle est longue, plus les modifications sont poussées. Cependant, après stérilisation dans les boîtes, la différence de texture due au passage en étuve est partiellement éliminée. L'autoclavage étant mené à une température beaucoup plus élevée que la cuisson a un effet radical comparé à cette dernière, bien que la durée pendant laquelle il est appliqué soit relativement réduite. Du poisson normalement cuit abandonne très peu d'eau et d'huile lorsqu'il est stérilisé en boîte. Du poisson brut, ou insuffisamment cuit, libère lors du passage dans l'autoclave quelque peu de ces jus, qui dans l'étuve se seraient égouttés ; ceux-ci sont alors retenus à l'intérieur du récipient métallique.

Une réduction du temps de cuisson offre les résultats suivants sur le produit final stérilisé :

1) la perte des jus, source de saveur, est diminuée. Ceci est un avantage pour le consommateur si l'on a affaire à un poisson convenablement stocké. Par contre, dans le cas contraire, thon douteux, congelé pendant un temps trop long, la disparition de ces jus est à rechercher dans l'intérêt même de l'acheteur ;

2) le taux protéinique est moindre, la quantité d'eau est augmentée. Ceci lèse le client, qui paye l'eau au prix de la matière albuminoïde ; par contre, le conserveur tire un bénéfice supplémentaire ;

3) les boîtes de thon insuffisamment cuit contiennent un plus grand volume de phase aqueuse riche en protéines dissoutes, non retenues par le consommateur, car situées sous l'huile végétale. Aux Etats-Unis, celle-ci est rejetée après ouverture du récipient métallique et seule la chair rentre dans l'alimentation. Donc, phase liquide et huile sont irrémédiablement perdues.

La possibilité de réduction du temps de cuisson, spécialement si un équipement mécanique peut être employé pour procéder au parage, est un des problèmes qui reçoit le maximum d'attention actuellement de la part de l'industrie de la conserve de thon. Les expériences sont nombreuses, nous en reparlerons plus loin. Si la cuisson n'est pas supprimée, mais simplement réduite, un produit de saveur accrue peut être mis en vente avec succès, sa qualité gustative neutralisant, aux yeux du client, l'abaissement du taux de protéines du contenu. Par contre, si le passage en étuve est annulé, on peut s'attendre à ce que la quantité importante des jus et la réduction du pourcentage de matière albuminoïde seront pour le consommateur des inconvénients trop grands pour faire accepter les avantages. De plus, la stérilisation du poisson brut n'a pu être réalisée jusqu'alors sans obtention de grumeaux, d'apparence fâcheuse, à la surface. Si ce défaut ne peut être éliminé par une amélioration de technique, il est à peu près certain qu'aucun conserveur n'abandonnera la cuisson préalable.

Etude expérimentale. — Des essais ont été poursuivis pour obtenir des renseignements sur la qualité de produits ayant subi des temps de cuisson différents.

Du germon pêché le 1^{er} août 1952, dans des eaux situées au large de l'Etat d'Oregon et conservé depuis cette date en chambre froide à 0° C., fut utilisé pour des expériences accomplies le 17 novembre 1952. Huit poissons pesant de 5 kg à 7 kg, moyenne 6 kg, furent décongelés et éviscérés. Trois furent cuits pendant un temps considéré comme normal, soit 2 heures 1/2 à 103°3 (218° F), trois autres pendant 1 heure 1/4 à la même tem-

pérature, les deux derniers exemplaires ne furent pas cuits du tout. Les 3 lots furent alors parés, emboîtés avec de l'huile et traités suivant le processus habituel. Des prises d'échantillons furent faites aux différents stades ; pesés, ils permirent de déterminer le taux de protéines, d'eau et d'huile. La perte de poids, à l'éviscération, atteignait environ 10 %. Celle après cuisson et avant refroidissement s'élevait à 14,4 % du poids total du poisson pour le sujet ayant subi une cuisson d'une durée réduite de moitié et 16,1 % pour celui dont le temps de passage à l'étuve fut normal. Après refroidissement, la perte s'élevait respectivement pour chacun à 17,3 % et 19,9 %.

Dans les tableaux I, II, III ci-dessous sont indiqués les taux de protéines, d'eau et d'huile du muscle. Ces analyses ont porté sur le poisson cuit avant l'addition d'huile et de sel, et pour le produit final mis en boîte, après écoulement de l'huile. Chaque chiffre représente une moyenne des valeurs obtenues à partir de 6 boîtes N° 1/2. Dans le tableau IV sont portées la quantité de phase liquide (eau et huile) écoulée d'une boîte 1/2 ayant subi les différents temps de cuisson et la quantité de produits solides dissous dans cette même phase liquide. Ces chiffres représentent également les valeurs moyennes obtenues à partir de 6 boîtes N° 1/2.

Le taux protéinique du thon drainé, déterminé avant stérilisation, croît de 22,4 % pour le poisson non cuit à 28,1 % pour celui ayant subi un temps de cuisson normal. Cette différence est beaucoup moins sensible après l'autoclavage, un accroissement de 26,1 % (pas de cuisson) à 27,5 % (cuisson normale) ayant eu lieu pour les mêmes échantillons. La stérilisation finale tend à atténuer la différence.

Les variations du taux d'huile de constitution du muscle, suivant les différents temps de cuisson, avant addition d'huile végétale et avant autoclavage (II), n'a guère de signification. En effet, chacun des lots comprenait des individus variés dont la teneur initiale en huile était sans doute différente. Les renseignements contenus dans la dernière colonne, montrant le taux d'huile après stérilisation en présence d'huile végétale, présentent plus d'intérêt, car il y a alors un excès d'huile libre qui tend à amener le pourcentage d'huile du muscle à un état d'équilibre, indépendamment du taux initial. Le poisson emboîté sans cuisson a un taux d'huile de 15 %, comparé aux 19,5 % de celui ayant subi la cuisson normale. Ainsi il semble que l'absorption de l'huile végétale soit plus importante lorsque le temps de passage à l'étuve est allongé.

La concentration en eau de la chair, à la fois avant et après la stérilisation finale, décroît à mesure que le temps de cuisson augmente (III). Cette diminution s'élève à 6 %, qu'elle soit mesurée avant ou après autoclavage.

La longueur du temps de cuisson a un effet très prononcé sur la quantité de phase aqueuse formée pendant la stérilisation (IV). Un poisson ayant reçu un temps normal de 2 h. 1/2 offre des boîtes contenant 3,6 cm³ de liquide, comparé aux 22 cm³ du poisson non cuit et aux 10,5 cm³ des boîtes de thon passées à l'étuve pendant seulement 1 h. 1/4. Le pourcentage de solides dissous décroît lorsque le temps de cuisson diminue, mais leur quantité totale augmente lorsque le temps est raccourci. La diminution en huile libre dans les échantillons ayant subi un temps de cuisson plus long est probablement due, au moins en partie, à une absorption accrue par la chair du poisson.

L'apparence et la texture des trois lots offraient de grandes différences. Le produit non cuit montrant des flocons blanchâtres à sa surface, complètement absents dans les deux autres cas. De plus, il se présentait en une masse compacte difficile à fragmenter. Un échantillon semblait soudé par les grumeaux eux-mêmes, pris en bloc. Cette consistance agit comme barrière principale dans la pénétration de l'huile végétale à l'intérieur de la chair. Ainsi, quoique le thon, traité sans cuisson préalable, contienne plus d'huile de cons-

titution, la quantité totale d'huile, après absorption d'huile végétale durant la stérilisation (II), est moindre.

Bien que ce produit contienne 6 fois plus de phase liquide qu'une boîte de thon normale, ce caractère n'est guère apparent à l'ouverture du récipient métallique. Il y a toujours

I — Taux de protéines de muscles de Germon cuit pendant des temps différents avant et après stérilisation finale			
Temps de cuisson	% de protéines		
	Avant stérilisation	Après stérilisation	
	%	%	
Nul	22,4	26,1	
1/2 Normal. 1 1/4 heure 103°3	26,4	27,6	
Normal. 2 1/2 — 103°3	28,1	27,5	
II. — Taux d'huile de muscles de Germon cuit pendant des temps différents avant et après stérilisation finale			
Temps de cuisson	% d'huile		
	Avant stérilisation	Après stérilisation	
	%	%	
Nul	13,5	15,0	
1/2 Normal. 1 1/4 heure 103°3	11,5	16,3	
Normal. 2 1/2 — 103°3	14,2	19,5	
III — Pourcentage d'eau de muscles de Germon cuit pendant des temps différents avant et après stérilisation finale			
Temps de cuisson	% d'eau		
	Avant stérilisation	Après stérilisation	
	%	%	
Nul	64,6	57,0	
1/2 Normal. 1 1/4 heure 103°3	61,5	55,9	
Normal. 2 1/2 — 103°3	58,5	52,4	
IV — Quantité de liquides et de solides dissous contenus dans des boîtes de Germon cuit pendant des temps différents			
Temps de cuisson	Quantité d'eau pour une boîte 1/2	Quantité d'huile pour une boîte 1/2	Solides dissous dans la phase aqueuse
	cc	cc	%
Nul	22	32 1/2	11,9
1/2 Normal. 1 1/4 heure 103°3	10 1/2	28	17,0
Normal. 2 1/2 — 103°3	3 2/3	26 1/3	18,1

un excès suffisant d'huile flottant à la surface de telles boîtes, de sorte que la couche aqueuse située près du fond n'est pas facilement discernable.

Des séries de lecture au pénétromètre furent effectuées sur des échantillons cuits à différents degrés (V). Plus la cuisson est longue et plus le muscle est tendre. Les différences 9,96, 10,48, 10,92, quoique numériquement faibles, représentent des variations facilement décelables lors de la consommation.

Lectures de pénétromètre sur du thon en boîte ayant subi des temps de cuisson variés Les lectures croissantes indiquent une préparation plus tendre						
Durée de la cuisson	N° de la boîte	Lectures au pénétromètre				
		1	2	3	4	Moyenne
		mm	mm	mm	mm	mm
Nulle	1	9	8,5	7,5	9,5	8,6
	2	12	10	10,5	11	10,9
	3	10	10	9,5	9	9,6
	4	9,5	9	9,5	10	9,5
	5	11,5	11	9,5	9	10,2
	6	12,5	11,5	9,0	9	10,5
	7	10	9,5	9,5	10,5	9,9
	8	11,5	11,5	10	11	11,0
	9	10	9	8,5	10	9,4
		Moyenne totale				10,0
1 h 15 à 103°3	1	10,5	10	11	12	10,9
	2	10	11,5	11,5	10,5	10,9
	3	10,5	10	12,5	10,5	10,9
	4	10	10	9	10	9,8
	5	11	12	9,5	9	10,4
	6	11	10,5	11	12	11,1
	7	10,5	10	10	9,5	10
	8	11,0	9,5	11	11,5	10,8
	9	9,5	8,5	10	10	9,5
		Moyenne totale				10,5
2 h 30 à 103°3	1	12,5	11,5	14	16	13,5
	2	9	8	9	8	8,5
	3	10	9,5	8,5	9	9,2
	4	10	8,5	9,5	9,5	9,4
	5	12,5	12	10	11,5	11,5
	6	11	9	10	10,5	10,2
	7	13	12,5	13,5	15	13,5
	8	14,5	11	10,5	12	12
	9	11	11,5	9,5	10	10,5
		Moyenne totale				10,9

VI. — PARAGE OU EPLUCHAGE

Le parage du thon nécessite plus de personnel que toutes les autres opérations réunies. C'est la seule étape qui, avec l'éviscération, n'a pas été complètement mécanisée. Aussi beaucoup d'espoirs sont-ils placés dans les changements et améliorations possibles des méthodes actuelles qui pourraient amener une diminution du prix de revient. Des économies pourraient être réalisées soit par accroissement de l'efficacité du processus ordinairement employé ou par l'introduction de moyens plus mécaniques. C'est ce double aspect de la question qui est de nos jours l'un des sujets de préoccupation de l'industrie de la conserve du thon.

Actuellement la pratique courante varie quelque peu entre les usines à rendement important et celles munies d'un matériel plus ancien. Nous allons décrire le parage tel qu'il est réalisé dans les entreprises de grosse production pourvues d'un équipement des plus modernes. Le poisson est paré sur des tables par des ouvrières réparties de chaque côté ; dans une installation typique, on compte de 50 à 75 employées par table. Il arrive qu'une seule usine soit équipée de plusieurs tables. Une table de parage moderne est ordinairement pourvue de trois tapis roulants. Le convoyeur supérieur amène les filets nettoyés à l'emboîteuse. Celui du milieu apporte le poisson entier aux pareurs. A une extrémité de la table, les chariots contenant des paniers de thon cuit sont déchargés sur cette courroie transporteuse médiane et amenés ainsi devant les employées debout de chaque côté de la table. La bande mobile inférieure, qui se déplace dans une direction opposée aux deux autres, reçoit par des « chutes » placées devant chaque pareur les déchets et les parties de chair indésirable pour la préparation « grated pack » (thons en miettes). Ceux-ci sont ainsi amenés en tête de la ligne et de là, par un convoyeur, rejoignent la fabrique de traitement des sous-produits : huile et farine. Le niveau de la table est sur le même plan horizontal que la bande transporteuse médiane, ainsi les thons volumineux peuvent-ils être facilement glissés de la bande sur la table sans nécessiter une dépense physique exagérée.

Lorsque le thon est emboîté à la main, les filets parés sont placés sur des plateaux de bois de 65 cm × 45 cm qui, par l'intermédiaire du tapis roulant, les amènent à un couteau-guillotine. Lorsque le produit est mis en boîte mécaniquement, ces plateaux ne sont pas utilisés et les filets sont posés directement sur la bande transporteuse.

Durant le parage, la tête, la peau et les nageoires sont enlevées. Le poisson est fendu et la colonne vertébrale dégagée. Chaque moitié est alors de nouveau coupée suivant le sens de la longueur et les parties noirâtres (plexus sanguins) sont grattées soigneusement. Les miettes utilisables « flakes » sont recueillies dans de grands plateaux. Le contenu de ceux-ci est ordinairement vidé dans un récipient plus grand posé sur un chariot, lequel est roulé le long de la ligne par un ouvrier qui inspecte en même temps l'aspect des miettes, s'assurant qu'aucun morceau indésirable : nageoires, arêtes, peau, n'y a été mêlé. Quelquefois un inspecteur exerce un contrôle au niveau de la bande transporteuse la plus basse, juste avant que les déchets ne pénètrent dans le convoyeur qui les entraîne au traitement des sous-produits, afin d'enlever toute miette inutilisable qui aurait pu tomber à la suite d'une négligence ou accidentellement.

Dans les entreprises les plus importantes, ayant un grand nombre de lignes, certaines peuvent être utilisées pour le thon en gros morceaux (chunk pack) et d'autres pour le thon entier (solid pack). Le plus souvent on a recours à une ou deux lignes spéciales pour la mise en boîte des miettes (flakes pack) et du thon en petits morceaux (grated pack). Dans les conserveries plus petites, le parage se poursuit à peu près de la même façon ; toutefois, les tables y sont moins nombreuses et de longueur réduite. Presque partout le poisson est amené aux ouvrières par une bande transporteuse. Parfois les chariots contenant les paniers sont placés entre les rangées de tables de parage et des employés portent les paniers aux ouvrières sur demande de ces dernières. Dans les usines anciennes ou à production limitée, spécialement où l'emboîtement est pratiqué à la main, les plateaux de filets nettoyés sont amenés manuellement au couteau-guillotine et de là à l'emboîtement.

La vitesse avec laquelle le thon peut être paré varie avec l'habileté de l'opérateur et la dimension du poisson. Un poids plus grand peut être traité dans un temps donné, si l'on a affaire à des thons de taille supérieure. Des contrats entre les syndicats et les usines, portant sur la rapidité du travail de parage, ont été parfois établis. C'est ainsi que dans la région de Columbia River, le rendement a été fixé à 8 thons par heure. Cependant, dans l'intérêt du soin apporté au travail, rarement plus de 6 poissons sont traités en soixante minutes. Un ouvrier qui travaille plus lentement, mais qui produit des filets bien nettoyés,

qui limite au minimum la quantité de miettes tout en s'assurant qu'elles ne tombent pas sur la courroie des déchets, offre un avantage pour l'entreprise. Certaines conserveries paient leurs pareurs à la pièce, avec une prime de production au-dessus d'une quantité minimum déterminée ; d'autres fonctionnent uniquement sur la base d'un salaire horaire. Le travail aux pièces permet d'atteindre un rendement plus élevé par ouvrier, mais le produit obtenu est de qualité inférieure et beaucoup de thon entier est « perdu », si l'on peut dire, sous forme de miettes. Une perte de 1 % de produit utilisable sur la courroie inférieure des déchets n'est pas compensée par un accroissement de la vitesse d'exécution du parage de 20 %.

Là où le salaire aux pièces est pratiqué, un contrôle très scrupuleux est une nécessité. Dans quelques usines, des inspecteurs surveillent l'opération du parage le long des tables et le rendement de chaque ouvrière ; de plus, les filets, les miettes et les déchets sont examinés séparément. Le coût du parage, estimé en 1954, varie de 33 cents par caisse dans les usines les plus productives à 55 cents par caisse ; 45 cents peuvent être considérés comme une moyenne convenable. Ces chiffres ne sont valables que pour le thon aux nageoires jaunes. Pour le listao, ce prix de revient est accru du fait de la petite taille de cette espèce.

Il y a seulement quelques années, tout le thon était emboîté à la main, opération qui réclamait un personnel presque aussi nombreux que le parage. Aujourd'hui, dans la majorité des usines, l'emboîtage est mécanique. C'est pourquoi, actuellement, tous les efforts tendent à réduire le nombre des pareurs par la mise au point de moyens mécaniques appropriés. Ce problème n'est pas facile à résoudre. En plus du besoin de développer un équipement capable de séparer la chair des arêtes et de la peau, il est nécessaire d'adapter un procédé permettant d'éliminer les parties noirâtres (plexus sanguins) du muscle. Si elles sont enlevées par un moyen mécanique, une quantité non négligeable de produit utilisable sera emportée en même temps que les plexus, dont les dimensions varient de poisson à poisson. Ainsi se trouve posé le problème : travail manuel d'épluchage des parties noirâtres, ou, dans le cas de la mécanisation, perte de muscle blanc. Des recherches sont en cours pour l'obtention d'un matériel adapté ; toutefois, actuellement, dans les usines de San Diego même les plus importantes, le parage est encore exécuté entièrement à la main.

VII. — EMBOITAGE

Trois présentations principales sont mises sur le marché : le thon entier (solid pack), constitué de 3 ou 4 gros morceaux ; le « chunk pack », où les filets sont coupés en fragments plus petits avant d'être introduits dans la boîte ; le thon en miettes (flakes or grated pack), dont les particules de chair peuvent passer à travers un tamis de 1,25 cm.

Types de boîtes. — Les principaux formats de boîtes employées pour le thon sont les suivants :

	Dimensions					
	Pouces et 1/16 de pouce			Millimètres		
	diamètre extérieur (hors sertis)	hauteur totale		diamètre extérieur (hors sertis)	hauteur totale	
1/4 Tuna	2,01 × 109			52,4 × 39,9		
1/2 Tuna	3,07 × 113			87,3 × 46,0		
N° 1	4,01 × 206			103,2 × 60,3		
4 livres	6,03 × 408			157,1 × 114,3		

1. Thon entier. — Assembler 3 à 4 fragments de muscle dans une boîte pour obtenir un ensemble compact de bonne présentation est une opération difficile. Il y a quelques années un tel emboîtement était toujours accompli à la main ; même de nos jours, où ce travail est effectué mécaniquement, il est encore courant de fabriquer sur commande spéciale, un produit mis en boîte manuellement, dont la qualité est considérée comme supérieure.

a) *Emboîtement manuel.* — Les filets épluchés, placés sur des plateaux de bois, passent sous une guillotine comportant une lourde lame suspendue au-dessus et perpendiculairement à la bande transporteuse des plateaux. Le couteau se déplace de haut en bas à une vitesse déterminée en fonction de la vitesse de déplacement des filets, de telle façon que les segments tranchés aient une longueur de 2,8 cm pour la boîte normale 87×46 mm. Habituellement, trois morceaux sont assemblés dans la boîte afin de constituer un bloc compact. Lorsque cela est nécessaire, un quatrième segment plus petit peut être ajouté.

Ces opérations ont lieu, ordinairement, des deux côtés d'une table d'emboîtement. Une telle table en cours de travail comprend : une courroie transporteuse supérieure amenant les plateaux de filets de thon tranchés ; sous elle, une seconde bande apporte les boîtes vides, que l'ouvrière peut faire glisser sur une tablette adjacente suivant le besoin. Enfin, à un niveau encore plus inférieur, dans le même plan horizontal que la table, un troisième convoyeur emporte les boîtes pleines. Au bout de la ligne d'emboîtement, les boîtes sont inspectées et des morceaux de muscle sont ajoutés si le remplissage n'a pas été suffisant. Sur une chaîne on compte habituellement 40 ouvrières se livrant à ce travail.

Une tonne (907 kg) de thon donne en moyenne 35 caisses de 48 boîtes N° 1/2 Tuna ; ce chiffre varie suivant la taille des poissons. Des thons gardés congelés pendant six à huit semaines donnent jusqu'à 5 caisses de plus à la tonne que des thons frais, sans doute à cause de la déshydratation partielle qu'ils ont subie au frigorifique.

b) *Emboîtement mécanique.* — Dans la plupart des usines le remplissage à la main a été remplacé par l'emboîtement mécanique ; l'outillage généralement utilisé est le « Carruthers Pak-Shaper ». Cette machine est l'aboutissement final d'un dispositif à l'origine connu sous le nom de « Pak Selector », sur lequel Ebin CARRUTHERS commença à travailler en 1940. Du « Pak Selector », mécanisme ingénieux quoique plutôt encombrant, naquit le « Pak Shaper », à la fois plus simple et plus robuste. Cette machine monte les filets de thon en un cylindre régulier, le coupe en segments strictement de même volume, et les introduit dans les boîtes.

Le « Pak Shaper » comprend essentiellement deux chaînes d'alimentation ; sur chaque maillon est montée une plaque d'acier semi-circulaire. Chaque plaque recouvre partiellement la suivante, rappelant la disposition prise par des écailles de poisson. Les deux chaînes se trouvent dans le même plan horizontal, côte à côte. Les roues dentées, qui entraînent chaque chaîne, sont animées d'un mouvement inverse. Ainsi, les côtés des deux chaînes les plus voisins se déplacent vers l'avant dans la même direction et les plaques d'acier, fixées sur les maillons, lorsqu'elles approchent l'autre chaîne, forment un moule cylindrique de forme et de section identiques au calibre d'une boîte de conserve. La paroi inférieure de ce moule est constituée par la bande d'acier sur laquelle le poisson repose ; la paroi supérieure, par une autre bande mobile.

A mesure que les chaînes se déplacent vers l'avant, les filets de thon sont reçus à l'entrée, sur la bande d'acier mobile inférieure, au niveau où l'écartement entre les chaînes d'alimentation est le plus grand. Des ouvrières, de une à trois, placent les filets en juxtaposition de façon à former une colonne continue de poisson qui pénètre dans la machine. Le mouvement progressant, le produit est graduellement comprimé par le rapprochement des chaînes qui le moulent en un cylindre de diamètre égal à celui d'une boîte. La pression

est accrue à l'aide de deux sortes de pistons latéraux (tampers), situés de chaque côté des chaînes d'alimentation, et qui facilitent le pétrissage du poisson pour lui communiquer la forme voulue. La colonne sort alors, à travers un anneau qui la calibre exactement au diamètre d'une boîte. Dès que le cylindre du muscle s'est déplacé d'une distance suffisante de l'anneau, un couteau circulaire descend et fragmente en segments de longueur voulue le boudin de filets. Cette lame se déplace vers l'avant à une vitesse supérieure à celle de la colonne de chair et dépose le fragment fraîchement sectionné à l'intérieur d'une boîte qui repose sur une tourelle. Celle-ci avance alors, amenant une nouvelle boîte vide en place ; le couteau remonte à sa position première, laissant progresser le cylindre de muscle, prêt à accomplir un nouveau tranchage.

Le « Pak Shaper » exécute le travail de 40 personnes environ. Diminuant une partie des économies faites sur la main-d'œuvre, les droits d'inventeur (royalty charge) s'élèvent à 19 cents par caisse pour les 25.000 premières caisses, pour décroître à 14 cents de 25.000 à 50.000 caisses, et finalement atteindre 11 cents par caisse pour tout emboîtement dépassant 50.000. Pour les petites entreprises, un forfait de 5.000 dollars minimum est établi, quelle que soit la quantité de poisson traité. L'emboîtement à la main revient à 50 cents par caisse, de sorte que l'économie réalisée, même après paiement des droits d'inventeur, est encore considérable. Le produit final obtenu offre une apparence considérée par beaucoup comme inférieure à celle du thon emboîté à la main. Les morceaux de filets ne sont pas aussi parfaitement assemblés dans le moule de la machine. Il reste souvent un petit espace libre entre les fragments, particulièrement au centre de la boîte. Ceci n'est guère appréciable à la sortie du « Pak-Shaper », mais après autoclavage, des contractions se manifestent et ce vide s'accroît. Une autre différence réside dans le fait que le couteau circulaire, qui fragmente le boudin de chair, n'exécute pas toujours des sections aussi franches que la lame de guillotine employée lors du travail manuel. La surface de coupe n'est pas aussi nette et souvent on peut trouver de petits morceaux de poisson flottant dans l'huile à l'ouverture d'une boîte de conserve. Un autre défaut de l'emboîtement mécanique est la torsion de certains faisceaux de fibres musculaires qui se produit lors du passage des filets dans le moule. Ces morceaux absorbent une quantité plus grande d'huile de soja. Lorsque l'on draine l'huile d'une boîte remplie à la machine, le poids de la matière solide restante est supérieur à celui du contenu d'une boîte remplie à la main, mesuré dans les mêmes conditions. Ceci est dû à la plus grande rétention d'huile du thon traité au « Pak-Shaper ». Une autre différence encore plus accentuée est la perte de produit utilisable pendant l'emboîtement à la machine. Pendant la compression dans le moule, des jus s'écoulent. La face interne des bandes transporteuses est lavée par des jets d'eau qui entraînent ces jus irrémédiablement perdus pour la conserve. La compagnie Carruthers travaille à l'amélioration du matériel actuel afin de mettre en vente un modèle où la plupart de ces inconvénients seront éliminés. Deux usines utilisent chacune un autre type d'emboîteuse mécanique.

Le « Keystone » ou « Gorby Machine », comporte un cylindre creux doseur. Les filets de thon sont placés sur une courroie plate d'une largeur suffisante pour deux filets côte à côte. De part et d'autre de cette bande transporteuse, deux courroies verticales participent à la formation d'une gouttière qui continuellement fait avancer le poisson. Les filets ont leurs extrémités superposées afin que leur section soit en tout point uniforme. Dans sa progression le thon rencontre un rouleau compresseur qui aide à la formation d'une colonne compacte de chair. Ce cylindre heurte alors une butée ; un couteau-guillotine perpendiculaire aux bandes transporteuses descend et sectionne des segments de longueur désirée. Lorsque la lame tranchante est abaissée, un piston se déplaçant à angle droit sur le plan de la courroie-convoyeur pousse le fragment fraîchement coupé, entre la butée et le couteau, dans un court tunnel, et de là dans une des poches ou « cylindres doseurs » d'une tourelle. La pression exercée par le piston peut être réglée pour déterminer le degré de tassement du

muscle dans la boîte et par conséquent son poids. Pendant que ce piston maintient le poisson dans le cylindre doseur, un second couteau tranche la quantité qui désormais sera le poids du contenu solide de la boîte. La tourelle avance alors d'un cran, le piston reprend sa position primitive, la lame de la guillotine remonte, tandis que la bande transporteuse ramène le boudin de poisson contre la butée. Ainsi se termine le cycle. En tournant, la tourelle des poches doseuses présente sa charge de muscle en face d'une boîte placée dans une autre tourelle alimentée en boîtes vides. Un piston pousse alors, par le fond cylindrique doseur, le contenu de ce dernier dans le récipient métallique qui lui fait face. Par rotation de la « tourelle-boîtes » la boîte pleine est amenée sur un convoyeur conduisant aux doseurs de sel et d'huile et à la sertisseuse.

Un autre type d'emboîteuse, pratiquement semblable est la machine « Davey ».

2. Thon en morceaux. — Pour la préparation du thon en morceaux « chunk style pack » les filets doivent être fragmentés. Cette opération est faite à l'aide d'un couperet, analogue à celui utilisé pour le thon entier, avec la seule différence que le couteau offre des parties tranchantes multiples qui sectionnent le muscle en segments de formes losangiques.

Tout le thon en morceaux est emboîté mécaniquement par des remplisseuses qui effectuent 100 % du travail, permettant une diminution considérable du prix de revient comparé à la mise en boîte manuelle. Les éléments essentiels de la machine sont : une plaque d'acier circulaire horizontale portant des poches doseuses et une série de pistons qui les débarrassent de leur contenu, au moment voulu, en l'introduisant dans la boîte métallique.

Le diamètre du disque circulaire est variable suivant le type de machine et le nombre de poches creuses situées à sa périphérie. Le modèle le plus courant a un disque de 90 cm de diamètre. Il tourne dans un plan horizontal entraîné par un arbre vertical. Placés à une égale distance les uns des autres, sur le pourtour de la circonférence, les cavités ont une dimension légèrement inférieure à celle d'une boîte. Le poisson amené par la bande transporteuse, où il subit une inspection, provient du couperet guillotine ou du tamis à miettes (flakes style pack). Il tombe sur la plaque circulaire tournante et dirigé par un poussoir, vient remplir les cavités du disque. Sous chaque poche se trouve une extension tubulaire de longueur telle que son volume, lorsqu'elle est comblée, contienne la quantité de produit égale au contenu d'une boîte.

Les ouvertures inférieures des poches sont fermées au moment du remplissage par une plaque métallique qui empêche la chute des fragments de chair. Sous cette plaque se situe la tourelle à boîtes vides, alimentée en récipients par une chute. Sa position est telle qu'une boîte vide se place directement sous une poche doseuse, son bord libre presque appliqué contre la face inférieure de la plaque constituant le fond temporaire des cylindres creux de mesure. Lorsque la tourelle avance, cette plaque s'ouvre, libérant le thon en morceaux qui vient remplir la boîte située dessous. Au même moment un piston pénètre dans la poche et vide son contenu dans le récipient mécanique, le tassant suffisamment pour laisser un espace libre supérieur. A chaque boîte de la tourelle correspond donc un piston, dont le mouvement descendant ou ascendant est provoqué par un jeu de cames. Une autre révolution de la tourelle entraîne la décharge de la boîte, la poche doseuse a son fond obturé par la plaque et le cycle est achevé. Le « Carruthers Pak Shaper », conçu pour le thon entier, peut être utilisé pour l'emboîtage du produit en morceaux ou en miettes, mais il se révèle d'un emploi moins pratique que les machines spécialement construites à cette fin. aussi son usage n'est-il limitée qu'au « solid packing ».

3. Thon en petits morceaux ou en miettes. — Les miettes de poisson utilisables pour la mise en vente sous le nom de « flokes » ou « grated tuna » sont recueillies au moment du parage habituellement dans de grands plateaux. Elles sont inspectées deux fois : tout

d'abord lors de l'épluchage, puis après étalement en couche mince sur une bande transporteuse ; cette opération permet l'élimination des fragments de peau, d'arêtes... Le poisson est alors amené à la remplisseuse décrite ci-dessus, utilisée pour le thon en morceaux.

Il est bon de souligner que le contrôle est plus sévère pour le thon en miettes, produit bon marché, que le thon entier ou en morceaux. En plus de la surveillance exercée par des équipes d'inspecteurs, quelques usines utilisent des séparateurs magnétiques dont l'emploi permet d'éliminer tout fragment métallique tombé accidentellement dans la matière première en cours de traitement.

En conclusion nous pouvons souligner le degré de perfection atteint dans l'emboîtement mécanique du thon en morceaux et en miettes. Quant à celui du thon entier, des améliorations peuvent encore être apportées, c'est dans ce sens que s'effectuent les recherches des compagnies productrices de ce matériel spécialisé.

VIII. — ADDITION D'HUILE ET DE SEL

1. Huile. — Toutes les conserveries ont recours désormais à l'huile de soja. Avant la guerre, l'huile de grasse de coton était généralement utilisée, mais vu la rareté de ce produit, son emploi est devenu plus restreint et les différentes huiles de remplacement, celle de soja entre autres, ont été adoptées par l'industrie de la conserve du thon sans grande modification du goût du produit final. Puisque les étiquettes, indiquant l'huile utilisée, sont imprimées à l'avance et qu'à la fin de la guerre la plupart des conserveurs faisait appel à l'huile de soja, cette dernière a vu son emploi se généraliser. On l'obtient facilement à des prix aussi bas et même plus avantageux que les autres. La quantité ajoutée pour la boîte standard N° 1/2 de thon entier est 42,5 g. Il y a quelquefois de légères variations pour le thon en morceaux ou en miettes. L'huile est généralement introduite chaude, à une température pouvant aller de 71°C à 106°C, chaque usine ayant sa température qu'elle considère optimum. Toutefois, les limites habituelles sont 82°C et 93°C, certaines conserveries font l'adjonction à froid. Le chauffage diminue la viscosité et augmente la vitesse de pénétration dans le muscle. Lors de l'emboîtement manuel, cette pénétration est facilitée en mettant une partie de l'huile dans le fond de la boîte vide et le reste dans l'espace libre supérieur demeurant après remplissage; ceci ne peut se faire, si l'on emploie le Pak-Shaper, alimenté en récipients couchés sur le côté. L'échauffement de l'huile aide également à créer un espace libre à l'intérieur de la boîte lorsqu'elle n'est pas sertie sous vide.

L'addition se fait au dessus d'une bande convoyeuse apportant les boîtes qui viennent de recevoir leur contenu. Les doseuses sont, soit du type à conduite perforée, soit du type pompe à piston. Souvent l'huile est ajoutée non seulement par des pompes séparées mais encore en des points différents de la ligne. Par exemple trois pompes à piston peuvent déverser la moitié de l'huile nécessaire sur une longueur de 30 cm environ, puis les boîtes progressent de 3 mètres, permettant au liquide visqueux de pénétrer à l'intérieur du muscle, avant de recevoir le reste d'huile de 3 autres pompes.

Lorsque l'huile est préalablement chauffée, cette opération s'effectue sous contrôle thermostatique dans un réservoir parcouru par des conduites où circule de la vapeur. Chez Starkist n° 4 il existe deux réservoirs de 113,4 m³ chacun. Le liquide peut s'écouler par gravité ou par des pompes. L'huile en excès, qui peut ne pas tomber dans une boîte, est généralement recueillie dans une gouttière sous le convoyeur ; filtrée à travers un tamis, elle est alors ramenée au réservoir. L'extrémité des huileurs, type pompe à piston, est quelquefois munie d'un crible fin qui empêche l'égouttage et la perte de produit entre les différents jets.

2. Sel. — Le thon étant toujours cuit à la vapeur et non dans la saumure, il est indispensable d'ajouter du sel lors de la mise en boîte. Pour les boîtes 87×46 mm la quantité de sel adjointe varie de 1,7 g (1/16 ounce) à 3,5 g (1/8 ounce) ; 2,8 g à 2,3 g (1/10 à 1/12 ounce) constituent les limites habituelles. Il existe de nombreux types de doseuses de sel, mais deux d'entre eux sont plus couramment employés. Dans quelques usines, des appareils ont été mis au point par l'entreprise elle-même, avec un résultat égal ou même supérieur à celui obtenu avec des machines provenant de l'extérieur. Quelques doseuses répandent la quantité de sel uniformément à la surface du produit, toutefois l'addition s'effectue le plus souvent en un emplacement limité, du diamètre d'une pièce de 2 francs, au centre de la boîte. La différence d'uniformité dans la pénétration suivant les deux cas n'est pas connue.

3. Glutamate monosodique (M.S.G.). — Actuellement des entreprises ajoutent du glutamate monosodique, qui souligne le goût normal du thon. Dans une usine, ce produit est joint au sel ; dans une autre il est introduit après le sel.

IX. — PRECHAUFFAGE ET SERTISSAGE

Dans la plupart des usines californiennes le thon est préchauffé dans des « exhausters » avant sertissage. Le temps de séjour des boîtes dans le préchauffeur varie de 1 à 5 minutes, avec une moyenne de 2 à 3 minutes. Dans quelques conserveries cette opération a été remplacée par le sertissage sous jet de vapeur. Cette méthode comporte, au moment où le fond vient se poser sur la boîte, une injection de vapeur dans l'espace libre, sous le fond ; l'air de l'espace libre est ainsi remplacé par de la vapeur, qui crée un vide en se condensant lors du refroidissement. Ce système ne peut être adapté qu'à des sertisseuses automatiques où le fond de fermeture soit lui-même posé non seulement automatiquement, mais immédiatement avant l'attaque de la première passe. Starkist possède dans son usine n° 4, 16 sertisseuses à jet de vapeur CR-415 (Continental Can closing machine). Une seule usine de Californie emploie des sertisseuses sous-vide, mais celles-ci sont la règle sur la côte pacifique N.O. Sur la côte atlantique, on peut rencontrer les trois méthodes.

X. — LAVAGE

Les laveurs employés sont assez variés. En général ils sont de deux types : soit que les boîtes passent tout d'abord à travers un espace confiné puis sont douchées par une solution chaude de détergents ou de savon, soit qu'elles reçoivent directement le jet détersif. Dans de nombreux modèles, elles subissent de plus l'action de brosses rotatives. De toute façon après ce lavage, les boîtes sont rincées à l'eau chaude par bain ou par douche. Le soin apporté à l'ensemble de ces opérations dépend des entreprises. Quelquefois la propreté est totale sans aucune trace de pellicule ou de gouttelettes huileuses. Par contre dans d'autres usines les boîtes émergent recouvertes d'une mince couche d'huile. Si l'on applique alors une étiquette — dont la teinte de fond est le blanc ou une couleur claire — cette dernière prend une apparence gris-sale du plus mauvais effet. La différence dans le degré de propreté atteint ne semble pas liée au type de laveur employé, les plus compliqués accomplissent parfois un travail médiocre. Le problème semble plutôt lié à la façon dont la machine est conduite. L'observation de la température de l'eau et de sa nature, la concentration en savon ou en détergent, la durée du traitement sont les facteurs influents. Dans quelques installations un équipement automatique ajoute le produit détersif au fur et à mesure des besoins. Celui-ci est un détergent classique ou un savon en poudre alcalin tel que Turko, Mido, ou Oakite. Certaines conserveries préparent les mélanges chimiques

qu'elles utilisent. H. CHEFTEL donne les formules suivantes de solutions détersives pour le lavage des boîtes :

Boîtes non illustrées.

- | | | | |
|--------------------------------|-------------|---|----------------------------|
| I. Carbonate de sodium : | 10 | } | Solution à 0,2-0,4 p. 100. |
| Sulfite de sodium : | 1 | | |
| II. Phosphate trisodique : | 10 | } | Solution à 0,2-0,4 p. 100. |
| Chromate de sodium : | 0,5 | | |
| III. Phosphate trisodique : | 8 | } | Solution à 0,2-0,4 p. 100. |
| Soude caustique : | 2 | | |
| IV. Savon en poudre : | 1,6 l | } | pour 1.000 l |
| Métasilicate de sodium : | 3,2 l | | |
| Lessive de soude : | 0,4 à 0,8 l | | |
| V. Soude caustique : | 13,5 kg | } | pour 1.000 l |
| Tetrapyrophosphate de sodium : | 4,5 kg | | |

Boîtes illustrées.

- | | |
|---------------------------|-------------------------|
| I. Phosphate trisodique : | Solution à 1-1,5 p. 100 |
| II. Eau chaude : | à 75-80°C. |

XI. — STERILISATION

La stérilisation a lieu dans de grands autoclaves horizontaux (fig. 4) à vapeur sèche, de 5 à 7 mètres de longueur, à section circulaire, souvent à deux portes, placés dans ce cas de façon à former le passage entre la partie de l'installation consacrée à la fabrication et le magasin. Les portes sont généralement à verrou central, ce qui rend rapides l'ouverture et la fermeture. Ils peuvent recevoir 3 à 4 chariots contenant les boîtes et sont, bien entendu, munis de tous les appareils nécessaires au contrôle, à l'enregistrement et au réglage automatique de la température et de la pression pendant le refroidissement. Ils possèdent des robinets et des orifices de purge en plusieurs points de la partie supérieure et notamment aux extrémités, de façon à assurer une bonne purge de l'air sur toute la longueur de l'appareil. En Californie cet équipement et la façon de mener la stérilisation doivent être conformes à certaines normes dictées par le « State Public Health Department ». Ces règlements touchent d'ailleurs la conserve de tous les produits « low-acids ». Ils visent les points suivants : le thermomètre enregistreur et le dessin de ses feuilles, le thermomètre à mercure avec sa construction et sa position pour permettre une lecture facile, le manomètre, les dimensions de son cadran, sa graduation, les purges de vidange de l'eau de condensation, leur ouverture à la main en cas d'urgence, l'orifice d'admission de la vapeur, ses dimensions, les purgeurs à air, les dimensions de celui où repose le thermomètre, les mesures et la nature des paniers (*Section 21705 et 21706 of the California Public Health Department's regulations for the equipment and Operation of Retorts for the Sterilization of low-Acid foods in Steam or Water*). De plus, tous les conducteurs d'autoclaves doivent avoir obtenu, après examen, un brevet spécial.

La stérilisation se fait dans la vapeur et le refroidissement des boîtes est obtenu par des douches, l'eau arrivant par un tuyau perforé placé à la partie supérieure de l'autoclave.

Dans ces conditions la pression est maintenue pendant le refroidissement par introduction non seulement de vapeur, mais également d'air, ce qui s'accomplit soit à l'aide d'un ballon d'air comprimé, alimenté par un compresseur, soit plus simplement par un injecteur d'air à vapeur.

Les barèmes des stérilisation généralement appliqués aux boîtes de thon à l'huile sont les suivantes.

Désignation de la boîte	Hauteur de la boîte en mm	Temps de stérilisation en minutes			
		à 110°C 230 F	à 115°5 240 F	à 116°6 242 F	à 121°1 250 F
N° 1/4	40	120	65	60	40
1/2	46	140	75	—	55
1 lb	60	170	95	—	80
4 lbs	114	320	230	—	190

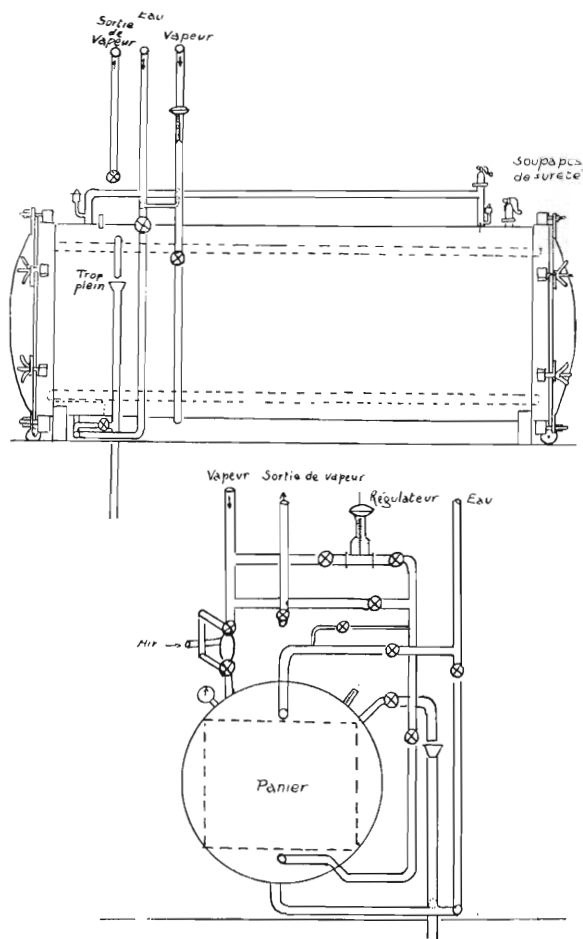


FIG. 4. — Autoclave horizontal.

La plupart des conserveurs utilisent une température de 115°5 C. Ainsi la boîte habituelle N° 1/2 doit être traitée 75 minutes à cette température.

Dans certaines usines, afin d'éviter l'envoi par erreur au magasin de paniers chargés de boîtes non stérilisées, on emploie des étiquettes (Aseptic Thermo Indicator Co, Los Angeles) qui comportent en plus de l'emplacement où sont inscrits le numéro d'identification du lot et le numéro de l'autoclave, un disque coloré dont la couleur change irréversiblement à une température déterminée. Une étiquette de ce genre est adjointe à chaque panier et sa couleur indique immédiatement à ceux qui le déchargent s'il a passé à la stérilisation et si la température de virage a été atteinte.

XII. — ETIQUETAGE. MISE EN CAISSES ET STOCKAGE

A la sortie de l'autoclave, les paniers, contenant les boîtes en vrac, sont soulevés par des palans et déversés dans des appareils spéciaux appelés « unscramblers ». Ces « débouilleurs » alignent automatiquement les boîtes, ils permettent d'accélérer le déchargement avec une notable économie de main-d'œuvre, mais il

leur a été reproché de faire subir aux boîtes un traitement assez rude qui offre un certain danger pour la tenue des serts, dont l'exécution doit en conséquence être surveillée avec soin; d'autre part, CHEFTEL recommande de ne confier à l'« unscrambler » que des boîtes parfaitement sèches, car la présence de gouttelettes d'eau à l'extérieur augmente beaucoup les risques de contamination dans le cas de serts imparfaits endommagés par l'unscrambler (fig. 4).

L'étiquetage se fait grâce aux machines habituelles : Standard Knaff, Burt, Kyler, Chisholm-Ryder.

Les boîtes sont souvent gardées au magasin non étiquetées, l'étiquetage et la mise en caisse s'effectuant au moment de l'expédition. Au cours du stockage, la manutention des cartons est faite dans tous les cas à l'aide de « pallets » et de « lift trucks » qui avec une vitesse rapide d'exécution diminuent les frais de main d'œuvre.

XIII. — IMPORTATION DE THON EN PROVENANCE DU JAPON

Ordinairement le thon japonais est exporté entier, toutefois, depuis 1953, pour diminuer les frais de transport, des essais de livraison sous d'autres formes ont été poursuivis, en vrac ou en filets de thon brut congelés, filets de thon cuit congelés, thon cuit, boîtes non serties.

1. Filets de thon brut congelés. — Ils permettent l'obtention d'un produit d'une qualité acceptable, si la congélation et le traitement sont faits avec soin. Les déchets étant retirés au Japon, il s'en suit une appréciable diminution du coût de la cargaison. Pour l'usine l'économie se manifeste par la suppression de l'éviscération et d'une part du parage. Cependant les filets doivent être encore dégelés, cuits et parfaitement épluchés pour éliminer des fragments de peau et de muscles noirs. Le rendement est d'environ 73 caisses par tonne de filets.

2. Filets de thon cuit congelés. — Des filets de germon ont été livrés dans des usines californiennes. Au Japon ces filets sont ainsi préparés : le poisson entier est décapité et éviscéré, puis mis à cuire pendant 30 minutes, il existe des variations suivant la taille. Après refroidissement, la queue et les nageoires sont enlevées et la peau est épluchée. Les 4 filets sont prélevés, et la colonne vertébrale, les parties de muscles noirs écartées. Les morceaux subissent alors une congélation, sous givrage, puis sont enveloppés individuellement dans un papier sulfurisé ; ils sont mis ensuite dans des boîtes en carton ou des caisses de bois qui contiennent environ 23 kg, ce qui représente de 10 à 15 filets. Ces emballages sont maintenus serts par deux bandes métalliques. Le rendement dans la fabrication est, au Japon, de 30 à 40 %.

Arrivé aux Etats-Unis, ce poisson est extrait des caisses et mis à dégeler pendant 24 heures dans les paniers. Libérés de leur papier sulfurisé, les filets sont ensuite traités normalement. Puisque le parage a été accompli avant l'exportation, une telle matière première ne devrait donner théoriquement aucun déchet. Cependant on compte 10 % de perte parmi les filets, perte due à l'oxydation de la surface, et une diminution de poids de 5 % entre le départ du Japon et l'arrivée dans les usines. Ces deux inconvénients pourraient être diminués si l'emballage était plus soigné.

La qualité des boîtes obtenues est satisfaisante bien que le produit ait été successivement cuit, congelé, dégelé et ensuite livré à la ligne de fabrication. Les caractères organoleptiques du thon préparé dans ces conditions aux Etats-Unis sont semblables à celles du germon mis en boîte au Japon et expédié à l'étranger. Le taux de protéines est de 28,6 à 30 % contre 28 à 29 % pour le thon blanc mis en boîte dans les conserveries japonaises.

Ces exportations sont limitées par le manque de moyens de congélation. Les avantages résident : dans la diminution des frais de transport, la suppression de la perte de poids due à la cuisson et au refroidissement (ces deux opérations ayant eu lieu avant livraison), la réduction de la main-d'œuvre par l'élimination de l'éviscération, de la cuisson et d'une partie du parage.

3. Thon cuit, congelé, mis en boîtes non serties. — Cette présentation évite les tarifs douaniers protecteurs frappant le thon japonais mis en boîtes serties. Elle permet également au conserveur américain de réaliser des économies importantes.

Les caisses expédiées contiennent 48 boîtes de germon N° 1/2, remplies à la main. Le procédé de fabrication employé au Japon est identique à celui suivi en Amérique ; toutefois, l'huile et le sel n'y sont pas ajoutés. Après emboîtage, la boîte ouverte est congelée. La livraison se fait par bateaux réfrigérés. Arrivé aux États-Unis, ce produit est décongelé puis il reçoit les quantités d'huile et de sel habituelles. Serties, stérilisées, les boîtes sont étiquetées et mises en caisses. Puisque toutes ces opérations sont mécanisées, il s'en suit une réduction importante du personnel. A l'ouverture du récipient métallique, la chair offre les qualités gustatives du germon en boîtes importées du Japon.

4. Comparaison des qualités du thon japonais et américain (en boîtes serties). — La part prise dans le prix de revient par les frais de main-d'œuvre et l'achat du poisson est bien inférieure au Japon à ce qu'elle est aux États-Unis. La valeur du produit étant plus basse, les industriels observent avec moins de minutie le temps de cuisson. Et en fait, celui-ci correspond à une surcuisson aux États-Unis.

Il en résulte, pour la conserve japonaise, un taux de protéines plus élevé qui descend rarement au-dessous de 28 %, la boîte américaine offrant un pourcentage situé entre 25 et 28 %. L'huile de constitution du thon mis en boîte au Japon offre un taux assez bas, pour le germon 3,2 à 7 %, chiffre obtenu à partir du produit drainé. La texture est également plus solide. Le goût est plus plat, atténué, dû au temps de cuisson prolongé, qui volatilise une partie des composants responsables de la saveur. Ce caractère est aussi accentué par la quantité moindre de sel utilisé par boîte par l'industrie étrangère. De plus, aux États-Unis de nombreux conserveurs ajoutent du glutamate monosodique, qui accroît la valeur gustative. Enfin, au Japon le poisson est souvent stocké, congelé pendant un temps considérable, ce qui peut conduire également à une perte de saveur.

XIV. — SOUS-PRODUITS DE LA CONSERVE DE THON

50 % du poids du thon débarqué n'est pas mis en boîte. Le déchet n'est pas entièrement perdu, car il est utilisé pour la fabrication d'huile de foie, de « fish-soluble », d'engrais liquides, d'huile et de farine de thon.

1. Huile de foie. — La récupération des foies à partir des viscères se pratique encore dans certaines usines. Toutefois, malgré la richesse en vitamine D de cet organe, la valeur et la production d'huile de foie ont décliné par suite du développement de la synthèse chimique et des importations d'autres huiles naturelles.

2. « Fish-soluble » et engrais liquides. — Tous les viscères, y compris le foie, sont ainsi traités. Pour la production d'engrais liquides, un procédé consiste à utiliser les enzymes naturelles des entrailles pour liquéfier les composés protéiniques.

3. Farine et huile. — Les nageoires, la tête, la peau, les arêtes et les différentes parties de thon cuit qui sont rejetées au moment de la préparation du poisson entier, en mor-

ceaux ou en miettes, sont séparées du muscle pendant le parage. Ces déchets sont alors amenés par un convoyeur à l'usine de réduction, où ils sont cuits à la vapeur sous pression, puis pressés : la plupart de l'huile et une partie de l'eau sont ainsi expulsées. L'huile, séparée alors de l'eau, est mise en vente sur le marché sous le nom d' « huile de thon ». La phase aqueuse (liquide de presse) contient des protéines dissoutes, des matières minérales et des vitamines solubles ; concentrée dans des évaporateurs sous vide, elle sert à la fabrication de « fish-solubles ». Le gâteau de presse est passé dans des séchoirs mécaniques pour produire de la farine de poisson contenant environ 8 % d'eau. Son taux de protéines est légèrement inférieur à celui de farines provenant de poissons entiers tels que menhaden, hareng, sardine. Toutefois, elle est utilisée dans l'alimentation du bétail.

A ces sous-produits, il convient de mentionner le potentiel commercial que pourrait représenter l'utilisation des viscères pour la fabrication de produits pharmaceutiques et de certains composés chimiques. Des essais en ce sens ont été effectués dans les laboratoires et sur une échelle semi-commerciale.

XV. — REGLEMENTS ET PRESCRIPTIONS LIES A L'INDUSTRIE DE LA CONSERVE DU THON

Il ne nous est guère possible, dans un tel rapport, de détailler tous les points envisagés par la réglementation touchant l'industrie de la conserve du thon ; à eux seuls ils constitueraient matière à un travail important. Toutefois nous voudrions, dans les lignes qui suivent, dégager les idées les plus générales. Les règles sont édictées sous la direction d'organismes fédéraux ou d'Etat. En Californie il existe un Conseil d'hygiène : « California Department of Public Health », responsable du contrôle de la qualité de la matière première, de l'état sanitaire des usines, de la normalisation de la stérilisation des boîtes ; son action s'exerce sur le bateau même où l'on contrôle les conditions de nettoyage ; il veille à l'état de fraîcheur du poisson traité, à son aspect, fixant les modalités de l'inspection par les agents chargés de cette tâche ; il prescrit la façon dont doit être détruit le poisson écarté, le mode de prise d'échantillons selon l'importance d'un lot de boîtes... Celles-ci ne peuvent être mises en vente sans l'approbation des fonctionnaires chargée du contrôle. Ce système implique que les boîtes de chaque lot d'autoclavage soient repérées, ce que l'on obtient par un marquage en code. Si, pour une raison quelconque, certains lots n'offrent pas la sécurité voulue, le service décide alors une mise en observation, vérifie la stérilité et autorise ensuite la vente ou fait détruire le lot de boîtes. La réglementation définit les conditions que doit offrir l'eau utilisée dans l'usine, à la fois dans ses qualités physiques et bactériologiques. Lors de l'autoclavage, nous avons dit quelles étaient les exigences réclamées par le contrôle pour cette opération.

Dans un autre domaine, il existe une législation spéciale (Federal Food and Drug Administration) tendant à garantir au consommateur, qui achète une boîte de thon, l'obtention d'un poids minimum de chair. A cet effet, en 1925, le « Bureau of Chemistry, United States of Agriculture » publia certaines recommandations : la boîte N° 1/2 de thon entier, emboîtée manuellement, devait contenir au moins 163 g (5 3/4 ounces) de chair égouttée (drained weight) (à cette époque la mise en boîte mécanique n'était pas pratiquée, et le thon en morceaux et en miettes n'était pas mis en vente sur le marché). Apparemment, cette recommandation fut suivie jusqu'au moment où l'on eut recours à l'emboîtage mécanique et que l'on commençât à fabriquer du thon en morceaux et en miettes, les produits obtenus dans les trois cas absorbant plus d'huile végétale que le thon entier emboîté manuellement. Un nouveau procédé de mesure du « drained weight » devenait nécessaire. L'ancienne méthode consistait à ouvrir la boîte et à déverser son contenu sur une toile métallique où

il était laissé à égoutter pendant un temps donné. Le poids du produit solide était considéré comme le « drained weight » ou « fill-in weight ». En tenant compte des fabrications actuelles, un mode de détermination plus précis a été mis au point : le contenu est soumis dans une presse spéciale à une pression donnée, une partie de la phase liquide est alors expulsée et la masse du gâteau solide est pesée. Il existe ainsi pour chaque type de produits : thon entier, en morceaux ou en miettes, des normes appelées « press weight requirements ».

CONCLUSION

Pour terminer ce rapport sur l'industrie du thon aux Etats-Unis, nous voudrions insister sur les caractères de la fabrication. Celle-ci est à l'échelle de toutes les activités industrielles de ce pays, c'est-à-dire étonnante par le débit. Par exemple, Starkist Plant n° 4, à San Pedro, peut produire 14.000 caisses, soit 672.000 boîtes dans une journée de 8 heures, traitant ainsi 350 tonnes U.S. de thon brut. Pour absorber une telle production, il est nécessaire d'éduquer le consommateur ; à cette fin, des campagnes sont organisées : semaine du thon, vente réclame, affichage publicitaire... essais de mise en vente de préparations nouvelles qui souvent heurtent nos goûts européens. Un examen superficiel pourrait laisser croire que la situation est favorable, et pourtant cette industrie subit une crise particulièrement dangereuse due au prix de revient élevé du produit final obtenu. Les importations de thon japonais à des tarifs particulièrement avantageux rendent la position du patron de pêche californien difficile, les grèves du personnel des conserveries sont fréquentes et les jours de chômage nombreux. Il est certain que l'industrie thonière américaine doit subir des modifications dans les années à venir ; les demi-mesures de protection prises ne constituent que des remèdes passagers qui ne font que repousser pour un temps les problèmes actuels. Si cette branche de la conserve veut garder l'importance qu'elle occupait dans les dernières années, il est indispensable qu'elle s'oriente vers des méthodes de pêche et de traitement de la matière d'un prix de revient beaucoup plus faible.
