

# Considérations pratiques sur le verdissement du thon tropical

par J. F. ALDRIN

## GÉNÉRALITÉS

Connue depuis un certain nombre d'années déjà, l'altération du thon nommée « verdissement » a été constatée et étudiée pour la première fois en Côte d'Ivoire en juin et juillet 1961.

En ce qui concerne l'Afrique de l'Ouest, le thon vert avait déjà été vu à Dakar et aux Canaries les années précédentes.

Le « thon vert », traduction de l'appellation anglo-saxonne « Green Tuna » ou « Green Fish » a été surtout étudié par les japonais et les américains, qui sont, il est vrai, les principaux pêcheurs, conserveurs et consommateurs de thons. Notons tout de suite que cette altération a été constatée chez d'autres espèces de thonidés que les thons proprement dits, en particulier chez diverses bonites. Mais, à notre connaissance, seuls les thonidés, parmi tous les poissons, présentent cette coloration anormale de la chair, et encore ne s'agit-il que des espèces tropicales : l'altération n'a encore été signalée ni chez le germon, ni chez le thon rouge, elle frappe essentiellement l'albacore de l'Atlantique et du Pacifique.

Sur le plan économique le verdissement a des répercussions catastrophiques, les poissons ainsi altérés, quoi que sans danger apparent pour la consommation humaine, offrent un aspect répugnant et non marchand.

## CARACTÈRES DE L'ALTÉRATION

Le verdissement du thon se caractérise essentiellement par l'apparition après cuisson d'une coloration verdâtre anormale de la chair musculaire. Il n'apparaît, semble-t-il, que sur des poissons ayant été préalablement congelés.

Cette coloration est variable dans son intensité et même dans sa tonalité. Certaines chairs sont franchement vertes, d'autres plutôt brunâtres, mais de toute manière, la belle coloration du thon après cuisson a disparu.

L'intensité de la coloration est non seulement variable suivant les individus, mais également sur un même poisson suivant les endroits. Certaines régions sont plus vertes que d'autres, les ventres en particulier semblent les plus touchés.

La teinte verte n'est pas le seul fait à signaler ; elle est le phénomène le plus évident, mais il nous semble que l'altération du verdissement s'accompagne aussi d'autres modifications de la

chair ; c'est ainsi que nous avons remarqué régulièrement ici, l'existence d'une odeur aigrelette, parfois écoeurante allant de pair avec une friabilité accrue de la chair, qui est souvent sans consistance.

La saveur elle-même est désagréable et piquante. Bien entendu, ces modifications des caractères organoleptiques sont variables en intensité mais en général proportionnelles au verdissement, les thons les plus verts étant les plus malodorants et les plus mauvais du point de vue gustatif. Il est évidemment difficile d'affirmer qu'il s'agisse là d'un phénomène se manifestant toujours, car certains commentaires étrangers ne mentionnent que l'anomalie de couleur, mais, dans la description du verdissement que nous avons constaté ici, il est impossible de ne parler que d'une simple pigmentation.

Il est bon de souligner sans plus tarder que cette « maladie » de la chair musculaire est totalement distincte de la putréfaction. Deux thons ayant, apparemment, le même aspect avant cuisson pourront très bien différer complètement après, l'un étant normal, l'autre étant vert...

En ce qui concerne la nature du ou des pigments responsables de la couleur, et d'après les travaux étrangers, car les moyens dont nous disposons ne nous permettent pas de telles études, il semble qu'il s'agisse de dérivés de la myoglobine de la chair du thon. La myoglobine subirait une dégradation analogue à celle qui transforme l'hémoglobine en méthémoglobine avec passage du fer ferreux à l'état de fer ferrique. Mais la cause de cette dégradation n'est pas encore connue. Pourquoi dans un même lot, des thons sont-ils touchés, d'autres pas ? Dans l'état actuel de nos connaissances, il est impossible de donner une réponse précise à cette question.

Selon des chercheurs japonais, ce sont surtout les thons très pauvres en matières grasses qui seraient sujets au verdissement. Des dosages que nous avons pu faire ici corroborent cette affirmation. Sur 32 échantillons de chair dorsale, analysés, un seul atteignait 1,4 pour 100 de matières grasses, les autres variant de 0,4 à 0,8 pour 100, ce qui est évidemment très peu. Mais la faible teneur en matières grasses n'est qu'une cause prédisposante et non déterminante, car en ce qui concerne nos expériences, il ne ressort

pas de différences sensibles entre la chair verte et la chair non verte (voir détails des résultats en annexe).

Une constatation pratique est également à signaler, les très gros thons sont les plus fréquemment atteints... La « vieillesse » serait-elle aussi une cause favorisante ?

En ce qui concerne le mode de pêche, il apparaît probable que la « macération » inévitable, que subissent dans l'eau, après leur mort, les thons pêchés à la palangre japonaise, soit une cause prédisposante, elle aussi, à l'apparition ultérieure du verdissement après congélation, car jamais nous n'avions constaté ce dernier sur les thons pêchés à l'appât vivant, et partout dans le monde, ce sont essentiellement les thons « japonais » qui sont incriminés. Notons toutefois que, les thons de palangre étant en général plus gros que les thons pêchés en surface à l'appât vivant ou au filet tournant, c'est peut être autant la taille de la capture que le mode de pêche qu'il faut rendre responsable !

Enfin, un entreposage frigorifique défectueux, voire même des alternatives de décongélations et de recongélations si nuisibles à la structure cellulaire et à la tenue du produit décongelé, peuvent être autant de causes favorisantes.

Sur le plan pratique, l'apparition du verdissement seulement après cuisson est un handicap sérieux pour les conserveurs ; en effet, un simple examen du thon cru ne permet pas de faire un diagnostic précoce de cette altération. Ce handicap devient insurmontable pour les conserveurs qui accommodent le thon « au naturel », sans précuisson.

Ce sont les japonais les premiers qui, après des études systématiques, ont proposé un test pratique permettant de déterminer, avec un fort pourcentage de réussite, la tendance du thon à verdir. C'est ce test que nous avons pu expérimenter d'abord, puis appliquer avec succès à Abidjan.

#### Les « thons verts » à Abidjan.

C'est le 20 juin 1961 que l'usine de conserve de thon d'Abidjan prit livraison de 100 tonnes d'Albacores (*Néothunnus albacora*) congelés sur un thonier japonais. Il s'agit de thons pêchés à la

palangre flottante dans les eaux africaines. Tous les spécimens étaient étêtés, vidés, en général de grande taille (55 kg en moyenne) et parfaitement congelés à cœur.

Le 23 juin, l'usine commença sa fabrication « au naturel » sans précuisson par un petit tonnage : 1.974 kg furent appertisés. A la décongélation, les thons avaient bon aspect et tout semblait normal. Au contrôle des boîtes le lendemain matin, nous constatâmes avec surprise que la majorité des boîtes ouvertes (11 sur 12 !) étaient plus ou moins répugnantes avec une odeur piquante, désagréable, une coloration allant du gris terne au brun foncé et une chair friable... Par contre aucun bombage ne fut constaté et les ensemencements se révélèrent négatifs !

Cette même journée, 2.575 kg furent préparés sous une surveillance accrue. Comme la veille, l'aspect des thons crus n'éveillait pas la suspicion ; ni signes de putréfaction, ni aucune odeur anormale ne purent être décelés.

Au contrôle, une quarantaine de boîtes furent ouvertes et comme précédemment, à part deux ou trois correctes, toutes les autres étaient plus ou moins mauvaises : couleur, odeur, consistance, goût, étaient défectueux.

Devant ces résultats, les deux journées de fabrication, soit 1.600 boîtes 1/4 basses environ, furent consignées et une caisse d'échantillons fut expédiée à l'Institut scientifique et technique des pêches maritimes à Paris, pour complément d'analyse (voir réponse en annexe). La fabrication fut arrêtée et, à toutes fins utiles, un essai de toxicité fut pratiqué ; pendant huit jours, des rats blancs furent nourris exclusivement de conserves altérées : aucun trouble apparent ne fut constaté.

Donc, en résumé, les conserves sont répugnantes mais non toxiques ; d'autre part, l'appertisation n'est pas à critiquer car aucun bombage n'est observé, même après 8 jours d'étuvage et les ensemencements pratiqués sont négatifs. Par ailleurs, le thon décongelé se présente bien et les opérations d'emboîtement se font normalement dans les conditions habituelles et sous une surveillance accrue ! Il semble donc qu'il s'agisse d'une altération inhérente à la chair du thon, altération qui n'apparaît qu'après la stérilisation. En somme tout semble indiquer que

l'on a affaire au « verdissement », au moins en ce qui concerne les anomalies de couleur.

Devant ces faits, la direction de l'usine décida, avec notre accord, de procéder à une précuisson pour pouvoir éliminer les thons verts avant l'emboîtement. A partir du 1<sup>er</sup> juillet commença donc la préparation du thon précuit au naturel. Comme prévu la précuisson permet de déceler les thons verts dont le pourcentage se révéla considérable de l'ordre de 60 p. 100 en moyenne ! Voici quelques chiffres : le 1<sup>er</sup> juillet sur 350 kg de thons précuits, 187 durent être éliminés, le 10, 1.029 kg sur 1.899 kg, le 15, 2.531 kg sur 3.620 kg... etc...

Il est évident que, dans ces conditions, le travail devenait très difficile, une odeur aigrelette désagréable imprégnait l'usine et la surveillance devait s'exercer à tout instant pour éviter la mise en boîte de chair verte par le personnel assez inexpérimenté. D'autant plus que tous avaient cuit ensemble dans le même court-bouillon.

Devant ces difficultés insurmontables, nous décidâmes d'expérimenter d'abord puis d'appliquer ensuite le test pratique de pré-détermination de la tendance au verdissement.

## LE TEST DE DÉTECTION

La technique pratique de détection sur le thon cru de la tendance au verdissement est d'une exécution facile et rapide, accessible à tous les conserveurs, sans appareillage spécial, mais son interprétation est plus délicate. Voici en quoi elle consiste : on prélève 10 g environ de tissu rénal (photo 1).

Les reins, faciles à repérer, forment une masse allongée, molle, rouge foncé en général, qui se trouve placée très haut, sous le péritoine et immédiatement visible après section de la tête. Le prélèvement est ensuite broyé dans un mortier.

Le broyat est mis en suspension dans 50 ml d'eau environ et la suspension est versée dans un tube à essai. C'est tout. La couleur de la suspension permet le diagnostic des thons verts. En effet, cette couleur est susceptible de varier suivant les individus dans de larges proportions depuis le rouge vif jusqu'au noir en passant par toute une gamme de marrons et de bruns. Si la

coloration est rouge ou brun rouge le thon ne verdira pas. Si la coloration est noire ou brun noir, le thon a toutes chances de verdier. Mais il est aisé de voir, tout de suite, que la difficulté réside dans l'interprétation des teintes intermédiaires brunes. C'est pour cela qu'il était nécessaire d'expérimenter ce test par nous-même pour pouvoir l'appliquer à coup sûr ensuite.

47 thons furent ainsi testés avant d'être soumis à la précuisson.

Sur ces 47, 16 se révélèrent bons ou passables, les autres étant légèrement ou franchement « verts », mais à éliminer de toute façon pour obtenir des conserves correctes. Notons que, dans tout ce lot, seulement 15 thons avaient un poids inférieur à 50 kg (40 en moyenne) et sur les 15, il n'y eut que 6 « verts » alors que pour les 32 thons d'un poids moyen de 60 kg environ, la proportion de verts a été de 25 ! Il y a là un exemple chiffré de ce qui a été dit plus haut au sujet de la plus grande fréquence du verdissement sur les gros thons. Après ces considérations, venons-en au test proprement dit :

— Dans tous les cas, sauf 1, les poissons bons ou passables donnaient au test une coloration rouge ou rouge brun parfois foncé, mais tou-

jours avec une tonalité rouge perceptible. Dans un cas seulement, la coloration était brun foncé.

— Dans tous les cas, sauf 4, les poissons verts donnaient une coloration brun-noirâtre ou brun très foncé ou encore brun grisâtre « sale ». Dans 3 cas pourtant la coloration était rouge brun foncé et dans un cas « feuille morte ».

En somme à la suite de notre essai, nous étions en mesure d'appliquer le test avec une sécurité suffisante. Pour travailler efficacement sans prendre le risque d'éliminer des thons sains, il fallait éliminer, avant précuisson, les thons donnant des colorations allant du noir au brun foncé (sans nuance de rouge) sans oublier le brun grisâtre « sale », et laisser passer ceux donnant des colorations rouges et bruns rouges même foncés.

La méthode fut appliquée systématiquement à partir du 18 juillet ; il était urgent en effet de désencombrer l'usine de cette majorité de thons verts, qui rendait le travail propre à peu près impossible. Le test ne retarda en rien la cadence de travail, surtout après quelques jours de rodage. Le premier jour, sur 72 thons représentant 4.860 kg, 27 soit environ 1.700 kg furent éliminés avant cuisson. Le résultat fut très sen-

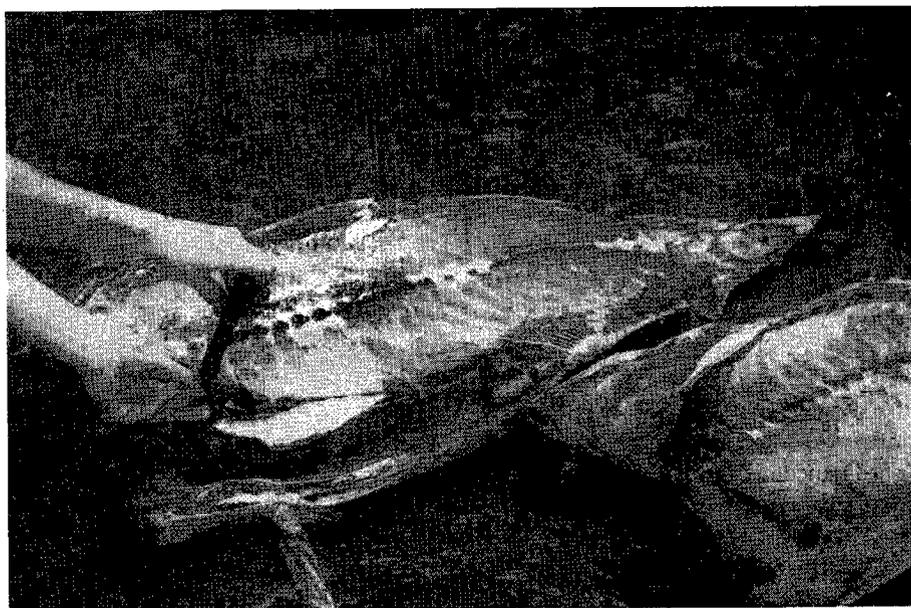


Photo 1. — Prélèvement du tissu rénal.

sible, les thons très verts disparurent, mais comme prévu, un nombre encore important de thons très médiocres échappèrent au tri. Il est juste de signaler cependant que quelques thons n'avaient plus de reins, ces derniers ayant été arrachés au moment de l'éviscération et de l'étêtage. Le 19 juillet, l'opération se poursuivit, et sur 5 tonnes environ, 2 tonnes furent éliminées grâce au test.

L'odeur piquante désagréable qui régnait dans l'usine commença à disparaître ; le travail fut facilité et du temps gagné. Sur les 3 tonnes soumises à la précuisson, environ 600 kg seulement furent à éliminer pour verdissement, ce qui représentait un progrès sensible puisque la moyenne des thons verts était jusqu'à ce jour, peu près de à 60 p. 100.

Du 20 au 28 juillet, dernier jour de travail, sur un total de 1.020 thons testés, 343 furent éliminés avant précuisson. Malheureusement les conditions de travail à l'usine ne permirent pas la pesée systématique des thons ainsi éliminés, mais ils étaient parmi les plus gros, si bien que le rapport des poids est nettement différent du rapport des nombres.

D'ailleurs, nous pûmes constater les faits suivants : le 26 juillet, environ 200 kg de thon seulement ont été éliminés après précuisson pour

cause de verdissement, le 27 juillet, 200 kg encore et le 28 juillet, 600 kg, ce qui, compte tenu de la proportion générale, est un résultat fort appréciable.

Le bilan définitif de l'opération fut le suivant : sur un lot global de 100.172 kg, 73.051 kg furent éliminés (en comptant les premières conserves au naturel) la plus grande partie pour cause de verdissement, et, dans une proportion beaucoup plus faible (10 p. 100 environ), pour diverses altérations de la chair, la plus fréquente étant une sorte de « piqueté hémorragique » de la masse musculaire, qui, après cuisson, apparaît « truffée » de pétéchies.

## CONCLUSION

— Le verdissement a été constaté à Abidjan sur un lot de 100 tonnes de thons Albacôres congelés, pêchés à la palangre flottante.

— Cette altération affectait environ 60 p. 100 du lot.

— Les thons étaient tous de grande taille, en moyenne 55 kg étêtés, vidés ; certains atteignaient 75 à 80 kg. Leur chair était très pauvre en matières grasses. Les plus gros étaient les plus atteints.

— Le test des émulsions de tissu rénal a été expérimenté et appliqué systématiquement ; il a permis l'élimination avant cuisson de la plupart des thons verts.

Malgré certaines difficultés d'interprétation, qui rendent l'expérience personnelle à peu près indispensable, nous pensons que cette technique de détection est susceptible de rendre service à des conserveurs se trouvant dans un cas analogue à celui signalé plus haut.

En éliminant avant précuisson la plupart des thons verts, on réalise une économie de temps et d'argent, et l'on évite la cuisson « en commun » dans le même court-bouillon d'éléments sains et d'éléments indésirables et malodorants. La qualité du produit fini est améliorée.

Service des pêches maritimes.  
République de Côte d'Ivoire.

## ANNEXE I

Teneurs en lipides pour cent grammes de chair dorsale \*

Extraction par l'éther au Soxhlet après dessiccation

Thon cru	0,35 - 0,45 - 0,10 - 0,11 - 0,10 - 0,10
	0,12 - 0,41 - 0,13 - 0,11 - 0,12 - 0,59
Thon cuit vert	0,4 - 0,3 - 0,12 - 0,11 - 0,15 - 0,14
	0,15 - 0,17 - 1,4 - 0,04 - 0,17
Thon cuit sain	0,8 - 0,2 - 0,17 - 0,12 - 0,15 - 0,16
	0,12 - 0,10 - 0,16

\* Ces analyses sont dues à l'obligeance du Dr. Plagnol Pharmacien Commandant, Chef du laboratoire de la pharmacie d'approvisionnement. Qu'il soit remercié ici.

## A N N E X E 2

Examen chimique de 12 boîtes de thon au "naturel"

N° des boîtes	740	741	742	743	744	745	752	753	754	755	756	757
Indol (en microgrammes)	5	30	30	36	30	32	13	18	42	18	18	23
Eau (en g pour 100 g)	79,276	76,180	79,431	77,292	81,035	78,632	77,890	77,341	76,878	78,793	78,211	77,252
Azote total (en g pour 100 g)	2,879	3,451	-	-	-	-	3,249	3,422	-	-	-	-
Azote (volume pour 100 d'azote total)	1,409	1,141	1,139	1,050	1,235	2,078	1,173	1,497	1,422	1,822	1,283	1,446
Azote ammoniacal (pour 100 g d'azote total)	0,953	0,623	0,759	0,652	0,577	1,482	0,824	0,974	1,013	1,359	0,849	1,022
Azote triméthylamine (pour 100 g d'azote total)	0,456	0,518	0,380	0,398	0,658	0,596	0,349	0,523	0,409	0,463	0,434	0,424

**Remarque :** Les caractères organoleptiques, en particulier la couleur, ainsi que les fortes teneurs en indol et en bases azotées volatiles indiquent un poisson plus ou moins altéré au moment de l'emboîtement.

## SUMMARY

## Practical Considerations on the Green Moulds of the Tropical Tunny Fish

In Abidjan, green mould was observed in a 100-ton consignment of frozen tunny-fish captured with a floating trawl. About 60 % of the consignment was affected.

The tunny-fish were of a large size, weighing about 122 lbs, cleaned and headless. The largest weighed between 165 and 180 lbs. Their meat was very low in fats. The larger specimens were the most severely affected.

The kidney emulsion test was systematically applied and it was possible to eliminate most of the affected fish before boiling.

Although the interpretation of this test is difficult and requires considerable personal experience, it is thought that this technique could be useful to manufacturers faced with a similar problem.

By culling out the mouldy tunny-fish before boiling, time and money can be saved by avoiding the mixing of the good and bad fish in the same boiler, resulting in the spoiling of the finished product.

## RESUMEN

## Consideraciones practicas sobre el enverdecimiento del atun tropical

El enverdecimiento ha sido constatado en Abidjan sobre un lote de atunes, especie Neothunnus albacora, pescados a la palangre flotante.

Esta alteracion afecto alrededor de un 60 % de un lote de cien.

Todos los atunes eran de gran talla, media de 55 kgs descabezados y eviscerados ; algunos alcanzaban los 75 y 80 kg. Su carne era pobre en materia grasa, los mas grandes fueron los mas afectados.

La prueba de emulsiones del tejido renal ha sido experimentada y aplicada sistemáticamente, ella permitió la eliminación antes de la cocción de la mayor parte de los atunes verdes.

A pesar de ciertas dificultades de interpretación que hacen la experiencia personal indispensable, los autores piensan que esta técnica de detección puede rendir un buen servicio a los conserveros, encontrándose en un caso similar al descrito.

Eliminando antes de la primera cocción la mayor parte de los atunes verdes, se hace una economía de tiempo y dinero, al evita la cocción común en la misma salsa de los individuos sanos con aquellos otros indeseables y de mal olor. La calidad del producto final se mejora.