

INDUSTRIE DES CONSERVES

A la demande de M. LEMY, Président du Syndicat National des Fabricants de Conserves, le Laboratoire de Microbiologie alimentaire de l'Intendance et le Laboratoire de Chimie de l'Office des Pêches maritimes furent chargés d'étudier conjointement la question des odeurs anormales qui préoccupe depuis quelque temps tous les conserveurs.

Les deux Directeurs de ces établissements, en parfaite harmonie, établirent un plan de recherches, après que fut constitué un approvisionnement d'échantillons prélevés sur des lots de conserves ayant offert la défectuosité signalée. Malheureusement, le décès de M. FILLON, dont j'ai pu apprécier la compétente et amicale collaboration, vint retarder prématurément les travaux qui devaient être exécutés au Laboratoire de l'Office des Pêches. M. HINARD voulut bien apporter à son tour, à l'étude entreprise, l'autorité qui s'attache à son nom, et c'est le résultat de nos observations et expériences communes que nous exposons dans ce rapport.

Docteur C. BIDAULT.

/ RAPPORT SUR LES ODEURS ANORMALES DES CONSERVES /

par

C. BIDAULT,
*Directeur du Laboratoire
 de Microbiologie alimentaire
 de l'Intendance.*

G. HINARD,
*Chef du Service
 des Recherches techniques
 de l'Office des Pêches maritimes.*

Les odeurs et saveurs anormales constatées par les conserveurs, quand elles ont pu être définies, doivent se rattacher à l'odeur de pétrole et à une saveur styptique métallique. On les a décelées dans différentes sortes de préparations : conserves de poisson, de viande, de légumes ou de fruits, de confitures. Il semblerait, d'après plusieurs fabricants, que les conserves de poisson aient donné plus souvent lieu à cet accident. Quand on examine l'ensemble des observations, on s'aperçoit qu'il s'agit là d'une opinion basée sur des conditions particulières d'exploitation des usines./

ODEUR ET GOÛT DE PÉTROLE.

Une constatation capitale se dégage de la lecture du dossier constitué par les réponses des industriels. C'est, dans des cas typiques, la coïncidence de l'apparition de l'odeur dite de pétrole avec l'emploi de joint de caoutchouc d'une marque spéciale, quelle qu'ait été l'origine du fer-blanc des boîtes. Cette odeur se développe au chauffage. Elle disparaît de la fabrication si l'on change la provenance du joint. De plus, on a remarqué que dans les conserves à contenu solide — comme les pâtés — odeur et saveur sont d'autant plus prononcées qu'on examine des régions plus proches du serti.

En ce qui concerne les petits pois, une observation semblerait démontrer que le phénomène se produit plus facilement avec certain mode de préparation — jus d'addition d'une composition déterminée — qu'avec d'autres. Quoiqu'il en soit, il paraît évident que l'accident de fabrication qui préoccupe aujourd'hui l'industrie alimentaire, n'avait pas été signalé au temps où les boîtes étaient toutes contresoudées.

On peut citer le fait suivant qui vient à l'appui de cette opinion : dans les grosses fabrications de conserves militaires du temps de paix, où l'on a exclusivement recours au contresoudage, on n'a jamais observé l'anomalie non exceptionnelle aujourd'hui dans des fabrications civiles.

Arrive la guerre : pour des raisons qu'il est inutile de rappeler ici, on a recours dans les usines françaises au joint de caoutchouc; dès lors, on remarque de temps à autre, dans des boîtes de même origine, un goût spécial rappelant en effet le pétrole ou la benzine. En Allemagne, où l'on se sert d'un joint en papier, il ne semble pas qu'on ait signalé des cas analogues, pas plus d'ailleurs que dans nos fabrications sud-américaines où l'on ne connaît pas le joint plastique. Depuis 1919, époque où, dans l'armée, l'on a repris le contresoudage, on ignore à nouveau le goût « de pétrole » des conserves (1).

(1) L'hypothèse émise par un fabricant : que l'odeur de pétrole proviendrait d'un essuyage des tôles — sortant du bain d'étain — effectué avec des peaux de mouton imprégnées de pétrole, ne paraît pas vraisemblable aux métallurgistes. D'ailleurs l'expérimentation, comme on le verra plus loin, contredit cette supposition.

GOÛT DE FER.

Il est avéré qu'en certains cas (notamment dans des boîtes de petits pois) la saveur anormale mise en évidence a pu être rapportée à la présence de composés métalliques — notamment du fer — provenant, semble-t-il, d'une attaque du récipient favorisée par un étamage insuffisant.

ODEURS OU SAVEURS INDÉFINISSABLES.

Dans quelques cas, les fabricants n'ont pu préciser leur impression olfactive ou gustative.

Nous avons trouvé dans deux boîtes de petits pois une odeur très légèrement sulfhydrique. Disons tout de suite qu'à l'analyse ces boîtes ont montré, par comparaison, une teneur en soufre plus élevée que d'ordinaire.

Cette particularité doit être rapportée à l'état des pois mis en conserve et non au récipient ou à son serti.

Sur des fonds munis de leur joint et qui dégageaient une certaine odeur de moisi, il nous a été possible d'isoler, à la surface de la matière plastique, de fines colonies de moisissures (notamment *Penicillium glaucum*) qui auraient sans doute communiqué leur odeur à la conserve, si ces fonds avaient été utilisés.

Deux industriels avancent que certains étains d'étamage, particulièrement impurs, pourraient donner lieu à une odeur spéciale, désagréable, mais on pourrait peut-être la rapporter à une teneur exceptionnelle en soufre.

*

**

Bien que certaines déductions, tirées de l'ensemble des indications fournies par des fabricants, aiguillaient déjà vers la solution du problème posé, nous avons voulu reprendre la question en nous appuyant sur les ressources que pouvait fournir le laboratoire.

ODEUR DE PÉTROLE.

S'il avait été possible de retrouver cette odeur dans un nombre suffisant de boîtes, on aurait pu par des distillations appropriées recueillir et étudier le corps même du délit. Malheureusement, il nous a été impossible de suivre cette voie. Les échantillons faisant partie de lots présentant la défectuosité signalée, ne nous montraient la plupart du temps aucune anomalie évidente. Quand on décelait exceptionnellement une odeur, elle était presque toujours difficile à définir et ce n'est que dans de très rares cas qu'on a pu percevoir une odeur rappelant plus ou moins celle du pétrole ou de la benzine.

Il en était de même pour le fer-blanc des boîtes vides prélevées dans des stocks douteux, quand on le frottait énergiquement, ainsi que le recommandaient plusieurs correspondants.

Quelques spécimens de joints considérés comme défectueux accompagnaient un envoi de boîtes. Nous avons pu de notre côté nous procurer un paquet de plastics réellement mauvais et rebutés par une usine. Ces joints, au moment de la stérilisation,

laissaient exsuder des gouttelettes noirâtres, altération provoquant des fuites après le sertissage. Aucun de ces joints, cependant, ne dégagait l'odeur propre au pétrole.

*
**

Nous avons pensé que par pénurie d'un matériel offrant la défektivité recherchée, nous devions essayer de la reproduire par des expériences appropriées.

Auparavant, il convenait, semble-t-il, de comparer des joints de différentes qualités. Pour cela nous nous sommes servis :

— D'un joint que nous désignerons par A, reconnu par tous les fabricants qui l'ont utilisé comme n'ayant jamais donné lieu à la moindre critique;

— D'un joint B, dont nous venons de parler et jugé particulièrement défectueux;

— D'un joint C, dont certains échantillons sont bons (C') et d'autres de qualité inférieure (C'').

Nous avons fait les premières constatations suivantes :

Si l'on malaxe entre les doigts les joints A et C' (bons), ils ne s'agglomèrent pas entre eux et dégagent une odeur franche de gomme de caoutchouc; au contraire, la même opération répétée avec le joint B fournit une pâte adhérente aux doigts, qui sent nettement les huiles siccatives employées dans la peinture.

De même le joint C'' (mauvais) donne une sorte de pâte plus ferme, mais qui exhale une odeur moins franche qu'avec les joints A.

En exposant ces différentes sortes de joints au four à 90°, l'odeur des joints A et C' (bons) correspond à celle du caoutchouc chauffé; l'odeur du joint B rappelle davantage l'odeur de peinture. Au-dessus de 90°, cette dernière devient désagréable, piquante (formation d'acroléine) et les joints laissent sourdre une matière huileuse. Des résultats de même ordre sont obtenus après passage à l'autoclave (1 heure et demie à 115°).

Nous avons fait quelques essais de dissolution dans divers liquides. Nous rapportons seulement ici les résultats obtenus avec l'éther de pétrole, qui donnent une indication assez approximative sur la richesse des joints en gomme.

Temps de contact avec l'éther de pétrole : 18 heures.

Joint A - substance dissoute	17 gr. 4 %
— B - — —	9 gr. 6 %
— C' - — —	12 gr. 3 %

A remarquer que le joint B se fragmente dès les premières heures de contact avec le solvant.

Deux échantillons de joints d'une même provenance, mais de fabrications différentes, ont fait l'objet d'un examen chimique comparatif. L'un de ces joints (H¹) n'avait donné lieu à aucun reproche; l'autre (H²) était considéré comme responsable de mauvais goûts dans les conserves.

	H ¹	H ²
Extractif par l'acétone.....	0,70 %	1,60 %
— le chloroforme	4,37 —	11,96 —
— la potasse alcoolique.....	0,34 —	2,11 —
Perte à la dessiccation (8 heures à 55-60°)..	0,08 —	0,12 —
Cendres	70,75 —	74,71 —

Ces nombres font ressortir une différence très nette dans la composition des deux joints en cause. Tandis que le premier peut être considéré comme formé de gomme pure (caoutchouc) et d'une charge minérale, il apparaît que le second renferme une assez forte proportion de *factice* à quoi peut être attribuée l'anomalie de goût constatée.

En effet, ces deux joints ayant été chauffés ensemble à 120°, dans des flacons traversés par un lent courant d'air, on observa que le joint H¹ ne dégageait au bout d'une heure aucune substance volatile perceptible à l'odorat, tandis que le joint H² dégageait une odeur fort désagréable, allant en s'accroissant jusqu'à la fin de l'épreuve.

ESSAIS DE REPRODUCTION DE L'ODEUR DE PÉTROLE.

Il n'y a pas de doute, à notre avis, que la denrée mise en conserve n'est pour rien dans la production de l'odeur de pétrole. L'allégation que celle-ci résulte de la souillure accidentelle des poissons par l'huile de pétrole ne mérite pas de retenir l'attention, pas plus que l'hypothèse incriminant l'appât employé dans la pêche. D'ailleurs, si l'on veut bien faire la petite expérience suivante, on sera convaincu de l'insuffisance de pareilles explications.

On prendra des sardines sur lesquelles on projettera des gouttes de pétrole; ensuite on les emboîtera comme à l'ordinaire, puis l'on passera ces boîtes à l'autoclave. A la sortie de celui-ci, on pourra constater que l'odeur de pétrole a disparu.

Faut-il rappeler d'ailleurs que cette odeur particulière a été décelée dans des conserves de légumes, de viande, etc. ?

C'est donc du côté du récipient et du joint qu'il faut chercher.

a) *Récipient*. — Nous avons frotté l'intérieur des boîtes de fer-blanc avec du pétrole ou de la benzine, en faisant varier l'étendue de la région imprégnée par l'hydrocarbure. Nous avons eu soin d'éliminer à la soufflerie l'excès de liquide non adhérent au métal. Puis, après avoir rempli le récipient de viande cuite, nous l'avons fermé et passé à l'autoclave, dans les conditions ordinaires (115°, 1 heure 1/2 pour les boîtes dites de 300 grammes).

Nous avons constaté qu'à partir d'une dose déterminée d'hydrocarbure, dépassant certainement celle qui serait atteinte, même accidentellement, dans la pratique, on retrouvait à l'ouverture de la boîte — et surtout à chaud — l'odeur du pétrole ou de la benzine.

Avec une quantité assez faible de liquide, il se dégageait une odeur faible, impossible à caractériser, même pour les meilleurs odorats. On se trouvait alors dans les cas analogues à ceux qui sont relatés par quelques fabricants.

Mêmes résultats, si l'on remplit les boîtes avec de l'eau.

Ces expériences prouvent seulement que le fer-blanc imprégné de pétrole peut modifier le goût de la conserve. Mais il reste à déterminer les circonstances pratiques dans lesquelles le phénomène se produirait. Cela ne nous paraît guère facile. En tout cas, les éléments d'information que nous possédons ne nous le permettent pas.

b) *Joints*. — Nous avons recommencé des expériences de même ordre, en imprégnant cette fois de pétrole des joints A, à l'exclusion du récipient. Nous disposions des fragments de joints pétrolés en différents endroits de la viande, au moment du charge-

ment de la boîte. Après stérilisation, il était aisé de percevoir l'odeur du liquide d'imprégnation. A noter que ce joint — s'il était resté suffisamment au sein du pétrole — disparaissait en partie dans la conserve au moment de la stérilisation. Au contraire, le joint B se retrouvait presque intact, ayant mieux résisté à l'action dissolvante du pétrole.

Les mêmes différences dans l'intensité de l'odeur, suivant la durée de l'imprégnation, se retrouvent ici comme dans les essais avec le récipient. On observe toute une gamme, allant d'une odeur à peine discernable à celle bien caractéristique du pétrole.

COMMENT EXPLIQUER QUE LE JOINT PLASTIQUE DÉVELOPPE DANS LA CONSERVE L'ODEUR DU PÉTROLE ? — Il est une condition qui, dans le cas d'un joint défectueux, favorise évidemment la transmission de mauvais goût et de mauvaise odeur à la conserve : c'est la fixation irrégulière du ruban plastique, telle qu'en certains endroits, celui-ci n'étant plus complètement enfermé dans le repli du serti, il y ait contact plus ou moins large avec la denrée. Mais on a vu plus haut que certains joints, chauffés à sec, dégagent une odeur très désagréable; il est possible que cette émanation pénètre dans la boîte et altère les qualités organoleptiques de la conserve.

On doit maintenant envisager les causes de mauvaises odeurs qui dépendent de la constitution même du joint ou de son apprêt.

Aujourd'hui, on n'emploie plus dans la préparation des rondelles plastiques un solvant qui pourrait apporter son odeur propre; la gomme, ou mieux, le mélange des gommes est incorporé à la charge minérale par malaxage.

Dénions d'abord toute influence à la petite quantité de benzine qui peut servir à coller les extrémités du fin ruban découpé pour constituer la bague plastique. Des expériences effectuées suivant diverses modalités nous permettent de l'affirmer.

C'est dans la constitution même de la substance du joint qu'il faut chercher la cause du phénomène qui nous occupe, et cette cause nous paraît résider dans le mélange à la pâte — par mesure d'économie — de gommes de qualité défectueuse, notamment de caoutchoucs régénérés (dont l'obtention comporte une dévulcanisation, opération dans laquelle on a recours parfois aux hydrocarbures). On peut accuser aussi l'emploi de factices, de plastifiants obtenus également en se servant de solvants dérivés du pétrole : huiles lourdes, mazout, paraffines, vaselines, etc...

Peut-être pourrait-on, dans de rares cas, invoquer aussi une faute dans la fixation du joint sur le couvercle de la boîte. Il est possible que pour faciliter l'adhérence de la lanière élastique, on enlève la légère couche de talc qui existe à la surface du plastic à l'aide d'un chiffon imbibé de benzine ou d'essence de pétrole.

DÉFECTUOSITÉS DU FER-BLANC. — Quelques fabricants ont accusé l'étain du fer-blanc de déterminer par lui-même la production d'odeurs anormales, probablement dues à des minerais mal travaillés.

Il est certain que l'insuffisance de plus en plus fréquente de l'étamage du fer-blanc favorise (1) non seulement le noircissement de certaines denrées, mais encore l'attaqué du fer par les jus acides d'addition.

De là, la saveur métallique observée parfois dans les conserves et qui coïncide à l'analyse avec la proportion anormale de sels de fer trouvée dans celles-ci (2).

(1) Des analyses de différentes qualités de fer-blanc employées dans la fabrication des boîtes ont donné un taux d'étain (ramené au mq.) extrêmement variable, allant de 26 grammes à 33 grammes.

(2) Ainsi, dans deux boîtes de petits pois dont l'une présente une saveur normale et l'autre métallique, on trouve une proportion de 0 gr. 082 de fer dans la première et 0 gr. 168 dans la seconde.

Conclusions

Il résulte des observations et expériences relatées dans le présent rapport que les anomalies de saveur et d'odeur reprochées à des conserves de toute nature peuvent être dues à diverses causes, mais que dans la majorité des cas elles sont imputables à la mauvaise qualité du joint de sertissage. C'est donc plus particulièrement sur ce point que nous appelons l'attention des fabricants.

Au point de vue mécanique, le joint doit posséder une plasticité suffisante pour assurer l'étanchéité parfaite du serti; mais il doit être assez résistant à l'écrasement pour ne pas se déformer au point de venir déborder à l'intérieur de la boîte. Son élasticité doit lui permettre de supporter l'effort du sertissage sans se rompre ou se fragmenter.

Au point de vue chimique, il y aura intérêt à proscrire de la composition des joints le caoutchouc régénéré et surtout les factices aux huiles. Il semble d'ailleurs que l'on pourrait s'abstenir de vulcaniser ces articles, opération inutile ou de très peu d'utilité en l'espèce et qui diminue l'élasticité des joints et favorise plutôt leur altération ultérieure; la vulcanisation au chlorure de soufre doit être prohibée. Les charges employées devront être parfaitement inertes, c'est-à-dire inattaquables par les différents ingrédients qui entrent dans la composition des conserves, notamment par les dilutions acétiques et par les huiles légèrement acidifiées.

De toute façon, les joints chauffés à la température de stérilisation des conserves ne doivent exhaler aucune odeur si ce n'est celle, très faible, du caoutchouc pur. Ils doivent garder au cours de cette épreuve, et après refroidissement, leur aspect primitif, sans laisser exsuder de gouttelettes huileuses ou goudronneuses, demeurer souples et ne pas s'agglutiner par pétrissage entre les doigts.

En ce qui concerne le fer-blanc, et en outre de l'épaisseur de tôle convenable aux différents formats ou modèles de boîtes, la principale qualité exigible est la régularité de l'étamage. La surface doit être bien nette, parfaitement lisse, exempte de fissures, bulles ou soufflures. Nous basant sur des observations pratiques et sur nos analyses, nous estimons que le poids d'étain ne devrait jamais être inférieur à 30 grammes par mètre carré. Il y aurait lieu, du reste, de rechercher expérimentalement si ce taux minimum suffit à assurer la protection de la tôle pour toutes les conserves de fabrication courante, en particulier les conserves de poisson.

Enfin, on ne saurait trop recommander aux conserveurs de veiller à ce que toutes les boîtes soient très soigneusement nettoyées immédiatement avant l'usage. Certains mauvais goûts indéfinissables, dont la cause échappe à l'examen des produits fabriqués, n'en ont probablement pas d'autre que la souillure accidentelle des boîtes, soit qu'elles aient été reçues ainsi, soit qu'elles aient été souillées durant le transport, ou en magasin ou à l'atelier.