

COMMUNICATIONS

Le nitrate de potasse ajouté au sel des salaisons possède-t-il une action bactériostatique ?

par H. DRIEUX, C. LABIE et N. GALANIS

On sait que la présence de nitrate de potasse dans le sel des salaisons, à la dose légale maxima de 10 %, a pour effet de transformer la myoglobine en nitroso-myoglobine et de permettre ainsi la persistance d'une coloration rouge de la viande qui, sous la seule action du sel, prend rapidement une couleur grisâtre. Le mécanisme d'action du « sel rosisseur » est lié à l'intervention de bactéries qui réduisent le nitrate à l'état de nitrite puis d'oxyde d'azote, lequel se fixe sur le pigment rouge du muscle.

Certains ont pu prétendre par ailleurs que le nitrate de potasse joue en outre un rôle de conservateur en inhibant les germes putréfiants et vont même jusqu'à soutenir que l'addition de nitrate au sel des salaisons peut dispenser d'avoir recours aux basses températures dans la pratique du salage des viandes.

La recherche entreprise a eu pour but de vérifier le bien-fondé de cette opinion.

A cet effet, on a préparé de la chair à saucisse qui a été répartie en deux lots. Un lot a été salé au sel pur, l'autre au sel additionné de 10 % de nitrate de potasse. La moitié de chacun des lots a été laissée à la température du laboratoire, l'autre moitié placée à la glacière à + 3°, à l'obscurité ; on a procédé, pendant 40 jours par la méthode des dilutions à la numération des germes aérobies contenus dans chacun des quatre échantillons et procédé en outre à la détection des germes aérobies putréfiants par le test de la production d'hy-

drogène sulfuré réalisé à la faveur de l'insertion d'un papier au sous-acétate de plomb dans les tubes de culture.

Les résultats de ces recherches sont résumés dans le tableau I ci-après où les chiffres inscrits correspondent au logarithme du nombre de germes contenus dans un gramme de l'échantillon.

TABLEAU I

| Nombre de jours d'observation | Lot témoin (sel pur) | | | | Lot nitraté (sel + nitrate) | | | |
|-------------------------------|----------------------|--------------------------|---------------|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|---------------|--------------------------|
| | à + 18° | | à + 3° | | à + 18° | | à + 3° | |
| | germes totaux | produc. H ₂ S | germes totaux | produc. H ₂ S | germes totaux | produc. H ₂ S | germes totaux | produc. H ₂ S |
| Après 1 jours | 6 | | 3 | | 5 | | 2 | |
| — 4 — | 4 | | 2 | | 5 | | 4 | |
| — 8 — | 7 | | 4 | | 7 | | 4 | |
| — 11 — | 7 | 6 | 6 | 5 | 7 | 7 | 7 | 4 |
| — 15 — | 10 | 9 | 8 | 5 | 7 | 6 | 9 | 3 |
| — 19 — | 8 | 7 | 9 | 7 | 6 | 5 | 7 | 6 |
| — 22 — | 9 | 7 | 8 | 5 | 11 | 6 | 8 | 6 |
| — 29 — | 9 | 4 | 7 | 7 | 9 | 5 | 9 | 4 |
| — 40 — | 8 | 7 | 10 | 8 | 6 | 6 | 7 | 7 |

La lecture de ce tableau permet de conclure que, aux erreurs d'expérience près, pas plus à la température ambiante qu'à celle de la glacière (+ 3°) l'adjonction de nitrate de potasse n'a d'effet bactériostatique, dans les conditions indiquées, ni sur l'ensemble des germes ni sur les germes putréfiants contenus dans la chair à saucisse.

On a en outre procédé à l'isolement et l'identification des germes qui ont poussé dans la première dilution (1/10) des quatre échantillons du quarantième jour dans le but de voir là, peut-être, une action sélective du nitrate de potasse vis-à-vis de l'espèce des germes ayant cultivé.

Les résultats que nous avons obtenus sont résumés dans le tableau II.

TABLEAU II

| Espèce microbienne | Lot témoin (sel pur) | | Lot nitraté (sel + nitrate) | |
|--------------------------|-------------------------|--------|--------------------------------|--------|
| | à + 18° | à + 3° | à + 18° | à + 3° |
| 1 Streptococcus faecalis | -- | + | + | — |
| 2 Staphylocoque jaune | + | + | + | + |
| 3 Staphylocoque blanc | — | — | — | + |
| 4 Sarcine | + | + | + | — |

Par ce tableau nous constatons que :

— les germes qui ont poussé dans tous les échantillons sont de la famille des Micrococcacéae.

— aucun germe gram négatif n'a été isolé ;

— Streptococcus faecalis a poussé dans deux échantillons dont l'un est du lot témoin à + 3° et l'autre du lot nitraté à + 18° ;

— la souche du staphylocoque jaune est présente dans tous les échantillons ;

— les sarcines font défaut uniquement dans le lot nitraté à + 3° ;

— une souche de staphylocoque blanc a été isolé du lot nitraté à + 3°.

Nous pouvons par conséquent conclure, par la lecture de ce tableau que le nitrate de potasse, dans les conditions de l'expérience, n'a pas d'action bactériostatique sélective vis-à-vis tout au moins, de ces germes, c'est-à-dire, de l'enté-

rocoque, d'une souche du staphylocoque jaune et d'une souche de sarcine.

Il faut signaler d'autre part qu'à l'examen organoleptique, aussi bien à la température ambiante qu'à la glacière, l'échantillon nitraté a ranci moins rapidement que l'échantillon témoin.

DISCUSSION

M. BOURDELLE. — La note que vient de présenter M. DRIEUX m'a vivement intéressée. En 1914, en effet, Inspecteur des approvisionnements de siège du camp retranché de Paris, sous le contrôle de notre éminent collègue M. MARTEL qui m'avait chargé de ces fonctions, j'ai eu à employer des méthodes de prospection sur des centaines de milliers de kilos de lard atteints de ce que l'on appelait alors la « maladie rouge » des salaisons ; nous n'avons pas eu le temps de faire le contrôle bactériologique de cette altération qui était très envahissante, mais nous avons cherché à y remédier, et je crois que nous avons réussi. Tous les lards atteints de la maladie rouge ont été complètement parés par raclage et enlèvement d'une certaine croûte, puis resalés avec du sel auquel était ajouté une certaine proportion de nitrate de potasse, et je peux dire que pendant les quelques mois qui ont suivi cette opération il n'a plus été question de maladie rouge pour les lards qui avaient été ainsi traités ; les rapports très copieux que j'ai remis à M. MARTEL font état de ces résultats.

M. DRIEUX. — Ce rouge des salaisons qui a été étudié par M. BOURDELLE sur des lards salés s'observe également sur d'autres salaisons, sur les morues salées en particulier. Il est possible que le germe responsable du rouge des salaisons soit sensible aux nitrates mais il ne faut pas perdre de vue que le pouvoir chromogène des bactéries se perd très facilement sous l'influence d'une minime variation de leurs conditions de culture sans que ces germes soient pour autant triés ou inhibés.

M. LE PRÉSIDENT. — Au cours de vos recherches, avez-vous identifié des bacilles sporulés ?

M. DRIEUX. — Nous avons cherché seulement les aérobies et nous n'avons cherché à identifier les germes que le quarantième jour de l'expérience pour voir si les mêmes souches se retrouveraient dans tous les échantillons. Notre résultat a montré d'abord qu'il n'y avait que des germes du genre *Coccus* ; c'est un fait d'ailleurs bien connu que les bacilles disparaissent au bénéfice des cocci qui sont beaucoup plus résistants à l'action du sel. Mais parmi les cocci que nous avons isolés il ne semble pas qu'il y en ait eu des variétés plus sensibles au nitrate que d'autres.

M. LE PRÉSIDENT. — Vous n'avez étudié que l'action du nitrate, mais très certainement celui-ci s'est converti en nitrite dans vos cultures, compte tenu de la composition du milieu que vous avez utilisé. Vous savez qu'actuellement la France est une des rares nations où ne soit pas autorisée l'addition des nitrites directement dans les salaisons, alors que la plupart des travaux étrangers, notamment ceux de MOULTON aux U.S.A., repris par MAILLET en France et rappelés en 1954, dans la *Revue de Pathologie générale et comparée*, par nos collègues BLANCHARD, NÉVOT et PANTALÉON montrent que dans une saumure convenablement nitritée, le taux du nitrite diminue progressivement alors que dans une solution nitratée il augmente avec le temps.

M. DRIEUX. — Il est vraisemblable que le nitrate s'est transformé en nitrite, mais nous n'avons pas dosé la quantité de nitrate et la quantité de nitrite au fur et à mesure que se déroulait le temps de la salaison, nous n'avons pas envisagé la question sous cet angle chimique.

Je me doutais bien que cette courte communication ferait évoquer la question des nitrates et des nitrites dans les salaisons. Je sais qu'elle est d'une brûlante actualité et que des rapports ont été présentés à ce sujet au Conseil Supérieur d'Hygiène et dans d'autres sociétés savantes. C'est un problème qui a été également évoqué à la Société de Pathologie Comparée, où M. GORET et ses collaborateurs ont montré que l'on peut arriver à d'excellentes salaisons en utilisant uniquement des nitrates à condition de diriger le saumurage en fonction du pH d'une part et du potentiel d'oxydoréduction d'autre part. Les opinions sont extrêmement partagées sur l'opportunité de mettre ou de ne pas mettre des nitrites dans le sel destiné à la salaison. On sait très bien que le nitrate ne peut agir que parce qu'il y a des bactéries réductrices qui font apparaître des nitrites et de l'oxyde d'azote, lequel se fixe sur l'hémoglobine et la myoglobine.

Les partisans des nitrites disent : étant donné qu'avec les nitrates on ne sait jamais la quantité de nitrites qui va se former et que parfois il peut en apparaître une quantité supérieure à ce que l'on pouvait escompter, il vaudrait bien mieux mettre directement des nitrites selon un taux tel que la toxicité de ces nitrites, que l'on sait très grande, ne soit pas à redouter.

D'autres techniciens ne sont pas extrêmement favorable à cette façon de voir parce qu'ils pensent tout d'abord que l'addition directe de nitrites ou lieu de nitrates, aurait pour conséquence en particulier de ne pas permettre le développement de l'arôme des salaisons. Néanmoins l'objection fondamentale est la toxicité très grande des nitrites, qui sont des substances du tableau C. D'ailleurs de nombreuses observations ont été présentées de cas mortels d'intoxication par les nitrites, soit accidentellement, soit même volontairement, car il y a eu des exemples d'intoxication volontaire. Et les hygiénistes disent qu'une confusion est si facilement possible entre ce sel blanc qu'est le nitrite de potassium et le sel blanc qu'est le chlorure de sodium qu'il est vraiment dangereux de mettre le nitrite directement dans le commerce.

A quoi les tenants des nitrites répondent : on peut très bien

fabriquer sous un contrôle extrêmement sévère, un sel nitré qui serait vendu dans des conditions particulières, presque sous la forme d'une spécialité pharmaceutique, ce qui donnerait tous apaisements aux hygiénistes.

Le problème est toujours extrêmement discuté ; je crois que jusqu'à présent les sociétés savantes ne se sont pas prononcées favorablement pour l'utilisation directe d'un sel nitré.

M. THIEULIN. — Pour compléter ces observations il faut dire aussi que l'une des craintes des hygiénistes repose sur les modalités d'emploi. La préparation de salaisons est encore, souvent en France, artisanale, c'est-à-dire parfois empirique ; et si un laboratoire industriel est à même d'employer judicieusement un produit qui en trop grande quantité est toxique et en faible quantité sans danger, l'emploi inconsidéré de cette substance peut faire craindre des accidents et l'on disposerait là d'une arme à deux tranchants.

Quant à l'autre argument basé sur la fabrication d'un sel nitré dans des conditions rigoureuses de contrôle, cela nous semble, par expérience, une « vue de l'esprit ». La difficulté serait justement d'assurer le contrôle, de garantir la sécurité. Il est facile de prendre un texte et d'écrire : sous réserve que le contrôle sera effectif..., sous réserve que le récipient nettoyé avec des produits toxiques sera bien rincé..., la difficulté réside dans l'exécution pratique.

Ce sont là deux objections qui jusqu'alors ont prévalu.

M. LE PRÉSIDENT. — J'ai effectivement abordé la question des nitrates et des nitrites dans les salaisons parce que je pensais bien que M. DRIEUX ferait une mise au point intéressante à son sujet.

Si j'ai parlé des nitrites c'est aussi parce que personnellement, lors de recherches inédites sur la détection de divers antiseptiques dans les aliments et les boissons par des méthodes bactériologiques, j'ai pu constater l'action bactériostatique des nitrites signalée ultérieurement en France par TRUFFERT et CHEPTEL. D'autre part, de nombreux spécialistes préconisent actuellement l'addition de nitrites à la glace hydrique (comme celle d'antibiotiques) pour assurer une meilleure conservation des poissons. Je crois donc qu'il serait intéressant que M. DRIEUX étende son étude à l'action inhibitrice des nitrites à l'égard des bactéries des salaisons.
