

ÉTUDE DES CHAMPIGNONS TROUVÉS DANS LE LAIT LA CRÈME ET LE BEURRE (1)

par

M. GRIMES

Section de Bactériologie laitière

et

H. A. CUMMINS ET V. C. E. KENNELLY

Section de Botanique

Université de Cork (Etat libre d'Irlande).

Quand on procède à un examen microbiologique du lait, de la crème et du beurre, on a pour habitude d'estimer le nombre des levures et des moisissures présentes en cultivant sur plaque le lait, la crème ou le beurre en dilutions variées, le milieu nutritif étant du lactose-agar auquel on a ajouté suffisamment d'acide lactique pour lui donner un pH de 3,5 de façon à empêcher la croissance bactérienne. On place des boîtes de PETRI à l'étuve à 70° F. (21° C.) pendant cinq à sept jours avant l'examen. Comme nous en avons eu le temps, pendant ces quatre dernières années, nous avons étudié les champignons apparaissant sur les boîtes de PETRI. Ce travail a été exécuté en collaboration avec la Section de Botanique de l'Université de Cork.

Les moisissures étaient cultivées sur lactose-agar ($pH = 7,0$) ou sur agar Czapek ($pH = 6,9$), ou sur agar Richard [1]. La solution de CZAPEK, sans addition d'agar, fut employée pour cultiver les moisissures en milieu liquide, et pour l'étude de la tolérance à la chaleur et au sel. La solution de CZAPEK, sans addition d'agar, avait un pH de 7,5 ; mais comme toutes les moisissures étudiées se développaient bien sur elle, le pH ne fut pas ramené à 7,0. Tous les pH furent obtenus colorimétriquement par l'utilisation d'un comparateur, en employant un indicateur convenable ; en l'occurrence le bleu de bromothymol fut utilisé de 6,0 à 7,6.

L'étude de la croissance des moisissures à basses températures fut effectuée en ensemençant en double sur lactose-agar nutritif incliné, en maintenant à 21° C. jusqu'à ce que la croissance fût bien commencée, marquant des zones de développement, et en mettant à l'étuve un jeu de cultures sur lactose-agar nutritif incliné à 5° C. ou 8° C. pendant trois semaines en atmosphère humide, puis en examinant et en notant si la zone de développement avait augmenté, et en comparant avec le deuxième jeu de cultures inclinées qui avaient été maintenues à 21° C. à titre de contrôle.

(1) Traduction de C. WOLF.

La tolérance à la chaleur fut étudiée en ensemençant dans une solution de CZAPEK contenue en tubes à essais de 6'' × 1'' (15 cm. × 2 cm. 5), remplis au tiers, et en chauffant à la température désirée, puis en mettant à l'étuve à 21° C. pendant deux semaines, et en notant si la croissance avait lieu. Le pH de la solution était noté après passage à l'étuve.

La tolérance au sel fut étudiée en ajoutant 3 %, 5 %, 10 %, 15 %, et 20 %, de chlorure de sodium à la solution de CZAPEK, en ensemençant avec une culture de la moisissure, en mettant à l'étuve à 21° C. pendant deux semaines, en observant si la croissance se produisait, et en notant le pH avant et après le passage à l'étuve.

La liquéfaction de la gélatine fut déterminée en opérant un ensemençement en piqûre dans la gélatine nutritive, en mettant à l'étuve à 21° C., et en examinant journallement pendant dix jours. La production de diastase par les diverses moisissures fut déterminée en opérant un ensemençement en strie sur lactose-agar nutritif contenant 0,1 % d'amidon soluble, en mettant à l'étuve à 21° C., jusqu'à croissance nette, puis en inondant la plaque avec une solution d'iode de LUGOL, et en déterminant les dimensions de la surface qui ne se colorait pas sous l'effet de la solution d'iode. La production de diastase est classée en absente, faible, suffisante ou bonne.

La croissance dans le lait fut déterminée par ensemençement dans un lait additionné de tournesol et de carbonate de chaux, et en mettant à l'étuve à 21° C. pendant une période pouvant aller jusqu'à deux semaines.

Revue de la littérature.

Les moisissures trouvées dans le beurre peuvent y pénétrer à divers moments pendant le cours de la fabrication, et il est reconnu que la baratte est une des principales sources de la contamination du beurre.

LIBBERT [9], en examinant 4 barattes, trouva 9 moisissures plus ou moins communes, et en conclut que, pratiquement, tous les champignons trouvés dans la baratte peuvent se développer sur le bois de la baratte sans qu'aucun autre aliment ne soit nécessaire. BROWN [10] insiste sur la nécessité de conserver les barattes et tout le matériel en bois en état propre et sain lorsqu'il dit : a) Etant en bois, ils deviennent plus ou moins poreux suivant les soins qu'ils reçoivent et la durée de leur service; b) Surtout pendant une saison chargée, il y a des parties qui sont toujours humides. Si le nettoyage n'a pas été effectué régulièrement et entièrement, les matières organiques laissées dans les pores, joints et crevasses du bois fournissent aussi une nourriture convenable au développement des

microorganismes. » MACY et COMBS [11] concluent que les principales sources des moisissures à la laiterie sont la crème brute, les tuyaux, les pompes, la baratte et le matériel défectueux ; et ils déclarent avec leur collaborateur PULKRABEK [12] que le papier sulfurisé infecté par des spores de moisissures peut être considéré comme étant une source réelle et importante des moisissures trouvées sur la surface du beurre. H. MACY, W. B. COMBS et H. B. MORRISON JUNR. [13] disent qu'il ne faut pas laisser passer inaperçu le fait que des barattes bien soignées laissées au repos pendant plusieurs jours deviennent une source sérieuse d'infection de la crème. Ils ont trouvé dans leurs études du nettoyage des barattes que les moisissures étaient plus rapidement détruites que les bactéries et que la méthode de traitement la plus convenable était l'eau à haute température pendant une période de temps suffisamment longue, et répétée journallement sans interruption. HOOD et WHITE [15], en étudiant les sources de moisissures dans les laiteries, déclarent que, dans beaucoup de cas, des moisissures furent trouvées dans les pompes à crème et dans les tuyauteries ainsi que dans la baratte, les caisses, le papier sulfurisé et le sel. MACY [16] utilisa dix espèces de moisissures isolées du beurre pour étudier quelques-uns des facteurs influençant le développement des moisissures dans le beurre, et conclut que quand une quantité suffisante de nourriture et d'eau leur est donnée, leur croissance dans le beurre paraît dépendre surtout des espèces de moisissures, de l'humidité de l'atmosphère, de l'approvisionnement en oxygène, de la température de la conservation, de sa durée et de la concentration du sel. Ces influences peuvent agir séparément ou ensemble. MACY [17] a aussi noté que, lorsque du beurre est conservé en chambre froide pendant des périodes de un à neuf mois, les moisissures diminuaient plus dans le beurre salé que dans le beurre non salé. BROWN et BOUSKA [18] notent que les conditions pour le développement des moisissures sont particulièrement favorables à la laiterie, car la température y est habituellement supérieure à 60° F. (15° C.) et l'air y est saturé d'humidité. JOSELYN et CRUESS [19], étudiant diverses espèces de *Penicillium*, ont observé que la tolérance au sel était en rapport avec le pH du milieu nutritif. Plus le pH est bas, moins il faut de sel pour empêcher la croissance. Ils ont aussi trouvé que la température mortelle était sous l'influence du pH, de la concentration du sel et de la quantité de matière inoculante employée. C'est ainsi que la température mortelle d'une espèce de *Penicillium* était abaissée de 75° C. à 55° C. par l'addition de 10% de NaCl, et de 75° C. à 50° C. en portant le pH à 2,75. RUEHLE [20] nota que des cultures d'*Oospora* (*Oidium*) *lactis* représentaient une flore très visible dans du beurre ayant perdu tout arôme. GRIMES [21] étudia l'influence de l'*Oospora*

(*Oidium*) *lactis* sur la faculté de conservation du beurre préparé avec de la crème acidifiée contenant de 1,5 à 2,1 % de NaCl et emmagasiné à -6° F. (-21° C.) pendant six mois. Il trouva que l'*Oospora* (*Oidium*) *lactis* ne survivait pas à la conservation au froid dans ces conditions.

ORLA-JENSEN [12] indique que l'*Oidium lactis*, le *Penicillium glaucum* et le *Cladosporium butyri* se développent mieux et plus rapidement dans le beurre non salé que dans le beurre salé. THOM et SHAW [23] disent que des espèces d'*Oidium*, d'*Alternaria* et de *Cladosporium* ne peuvent pas se développer dans du beurre contenant 2,5% de NaCl. Les champignons suivants ont été, d'après CLINTON [24], trouvés dans du beurre non salé moisi : *Mucor*, *Alternaria*, *Penicillium roqueforti*, *Oidium lactis*, *Epicoccum*.

MORGAN [25], qui a étudié les moisissures dans le beurre non salé, donne la liste des espèces suivantes : *Penicillium glaucum*, *Stemphyllium*, *Fusarium lactis*, *Oidium lactis*, *Cladosporium herbarum*, *Cladosporium butyri*. Il déclare que les spores d'*Oidium lactis* restent actives pendant six semaines après la fabrication, et qu'après six semaines la moisissure meurt graduellement. MACY et ses collaborateurs [26] ont étudié les moisissures existant dans deux barattes réformées et en ont noté dix-huit genres différents. BROOKS et HANSFORD [4] observèrent que les spores de tous les champignons-moisissures trouvés sur la viande conservée en chambre froide, notamment du *Cladosporium herbarum* (*Hormodendron cladosporioides*), du *Penicillium expansum*, et du *Thamnidium spp.*, restent vivantes après avoir été soumises à une température de -6° C. pendant deux ans, et que le *Mucor spp.* se développe à 0° C., ou juste au-dessus.

Aspergillus glaucus, var. du groupe Link ([1], p. 101) (Pl. 22, fig. 1, A, B et C).

Colonies d'abord vert jaunâtre, ultérieurement vertes, veloutées, avec tête typique du groupe *glaucus*, stérigmates en une série, conidies grossières = $7-5 \mu$. Stérigmates quelquefois ramifiés, comme dans la fig. 1, B, pour former des têtes secondaires.

Tolérance à la chaleur. — Pas de croissance quand il est chauffé à 75° C.

Tolérance au sel. — Croissance en solution de CZAPEK contenant 5 % de NaCl. Pas de croissance en solution de CZAPEK contenant 10 % de NaCl.

pH. — Léger changement ou pas de changement dans la réaction quand la croissance a lieu en solution de CZAPEK pendant 2 semaines.

Gélatine. — Liquéfaction partielle en 10 jours.

Production de diastase. — Faible.

Aspergillus terreus Thom ([1], p. 150) ([2], p. 316) (Pl. 22, fig. 3 et 5).

Fréquent, variant en couleur du blanc au brun, passant par des nuances de cannelle rose, suivant l'âge. Vésicule, $12-18 \mu$, portant des stérigmates en deux séries, étroitement serrées. Stérigmates primaires = 2 à $2,2 \mu \times 7$ à 9μ , secon-

daïres = 2 à 2,5 μ \times 5 à 7 μ . Les conidies sont de forme légèrement elliptique à globulaire, 2,2 à 2,5 μ ou 3 μ .

En supplément de la description donnée dans THOM [1], on a noté que dans de vieilles cultures, des têtes en colonne étaient formées ressemblant à l'*Aspergillus fumigatus*, mais de dimensions moindres (Pl. 22, fig. 3).

Cultures sur lait. — Coagulation épaisse du lait en 3 jours. Pas de croissance mycélienne apparente.

Tolérance à la chaleur. — Croissance quand chauffé à 70° C. Pas de croissance quand chauffé à 75° C.

Tolérance au sel. — Bonne croissance en solution de CZAPEK contenant 12 % de NaCl. Bonne croissance sur le fond du flacon en solution de CZAPEK contenant 15 % de NaCl. Pas de croissance en solution de CZAPEK contenant 20 % de NaCl.

pH. — Sur solution de CZAPEK, avec et sans addition de NaCl, le pH du milieu variait entre 6,2 et 6,7.

Gélatine. — Liquéfaction partielle en 10 jours.

Production de diastase. — Faible.

Cette forme est commune en Amérique, mais n'avait jamais été précédemment reçue par THOM d'Europe.

Aspergillus Sydowi (Bainier et Sartory) ([1], p. 147).

Colonies bleu verdâtre, veloutées, avec hyphe aérien entrelacé et pendant, revers de la colonie rouge brique à orange, devenant sombre dans les vieilles colonies. Les tiges émergent habituellement de l'hyphe submergé et ont jusqu'à 500 μ \times 4-8 μ , sans couleur, lisses et à parois épaisses. Têtes globulaires, vésicules, 12-20 μ de diamètre, stérigmates en deux séries, conidies globulaires = 3-3,5 μ de diamètre, en forme de spinules. De petites têtes quelquefois présentes, ou grappes pénicillées de stérigmates branchus sur courts conidiophores, ou stérigmates à une seule branche sessile sur hyphe pendant.

Cultures sur lait. — Bonne croissance, acide, coagulation avec solubilisation du caillé.

Tolérance à la chaleur. — Croissance lorsqu'il est chauffé à 70° C. Pas de croissance à 75° C.

Tolérance au sel. — Croissance suffisante en 2 semaines en solution de CZAPEK contenant 10 % de NaCl ; peu ou pas de croissance en solution de CZAPEK contenant 15 % de NaCl. Pas de croissance en solution de CZAPEK contenant 20 % de NaCl.

pH. — pH du milieu = 4,0 quand croissance en solution de CZAPEK contenant 10 % de NaCl.

Gélatine. — Liquéfaction partielle en 10 jours.

Production de diastase. — Faible.

Aspergillus fumigatus Fres. ([1], p. 129) (Pl. 22, fig. 2 et 4 ; Pl. 23, fig. 1).

Colonies sur agar Czapek velouteuses ou recouvertes de petites touffes ressemblant à de la laine, vertes à vert sombre, noircissant avec l'âge. Revers de la colonie non coloré ou rouge rose sur lactose-agar incliné, et aussi en solution de CZAPEK chauffé à 70° C.

Conidiophores courts, très serrés, coloration verdâtre, émergeant d'un hyphe submergé ou aérien, cloisonné ou non cloisonné. La vésicule est en forme de flacon, 10 μ de diamètre (THOM [1, p. 129] indique que 20 à 30 μ est la dimension habi-

tuelle), fertile sur la moitié supérieure. Les stérigmates sont en une série, variables de dimensions, et forment de solides colonnes. Les conidies sont vert sombre, globulaires, 2-3,5 μ de diamètre. Les cultures se développent bien à 37° C. Les formes et les dimensions de l'*A. fumigatus* sont très variables ; toutefois, les têtes ont une forme clavée caractéristique, et sont bien plus grandes que les têtes quelque peu similaires formées dans les vieilles cultures d'*Aspergillus terreus*.

Cultures sur lait. — Bonne croissance, coagulation, beau caillé. Pas d'odeur.

Tolérance à la chaleur. — Croissance quand chauffé à 70° C. Pas de croissance quand chauffé à 80° C. Pas de croissance apparente de la colonie quand conservé 3 semaines à moins de 5° C. Pas de coloration rouge du milieu en chambre froide ; le rougissement, toutefois, apparaît quand la culture a été transférée dans une armoire à température modérée (18° C.) et qu'il y a eu croissance normale.

Tolérance au sel. — Croissance en solution de CZAPEK contenant 10 % de NaCl assez forte ; pratiquement pas de croissance en solution de CZAPEK contenant 15 % de NaCl. Pas de croissance en solution de CZAPEK contenant 20 % de NaCl.

pH. — Peu ou pas de modification quand cultivé pendant 2 semaines en solution de CZAPEK, avec ou sans addition de sel.

Gélatine. — Légère liquéfaction en 10 jours.

Production de diastase. — Suffisante.

Aspergillus luteo-niger (Lutz) ([1], p. 166) (fig. 13, A et B, Pl. 17 ; fig. 4, Pl. 18).

Mycélium d'abord blanc, puis jaune or, et les têtes passent par nuances du jaune pâle au brun sombre. Quand on examine les spores à l'état sec, elles ont des bandes colorées et des tubercules. Ceux-ci disparaissent en milieu liquide, les conidies apparaissent lisses et globulaires. Des stérigmates primaires et secondaires sont présents sur des têtes vésiculaires sphériques. Les dimensions sont données sur le dessin. Les spores sont globulaires, 5 μ de diamètre, hyalines à l'état jeune, ultérieurement d'un brun terne. En culture sur lait-tournesol, une rapide solubilisation a lieu avec forte production d'acide. La croissance du champignon est très vigoureuse en une masse fortement convolutive.

Cultures sur lait. — Acide, coagulation suivie d'une solubilisation rapide.

Tolérance à la chaleur. — Croissance à 75° C. Pas de croissance à 80° C. Légère croissance à 8° C. pendant 3 semaines. Conservé à 5° C. pendant 3 semaines, pas d'augmentation appréciable des dimensions de la colonie.

Tolérance au sel. — Bonne croissance en solution de CZAPEK contenant 10 % de NaCl. Peu ou pas de croissance en solution de CZAPEK contenant 15 % de NaCl. Pas de croissance en solution de CZAPEK contenant 20 % de NaCl.

pH. — Le pH devient 5,0 en culture sur solution de CZAPEK contenant 10% de sel pendant 2 semaines.

Gélatine. — Liquéfaction en 10 jours.

Production de diastase. — Bonne.

Penicillium brevi-compactum var. Dierckx ([2], p. 295) (Pl. 22, fig. 6).

Les colonies sur lactose-agar nutritif sont vertes et par zones : sur agar Czapek, elles sont conformes à la description de THOMS ([2], p. 295) : « Vert grisâtre à vert assez sombre, velouteuses, libres, à longues tiges, sur une peau basale mince et aérienne ayant jusqu'à 1 $\frac{m}{m}$ d'épaisseur au centre ; bord de la surface conidiale velouteux avec lisière blanche étroite. »

Les têtes montrent une base caractéristique très courte et très compacte avec stérigmates divergents et chaînes conidiales (voir Pl. 22, fig. 6).

Conidiophores 4-6 μ de diamètre, pinceau très légèrement grêlé, avec branche primaire courte, metules très nombreux et plus ou moins divergents, et stérigmates avec chaînes de conidies à peu près parallèles, puis entrelacées, 3-5 μ de diamètre. Nos cultures ont donné des spores ayant un peu plus de 5 μ de diamètre. Colonies semblables sur agar Richard.

Cultures sur lait. — Solubilisation totale, réaction alcaline.

Tolérance à la chaleur. — Croissance quand il est chauffé à 70° C. Pas de croissance quand il est chauffé à 75° C.

Tolérance au sel. — Légère croissance en solution de CZAPEK contenant 15 % de NaCl. Pas de croissance en solution de CZAPEK contenant 20 % de NaCl.

pH. — pH = 6,0 sur solution de CZAPEK avec ou sans addition de NaCl.

Gélatine. — Liquéfaction en 10 jours.

Production de diastase. — Faible.

Penicillium Johannioli Zaleski ([2], p. 391).

Celle-ci et l'espèce suivante (*Penicillium cyclopium*) appartiennent à la subdivision vert bleuâtre du groupe *Fasciculata* (ТНОМ, [2], p. 391). Dans les séries du *Penicillium Johannioli* les zones sont étroites et serrées les unes contre les autres au bord, jaunes sur le revers, mais la couleur peut être réduite, ou même tirer sur le pourpre ou devenir noire avec l'âge.

Les colonies sur lactose-agar nutritif sont vert bleuâtre, devenant avec l'âge couleur fumée, d'abord sans zones, puis zonées, dessous jaune pâle à jaune foncé sur vieilles colonies sur lactose-agar, montrant des zones surpeuplées, non plissées dans nos cultures, mais qui, d'après ТНОМ, peuvent avoir quelques rares rides radiées mais faibles avec mycelium donnant une apparence typiquement radiée. Conidiophores 400-500 μ \times 3-4 μ , droits, simples ou occasionnellement ramifiés. Pinceau le plus souvent 40-55 μ de longueur, avec 2 ou 3 branches 18-32 μ \times 3-4 μ , les parois peuvent être lisses ou légèrement grossières, metules 10-13 μ \times 2,5-3 μ en groupes de 4-6, habituellement analogues à des vésicules au sommet, inégaux en longueur.

Stérigmates d'environ 9-10 \times 2-2,2 à 4 \times 2,2-3,5 μ , le plus souvent presque globuleux, quelques-uns ovales, lisses, pas adhérents d'une façon persistante en chaînes ou masses.

Cultures sur lait. — Coagulation suivie de solubilisation.

Tolérance à la chaleur. — Pas de croissance après chauffage à 70° C. Cette moisissure se développait même maintenue à 5° C. pendant 3 semaines.

Tolérance au sel. — Très bonne croissance en surface sur solution de CZAPEK contenant 15 % de NaCl. Pas de croissance sur solution de CZAPEK contenant 20 % de NaCl.

pH. — pH du milieu amené à 5,0 sur solution de CZAPEK. Après un séjour de 2 semaines sur la même solution contenant 10 % et 15 % de NaCl, respectivement, le pH devient 4,0.

Gélatine. — Liquéfaction partielle en 10 jours.

Production de diastase. — Faible.

Penicillium cyclopium var. Westling ([2], p. 384).

Diffère de la série du *Penicillium Johannioli*, parce que la division de la colo-

nie en zones apparaît tardivement et reste habituellement indistincte. Sur agar Czapek, la division en zones apparaît tardivement, les colonies sont veloutées, minces au bord, et les centres sont quelquefois surchargés de mycelium blanc ; la surface marginale passe, pendant la période de croissance, du blanc au vert gris-bleu. L'envers varie du jaune pâle à l'état jeune à une teinte tirant sur le pourpre sombre dans le centre quand âgé (agar Czapek), ou orange tirant sur le pourpre (lactose-agar nutritif) ; les arêtes extérieures sur agar Czapek montrent une nuance légèrement verdâtre. Il y a une odeur caractéristique nette. Conidiophores avec parois rugueuses 3μ de diamètre. Pinceau long, environ 150μ (Thom = $45-120 \mu$), ayant une tige principale longue et une longue branche tordue, ou des ramifications, portant des métules en verticilles, des stérigmates à l'extrémité des métules, les conidies sont lisses, vertes, globuleuses, d'environ 3μ de diamètre.

Cultures sur lait. — Solubilisation alcaline.

Tolérance à la chaleur. — Croissance à 70° C. Pas de croissance à 75° C.

Tolérance au sel. — Croissance en solution de CZAPEK contenant 10 % de NaCl. Décoloration jaunâtre sur la surface inférieure. Pas de croissance en solution de CZAPEK contenant 15 % de NaCl.

pH. — $pH = 4,0$ après un séjour de 4 semaines en solution de CZAPEK avec et sans addition de NaCl.

Gélatine. — Liquéfaction partielle en 10 jours.

Production de diastase. — Bonne.

Penicillium Sartoryi var. Thom ([2], p. 233).

Colonies d'abord blanches, puis jaune verdâtres. Conidiophores longs avec un groupe apical de branches divergentes ayant des sommets vésiculaires, d'où s'élancent des stérigmates et des conidies, ces dernières en une longue chaîne. Les stérigmates peuvent s'élever isolément de l'hyphe fertile sans la présence d'un conidiophore, et sont de taille irrégulière. Conidies lisses, $4-5 \times 2 \mu$.

Cultures sur lait. — Coagulation.

Tolérance à la chaleur. — Croissance à 70° C. Pas de croissance à 75° C.

Tolérance au sel. — Légère croissance en solution de CZAPEK contenant 10 % de sel. Pas de croissance en solution de CZAPEK contenant 15 % de NaCl.

Gélatine. — Liquéfaction partielle en 10 jours.

Production de diastase. — Faible.

Penicillium spinulosum var. Thom ([2], p. 183).

Colonies d'abord vertes, plus tard brun fumé, surface inférieure non colorée, hyphe aérien recouvert de petites touffes ressemblant à de la laine. Conidiophores longs, $150-300 \mu \times 3-5 \mu$, et portant un verticille unique de stérigmates, $9,5 \times 11-2,3 \mu$. Le pinceau est une colonne lâche de chaînes ayant jusqu'à 500μ de longueur, les conidies sont ovales ou globuleuses, avec des parois minces d'abord verdâtres, plus tard brun fumé, $3,2-3,5 \times 3,6-4 \mu$.

Cultures sur lait. — Coagulation suivie par solubilisation du caillé.

Tolérance à la chaleur. — Pas de croissance à 65° C. Pas de croissance après séjour à 5° C.

Tolérance au sel. — Pas de croissance en solution de CZAPEK contenant 10 % de NaCl.

pH. — pH du milieu porté à $6,4$ après culture en solution de CZAPEK.

Gélatine. — Liquéfaction partielle en 10 jours.

Production de diastase. — Bonne.

Gliocladium corda ([2], p. 498) (Pl. 22, fig. 7, A et B).

Colonies sur agar Czapek d'aspect velouté, blanches à jaune rose sale, ochracées quand elles sont mûres. Croît en petites touffes déployées; revers de la colonie jaune pâle. Cultivé en flacons, il modifie la solution de CZAPEK en jaune brillant. Les productions conidiales sont verticales et ressemblent au *Penicillium*, sauf que les conidies sont rassemblées par du mucus en balles. Les conidies sont lisses, hyalines et elliptiques, $5-7 \times 3 \mu$ et portées sur des stérigmates pointus de longueur variable, généralement 10-15 μ de longueur, provenant de conidiophores de longueur variable, d'environ 3 μ d'épaisseur.

Il y a un désordre considérable dans le groupe *Gliocladium*. D'après les dimensions conidiales et la couleur, cette espèce semble se rapprocher de *Gliocladium luteolum* von Hohnel ([2], p. 509).

Cultures sur lait. — Solubilisation alcaline.

Tolérance à la chaleur. — Croissance à 75° C. Pas de croissance à 80° C. Pas de croissance maintenu à 5° C. pendant 3 semaines.

Tolérance au sel. — En culture sur solution de CZAPEK contenant 3 % de NaCl, au bout de 7 jours, croissance membraneuse, duveteuse, submergée, ayant une couleur blanc sale. Également, une mince croissance en surface, avec les vieilles parties jaunâtres. Sur solution de CZAPEK contenant 5 % de NaCl, bonne croissance en tout petits morceaux à la surface, et bourgeonnement submergé comme le *Cladosporium*. Légère croissance en solution de CZAPEK contenant 10 % de NaCl, et peu ou pas de croissance en solution de CZAPEK contenant 15 % de NaCl.

pH. — Peu ou pas de changement dans les cultures en solution de CZAPEK pendant 2 semaines avec ou sans addition de NaCl.

Gélatine. — Demi-liquéfaction en 10 jours.

Production de diastase. — Bonne.

Pæcilomyces hibernicum—nouvelle espèce [3].

Hyphe duveteux, 3 μ de diamètre, modérément cloisonné, formant quelquefois des coussins atteignant jusqu'au couvercle de la boîte de PETRI. Colonie d'abord blanche, puis rose quand elle sporule. Dessous de la surface coloré du jaune crémeux sur lactose-agar nutritif, au jaune sombre sur pomme de terre-agar et en solution de CZAPEK. La sporulation est très abondante, et la croissance entière est rapidement incrustée de conidies roses, à la fois dans la verticale et sur l'hyphe traînant. Plus tard, des coremies semblables à l'*Isaria* sont formées, donnant une apparence corallienne.

Les productions conidiales sont ou terminales ou sur de courtes branches latérales de l'hyphe principale, et consistent en stérigmates disposés de diverses façons, ou séparés en verticilles, ou en systèmes ramifiés ressemblant à une tête de *Penicillium*. Les stérigmates sont très irréguliers, et de la forme caractéristique du genre *Pæcilomyces* — « brièvement tubulaires, ou plus ou moins élargis, effilés en longs tubes porteurs de conidies, le plus souvent courbés, ou légèrement penchés en dehors de l'axe des cellules ». Les stérigmates varient beaucoup dans la même culture; ils peuvent être simples, comme décrits ci-dessus, ou peuvent à peine être distingués des conidiophores; ils peuvent aussi montrer une série de renflements et

de resserrements. Les conidies sont elliptiques, $4 \times 2,6 \mu$, d'abord hyalines, plus tard roses et saupoudrant d'une façon très dense le mycelium. Sur purée de pommes de terre en tube, on observe une bonne croissance de mycelium blanc. L'examen des zones brunes sur la surface inférieure de la croissance montre la présence de cellules mycéliales enflées et de macrospores semblables à celles de HORNE et WILLIAMSON pour l'*Eidamia catenulata*.

Dans les cultures sur lait, il y a eu croissance feutrée sur la surface du milieu et les côtés du tube, tandis que la surface inférieure de la croissance était de couleur jaune ; un caillé tendre était formé et lentement solubilisé. Pas de modification de couleur dans le lait additionné de carbonate de chaux, mais dans le lait-tour-nesol, une réaction acide fut visible.

Après ensemencement dans une solution de CZAPEK et chauffage à 70°C . dans un bain-marie, pas de développement du champignon. Toutefois, après chauffage à 60°C ., il y a eu croissance. Conservé à 8°C . pendant 3 semaines en magasin frigorifique, dont l'atmosphère était maintenue humide par la présence de saumure en cuves ouvertes, la croissance fut normale ; mais conservé à 5°C . pendant 3 semaines, pas d'augmentation apparente dans les dimensions de la colonie.

Sur solution de CZAPEK contenant 10 % de NaCl, croissance, mais pas de croissance quand la solution de CZAPEK contenait 15 % de NaCl. Quand il y avait 5 % de NaCl dans la solution de CZAPEK, croissance visible sous la forme d'un voile blanchâtre, gélatineux et submergé, avec quelques morceaux en surface, minces, éparpillés, blanchâtres. L'hyphe devint très cloisonné et se rompit en spores arrondies, donnant une apparence analogue à l'*Oidium*. Ces spores ne furent pas observées dans les solutions plus concentrées en NaCl.

Dans une culture en solution de CZAPEK, après 4 semaines, pH du milieu = 6,4 ; pH originel du milieu = 7,5.

Très bonne croissance sur gélatine, donnant des corémies ramifiées, analogues à des doigts. La gélatine fut partiellement (50 %) liquéfiée en 8 jours, avec de petites bulles de gaz dans la partie non liquéfiée, et la réaction était acide ($pH = 5$)

Production de diastase. — Bonne.

(A suivre.)

SUR LA RECHERCHE DU *BACTERIUM COLI* DANS LE LAIT

par

JEAN PIEN

et

JACQUES BACHIMONT

Ingénieur chimiste (I. C. R.)

du Laboratoire de Bactériologie

Docteur ès Sciences

des « Fermiers Réunis »

Directeur des Laboratoires

des « Fermiers Réunis »

PREMIER ARTICLE.

Avant de procéder à cette étude nous croyons intéressant :

1^o De donner une idée du nombre de colibacilles que l'on ren-
contre ordinairement dans les laits ;