



**HAL**  
open science

# ÉTUDE DES CHAMPIGNONS TROUVÉS DANS LE LAIT LA CRÈME ET LE BEURRE (Fin).

M. Grimes, H. A. Cummins, V. C. E. Kennelly

► **To cite this version:**

M. Grimes, H. A. Cummins, V. C. E. Kennelly. ÉTUDE DES CHAMPIGNONS TROUVÉS DANS LE LAIT LA CRÈME ET LE BEURRE (Fin).. *Le Lait*, 1933, 13 (123), pp.291-306. hal-00895097

**HAL Id: hal-00895097**

**<https://hal.science/hal-00895097>**

Submitted on 11 May 2020

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

pasteurisé. Ces défauts peuvent être dus à la destruction de la globuline et de l'albumine, car, comme Ch. PORCHER [8] l'a montré, la consistance du coagulum produit par la présure est nettement influencée par la présence de protéines telles que l'albumine et la globuline, et ceci à un degré tel, que, dans les laits globulineux (femme, jument, chienne), l'action protectrice de ces substances empêche la formation d'un véritable caillé. La formation d'un caillé consistant, tel que celui qui se produit lorsque la globuline et l'albumine sont absentes, est cause d'un grand nombre de troubles digestifs chez les petits enfants et chez les jeunes animaux alimentés au lait de vache. La connaissance des variations naturelles de la composition des laits a donc, à ce point de vue, des applications importantes dans l'alimentation de tous les jeunes animaux.

(Traduction de R. N. GÖRANSSON.)

#### BIBLIOGRAPHIE.

- [1] ASDELL. *Journ. Agr. Sc.*, 1925, **15**.
- [2] ASDELL et ROBINSON. *Journ. Physiol.*, 1926, **61**.
- [3] BOUTFLOUR. World's Dairy Congress, Londres, 1928. *Proceedings*.
- [4] HAMMOND. La reproduction chez la vache, Cambridge, 1927.
- [5] MACKENZIE, MARSHALL et HAMMOND. *Journ. Agr. Sc.*, 1911 à 1916, **4, 5**, et **7**.
- [6] ORLA-JENSEN. World's Dairy Congress, Londres, 1928. *Proceedings*.
- [7] PORCHER. *Compte rendu de l'Académie des Sciences*, 1904, **138**.
- [8] PORCHER. Le lait au point de vue colloïdal, Lyon, 1929.
- [9] SANDERS. *Journ. Agr. Sc.*, 1927-28, **17** et **18**.
- [10] WOODMAN et HAMMOND. *Journ. Agr. Sc.*, 1922, **12**.
- [11] WOODMAN et HAMMOND. *Journ. Agr. Sc.*, 1923, **13**.

## ÉTUDE DES CHAMPIGNONS TROUVÉS DANS LE LAIT LA CRÈME ET LE BEURRE

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)

(Fin).

**Chaetomium bostrychoides** Zopf [16] (Pl. 22, fig. 14).

Cette forme, qui est très variable, fut trouvée une fois des périthèces apparaissant dans les cultures. Les périthèces sont gris acier, ovales, mais peuvent

varier en passant par toutes les formes jusqu'à être globulaires, avec cirrhes (vrilles ?) noirs, droits ou recourbés. Les poils latéraux ne sont pas nombreux ; couverts d'une croûte claire et uniformément cloisonnés et effilés ; brun olive à la base, près de  $4 \mu$  de diamètre, et devenant de couleur plus claire vers les extrémités, fréquemment enroulées.

Les poils terminaux sont couverts d'une croûte et grossiers, brun sombre à noir, d'environ  $4 \mu$  de diamètre, et généralement enroulés en spirale, irrégulièrement cloisonnés, et avec quelques rares ramifications cloisonnées et enroulées en spirale.

Les spores jeunes sont hyalines, verdâtres, avec un contenu granuleux ; quand elles sont mûres, ovales et presque sphériques, quelquefois apiculées, ou arrondies aux deux extrémités,  $4 \times 5 \mu$  dans notre type.

*Cultures sur lait.* — Solubilisation alcaline.

*Tolérance à la chaleur.* — Croissance à  $60^{\circ}$  C. Pas de croissance à  $70^{\circ}$  C.

*Tolérance au sel.* — Légère croissance en solution de CZAPEK contenant 5 % de NaCl. Pas de croissance quand il y a 10 % de NaCl.

*pH.* — Peu ou pas de changement solution de CZAPEK contenant 5 % de NaCl.

*Gélatine.* — Liquéfaction partielle.

*Production de diastase.* — Faible.

### **Phoma destructiva** Flown.

Le mycelium se développant sur lactose-agar nutritif forme un tapis épais, et est composé d'hyphes cloisonnés, ramifiés. Les cellules des hyphes aériens sont longs, 4 à 5 fois leur largeur, mais la longueur et le diamètre des cellules des hyphes submergés varient considérablement. Comparativement peu d'hyphes consistent en longues cellules étroites. La plus grande partie du mycelium est en grande majorité composée de cellules courtes, irrégulières, quelquefois presque complètement arrondies au point d'être séparées les unes des autres. Les pycnides sont rares. Elles ont des formes enfoncées, ouvertes par des ostioles, et sont généralement recouvertes par le mycelium aérien. Elles sont de couleur brune ou noire.

Les pycnides varient en dimensions de  $60 \times 100 - 150 - 200 \mu$ . La dimension moyenne des spores est de  $3,5 \times 6-7 \mu$ .

Quand on inocule une tomate, le fruit est presque complètement détruit en 21 jours. Les tissus devinrent tout à fait mous, des pycnides furent produites et le mycelium devint charbonneux à la surface. Cette espèce n'a pas attaqué le chou, la laitue et la lavande.

*Cultures sur lait.* — Coagulation molle suivie par solubilisation.

*Gélatine.* — Liquéfaction marquée en 3 semaines.

*Action diastasique.* — Nulle ou très légère.

### **Phoma hibernica** Grimes.

Le mycelium se développant sur lactose-agar nutritif est composé d'hyphes ramifiés, cloisonnés. Pycnides abondantes. Les pycnides sont enfoncées et ouvertes par des ostioles. Dimensions des pycnides variant de  $60 \times 50 - 100 - 200 \mu$ . Les spores sont hyalines, unicellulaires, oblongues, arrondies grossièrement aux deux extrémités et fréquemment biguttulées. Les spores mesurent  $4 \times 5 - 7 \mu$ . Quelques-unes, rares, sont arrondies et mesurent  $3 \mu$  de diamètre. Ensemencé sur chou, moutarde des champs, jacobée, pâquerette,

tomate, sonchus, laitue, lavande, et trouvé non-parasitaire. Se développe sur milieux alimentaires réglés à un pH de 3,5.

*Cultures sur lait.* — Bonne croissance en surface, réaction légèrement alcaline.

*Gélatine.* — Moins de 5 % de liquéfaction en 3 semaines.

*Production de diastase.* — Aucune.

### **Graphium penicillioides** Corda 30 (Pl. 22, fig. 9, A, B et C).

Apparu sous forme de coussins duveteux de mycelium blanc ; les conidies apparaissent sur des conidiophores ramifiés ou non (fig. 9, C) ; quelquefois, elles peuvent être produites par le mycelium sans conidiophore.

Les conidies sont un peu longues et de dimensions variables. Quelques hyphes épaissies apparaissent dans la colonie, et deviennent de couleur sombre ; ceux-ci portent aussi des conidies, et, plus tard, des fructifications du type *graphium*. La durée de la production varie considérablement ; elle est plus lente sur agar-lactose que sur agar Czapek ou agar Richard (fig. 9).

Les graphia (Pl. 22, fig. 9, A et B) sont courts, gros, à piliers cylindriques noirs, portant une tête blanc laiteux sphérique. Chacune naît de cellules renflées dans le mycelium, un cordon épais est formé et les hyphes qui le constituent peuvent être tordus, du sommet desquels se ramifient de petites conidies incolores. Le liquide dans lequel sont les spores est miscible à l'eau. Aucun périthèce n'est apparu dans nos cultures.

*Cultures sur lait.* — Forte croissance, solubilisation du caillé, réaction acide.

*Tolérance à la chaleur.* — Légère croissance du type *cladosporium* quand il est conservé 3 semaines à 5° C. Meilleure croissance à 8° C. pendant le même temps.

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

*Gélatine.* — Liquéfaction partielle en 10 jours.

*Production de diastase.* — Belle.

### **Coniosporium arundinis** Corda ([5], vol. 8, p. 558) (Pl. 22, fig. 10, A et B ; Pl. 23, fig. 2).

Forme difficile à reconnaître, car la croissance dans les milieux alimentaires est entièrement différente des formes trouvées sur les arbres ; les spores caractéristiques avec bord hyalin l'identifient toutefois comme une espèce de *Coniosporium*.

Cloisonnement rampant, mycelium blanc, avec spores vert olive, environ 6  $\mu$  de long (voir Pl. 22, fig. 10, B). Les spores, qui sont circulaires ou de contours sub-anguleux, et lenticulées, sont portées aux sommets des conidiophores, chacune attachée par une petite excroissance, qui devient gélatineuse et disparaît, de sorte que les spores ont l'apparence d'être portées en têtes ou bouquets. Plus tard, tout le mycelium disparaît, et des taches noires sont visibles ultérieurement sous le mycelium ; celles-ci peuvent perdre leur apparence arrondie et se souder, formant de longues raies (Pl. 23, fig. 2) ; plus tard, elles atteignent la surface supérieure du milieu. On voit alors que ce sont des masses de pores vert olive ayant jusqu'à 6,6  $\mu$  de long.

*Cultures sur lait.* — Acide, coagulation suivie de solubilisation.

*Tolérance à la chaleur.* — Pas de croissance à 70° C. Légère croissance à 5° C. Belle croissance à 8° C.

*Tolérance au sel.* — Belle croissance en solution de CZAPEK contenant 12 % de NaCl. Pas de croissance en solution de CZAPEK contenant 15 % de NaCl.

*pH.* — Réaction non modifiée en solution de CZAPEK avec et sans addition de NaCl.

*Gélatine.* — Liquéfaction partielle en 10 jours, « acervuli » brunâtres, transparents sur la surface du milieu et les côtés du tube.

*Production de diastase.* — Bonne.

#### **Alternaria** spp. (Pl. 23, fig. 3).

Plusieurs espèces furent trouvées. Dans une espèce, la tige et les spores sont grossières et de couleur brune, avec des becs incolores entre les spores en chaînettes et de dimensions irrégulières. La forme appartient au groupe *A. tenuis* décrit par MASON, quoique les spores soient quelquefois ovales plutôt que oblatées.

*Cultures sur lait.* — Acide, coagulation suivie par lente solubilisation.

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

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

*pH.* — pH du milieu ramené à 5,5 en solution de CZAPEK.

*Gélatine.* — Lente liquéfaction en 12 jours.

*Production de diastase.* — Faible.

Une espèce d'*Alternaria* fut trouvée se développant sur des planches de sapin importées pour la construction.

#### **Torula** Pers. (noir) (Pl. 17, fig. 16).

Diverses espèces trouvées, mais n'ont pas pu être identifiées. Une espèce (Pl. 22, fig. 13) avait des spores  $4 \mu \times 3 \mu$ .

Sur une autre espèce envoyée à l'identification, on a trouvé que les chaînes typiques suggèrent en apparence les vieilles descriptions de *Dematium hispidulum*, mais seraient maintenant plutôt classées dans le même genre que le *Torula*, tel que le comprennent les mycologues.

*Tolérance au sel.* — Croissance en solution de CZAPEK contenant 5 % et 10 % de NaCl. Pas de croissance en solution de CZAPEK contenant 15 % de NaCl.

*Production de diastase.* — Faible.

D'autres espèces variées de moisissures furent envoyées pour identification au Département impérial de Mycologie, à Kew. Quand l'identification fut reçue, les cultures originelles avaient été contaminées ou perdues, et aucun travail ultérieur ne fut exécuté. Ces espèces comprenaient :

*Spicaria* sp.

*Pencilomyces* sp. (probablement *Eidamia catenulata* Horne et Williamson).

*Gibberella moniliformis* Wint. conidial.

*Pilobolus crystallinus* Tode.

#### DISCUSSION.

La présente recherche montre que beaucoup d'espèces différentes de moisissures peuvent se trouver dans le lait, la crème et le beurre. Leur présence dans le lait est probablement une suite de contamination, due aux conditions dans lesquelles les vaches sont

logées, nourries et traites, et au nettoyage incomplet des ustensiles de laiterie. Des moisissures sont souvent présentes dans les produits alimentaires employés et les spores sont éparpillées dans l'air et ainsi dans le lait ; d'autres sont apportées par la poussière adhérant à l'animal, ou peuvent avoir leur origine dans le fumier. Les principales moisissures trouvées dans le lait par ordre de fréquence sont : le *Penicillium*, l'*Oospora (Oidium) lactis*, le *Phoma*, des espèces d'*Aspergillus* ; des espèces de *Cladosporium (Hormodendrum)* sont plus rarement trouvées ; d'autres espèces sont rarement trouvées, et quand on les trouve, il y en a généralement moins de 20 par centimètre cube.

Comme toutes les crèmes examinées avaient été pasteurisées et refroidies avant barattage, on n'a trouvé que peu de moisissures, généralement *Oospora (Oidium) lactis*, des espèces de *Penicillium* ou de *Phoma*, provenant de post-contamination, ou de pasteurisation insuffisante. Il est rare de trouver des espèces de *Cladosporium (Hormodendrum)*. Quoique beaucoup de moisissures trouvées dans le beurre furent aussi trouvées dans le lait, on considère comme improbable que le lait ait été la cause de la contamination, car la crème est pasteurisée et refroidie avant barattage, quoique cela puisse arriver si la pasteurisation a été insuffisante. La température de pasteurisation dans les laiteries irlandaises varie de 85° C. à 95° C. et aucune moisissure ne survit à cette température. L'explication probable de leur présence dans le beurre est que ces types de champignons sont très répandus et pénètrent dans le beurre à un moment quelconque de la fabrication. Les laiteries sont généralement situées à la campagne et des spores fongiques des arbres, arbustes, herbes et récoltes sont apportées par les courants d'air. Elles sont, du reste, bâties à proximité d'une grande route et ceci augmente le risque de contamination du beurre par des spores fongiques apportées par l'air.

A la laiterie, les machines et les courroies en mouvement maintiennent une circulation d'air, et des spores de champignons se développant à l'humidité ou en des endroits négligés sont dispersées dans l'air et arrivent ainsi dans la crème ou le beurre. Comme l'air dans la laiterie est habituellement saturé d'humidité et que la température moyenne y est de 60° F. (15°5 C.), ces conditions sont généralement favorables à la formation de spores. Si la ventilation à la laiterie est insuffisante, les moisissures se développeront sur les murs humides, les enduits de tuyauteries ou les poutres en bois, s'ils ne sont pas peints à intervalles réguliers. La crème, après pasteurisation, est exposée à la contamination par l'air, puisqu'elle coule habituellement sur un réfrigérant à l'eau ou à la saumure, ouvert, et est ensuite encore refroidie dans une cuve ouverte. Les

tuyaux et pompes à crème peuvent aussi être des causes de contamination.

Si on fait du fromage au même endroit, il y a danger de contamination de la crème et du beurre par des spores, principalement d'espèces de *Penicillium*; puis quand la crème a été barattée, le beurre est exposé, tandis qu'on le transporte de la baratte aux caisses, et les caisses terminées sont laissées pendant des durées variables sur le sol ou sur un wagonnet avant que le couvercle ne soit cloué. Le bois, le parchemin et le sel sont considérés comme des facteurs négligeables dans la contamination, à moins qu'ils ne soient restés exposés à un endroit humide. L'eau employée pour le lavage du beurre peut aussi être une source de contamination, car elle est souvent conservée dans une cuve non couverte, mais quoique beaucoup d'échantillons d'eau employée pour le lavage du beurre dans les laiteries aient été examinés, on les a presque toujours trouvés exempts de moisissures. La baratte est considérée comme étant la partie principale du matériel, à côté du nettoyage défectueux des tuyauteries et des pompes, cause des troubles dus aux moisissures à la laiterie. Il est difficile de la nettoyer, et presque impossible de la stériliser, car des crevasses et des fentes se développent graduellement dans le bois et les cylindres-lisseurs, dans lesquels se loge de la matière organique. Cette matière organique sert de nourriture aux microorganismes et, dans les conditions ordinaires de traitement des barattes, il n'y a pas pénétration suffisante de la chaleur dans ces crevasses et fentes pour tuer les microorganismes.

Tandis qu'on reconnaît que les chiffres de la tolérance à la chaleur et au sel ne valent que pour les conditions dans lesquelles ils ont été obtenus, il faut noter que les résultats obtenus montrent les différences qui existent entre les diverses espèces de champignons. L'*Oidium lactis* est détruit quand il est chauffé à 60° C., tandis que quelques champignons ne sont pas détruits à 75° C. La plupart des champignons ne se développent pas à 5° C.; mais une espèce de *Penicillium*, *Fusarium*, *Mucor corymbifer* et *Sporotrichum carnis* se développent à cette température. Pratiquement, tous les champignons se développent dans la solution de CZAPEK contenant 10 % de NaCl; la plupart d'entre eux ne se développent pas quand l'addition de sel est de 15 %, et tous voient leur développement arrêté par l'addition de 20 % de NaCl. La conclusion de ce qui précède est que 2,3 % de NaCl, ou plus, sont nécessaires pour arrêter le développement de la croissance des champignons dans le beurre.

#### RÉSUMÉ.

Nous avons étudié pendant ces quatre dernières années des

champignons isolés du lait, de la crème et du beurre. Les espèces suivantes furent isolées du lait :

<i>Aspergillus glaucus</i> groupe Thom	<i>Sporotrichum carnis</i> Brooks et Hansford
<i>Aspergillus luteo-niger</i> Lutz	<i>Acrostalagmus cinnabarinus</i> Corda
<i>Aspergillus terreus</i> Thom	<i>Botrytis cinerea</i> Pers.
<i>Aspergillus fumigatus</i> Fres.	<i>Trichothecium roseum</i> Link
<i>Penicillium</i> spp.	<i>Oospora (Oidium) lactis</i> Fres.
<i>Gliocladium</i> spp. Corda	<i>Macrosporium sarcinula</i> Berk
<i>Mucor racemosus</i> Fres.	<i>Stemphyllium botrysum</i> Wallr.
<i>Mucor corymbifer</i> Cohn	<i>Stysanus microsporus</i> Sacc.
<i>Mucor mucedo</i> Linne	<i>Cladosporium</i> spp.
<i>Mucor alternans</i> Van Tieghem	<i>Fusarium</i> spp.
<i>Thamnidium elegans</i> Link	<i>Phoma hibernica</i>
<i>Pilobolus crystallinus</i> Tode.	<i>Alternaria</i> spp.

Comme toute la crème examinée avait été pasteurisée, relativement peu de moisissures y furent trouvées; elles provenaient d'une post-contamination. Elles comprenaient :

<i>Oospora (Oidium) lactis</i> Fres.	<i>Penicillium</i> spp.
<i>Phoma hibernica</i>	<i>Cladosporium</i> spp.

Les espèces suivantes furent isolées du beurre :

<i>Aspergillus glaucus</i> groupe Thom	<i>Penicillium Sartoryi</i> Thom var.
<i>Aspergillus terreus</i> Thom	<i>Penicillium spinulosum</i> Thom var.
<i>Aspergillus Sydowi</i> Bainier et Sartory	<i>Gliocladium</i> spp. Corda
<i>Aspergillus fumigatus</i> Fres.	<i>Pæcilomyces</i> spp. comprenant Kennelly et Grimes.
<i>Aspergillus luteo-niger</i> Lutz	<i>Pæcilomyces hibernicum</i>
<i>Penicillium brevi-compactum</i> Dierckx var.	<i>Mucor racemosus</i> Fres.
<i>Penicillium Johannioli</i> Zaleski	<i>Mucor corymbifer</i> Cohn.
<i>Penicillium cyclopium</i> Westling var.	<i>Sporotrichum carnis</i> Brooks et Hansford
<i>Acrostalagmus cinnabarinus</i> Corda	<i>Trichoderma lignorum</i> Tode
<i>Botrytis cinerea</i> Pers.	<i>Chaetomium bostrychoides</i> Zopf
<i>Trichothecium roseum</i> Link	<i>Phoma hibernica</i> Grimes
<i>Oospora (Oidium) lactis</i> Fres.	<i>Phoma destructiva</i> Plowr
<i>Stemphyllium</i> spp. Wallr. comprenant <i>S. ericoctonum</i>	<i>Graphium penicillioides</i> Corda
	<i>Coniosporium arundinis</i> Corda
	<i>Alternaria</i> spp.
	<i>Torula</i> Pers. (noir)

<i>Stysanus microsporus</i> Sacc.	<i>Sporendonema casei</i> Desmaz.
<i>Cladosporium</i> spp.	<i>Spicaria</i> spp.
<i>Fusarium</i> spp. comprenant <i>F. reticulatum</i> Mont.	<i>Gibberella moniliformis</i> Wint.

Nous désirons remercier de l'aide qu'elle nous a prêtée la Section de Laiterie du Ministère de l'Agriculture de l'Etat libre d'Irlande. Elle nous a envoyé des échantillons de beurre pour examen. Nous remercions aussi : le Dr van B. GILMOUR, qui nous a envoyé des espèces de moisissures isolées par lui du beurre pour identification ; le Dr C. THOM, du Laboratoire de Microbiologie de la Section de Chimie du Ministère de l'Agriculture à Washington (Etats-Unis), qui a identifié des cultures d'*Aspergilli* et de *Penicilli*, ainsi que le Dr E. J. BUTLER, C.I.E., F.R.S., F.L.S., Mr. E. W. MASON, M.A., M.Sc., Mr. S. F. ASHBY, B.Sc., et Mr. S. P. Wiltshire, B.A., B.Sc., du Bureau impérial de Mycologie, Kew, Surrey, Angleterre, pour l'aide qu'ils nous ont prêtée dans l'identification et la vérification. Nos sincères remerciements aussi à la Société royale de Dublin, Etat libre d'Irlande, pour nous avoir permis l'utilisation de clichés et autorisé la publication de littérature déjà publiée dans ses comptes rendus scientifiques [3] [7] [8].

## BIBLIOGRAPHIE.

- [1] C. THOM et M. B. CHURCH. *The Aspergilli*, 1926.
- [2] C. THOM. *The Penicillia*, 1930.
- [3] V. C. E. KENNELLY et M. GRIMES. *Pæcilomyces hibernicum*. *Sc. Proc.*, R. D. S.— vol. 19 (N. S.), n° 44, septembre 1930.
- [4] F. T. BROOKS et C. G. HANSFORD. Mould growth upon coldstore meat. *Br. Myc. Soc.*, vol. 8, p. 113, 1923.
- [5] RABENHORST. *Kryptogamen Flora*, 1910.
- [6] A. H. CHIVERS. A Monograph of the genera *Chaetomium* et *Arabricha*. *Mem. Torrey. Bot. Club*.
- [7] H. A. CUMMINS, V. C. S. KENNELLY et M. GRIMES. A study of fungi found in milk. *Sc. Proc.*, R. D. S., vol. 19 (N. S.), n° 25, septembre 1929.
- [8] M. GRIMES, V. C. E. KENNELLY et H. A. CUMMINS. A study of fungi found in butter. *Sc. Proc.*, R. D. S., vol. 19 (N. S.), n° 47, octobre 1930.
- [9] S. M. LIBBERT. Churn contamination and methods of control. *National Butter Journal*, p. 16, avril 1931.
- [10] A. M. BROWN. New South Wales butter quality. *Agric. Gazette N.S. Wales*, vol. 39, p. 843, 1928.
- [11] H. MACY et W. B. COMBS. Field studies of the sources of moulds in butter. *Agricultural Experiment Station, Univ. of Minnesota, Bull.*, n° 235, mai 1927.

- [12] H. MACY et G. M. PULKRABEK. Parchment paper as a source of mould infection in butter. *Agricultural Experiment Station, Univ. of Minnesota, Bull.*, n° 242, février 1928.
- [13] H. MACY, W. B. COMBS et H. B. MORRISON. Preliminary studies of churn sanitation. *Journal of Dairy Science*, vol. 14, n° 5, p. 404, septembre 1931.
- [14] B. D. MAC CALLUM. Some wood-staining fungi. *Transactions British Mycological Society*, vol. 7, p. 232, 1922.
- [15] E. G. HOOD et A. H. WHITE. The cause and prevention of mould in Canadian pasteurised butter. *Canada Dept. of Agriculture, Bull.*, n° 48 (N. S.), 1925.
- [16] H. MACY. Some of the factors influencing the growth of moulds in butter. *Agricultural Experiment Station, University of Minnesota, Technical Bulletin*, n° 64, décembre 1929.
- [17] H. MACY. Quantitative changes in the micro-flora of butter during storage. *Journal of Dairy Science*, vol. 13, n° 3, p. 266, 1930.
- [18] J. C. BROWN et F. W. BOUSKA. Prevention of mould in creameries. *The Creamery Manager (Irish Free State)*, vol. 22, n° 12, p. 28, décembre 1931.
- [19] M. A. JOSLYN et W. V. CRUESS. A comparative investigation of certain film-forming fungi. *Hilgardia (University of California)*, vol. 4, n° 9, novembre 1929.
- [20] G. L. A. RUEHLE. Keeping qualities of butter. *Agricultural Experiment Station, Michigan State College, Technical Bulletin*, n° 102, janvier 1930.
- [21] M. GRIMES. A study of the action of certain bacteria, yeasts and moulds on the keeping quality of butter in cold storage. *Journal of Dairy Science*, vol. 6, n° 5, p. 427, 1923.
- [22] ORLA-JENSEN. *Dairy Bacteriology*, p. 123, 1931.
- [23] C. THOM et R. H. SHAW. Mouldiness in butter. *Journal of Agricultural Research*, vol. 3, n° 4, p. 301, 1915.
- [24] G. P. CLINTON. Fungi of mouldy unsalted butter. *Agricultural Experiment Station, U.S.A., Bull.*, n° 222, p. 400, août 1920.
- [25] G. E. V. MORGAN. Moulds in unsalted butter. *The New Zealand Journal of Agriculture*, vol. 39, nos 1, 2 et 3, 1929.
- [26] H. MACY, W. B. COMBS et H. B. MORRISON. Junior. The churn as a source of moulds in butter. *Journal of Dairy Science*, vol. 14, n° 5, p. 398, septembre 1931.
-

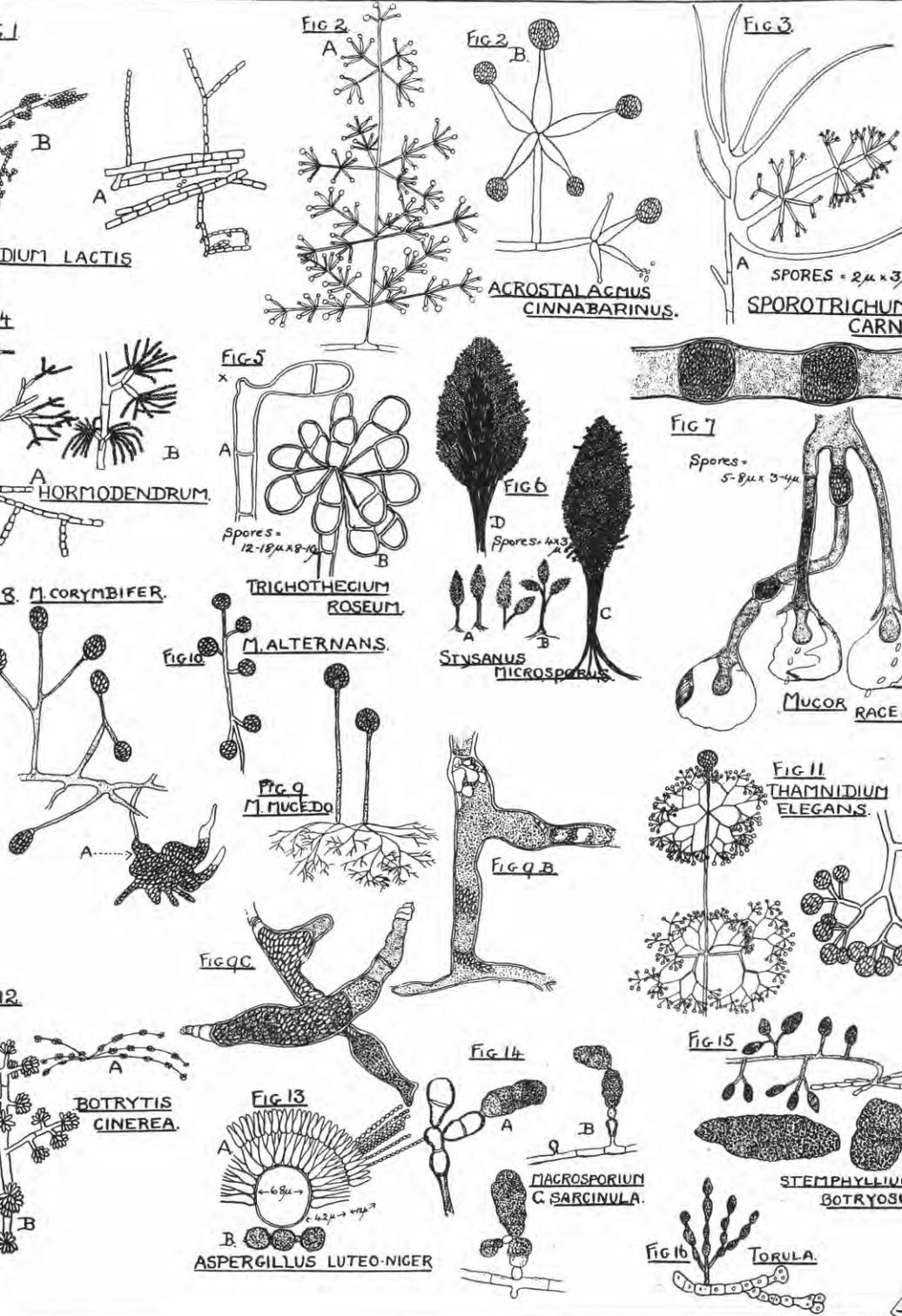
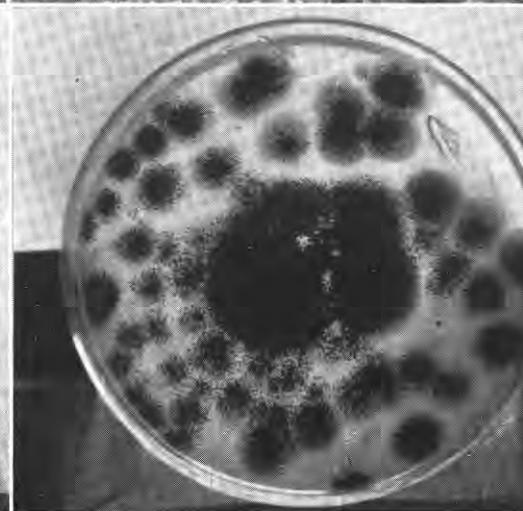
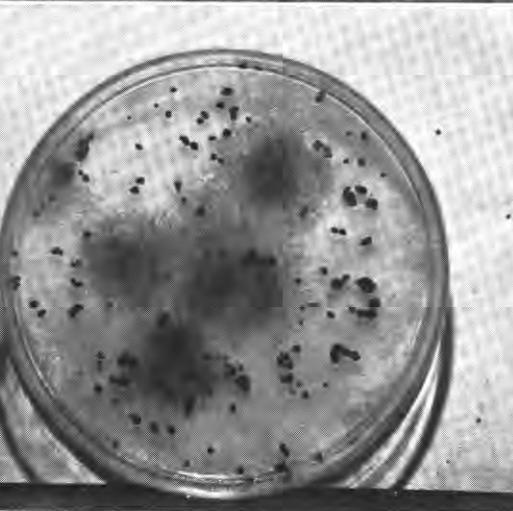
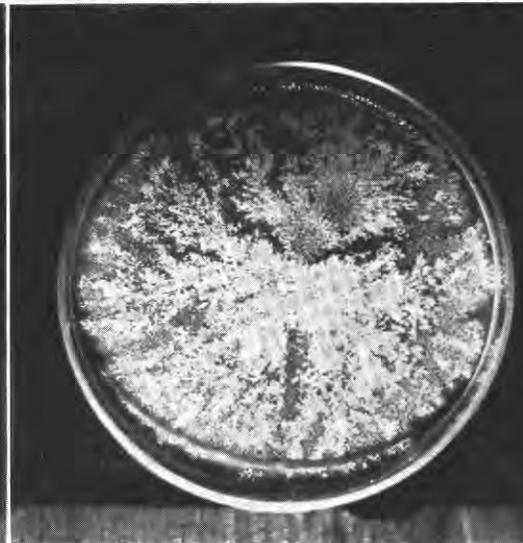
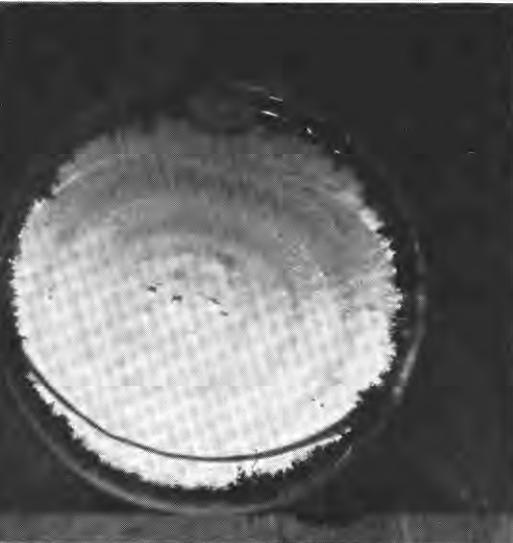
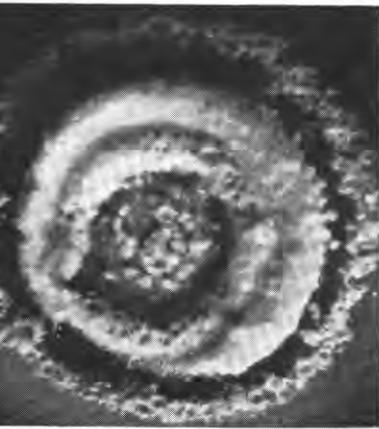


Fig.

Planche 17.

1. *Oidium lactis* Fresen.  
A = mycelium ordinaire avec hyphe aérien.  
B = état *Torula*.
2. *Acrostalagmus cinnabarinus* Corda.  
A = petit grossissement, vue générale.  
B = têtes conidiales, fort grossissement.
3. *Sporotrichum carnis*.  
A = sporangiophores sous fort grossissement.
4. *Hormodendrum*.  
A = forme sur agar-dextrose.  
B = forme sur agar Lemco 2 %.
5. *Trichothecium roseum* Link.  
A = conidie en formation en X, une seconde étant formée.  
B = tête de conidie.
6. *Stysanus microsporus*.  
A = têtes solitaires.  
B = ramification visible sur dextrose-agar.  
C = tête simple grossie.  
D = section à travers les coremies, montrant des hyphes fibreux d'où s'élancent des chaînes conidiales.
7. *Mucor racemosus* Fres.  
A = chlamydo-spores en hyphe mycelien.  
B = hyphe aérien avec sporanges et chlamydo-spores.
8. *Mucor corymbifer* Cohn.  
A = structure ressemblant au chlamydo-spore dans le milieu alimentaire.
9. *Mucor alternans*.
10. *Mucor mucedo* Linné.  
B et C = structures ressemblant à 8 A.
11. *Thamnidium elegans* Link.  
A = structure générale, petit grossissement.  
B = sporanges secondaires fortement agrandis.
12. *Botrytis cinerea* Pers.  
A = apparence générale, petit grossissement.  
B = le même, agrandi.
13. *Aspergillus luteo-niger* Lutz.  
A = section transversale par la tête, montrant la vésicule, le stérigmate et quelques chaînes de conidies.  
B = spores sous fort grossissement.



3

4

Les gravures du milieu sont indiquées à gauche par 2 A et à droite par 2 B.

Fig.

Planche 17 (suite).

14. *Macrosporium sarcinula*.

Montrant des conidies en courtes chaînes, hyalines et lisses, quand jeunes.  
— ultérieurement, sombres et verruqueuses.

A = sporangiophore.

15. *Stemphyllium botryosum*.

A = apparence générale, fort grossissement.

B, C et D = conidies très agrandies.

16. *Torula* Pers.

Apparence générale, fort grossissement.

Fig.

Planche 18.

1. *Sporotrichum carnis*.

A = microphoto de colonie de 3  $\frac{m}{m}$  12 de diamètre.

B = culture sur agar-bacto-bœuf.

2. *Trichothecium carnis* Link.

A = croissance de colonie sur agar-pomme de terre.

B = croissance de colonie sur agar-bacto-bœuf.

3. *Botrytis cinerea* Pers.

Culture sur agar-pomme de terre, montrant des sclérotés noirs et des  
hyphes sombres portant des conidies.

4. *Aspergillus luteo-niger* Lutz.

Culture sur agar-dextrose.

5. *Phoma hibernica* Grimes.

Culture sur agar-dextrose.

Fig.

Planche 22.

1 A. Tête irrégulière de l'*Aspergillus glaucus* var. montrant des ramifications  
d'où des têtes secondaires seront produites.

1 B. Stade ultérieur de têtes irrégulières analogues donnant l'apparence de têtes  
secondaires.

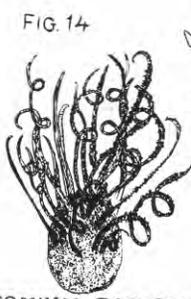
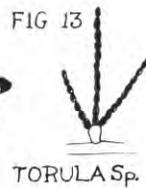
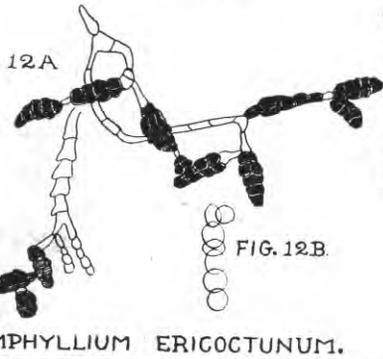
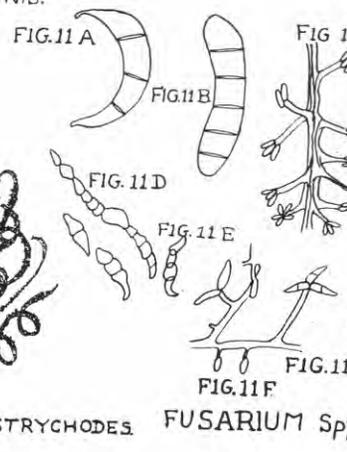
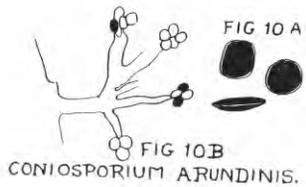
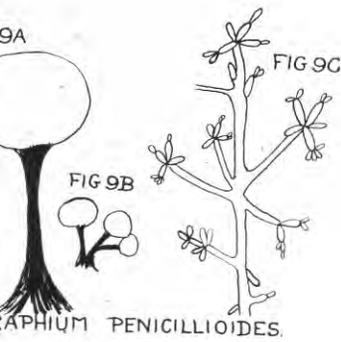
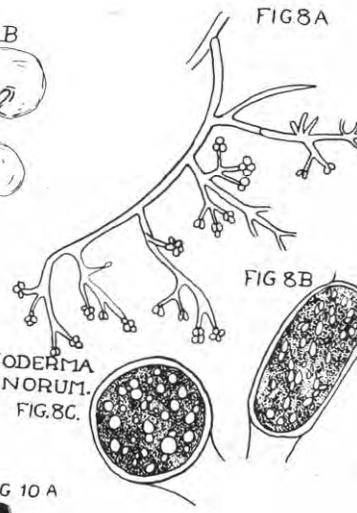
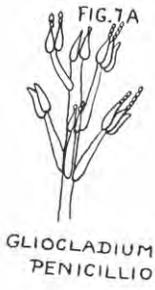
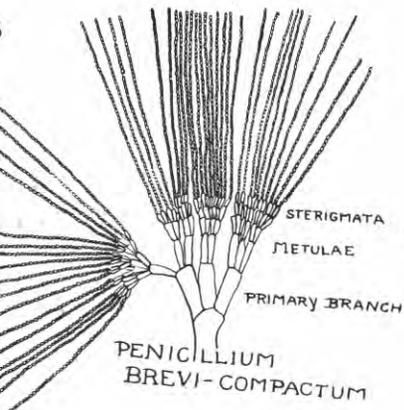
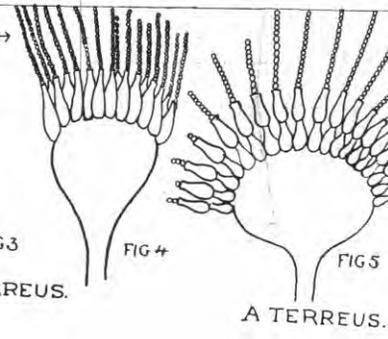
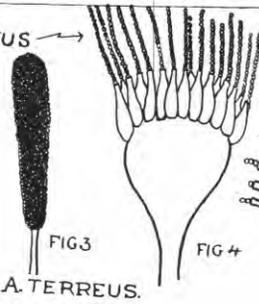
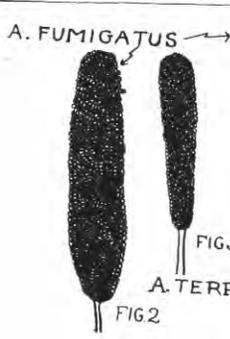
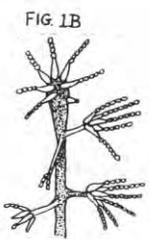
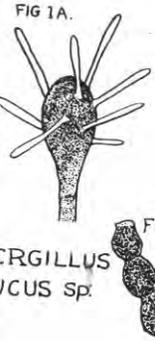




Fig. 1

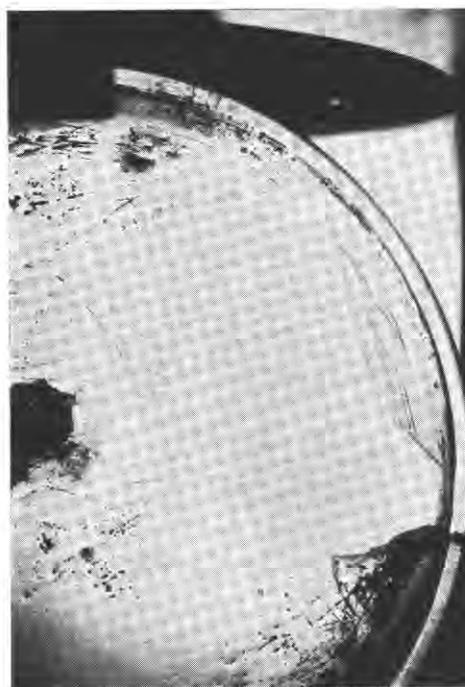


Fig. 2



Fig. 3

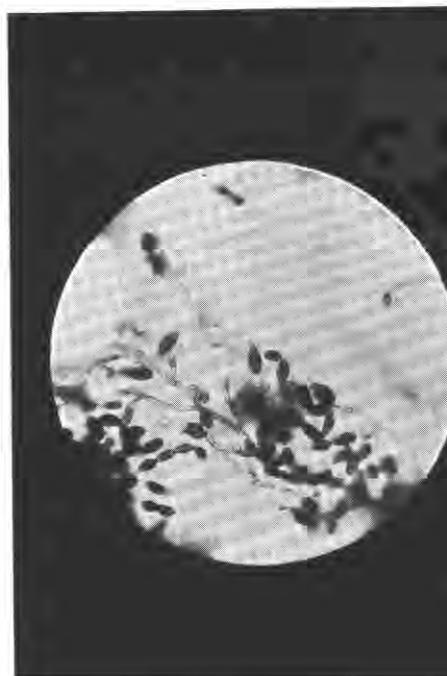


Fig. 4

Fig.

## Planche 22 (suite).

- 1 C. Spores verruqueuses de ci-dessus.
2. Tête de *A. fumigatus* dessinée à l'échelle pour comparaison avec *A. terreus*, fig. 3.
3. Tête en colonne de *A. terreus* dessinée à la même échelle que *A. fumigatus*, fig. 2.
4. Dessin de la forme de *A. fumigatus* montrant la vésicule en forme de flacon et une rangée simple de stérigmates.
5. Dessin de la forme de *A. terreus* montrant une double rangée de stérigmates et de vésicules sphériques.
6. Tête de *Penicillium brevi-compactum* montrant l'apparence asymétrique caractéristique.
- 7 A. Tête genre *Penicillium* de *Gliocladium* sp.
- 7 B. Apparition de têtes couvertes de mucus sous fort grossissement.
- 8 A. Apparence sous fort grossissement de *Trichoderma lignorum*.
- 8 B. Chlamydospore intercalaire développé à basse température.
- 8 C. Chlamydospore terminale de *Trichoderma lignorum* développé à basse température.
- 9 A et 9 B. *Graphium penicillioides* Corda; apparence générale de la fructification.
- 9 C. Stage cladosporium du *Graphium penicillioides*.
- 10 A. Spores de *Coniosporium arundinis* Corda.
- 10 B. Apparence de fructification jeune de *Coniosporium arundinis* Corda sous fort grossissement.
- 11 A. Spore de *Fusarium*, famille A.
- 11 B. Spore de *Fusarium*, famille C.
- 11 C. Stade microconidial de *Fusarium* spp.
- 11 D, E, F. Spores continues de *Fusarium*, famille A, cultivé en solution de CZAPEK.
- 11 G. Chaîne continue de microspores de *Fusarium*, famille B.
- 12 A. Apparence de *Stemphyllium ericoctonum*.
- 12 B. Cellules mycéliennes arrondies.
13. *Torula* sp.; aspect sous fort grossissement.
14. *Chaetomiun bostrychoides* Zopf.; aspect du perithèce.

Fig.

## Planche 23.

1. — Microphotographie de têtes d'*Aspergillus fumigatus*.
2. — Culture de *Coniosporium arundinis* montrant l'apparence rayée due aux *acervuli*.
3. — Microphotographie d'une espèce d'*Alternaria*.
4. — Variété de *Stemphyllium ericoctonum* avec petites spores.