

ETUDE D'UN NOUVEL ACCIDENT DE « BLEU » EN FROMAGERIE DE CAMEMBERT ENSEIGNEMENTS PRATIQUES

par

J. JACQUET et M. DESFLEURS

I. — Caractères de l'accident

Nous fûmes, l'un et l'autre, appelés, il y a un peu plus d'un an maintenant, dans une fromagerie de la Manche qui était fortement envahie par des moisissures bleu-verdâtre, qui s'installaient sur ses Camemberts et qui paraissaient très difficiles à faire disparaître. Il s'agissait d'un établissement ancien, racheté par une société beaucoup plus importante, où des travaux d'agrandissement et de restauration considérables avaient été ensuite entrepris, dont témoignait encore la terre non tassée des cours et terrains situés tout alentour.

Une fois au haloir, vers le 12^e-13^e jour régulièrement, les fromages se couvraient d'une multitude de taches verdâtres, dont certaines s'épandirent en colonies qui donnaient l'apparence d'être comme tombées en surface sur les moisissures blanches, les raies d'enfoncement, trace du séjour du fromage sur les clayons métalliques, restant toujours intactes au début. Il arrivait aussi, qu'après 3 à 4 jours d'emballage, les produits qui étaient blancs lors de cette opération, devinrent, eux aussi, atteints vers le 20^e jour, mais cette fois, le « bleu » commençait le long des impressions des claies ou au niveau des plis du papier, partout en somme, où une petite masse d'air était restée emprisonnée. L'infection durait depuis plus d'un mois et s'étendait constamment, si bien que tous les Camemberts finirent par être « malades », à notre très grand étonnement, car il y avait bien des années que nous n'avions vu une telle épidémie de « bleu ». Cependant, l'invasion restait toujours limitée à quelques parties des faces, souvent au centre et ne recouvrait jamais entièrement celles-ci (fig. 1). Elle débutait constamment par la circonférence correspondant à la dernière cuillerée de caillé, et ne gagnait le plus souvent, ni le pourtour, ni l'autre côté.

Des boîtes de Petri d'un diamètre de 16 cm, où de la gélose nutritive avait été coulée, permirent de réaliser des ensemencements par empreintes et facilitèrent l'isolement du germe responsable (fig. 1 et fig. 2). Celui-ci formait des sortes de cercles concentriques

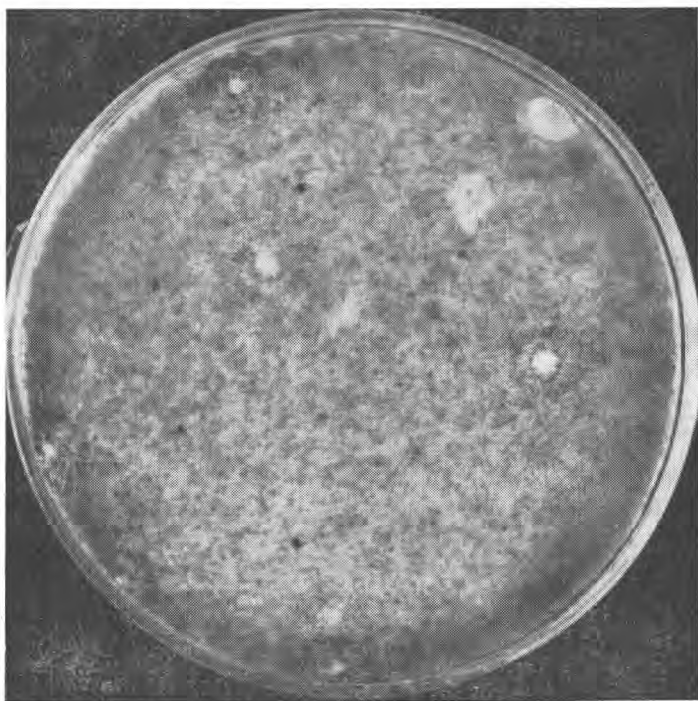


FIG. 1. — *En haut* : installation des moisissures bleues à la surface des camemberts. La contamination reste limitée sur chaque camembert mais les frappe tous.

En bas : ensemencement par empreinte sur milieu de culture convenable [lactosérum gélosé ou milieu officiel français (arrêté du 2 juin 1965 — *J.O.* des 9 et 18 juin 1965) acidifié à $pH\ 3,5$] réalisé par application d'une face d'un camembert contaminé. On aperçoit les points de culture des *Penicillium brevicompactum* en zones concentriques.

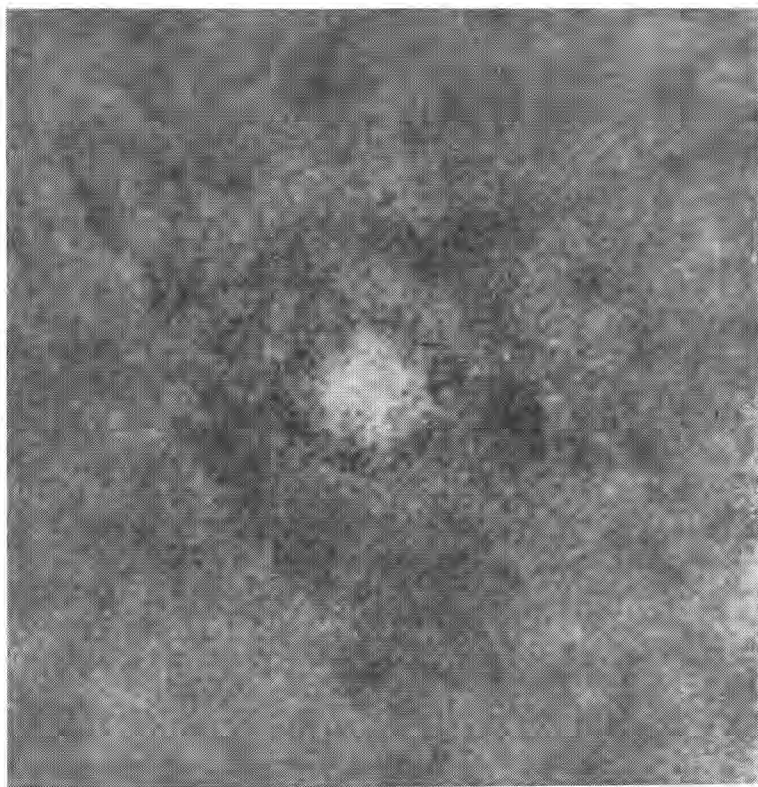


FIG. 2. — Grossissement d'une zone de culture de *P. brevicompactum* faite sur milieu au lactosérum gélosé, par application d'un camembert contaminé.

et légèrement irréguliers, donnant l'impression d'une organisation réalisée autour d'un point de chute. Nous eûmes la surprise, en choisissant des échantillons d'âge différent, de voir que la moisissure était déjà présente, en faible quantité il est vrai, avant même la sortie des moules. Par ailleurs, d'autres boîtes de Petri, d'un diamètre de 10 cm cette fois, et remplies de milieu de culture gélosé stérilisé, étaient ouvertes dans les différentes salles et montraient une incroyable contamination de l'atmosphère de tous les locaux (salle de moulage, haloirs et surtout couloirs, escaliers, monte-charges). Autour de l'usine, des constatations analogues étaient faites, le nombre des champignons étant particulièrement abondant dans l'air au-dessus de la terre qui avait été retournée. C'est cette masse énorme de microbes anormaux, polluant constamment les salles de fabrication voisines, qui expliquait la résistance et la durée de l'infection.

II. — Description de la moisissure responsable de l'accident, *Penicillium brevicompactum*

De toutes nos cultures, nous sortîmes la même espèce que nous déterminâmes comme *Penicillium brevicompactum*. L'un de nous l'a, par ailleurs, rencontré, aussi, dans d'autres fromageries, à diverses reprises. Certaines variétés diffèrent du type classique, mais uniquement par une croissance plus rapide, ce qui est bien insuffisant, à notre avis, pour faire des espèces ou des variétés nouvelles. L'explication de la variation observée peut être simplement trouvée dans le fait que nous n'avons jamais eu en main que des souches naturelles, fraîchement isolées, et non pas des clones maintenus en cultures de collection depuis longtemps. Dans les pages qui vont suivre, nous n'indiquerons que nos résultats personnels et les nombres relevés dans les mensurations faites par nous.

Décrit par Dierckx [2], pour la première fois, *P. brevicompactum* est le chef d'une série qui comprend des *Penicillia* se caractérisant par un aspect généralement velouté, feutré, verdâtre, très sporulé, formant souvent des stolons, portant des pénicilles asymétriques, particulièrement courts, constitués de verticilles de métules et de stérigmates très nombreux et très compacts, serrés les uns contre les autres et terminés par de longues chaînes de conidies.

Les nombreuses souches de la série décrites par les divers spécialistes, présentent des différences dans leur culture et même dans leur apparence microscopique. Cependant, Raper et Thom [5] pensent qu'il est possible de les rattacher à trois espèces seulement : *P. brevicompactum*, *P. stoloniferum* et *P. paxilli* qui se classent dans la section *Asymetrica*, sous-section des *Velutina* du genre *Penicillium*.

Ils fondent leur description du type *P. brevicompactum* sur les souches de la collection américaine NRRL 862 et 2011 et ils y rattachent les souches *P. crassum* (NRRL 863) de Sopp [8] et celles décrites par Zaleski [9] sous les noms de *P. bialowiezense*, *P. hagemii*, *P. patris-mei*, *P. szajeri* qui présentent toutes de petites différences avec le type et entre elles. Nous pensons même que, sous le nom de *P. brevicompactum*, il nous faut voir plutôt un groupe de variétés et que l'on peut, sans inconvénient, étendre l'assimilation à toute la série, qui ne comprendrait plus alors qu'une espèce unique. Les différences dont font état les mycologues pour affirmer la pluralité des espèces sont, en effet, bien subtiles, bien trop subjectives pour être retenues et, en fin de compte, elles sont souvent simplement conditionnées par le milieu.

Ajoutons, enfin, qu'il existe une réaction simple qui peut aider à la détermination de l'espèce. Quand on cultive un des membres de la série du *P. brevicompactum* sur milieu liquide de

Czapeck ou de Raulin-Thom, on obtient, généralement, une réaction colorée. Il suffit d'ajouter au liquide de culture filtré, quelques gouttes d'une solution de chlorure ferrique à 2 p. 100 pour voir se développer une coloration : elle est brune avec une culture de 7 jours et pourpre avec une culture de 21 jours. Ces teintes sont dues à différents acides, dont l'acide mycophénolique est le principal.

A) Aspect microscopique.

Sur milieu de Czapeck, les conidiophores s'élèvent directement du substrat, ou de tiges traînantes, rarement de tiges aériennes, presque sans ramification. Ils donnent l'impression d'un *Penicillium* mono-verticillé, d'autant plus que les pinceaux n'ont généralement qu'une branche et sont très compacts, et que ces branches sont parfois très courtes (3 à 4,5 μ). La moyenne est comprise entre 8,5 et 14 μ avec un diamètre de 3,5 à 4,5 μ . Les métules sont renflées en forme de tête de massue, d'une longueur de 4 à 8 μ avec diamètre moyen de 4,5 μ . Les stérigmates sont, eux aussi, courts et gros (4,5 x 4,5 μ), mais dépassant 7 μ de long, si nous y incluons la partie supérieure qui forme les conidies (fig. 3).

Les conidies réalisent de longues chaînes qui se réunissent en colonnes serrées les unes contre les autres près de leur origine, mais divergent finalement en s'emmêlant. Elles donnent l'impression de têtes, très denses et touffues, car les verticilles de métules et de stérigmates sont très garnis. Quand on prend un fragment de colonie jeune, donc quand les chaînes conidiennes ne sont pas encore trop longues et qu'on en effectue le montage dans un éclaircissant comme le lacto-phénol d'Amman dont la viscosité resserre encore les articles du pénicille, on obtient un ensemble très contracté, exactement comme s'il s'agissait d'une tête d'*Aspergillus*. Il ne faut pas craindre d'écraser la préparation entre lame et lamelle pour voir les pinceaux et savoir que l'on a bien affaire à un *Penicillium*.

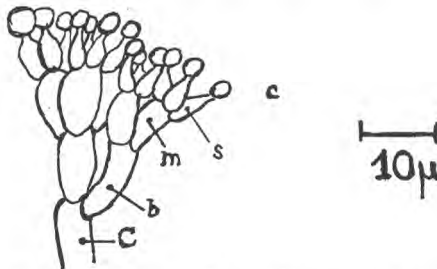


FIG. 3. — Disposition de l'appareil conidien asymétrique de *Penicillium brevicompactum*.

C : conidiophore ; b : base ; m : métule ; s : stérigmate ;
c : spore conidienne ou conidie.

Les conidies sont un peu ovales, d'un diamètre de 3 à 4,5 μ . Elles sont finement échinées au microscope électronique, assez semblables aux photographies publiées par Sakaguchi et Abe [6]. Cependant, ces auteurs ne paraissent pas avoir su éviter un certain gonflement des spores sous l'influence des électrons et l'image que nous publions (fig. 4) est beaucoup plus exacte.

B) Aspect en cultures.

1) *Sur milieu de Czapeck*, la colonie atteint un diamètre d'un centimètre le 5^e jour, 3 cm le 10^e jour, 3,5 cm le 15^e jour. Il y a une certaine variation avec l'origine des champignons : nous n'avons trouvé que 2 cm vers le 10^e jour pour d'autres souches.

Un mycelium blanc se forme, d'abord, vers le 2^e jour après l'ensemencement, avec une bordure translucide. Le centre se colore rapidement en bleu-vert qui fonce très vite. Finalement, la colonie qui croît avec une marge blanche de 1 à 2 mm est vert sombre avec un dégradé vert-bleu très étroit vers le bord. Il y a des zones très peu marquées, pas de sillon.

L'aspect paraît velouté, le centre un peu plus haut. Le revers est de couleur blanc-verdâtre, mais, pour certaines souches, nous avons remarqué une couleur jaunâtre.

2) *Sur milieu de Czapeck peptoné*, la colonie se développe un peu plus rapidement et est plus sporulée. Elle atteint 1,5 cm le 5^e jour et 3,5 cm le 10^e jour après l'ensemencement. Le centre est plus élevé ; l'aspect général est velouté, d'un vert profond, plus brunâtre vers le centre, avec une marge blanche d'environ 2 mm. Des zones s'y distinguent, mais il n'y a ni exsudat, ni sillon. Le revers est blanc, zoné.

3) *Sur milieu au malt glucosé peptoné*, la colonie atteint un diamètre de 0,5 cm le 5^e jour et 3 cm le 10^e jour. Elle est d'un vert sombre, profond, avec une marge hyaline de 2 à 3 cm et présente des zones non tranchées. Elle est moins dense, moins sporulée, d'aspect farineux. On n'y aperçoit ni exsudat, ni sillon. Le revers est blanc-gris verdâtre.

III. — Moyens de lutte contre l'invasion des fromages par *Penicillium brevicompactum*

Dans un premier temps, nous préconisâmes la désinfection des haloirs telle que nous l'avons précédemment décrite [4] et qui nous avait donné des résultats si remarquables dans d'autres accidents de « bleu ». Mais l'amélioration était très lente, ce qui ne nous a pas tellement surpris, si l'on tient compte de l'énorme contamination de l'air et de l'ensemencement inévitable qui se

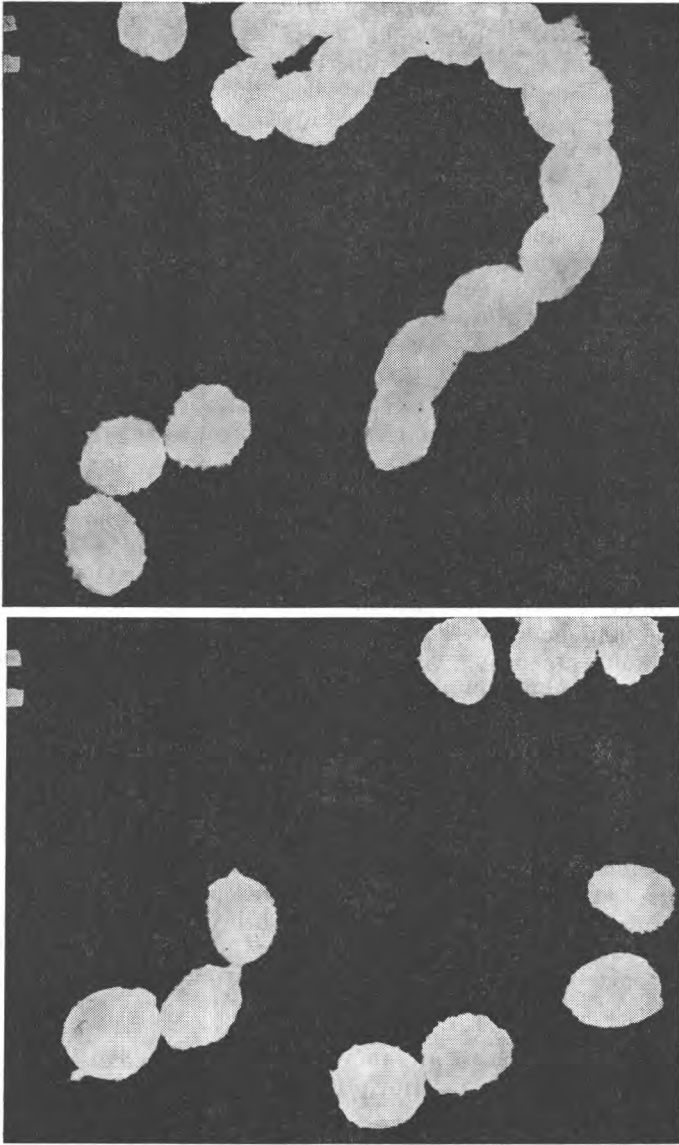


FIG. 4. — Aspect au microscope électronique, des spores de *Penicillium brevicompactum*.

La fixation initiale a été faite à l'aide de formol et d'acide osmique de façon à éviter un gonflement des conidies par les électrons qui se produit très vite, surtout avec les conidies non pigmentées. Celles qui sont colorées ne sont pas, non plus, à l'abri de cette déformation, observable, si l'on ne prend pas la précaution de fixer auparavant, même avec *P. brevicompactum*. L'espace compris entre les traits blancs des bords des images correspond à 1μ .

produisait à tous les stades de fabrication, ne serait-ce que par le passage dans les couloirs qui suffisait largement pour ensemençer d'une façon anormale les Camemberts. Nous avions vu, par ailleurs, sous le microscope, les longues chaînes conidiennes fragiles produites en abondance par ce *Penicillium*. En se brisant (et elles le font avec une extrême facilité) elles se disséminent partout : c'est une des variétés de *Penicillium* dont les usagers disent qu'elle « poudre » vraiment beaucoup. Il fallait donc lutter contre cet envahissement des locaux par un ensemençement concurrent massif et continu, et tenir compte aussi, du fait que toutes les salles de l'usine, ainsi que l'air extérieur, étaient fortement pollués, ce qui laissait supposer, par conséquent, que l'apport des spores du *P. brevicompactum* pouvait se faire à tous les stades (moulage, saloir, couloirs) et pas seulement au haloir. Nous pensâmes donc aux stores qui n'étaient pas stérilisés comme il aurait fallu, car ils étaient laissés très longtemps à l'état humide et à l'air libre, avant d'être utilisés. Ils avaient donc tout loisir de se contaminer et ainsi, pouvaient apporter le *P. brevicompactum* sur les faces du Camembert lors de la mise dans les moules. Par surcroît de précaution, nous avons conseillé, après nettoyage, de lester les stores et de les faire bouillir dans un bac, pendant au moins une demie-heure. On les retirait chauds pour les étaler sur les tables de moulage où ils prenaient, ainsi plus facilement, la température de la salle. Pour éviter toute pollution, nous pensons qu'il est préférable de laisser ces stores dans l'eau où ils ont bouilli, si l'on ne les utilise pas tout de suite.

Par ailleurs, nous avons demandé au personnel de la fromagerie de pulvériser régulièrement dans les escaliers, les couloirs, les monte-charges, les haloirs, des suspensions de spores de *Penicillium caseicolum*, et peu à peu, nous avons vu diminuer la proportion de moisissures bleu-vert des locaux, suivie régulièrement par ensemençement sur boîtes de Petri. Parallèlement, la gravité de l'accident s'atténuait, mais nous n'obtinmes pas encore la disparition complète du bleu. Il fallut un arrêt de fabrication, suivi d'une désinfection totale et du réensemencement des haloirs par la moisissure blanche, pour obtenir des nouvelles fabrications sans accident.

IV. — Etude d'un accident analogue produit par le même champignon

Presque en même temps, l'un de nous observait un deuxième cas de contamination analogue par *P. brevicompactum*, dans le département de l'Orne, mais tout à fait bénin par rapport au précédent.

Le fabricant utilisant des claies métalliques, était amené à mettre en place les Camemberts par l'intermédiaire d'un plateau sur lequel les fromages étaient disposés, lors du salage, afin que le lactosérum exsudé n'aille pas mouiller ceux qui sont sur la claie

inférieure, précaution inutile avec le salage en saumure. Très souvent, ces plateaux sont constitués par une feuille de contre-plaqué ce qui était, d'ailleurs, le cas ici. Ils sont, bien entendu, lavés après usage, parfois traités à l'aide d'un antiseptique ou d'un produit de nettoyage dont il ne doit pas rester de trace, sous peine de nuire à la flore superficielle du fromage, ce qui équivaut, en pratique, à leur enlever toute efficacité. Ces plateaux sont employés secs.

Leur séchage s'effectuait à l'air libre, parfois au soleil, suivant le temps, toujours à basse température, dans la fromagerie en question. Or, notre conviction fut que les taches dues au *P. brevicompactum* (que l'un de nous identifia alors comme tel) provenaient des plateaux. Sur notre conseil, ils furent séchés à une température minimale de 50° C, ce qui fit disparaître les incidents.

V. — Conclusions pratiques

Penicillium brevicompactum peut se rencontrer partout, mais surtout sur les matières végétales en décomposition et essentiellement dans la terre ; nous l'avons trouvé, fréquemment, sur des matériaux en bois utilisés dans les laiteries et mal entretenus ; il était assez souvent associé, alors, au *Cladosporium herbarum* auquel nous avons consacré un article antérieur [3].

En raison de sa fréquence dans le sol, il nous apparaît pour le moins imprudent de la part de certains dirigeants de la laiterie dont nous avons parlé précédemment, d'avoir fait faire de très importants travaux de terrassement, d'avoir, de surcroît, construit des bâtiments neufs et d'avoir repris les fabrications, sans s'être posé le problème de l'ensemencement microbien des locaux. Dans une vieille fromagerie de Camembert, il est évident que la dominance est, d'une façon écrasante sinon absolue, en faveur du *P. caseicolum*. Il suffit d'ouvrir une boîte de Petri renfermant un milieu gélosé convenable pour s'en rendre compte : elle se couvre dans les jours suivants d'une multitude innombrable de petites colonies de champignons blancs qui confluent et les appareils conidiens qui s'en élèvent verticalement sont bien de l'espèce utilisée sur le Camembert et que l'on y pulvérise largement. Dans un local neuf, au contraire, rien ne peut permettre au *P. caseicolum* d'arriver, et surtout d'être présent massivement au point de prendre le pas sur tous ses concurrents. Il ne peut y avoir dans l'air et venant de celui-ci sur les parois du matériel, que la microflore ordinaire du milieu environnant, et après les entreprises de construction, c'est forcément une espèce du sol ou de l'air extérieur qui s'installe. Le problème microbien est absolument analogue, dans ce cas, à celui des fruitières de Gruyère, où l'air, le matériel, les instruments, les récipients, doivent apporter au lait les germes lactiques utiles à la fabrication et où l'on prend bien soin, au début, dans un local

nouveau, de pulvériser de « l'aisy » ou un levain provenant d'un vieil atelier qui donne de bons résultats, de façon à peupler correctement l'ambiance.

A notre avis, d'ailleurs, l'attention des spécialistes de laiterie a été, jusqu'à présent, trop peu attirée, sur cette question de la microbiologie de l'atmosphère, pourtant essentielle, responsable de nombreuses contaminations lorsqu'elle est mal dirigée, de réussites continues lorsqu'elle s'effectue bien (c'est le cas des caves de Neufchâtel dans lesquelles le *P. caseicum* pousse spontanément et où il n'est pas du tout nécessaire de projeter des spores sur les bondes). L'importance de cet apport massif de germes est aisé à comprendre rien qu'à constater, dans de nombreuses entreprises, la formation, par ci par là (tuyaux le long des murs, ficelles suspendant les thermomètres, rebords des fenêtres, etc.) d'enduits visqueux, glaireux, formés de masses innombrables de microbes.

Il est donc nécessaire de réaliser une surveillance constante de cette microflore, ce qui est très facile à l'aide de boîtes de Petri, bien que ce procédé ne soit pas absolument exempt de critiques, mais il est suffisant pour le cas particulier.

La désinfection peut être tentée à l'aide du formol, ainsi que nous l'avons précédemment préconisée [3]. On peut, aussi, réaliser une raréfaction des contaminants, une désinfection partielle de l'air, plus continue, à l'aide des radiations ultraviolettes germicides, il est vrai beaucoup plus efficaces pour des bactéries que pour les champignons. Il faut utiliser des appareils qui donnent 25 W pour 40 m² au maximum. L'action, bien entendu, ne peut se faire que sur les surfaces exposées au rayonnement et ne peut pénétrer en profondeur. On ne peut s'en servir ni au saloir, ni au haloir, à moins qu'ils ne soient vides, car les conidies blanches de *Penicillium caseicum* seraient attaquées, beaucoup plus vite que les conidiospores colorés protégés par leur pigmentation même, comme elles le sont, d'ailleurs, relativement, vis-à-vis des électrons. Mais, on peut très avantageusement les utiliser dans les gaines de ventilation, les pièces annexes, couloirs, salles d'empressurage, de moulage, en n'allumant qu'en dehors de la présence du personnel.

La pollution de l'air entraîne inmanquablement celle des instruments et meubles en contact avec le produit, si l'on ne prend pas de précautions spéciales. Nous avons constaté, ici, celle des stores, d'une part, des planches en contreplaqué, d'autre part, dans les deux usines citées. La surveillance et la désinfection du matériel s'imposent, elles aussi.

Comme en microbiologie pathologique, la présence du germe anormal, là non plus, n'est pas tout ; encore faut-il qu'il trouve une place libre et qui permette, non seulement, son installation, mais aussi, sa croissance et sa prolifération. Il y a donc un problème de milieu, qui est, ici, particulièrement évident, car c'est toujours la même face des Camemberts qui était la première atteinte, et

qui restait, de surcroît, le plus souvent la seule. C'est un problème des plus intéressants à élucider pour mieux comprendre la microbiologie de la surface des fromages, et qui mériterait de nouveaux développements, depuis que nous l'avons abordé à propos du *Penicillium glaucum* et du rôle inhibiteur du pH sur certaines de ses souches [4].

Pour terminer, nous soulignerons, si l'on veut éviter de nombreux mécomptes, sur le plan absolument général, la nécessité absolue qu'a le fabricant de fromages, qui est obligé de diriger des fermentations réalisées dans un milieu ouvert, septique, constamment contaminable, de raisonner toute la technologie en fonction de la microbiologie même, de toujours penser celle-là en fonction de celle-ci.

Sur le plan particulier des accidents du bleu, nous rappelons, une fois de plus, cette notion qui se confirme constamment depuis nos premières recherches en 1951 [4] : il n'y a pas une espèce unique de champignon qui serait responsable des troubles observés de « bleu », mais un grand nombre de variétés différentes, ce qui explique les variations de précocité, de durée, de gravité, d'aspects, de forme que les professionnels ont observées. *Penicillium brevicompactum* vient s'ajouter, ainsi, aux espèces précédemment décrites.

*Laboratoire de Microbiologie
Centre de 3^e cycle de Sciences du Lait et
Centre du Lait et des Viandes de l'Université de Caen.*

Résumé

Les auteurs décrivent l'infection de deux usines de fabrication de Camemberts par une moisissure nouvelle, *Penicillium brevicompactum*, dont la description précise, accompagnée de microphotographies optiques et électroniques est faite.

Ils soulignent l'importance de l'environnement et des circonstances particulières de milieu dans l'origine de la contamination : travaux de terrassement importants, locaux neufs nonensemencés avec la moisissure utile *P. caseicolum*, pollution massive de l'air de certains haloirs, celui de tous les couloirs, monte-charges et escaliers, ainsi que du matériel en contact avec les fromages (stores et planches).

L'utilisation régulière d'une désinfection partielle et limitée par les rayons ultraviolets, d'une décontamination massive, mais temporaire par le formol, suivies de la pulvérisation dans diverses pièces de suspensions de spores du champignon blanc, permettent de lutter contre de tels accidents dus à une surveillance insuffisante de la microflore des locaux de travail.

Jacquet et Desfleurs insistent, enfin, sur la pluralité des souches

de champignons qui sont responsables de l'accident du « bleu », ce qui explique la précocité, la gravité, l'aspect différents des épidémies constatées par les fromagers.

Summary

The authors describe the infection of two camembert cheese manufactures by a new mold *Penicillium brevicompactum* which accurate description, with optical and electronical photomicrographs, is given.

They emphasize the importance of particular circumstances and surroundings in the origin of contamination : important navving, new rooms not sown with the right mold *P. caseicolum*, massive air pollution in certain drying places, corridors, lifts, staircases, as well as material in touch with cheeses.

The usual utilization of partial and limited disinfection by U-V rays, of massive but temporary sterilization by means of formaldehyde, followed by the spraying in the rooms of a suspension of spores belonging to the white fungus, allows to fight against those accidents caused by insufficient control of the microflora in the working rooms.

Jacquet and Desfleurs insist, finally, on the multiplicity of strains of the fungi which are responsible of the « blue » accident, explaining the precocity, the severity, the different appearances of the diseases recorded by the cheese-makers.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] DESFLEURS M. — Contribution à la connaissance du genre *Penicillium*. Application à la fabrication des fromages à pâte molle et notamment du camembert. 1966, Thèse 3^e cycle, Sciences du lait, Caen, 78 p.
- [2] DIERCK R.P. — Un essai de révision du genre *Penicillium* Link. *Soc. Sc. Bruxelles*, 1901, 25, 83-89.
- [3] JACQUET J. et DESFLEURS M. — *Cladosporium herbarum* Link, agent d'accidents tardifs du « bleu » sur les fromages à pâte molle, spécialement le camembert, *Le Lait*, 1966, 46, 485-497.
- [4] JACQUET J., M^{me} O. VILLETTE, DELACROIX J., GONDOUIN H. et DESFLEURS M. — Considérations sur l'action du pH dans la croissance des moisissures utilisées pour la fabrication du camembert. Rôle du sel. *Bull. Soc. Linn. Norm.*, 1954-1955, 9^e sér., 8^e vol., 115-133.
- [5] RAPER K.B. et THOM CH. — A manuel of the *Penicillia*, 1 vol., 1949, Baillière, Tindall & Cox, éd. Londres.
- [6] SAKAGUCHI K.J. et ABE S. — Atlas of microorganismes : the *Penicillia*, 1 vol., 1957, Kanehara Shuppan, éd. Tokyo.
- [7] SMITH G. — An introduction to industrial mycology. 1 vol. 1960 E. Arnold Ld. éd., Londres, 5^e édition.
- [8] SOPP O. — Monographie der Pilzgruppe *Penicillium*, *Videnskapselskapets Skifter.*, I. Mat. — *Naturv.*, 1912, 11, 1-208.
- [9] ZALESKI K. — Über die in Polen gefundenen Arten der Gruppe *Penicillium* Link. *Bull. Acad. Polon. Sci.*, 1927, Ser. B., 417-563.