ETUDE D'UNE COLLECTION NORVEGIENNE
DE LEVURES ISOLEES D'EXPECTORATIONS DE MALADES
ATTEINTS D'ASTHME OU DE BRONCHITE

Par M^{lle} Edel DIETRICHSON

(Suite et fin)

A. — CATÉGORIE PRINCIPALE

1. *Origine indéterminée.* — Des expectorations sans aucune spécification médicale, nous avons isolé les espèces suivantes :

Candida albicans.

C. krusei.

C. triadis.

C. parakrusei.

C. tropicalis.

C. zeylanoides.

C. pseudotropicalis.

Le groupe *albicans* a donné 36 souches, représentées par deux espèces : *C. albicans* et *C. triadis*.

Candida albicans : 18 souches, 8 déterminées par le D^r Langeron, N^{os} : 12, 13, 14, 19, 28, 187, 214, 215, et 10 déterminées par nous, N^{os} : 1, 10, 25, 185, 199b, 234, 363, 396, 403, 461a. Caractères de ces dernières :

a. *Rapport entre consistance et voile.* — 8 souches crémeuses, N^{os} : 10, 185, 199b, 234, 363, 396, 403, 461a, n'ayant pas donné de voile sur eau peptonée glycosée ; 2 souches, N^{os} : 1, 25, ont formé un voile plus ou moins membraneux ; le N^o 1 a présenté en même temps des colonies membraneuses. (La consistance du N^o 25 n'a pas été examinée).

b. *Chlamydospores.* — Trois souches ont formé des chlamydospores, N^{os} : 25, 396, 461a.

Candida triadis : 18 souches peuvent être rapportées à cette espèce ; 9 ont été déterminées par le D^r Langeron, N^{os} : 34, 35, 58, 84, 85, 130, 196, 200c, 211, et 9 souches déterminées par nous,

N°s : 36, 38, 39a, 180, 186a, 233, 240, 251, 349. Caractères de ces dernières :

a. *Rapport entre consistance et voile*. — Les 9 souches ont formé un voile plus ou moins muqueux sur eau peptonée glycosée.

b. *Chlamydospores*. — La souche N° 349 a donné des chlamydospores.

Candida tropicalis : 3 souches, une, N° 61, déterminée par le D^r Langeron et deux déterminées par nous, N°s : 309a, 334a. Ces deux dernières ont donné un voile plus ou moins membraneux sur eau peptonée glycosée. Elles sont positives pour l'urée, le glycocolle et le tryptophane.

Candida pseudotropicalis : une souche, N° 334b, qui a donné des secteurs sombres. Cette souche n'a pas donné de voile sur eau peptonée glycosée. Elle fait fermenter l'inuline.

Candida krusei : trois souches, le N° 72 déterminé par le D^r Langeron et les N°s : 179, 181 déterminés par nous.

Candida parakrusei : 3 souches. Le N° 197b, donnant des blastospores géantes dans la culture sur lames, est déterminé par le D^r Langeron. Les N°s 388, 485 sont déterminés par nous. Les colonies adultes des deux derniers numéros sont entourées d'une couronne de filaments plus ou moins dense. Elles ont donné un voile muqueux sur eau peptonée glycosée. Dans les cultures sur lames, milieu P.C., blastospores géantes.

2. *Asthme*. — Les espèces du genre *Candida* contenues dans cette catégorie sont les suivantes :

Candida albicans.

C. triadis.

C. tropicalis.

C. pseudotropicalis.

C. guilliermondi.

C. krusei.

C. parakrusei.

C. aldoi.

C. brumpti.

C. zeylanoides.

C. macedoniensis.

Le groupe *albicans* est représenté par *C. albicans* et *C. triadis*.

Candida albicans est représenté par 64 souches, 11 déterminées par le D^r Langeron, N°s : 11, 53, 132, 192, 217a, 237, 244a, 267, 269a, 281a, 286 ; 53 déterminées par nous, N°s : 232, 242, 247a, 298b, 301a, 306, 310a, 313, 319b, 328, 345a, 352b, 360, 380, 381, 384, 401, 404, 405, 408, 413, 419, 420, 421, 426, 430, 432, 434, 437, 438, 440, 442, 443, 444, 446, 447, 448, 449, 454, 459, 463, 465a, 472, 473, 475, 478, 481, 482, 483, 488, 498, 504, 509a. Caractères de ces dernières :

a. *Rapport entre consistance et voile.* — 43 sur 53 étaient crémeuses, ne donnant pas de voile sur eau peptonée glycosée, N^{os} : 232, 298b, 301a, 306, 313, 319b, 345a, 360, 380, 381, 384, 401, 404, 405, 408, 419, 420, 421, 426, 430, 432, 434, 437, 438, 440, 442, 443, 444, 446, 447, 448, 449, 454, 459, 463, 472, 473, 475, 478, 481, 482, 483, 504.

Cinq souches crémeuses ont donné un voile plus ou moins membraneux, N^{os} : 328, 413, 465a, 488, 498.

Quatre souches ont donné des colonies partiellement membraneuses et n'ont pas donné de voile sur eau peptonée glycosée, N^{os} : 242, 247a, 310a, 509a.

La souche, N^o : 352b, plissée fortement au centre, a donné de gros îlots membraneux sur eau peptonée glycosée.

b. *Chlamydospores.* — 42 souches sur 53 ont donné des chlamydospores, N^{os} : 301a, 328, 345a, 360, 380, 381, 384, 401, 404, 405, 408, 413, 419, 420, 421, 426, 430, 437, 438, 440, 442, 443, 444, 446, 447, 448, 449, 454, 459, 463, 465a, 472, 473, 475, 478, 481, 482, 483, 488, 498, 504, 509a.

37 de ces souches n'ont été examinées qu'en cultures sur lames et, pour le voile, sur eau peptonée glycosée à 2 p. 100. Voir la série souignée ci-dessus.

Candida triadis : 57 souches, 12 déterminées par le Dr Langeron, N^{os} : 49, 59b, 66b, 131, 133, 135, 168, 194, 229, 236, 249b, 282a, et 45 déterminées par nous, N^{os} : 54, 174, 198, 216, 245, 269b, 290, 302, 303a, 304, 305, 311a, 312a, 316, 337, 342b, 348a, 351a, 362, 364, 368, 376, 379, 385, 392, 400, 410, 411, 415, 416, 424, 425, 433, 452, 464, 467a, 468, 471, 486, 487, 494a, 496a, 512a, 516, 543. Caractères de ces dernières :

a. *Rapport entre consistance et voile.* — 42 souches sur 45 ont donné des colonies crémeuses et un voile muqueux sur eau peptonée glycosée, N^{os} : 54, 174, 198, 216, 269b, 290, 302, 303a, 304, 305, 311a, 312a, 316, 337, 342b, 351a, 362, 364, 368, 376, 379, 385, 392, 400, 410, 411, 415, 416, 424, 425, 433, 452, 464, 467a, 468, 471, 486, 487, 494a, 496a, 512a, 543. Le N^o 245 a donné un voile muqueux (la consistance n'a pas été examinée), de même pour les N^{os} : 348a, 516, dont les colonies avaient un centre plissé.

b. *Chlamydospores.* — 28 souches sur 45 ont donné des chlamydospores, N^{os} : 174, 245, 303a, 305, 311a, 312a, 337, 342b, 348a, 351a, 362, 364, 368, 379, 385, 392, 400, 411, 415, 424, 452, 464, 467a, 468, 471, 487, 496a, 543.

Candida tropicalis : 11 souches, une a été déterminée par le

D^r Langeron, N° 264, et les 10 autres par nous, N°s : 230a, 261, 295, 298a, 308b, 319c, 325, 331, 347, 466. Ces souches ont donné tantôt un voile muqueux, tantôt un voile membraneux.

N°	VOILE
230 a	membraneux, épais.
261	muqueux et des îlots épais.
295	îlots filamenteux.
298 a	membraneux.
308 b	muqueux.
319 c	muqueux.
325	membraneux.
331	muqueux.
347	muqueux et des îlots membraneux.
466	muqueux.

Elles sont toutes positives pour l'urée : 7 souches, N°s : 230a, 261, 295, 298a, 319c, 325, 331, ont été examinées sur du glyocolle et du tryptophane avec un résultat positif.

Candida pseudotropicalis : deux souches, N°s : 265a, 308a. La souche N° 265a n'a pas donné de voile et la souche N° 308a a donné un îlot muqueux. Ces deux souches sont positives pour l'inuline.

Candida guilliermondi n'est présent que par la souche N° 60, déterminée par le D^r Langeron.

Candida krusei : 18 souches, N°s : 217b, 254, 255, 278, 297, 300, 312b, 321, 327a, 332a, 335a, 336, 338, 372, 374, 383, 445, 489.

Candida parakrusei : deux souches, N°s : 457, 469. La première a présenté des filaments courts disséminés autour des colonies, ce qui n'est pas le cas de l'autre. Ces deux souches ont donné un voile muqueux sur eau peptonée glycosée. La souche 457 n'a pas donné des blastospores géantes en culture sur lames, en milieu P.C.

La souche 469 a donné des blastospores géantes caractéristiques, en forme de banane.

Candida aldoi : souche N° 307. La colonie adulte est jaunâtre, crémeuse, aplatie ou mince, convexe, brillante, lisse, bords grenus et irréguliers. La surface n'a pas l'aspect plissé et granité, observé par Langeron et Guerra (1938, p. 494).

La souche n'a pas donné de voile et seulement un faible anneau sur eau peptonée glycosée. En milieu synthétique à l'alcool éthylique, ni voile, ni anneau.

En culture sur lames, verticilles composés.

Zymogramme. — *Positif* seulement pour : glycose et lévulose.

Auxanogramme des sucres. — *Positif* pour : glycose, galactose, saccharose, maltose ; *négatif* pour : lactose et raffinose.

Auxanogramme de l'azote. — *Positif* pour : peptone, asparagine, histidine, sulfate d'ammonium ; *négatif* pour : urée et nitrate de potassium.

Candida brumpti : une seule souche, N° 193. Colonie adulte à centre plissé et membraneux, bords sinués ; filamentisation en profondeur. Voile membraneux sur eau peptonée glycosée.

Cultures sur lames d'aspect typique de *Candida brumpti* : filaments ramifiés en pinceau formé par l'étirement des blastospores.

Zymogramme. — *Négatif* pour tous les sucres.

Auxanogramme des sucres. — *Positif* pour : glycose, galactose ; *négatif* pour : saccharose, lactose, raffinose. L'élection du maltose est *négative* par opposition aux souches décrites par Langeron et Guerra (1938, p. 196-197).

Auxanogramme de l'azote. — *Positif* pour : peptone, asparagine, sulfate d'ammonium. Urée plus ou moins nettement *positive*.

Négatif pour histidine et nitrate de potassium.

Candida zeylanoides : 2 souches, N°s : 417b, 456. Colonies adultes d'aspect jaunâtre, crémeuses, convexes, lisses. La souche 417b se fait remarquer par des colonies très petites, bordées de filaments courts ; la souche 456 a des bords dentelés.

Sur eau peptonée glycosée, 417b n'a pas donné de voile ; 456 a formé des îlots muqueux.

En culture sur lames, milieu P.C., la filamentisation des deux souches est abondante et présente l'aspect typique de *Candida brumpti*.

Zymogramme. — *Négatif* pour tous les sucres.

Auxanogramme des sucres. — *Positif* pour : glycose, galactose ; *négatif* pour : saccharose, maltose, lactose, raffinose.

Auxanogramme de l'azote. — *Positif* pour : peptone ; *négatif* pour : asparagine, histidine, urée, sulfate d'ammonium et nitrate de potassium.

Candida macedoniensis : 2 souches, N°s : 427, 491. Colonies adultes blanc-grisâtre, crémeuses, transparentes, aplaties, à bords nets. Filamentisation courte, dégagée autour des colonies. Voile muqueux sur eau peptonée glycosée.

Sur lame en milieu P.C., verticilles composés réduits. Le pseudomycelium a tendance à se corémier.

Zymogramme. — *Positif* pour : glycose, lévulose, saccharose, raffinose, inuline ; *négatif* pour : maltose, lactose et galactose ; pour ce dernier sucre, contrairement aux résultats obtenus par Diddens et Lodder (1942, p. 294).

Auxanogramme des sucres. — *Positif* pour : glycose, galactose, saccharose, raffinose. *Positif* aussi pour : maltose qui est négatif d'après Diddens et Lodder (1942, p. 294). *Négatif* pour le lactose.

Auxanogramme de l'azote. — *Positif* pour : peptone, asparagine, histidine, urée, sulfate d'ammonium ; *négatif* pour le nitrate de potassium.

3. *Bronchites.* — De l'expectoration recueillie au cours de bronchites, nous avons isolé les espèces suivantes :

<i>Candida albicans.</i>	<i>C. krusei.</i>
<i>C. triadis.</i>	<i>C. brumpti.</i>
<i>C. tropicalis.</i>	<i>C. macedoniensis.</i>
<i>C. pseudotropicalis.</i>	

Le groupe *albicans* avec les deux espèces *C. albicans* et *C. triadis* comprend 23 souches.

Candida albicans : 11 souches, dont 3, N^{os} : 8, 26, 41, déterminées par le D^r Langeron, et 8, N^{os} : 37, 359, 386, 397, 398, 407, 429, 499, déterminées par nous. Caractères de ces dernières :

a. *Rapport entre consistance et voile.* — 7 souches, N^{os} : 359, 386, 397, 398, 407, 429, 499, étaient crémeuses ; elles n'ont pas donné de voile sur eau peptonée glycosée. Le N^o 37, à colonies crémeuses, a donné des îlots filamenteux.

b. *Chlamydospores.* — 5 souches sur 8, N^{os} : 386, 397, 398, 429, 499, ont donné des chlamydospores.

Candida triadis : 12 souches, 6, N^{os} : 24, 31, 33, 82, 258, 270a, déterminées par le D^r Langeron, et 6, N^{os} : 7, 389, 391, 414, 431, 460a, déterminées par nous et présentant les caractères suivants :

a. *Rapport entre consistance et voile.* — Ces 6 souches ont donné un voile muqueux sur eau peptonée glycosée. La souche 389 était très plissée au centre, les 5 autres étaient crémeuses.

b. *Chlamydospores.* — 3 souches sur 6, N^{os} : 389, 391, 414, ont donné des chlamydospores. La souche 431 n'a donné aucun filament dans la culture sur lames, ni sur gélose glycosée, ni sur P.C.

Candida tropicalis : 2 souches, N^{os} : 277b, 291b, qui ont donné un voile membraneux sur eau peptonée glycosée.

Elles sont positives pour urée, glycocolle et tryptophane.

Candida pseudotropicalis : également 2 souches, N°s : 238, 378. Aucune n'a donné de voile sur eau peptonée glycosée ; le N° 238 est positif pour l'urée (N° 378 n'a pas été examiné).

Candida krusei : 3 souches, N°s : 16, 72, déterminées par le Dr Langeron, et N° 246b déterminée par nous.

Candida brumpti : une seule souche, N° 246c, qui concorde avec celle de *Candida brumpti* décrite sous la catégorie asthme (N° 193), tant en caractères morphologiques que biologiques.

Candida macedoniensis : souches N°s : 493a, 495. Les colonies adultes offrent des bords sinueux sans filaments. Les deux souches ont donné un voile muqueux en milieu liquide glycosé. Les cultures sur lames, sur milieu P.C., ont respectivement des verticilles composés et du corémium.

Pour les réactions biologiques, nous renvoyons aux résultats mentionnés sous la catégorie d'asthme.

4. *Malades suspects de tuberculose pulmonaire.* — Les espèces de *Candida* étudiées sont les suivantes :

<i>Candida albicans.</i>	<i>C. guilliermondi.</i>
<i>C. triadis.</i>	<i>C. krusei.</i>
<i>C. stellatoidea.</i>	<i>C. parakrusei.</i>
<i>C. tropicalis.</i>	<i>C. brumpti.</i>
<i>C. pseudotropicalis.</i>	<i>C. macedoniensis.</i>

Le groupe *albicans* est représenté par trois espèces : *C. albicans*, *C. triadis* et *C. stellatoidea*.

Candida albicans : 68 souches, 34 souches déterminées par le Dr Langeron, N°s : 4052a, 4054a, 4087a, 4126, 4189, 4204, 4296, 3a, 52, 75, 116, 137, 211a, 219a, 223a, 301, 305, 510a, 540, 543, 566, 667, 670, 762a, 779a, 794, 799, 851c, 916c, 930a, 954b, 958, 1059, 1285b, et 34 souches déterminées par nous, N°s : 4055, 4093, 4097a, 4170b, 4207, 4247, 92, 93, 107, 177, 199, 217a, 229, 366b, 389a, 431b, 453, 468b, 660, 733b, 784a, 786a, 797, 815b, 916b, 924, 925b, 959a, 995, 1009a, 1038, 1043, 1045c, 1066a. Ces souches présentent les caractères suivants :

a. *Rapport entre consistance et voile.* — La majorité de ces souches forment des colonies crémeuses et lisses, ne donnant pas de voile sur eau peptonée glycosée. Ce sont les numéros suivants : 4093, 4170b, 4207, 4247, 92, 107, 217a, 229, 431b, 453, 660, 733b, 786a, 797, 815b, 925b, 1009a, 1045c, au total 18 souches sur 34. La souche 916b n'a pas donné non plus de voile sur eau peptonée glycosée. (La consistance n'a pas été examinée).

Les 8 souches suivantes donnent des colonies crémeuses ; mais un voile plus ou moins membraneux sur eau peptonée glycosée.

N°	VOILE
—	—
4.055	membraneux.
177	membraneux.
389 a	îlot épais.
468 b	membraneux.
784 a	membraneux, tombant.
924	membraneux épais, annulaire.
995	îlot épais.
1.066 a	îlot épais.

Dans le tableau ci-dessous, nous faisons figurer 3 souches à colonies plus ou moins membraneuses et donnant un voile plus ou moins filamenteux sur eau peptonée glycosée :

N°	COLONIES MEMBRANEUSES	VOILE
—	—	—
4.097 a	au centre	deux îlots membraneux.
199	au centre	îlot épais.
959 a	complète	membraneux partiel.

Les 4 souches : 93, 366, 1038, 1043, ont également donné des colonies plus ou moins membraneuses, mais aucune d'elles n'a formé de voile sur le milieu classique.

b. *Chlamydo-spores*. — 7 souches sur 34 ont révélé des chlamydo-spores, N°s : 107, 199, 229, 1043, 1066a, 4093, 4247.

Candida triadis : 95 souches, dont 56 déterminées par le Dr Langeron, N°s : 4053, 4057, 4125, 4299, 19, 29, 30a, 223b, 242, 247, 248b, 253, 268b, 272a, 278, 280b, 287a, 292a, 293b, 295, 302, 328, 341a, 355b, 404, 408b, 409, 424, 457b, 485b, 509, 518b, 524b, 544a, 580, 590b, 591, 656, 657, 715, 750, 757, 784c, 822, 842c, 843b, 851b, 856a, 863b, 924, 959b, 969b, 983, 996c, 1017c, 1026a, et 41 déterminées par nous, N°s : 4083a, 4158, 4217, 4268, 4278, 114, 148a, 153a, 167, 206a, 210, 291, 300, 317b, 352, 406, 442, 503b, 551b, 625, 652b, 688, 710, 714, 722b, 784c, 793, 802, 823, 827, 829b, 881b, 887b, 893, 930b, 935a, 947b, 1018, 1037a, 1047, 1070. Ces souches présentent les caractères suivants :

a. *Rapport entre consistance et voile*. — 35 sur 41 sont crémeuses et donnent un voile plus ou moins muqueux sur l'eau peptonée gly-

cosée ; ce sont les numéros suivants : 4083a, 4217, 4268, 4278, 114, 148a, 153a, 167, 206a, 210, 291, 300, 317b, 352, 406, 442, 503b, 551b, 625, 710, 722b, 784c, 793, 802, 823, 827, 881b, 887b, 893, 930b, 935b, 947b, 1018, 1037a, 1047.

Les 5 autres ont une consistance plus ou moins membraneuse ; néanmoins, elles ont donné un voile muqueux sur eau peptonée glycosée ; les numéros sont les suivants : 4158, 652b, 688, 714, 829b. La souche 1070 a donné un voile muqueux sur eau peptonée glycosée. (La consistance n'a pas été examinée).

b. *Chlamydospores*. — 7 souches sur 41 ont donné des chlamydospores, N^{os} : 148a, 210, 317b, 652b, 793, 4083a, 1047.

Candida stellatoidea n'est représenté que par la souche n° 923b, déterminée par le Dr Langeron. Voir Langeron et Guerra : Remarques sur le *Candida stellatoidea* (Jones et Martin, 1938), *Ann. de Parasit.*, XVII, 1939, 257-260, pl. XVIII. Il a été insisté dans ce mémoire sur l'intérêt que présente l'existence inattendue de cette levure en Norvège.

Candida tropicalis n'est représenté que par 5 souches, N^{os} : 4280, 303, 795, 811a, 821a ; elles ont donné un voile muqueux ou membraneux, comme l'indique le tableau ci-dessous :

N°	VOILE
—	—
4.280	muqueux complet.
303	muqueux complet.
795	membraneux tombé.
811 a	membraneux.
821 a	membraneux tombé.

Toutes ces souches, sauf une, sont positives pour l'urée. La souche 795 est négative.

4 souches, N^{os} : 303, 795, 811a, 821a, assimilent le glycocolle et le tryptophane.

Candida pseudotropicalis : 10 souches, N^{os} : 273, 441, 526d, 745a, 842a, 894b, 928a, 996a, 1024, 1026b. Les trois souches, N^{os} : 273, 842a, 1026b, ont donné des filaments courts, dégagés, autour des colonies. Les deux souches, N^{os} : 441, 928a, présentent des *secteurs sombres*.

5 souches, N^{os} : 526d, 894b, 928a, 996a, 1024, n'ont pas donné de voile sur eau peptonée glycosée ; 5 souches, N^{os} : 273, 441, 745a, 842a, 1026b, ont produit un voile plus ou moins muqueux.

Candida guilliermondi : 3 souches, N° : 4328, 525a, 810a, déterminées par le D^r Langeron.

Candida krusei est richement représenté par une série de 34 souches ; 4 souches ont été déterminées par le D^r Langeron : 4210, 4234, 4265, 4267, et 30 souches déterminées par nous, N° : 4087b, 76, 150, 212, 248a, 395, 429b, 457a, 486, 526a, 563a, 647, 701b, 733a, 763, 825, 845a, 848, 880a, 903b, 909a, 913b, 934c, 942, 946a, 954a, 959c, 992, 1016, 1037b.

Les colonies montrent plus ou moins à la surface de la gélose des filaments dégagés, phénomène exceptionnel et caractéristique de l'espèce. Voile muqueux, plus ou moins développé.

Candida parakrusei : 6 souches, le N° 1267 déterminé par le D^r Langeron, et 5 souches, N° : 289, 652a, 833, 862a, 865, déterminées par nous.

Dans les colonies adultes, les cinq derniers numéros ont formé une filamentation plus ou moins prononcée. Les N° : 289, 652a, 833, 862a ont donné un voile muqueux sur eau peptonée glycosée ; le N° 865 n'a pas donné de voile.

En culture sur lames, toutes les souches, déterminées par nous, ont donné des blastospores géantes en chaînettes en milieu P.C., sauf 652a.

Candida brumpti est représenté par la souche N° 934a. Dans la colonie adulte, la filamentation est douteuse. La souche a donné un voile muqueux sur eau peptonée glycosée. La culture sur lames a révélé de longues chaînettes de blastospores.

Zymogramme. — Fermentation nulle pour tous les sucres. L'espèce type décrite par Langeron et Guerra (1938, p. 496) donne une fermentation très faible du glycose et du lévulose.

Auxanogramme des sucres. — *Positif* pour : glycose, galactose, maltose ; *négatif* pour : saccharose, lactose, raffinose.

Auxanogramme de l'azote. — *Positif* pour : peptone, asparagine, sulfate d'ammonium, urée. L'espèce type de Langeron et Guerra est négative pour cette dernière substance azotée (1938, p. 496). *Négatif* pour : histidine et nitrate de potassium.

Candida macedoniensis : 3 souches, N° : 426, 525b, 838. Les colonies adultes ont donné des filaments courts, dégagés, autour des colonies et un voile muqueux sur eau peptonée glycosée.

Elles présentent les mêmes réactions biologiques que les deux souches de même espèce décrites sous la catégorie *asthme*, sauf pour 838, qui fait fortement fermenter le galactose, C'est la seule

souche de *Candida macedoniensis* qui soit ainsi en conformité complète avec le zymogramme de Diddens et Lodder.

5. *Tuberculose pulmonaire*. — Dans les expectorations de tuberculeux, nous trouvons les espèces suivantes :

Candida albicans.
C. triadis.

C. tropicalis.
C. krusei.

Le groupe *albicans*, représenté par les deux espèces *C. albicans* et *C. triadis*, réunit à lui seul 26 souches sur 30.

Candida albicans : 6 souches ; 2 souches, N^{os} : 5286a, 5396, déterminées par le D^r Langeron, et 4 souches, N^{os} : 5324, 5329, 5356b, 5421, déterminées par nous, dont voici les caractères :

a. *Rapport entre consistance et voile*. — La souche 5421 à consistance crémeuse n'a pas donné de voile sur eau peptonée glycosée.

La souche 5329, crémeuse et grenue au centre, a formé des îlots filamenteux sur le même milieu.

N^o 5356b, dont deux souches ont donné des colonies d'aspect divergent, — l'une crémeuse, grenue au centre, l'autre filamenteuse, — n'a pas donné de voile sur eau peptonée glycosée (trois examens).

La souche 5324, crémeuse et lisse, présente des *secteurs sombres*. Nous avons effectué deux examens sur eau peptonée glycosée ; l'un a donné un voile muqueux total et l'autre a donné quatre îlots membraneux. Malgré ces divergences, nous estimons cette souche comme faisant partie de l'espèce de *Candida albicans*.

b. *Chlamydospores*. — Une seule souche a révélé des chlamydospores : N^o 5329.

Candida triadis : 20 souches sur 26 ; 8, N^{os} : 5065, 5206, 5252, 5283, 5328, 5332a, 5351, 5354, déterminées par le D^r Langeron, et 12, N^{os} : 5243, 5251, 5255, 5287, 5322, 5348a, 5385, 5389, 5391a, 5397b, 5424, 5427, déterminées par nous et dont voici les caractères :

a. *Rapport entre consistance et voile*. — Les 10 souches, N^{os} : 5243, 5251, 5255, 5287, 5322, 5348a, 5391a, 5397b, 5424, 5427, étaient crémeuses et ont donné un voile muqueux sur eau peptonée glycosée.

La souche 5385 a également donné un voile muqueux, mais sa consistance n'a pas été examinée.

Les deux colonies obtenues pour la souche 5389 se sont montrées partiellement membraneuses ; néanmoins, on a pu obtenir un voile muqueux sur eau peptonée glycosée.

b. *Chlamydospores*. — La souche 5251 a formé des chlamydospores.

Candida tropicalis : une seule souche, N° 5399, qui a donné des îlots muqueux étendus sur eau peptonée glycosée. Elle est positive pour l'urée.

Candida krusei est représenté par trois souches.

B. — CATÉGORIE SECONDAIRE

6. *Coryza chronique*. — Nous avons isolé les deux espèces :

Candida albicans.

C. krusei.

C. albicans : 2 souches, les N°s 395 et 503 ont formé des chlamydospores. Elles n'ont pas donné de voile en eau peptonée glycosée. (Il n'a pas été fait d'autres examens de ces deux souches).

Candida krusei est représenté par les N°s : 394, 453, 519.

7. *Laryngite simple*. — 3 souches ont été attestées montrant :

Candida albicans.

C. triadis.

C. parakrusei.

Candida albicans : N° 170 a montré une consistance crémeuse. Sur eau peptonée glycosée, on a obtenu des îlots membraneux. Elle a formé des chlamydospores.

Candida triadis : N° 341 a également présenté une consistance crémeuse. Voile muqueux sur eau peptonée glycosée. La culture sur lames en milieu P.C. n'a pas donné de filaments.

Candida parakrusei : N° 371 a développé des filaments courts sur les bords des colonies adultes. Elle a donné un voile muqueux en eau peptonée glycosée. La souche n'a pas formé des blastospores géantes en culture sur lames, sur gélose glycosée.

8. *Laryngite avec enrouement*. — *Candida triadis* : N° 68 déterminé par le D^r Langeron est la seule souche isolée.

9. *Trachéite*. — Deux souches du groupe *albicans* ont été isolées, N°s : 172, 418.

Candida albicans : N° 172 n'a pas donné de voile en eau peptonée glycosée. (La consistance n'a pas été examinée).

Candida triadis : N° 418 a donné des chlamydospores et un voile muqueux sur eau peptonée glycosée. Les colonies étaient crémeuses.

10. *Dilatation des bronches*. — Nous avons isolé deux souches de *Candida albicans*, N°s : 535, 540. Elles sont crémeuses et n'ont pas donné de voile sur eau peptonée glycosée.

11. *Asthmes intriqués*. — Une seule souche de *Candida albicans* a été isolée, N° 509a. Elle est crémeuse et a donné des chlamydospores. Elle n'a pas formé de voile en eau peptonée glycosée.

CATÉGORIE EXCEPTIONNELLE

12. *Exanthème*. — Deux souches de *C. albicans* ont été isolées, N°s : 346, 577.

13. *Ongles*. — On a isolé deux souches de *C. albicans*, N°s : 357, 367. Elles ont donné des chlamydospores. Leur consistance est crémeuse. En milieu liquide glycosé, elles n'ont pas présenté de voile.

CONCLUSION

Comme nous l'avons déjà indiqué, le but de notre étude a été l'isolement et l'étude des espèces du genre *Candida*.

Au cours de ce travail, nous avons isolé aussi des levures et des champignons levuriformes, moins importants peut-être du point de vue médical. Au cours des années, pendant lesquelles nous avons poursuivi nos recherches, les conditions qui nous auraient permis d'entreprendre certains examens nous ont parfois été refusées et, de ce fait, un certain nombre de souches ont été perdues. Si l'étude que nous avons pu faire de ces organismes peut paraître parfois défec-tueuse ou incomplète, il nous a semblé cependant intéressant d'en faire connaître le résultat.

Le groupe *albicans* constitue la majorité des souches du genre *Candida*, dans les catégories principales des maladies étudiées. Le nombre des espèces de ce groupe est moins élevé dans les expectorations de bronchite et plus élevé dans les expectorations des tuberculeux ; le nombre en est croissant dans l'ordre suivant : bronchite, malades suspects de tuberculose pulmonaire, asthme, origine indéterminée, tuberculose pulmonaire.

Alors que *C. albicans* et *C. triadis* ont toujours été trouvés ensemble dans les catégories principales, la présence de la troisième espèce du groupe *albicans*, *C. stellatoidea*, n'a été reconnue par nous que dans un seul cas ; nous avons isolé cette levure des expectorations

d'un tuberculeux de la Maison de Santé d'Asker (Norvège). Cette souche est conservée, à la fois, à Paris, dans la Mycothèque de l'Institut de Parasitologie de la Faculté de Médecine, et à Oslo, à l'Institut National de la Santé Publique. Le D^r N. Danbolt, Professeur agrégé, Directeur de l'Hôpital d'Etat d'Oslo (Rikshospitalet), a, en 1940, signalé dans un cas mortel la présence de *Candida stellatoidea*.

Niels Danbolt. — Deep cutaneous moniliasis a fatal case of a peculiar type. *Acta dermato-venereologica*, XXI, 1940, 98-117.

Les deux souches de *Candida stellatoidea* rencontrées en Norvège sont, à notre connaissance, les seules signalées jusqu'ici en Europe.

Dans trois cas suspects de tuberculose pulmonaire, *C. albicans* et *C. triadis* ont été isolés ensemble des expectorations des malades :

Cas N° 1 : 223 a, *Candida albicans*, et 223 b, *Candida triadis* (Langeron et Guerra, 1938, respectivement p. 440 et 453).

Cas N° 2 : 851 b, *Candida triadis* (Langeron et Guerra, 1938, p. 453), et 851 c, *Candida albicans*, déterminée par M. Langeron, série II.

Cas N° 3 : 959 a, *Candida albicans*, déterminée par nous, et 959 b, *Candida triadis*, déterminée par M. Langeron, série II.

D'après nos expériences, *C. albicans* et *C. triadis* ne se distinguent pas nettement par la teinte de leurs colonies ; la couleur est en effet variable dans ces deux espèces. Les colonies adultes (âgées d'un mois) ont une teinte plus ou moins jaunâtre, parfois même d'un ivoire prononcé. Nous avons aussi observé des colonies d'un jaune tirant soit sur le gris, soit sur le vert (1). En ce qui concerne la formation du voile, nous avons eu l'occasion d'en refaire l'examen pour un grand nombre de souches. Nos recherches ont montré que cette propriété n'est pas constante, ni pour les variantes muqueuses, ni pour les variantes membraneuses. Nous avons considéré comme faisant partie de l'espèce *Candida triadis*, toutes les souches qui ont donné un voile muqueux au cours de nos recherches, même si une ou plusieurs analyses d'une même souche ont donné des résultats négatifs.

Une souche, N° 5324, obtenue au Sanatorium de Glitre (Norvège), à colonies crémeuses et montrant des secteurs sombres, nous a donné des voiles muqueux et membraneux (tube I : 4 îlots membraneux, et tube II : voile muqueux total) ; avons considéré cette souche comme faisant partie de l'espèce *Candida albicans*.

(1) Pigment vert. Cf. C. P. Jones et R. G. Peck. A green pigment from *Candida stellatoidea* and *Candida albicans*. *J. bact.*, XXXIX, 1940, 605-608. Ce pigment serait dix fois plus abondant chez *C. stellatoidea* que chez *C. albicans*.

Pourcentage de la présence de chlamydospores sur l'ensemble des 12 catégories de maladies.

CATÉGORIE DES MALADIES	CANDIDA			Groupe albicans
	albicans	triadis	stellatoidea	
1° Origine indéterminée ..	$\frac{4}{18} \cdot 100 = 22,2$	$\frac{10}{18} \cdot 100 = 55,56$		$\frac{14}{36} \cdot 100 = 38,88$
2° Asthme.....	$\frac{46}{63} \cdot 100 = 73,02$	$\frac{37}{55} \cdot 100 = 67,27$		$\frac{83}{118} \cdot 100 = 70,33$
3° Bronchite.....	$\frac{7}{11} \cdot 100 = 63,64$	$\frac{7}{12} \cdot 100 = 58,33$		$\frac{14}{23} \cdot 100 = 60,87$
4° Malades suspects de tuberculose pulmonaire.	$\frac{26}{66} \cdot 100 = 39,39$	$\frac{40}{95} \cdot 100 = 42,11$	$\frac{1}{1} \cdot 100 = 100$	$\frac{67}{162} \cdot 100 = 41,358$
5° Tuberculose pulmonaire	$\frac{3}{6} \cdot 100 = 50,00$	$\frac{7}{19} \cdot 100 = 36,84$		$\frac{10}{25} \cdot 100 = 40,00$
6° Coryza chronique	$\frac{2}{2} \cdot 100 = 100$			$\frac{1}{1} \cdot 100 = 100$
7° Laryngite simple.....	$\frac{1}{1} \cdot 100 = 100$	$\frac{0}{1} \cdot 100 = 0$		$\frac{1}{2} \cdot 100 = 50,00$
8° Laryngite avec enrrouement.....		$\frac{0}{1} \cdot 100 = 1$		$\frac{1}{1} \cdot 100 = 100$
9° Trachéite.....	$\frac{0}{1} \cdot 100 = 0$	$\frac{1}{1} \cdot 100 = 100$		$\frac{1}{2} \cdot 100 = 50,00$
10° Dilatation des bronches	$\frac{0}{2} \cdot 100 = 0$			$\frac{1}{1} \cdot 100 = 100$
11° Les asthmes intrigués..	$\frac{1}{1} \cdot 100 = 100$			$\frac{1}{1} \cdot 100 = 100$
12° Ongles.....	$\frac{2}{2} \cdot 100 = 100$			$\frac{1}{1} \cdot 100 = 100$

En ce qui concerne la fréquence de chlamydo-spores, nous en donnons le détail dans le tableau. Comme la formation des chlamydo-spores dépend de facteurs inconnus jusqu'à ce jour, il est évident qu'il convient de ne pas attacher à ces chiffres une trop grande importance. Le plus grand nombre de chlamydo-spores est trouvé dans les expectorations d'asthme.

Nous ferons la remarque suivante, en ce qui concerne la formation des chlamydo-spores dans cette maladie :

On a trouvé des chlamydo-spores dans 36 souches de *Candida albicans*, isolées d'expectorations d'asthme, N° : 345a, 360, 381, 384, 404, 405, 408, 413, 419, 420, 421, 426, 430, 437, 438, 440, 442, 443, 444, 446, 447, 448, 449, 454, 459, 463, 465a, 472, 473, 475, 478, 481, 488, 498, 504, 509a. Ces dernières souches ont donné des chlamydo-spores sur P.C.

15 souches de cette série ont été aussi ensemencées sur gélose glycosée à 2 p. 100 ; 5 souches, N° : 345a, 438, 442, 446, 448, ont donné des filaments sans chlamydo-spores, et 10 souches, N° : 360, 384, 404, 420, 437, 440, 444, 447, 449, 454, n'ont pas montré de filamentisation (le reste, soit 21 souches, n'a pas été cultivé sur ce milieu).

Les fermentations du glyco-se et du maltose, chez les souches déterminées comme *C. albicans* et *C. triadis*, ont suivi tous les degrés de l'échelle de fermentation et n'ont montré aucune différence caractéristique, contrairement à ce qui avait été indiqué précédemment par Langeron et Guerra, 1938.

Seules les souches suivantes ont fait fermenter l'inuline :

- 1 souche de *Saccharomyces marxianus* (N° 183).
- 7 souches de *Candida macedoniensis* (N° 426, 525 b, 838, 427, 491, 493 a, 495).
- 3 souches de *Saccharomyces fragilis* (N° 4.075 b, 753 b, 998 b).
- 15 souches de *Candida pseudotropicalis* (N° 238, 265 a, 273, 308 a, 334 b, 378, 441, 526 d, 745 a, 842 a, 894 b, 928 a, 996 a, 1.024, 1.026 b).

Les fermentations ont été répétées à plusieurs reprises et pendant plusieurs années, avec des résultats constants. Il en est de même pour les auxanogrammes des sucres. On ne saurait assez insister sur l'importance de ces deux critères biologiques dans la détermination des levures du genre *Candida*.

Nous avons obtenu des résultats tout à fait nets, en appliquant, pour l'étude des espèces de *Candida*, le procédé des auxanogrammes de l'azote, recommandé par Langeron et Guerra (1938, p. 168-171).

Nous avons eu quelques difficultés à déterminer la réalité de

l'assimilation de l'urée pour certaines souches, avec la méthode auxanographique. Nous renvoyons à ce propos aux explications de Langeron et Guerra (1938, p. 169) et Diddens et Lodder (1942). Citons ici l'opinion de Langeron et Guerra au sujet de la difficulté qu'offre cette étude :

« Il ne faut d'ailleurs pas accorder aux données ainsi obtenues une valeur biologique absolue. Il doit être bien entendu que, quand nous disons qu'une levure n'assimile pas l'urée, nous exprimons simplement le résultat négatif fourni par la méthode auxanographique, telle que nous l'employons, nous ne voulons pas dire autre chose »,

et l'opinion de Diddens et Lodder (1942, 7, p. 74) :

« Die Resultate mit Harnstoff sind öfters sehr schwach oder fast negativ ; es spielt hierbei der pH des Nährbodens sicher eine grosse Rolle. Gerade die graduellen Unterschiede in der Stärke der Assimilation von Harnstoff sind Ursache dass dieses Merkmal nur beschränkte Bedeutung hat. »

La série I, déterminée par M. Langeron et ne révélant que les espèces de *Candida albicans* et *Candida triadis*, a été publiée dans les *Annales de Parasitologie* (XVI, 1938, respectivement p. 440, 453).

La série II, révélant les espèces suivantes :

<i>Candida albicans.</i>	<i>C. parakrusei.</i>
<i>C. triadis.</i>	<i>C. guilliermondi.</i>
<i>C. stellatoidea.</i>	<i>C. tropicalis.</i>
<i>C. krusei.</i>	

n'a pas encore été publiée jusqu'à aujourd'hui, sauf pour *Candida stellatoidea*.

Ne pouvant, pour des raisons diverses, traiter ici de la pathogénicité de *Candida albicans*, il nous semble cependant impossible de passer sous silence cet aspect complémentaire de nos études. C'est pourquoi, il nous paraît intéressant de faire entendre à ce sujet les voix de deux spécialistes particulièrement autorisés.

Langeron (1) insiste sur l'intérêt diagnostique de la présence de *C. albicans* :

« Nos recherches ont montré qu'elles (les nombreuses espèces qui ont été décrites) se ramènent à une seule espèce : *Candida albicans*, l'antique champignon du muguet de Charles Robin. La meilleure preuve de cette affirmation nous est donnée par la centaine de synonymes que nous

(1) *Précis de mycologie*, Paris, Masson et Cie, 1945 ; cf. p.

avons relevés pour cette seule espèce. Si elle a été découverte et nommée tant de fois, c'est que c'est toujours elle qu'on rencontre dans les lésions les plus diverses :

épidermiques, interdigitales, intertrigineuses, onychomycoses, perionixys (blastomycoses cutanées) ;
ulcéro-nodulaires (dermatites à blastomycètes) ;
muguet buccal ou vaginal ;
et enfin dans des *généralisations pulmonaires* avec crachats farcis de levures et d'ébauches de filaments.

Mais, dans ce dernier cas, qui se termine généralement par la mort, il faut bien prendre garde que *Candida albicans* n'est le plus souvent qu'un épiphénomène. Car, lorsque l'autopsie est possible et qu'elle est bien faite, elle décèle généralement une tuberculose méconnue. C'est un des nombreux exemples, chez l'homme, des conditions écologiques favorables fournies aux champignons parasites par le terrain tuberculeux : les sporotrichoses en sont un autre exemple, peut-être encore plus frappant, et l'aspergillose pulmonaire rentre aussi dans cette catégorie.

Le pouvoir pathogène de *Candida albicans* est donc réel, mais le plus souvent faible, et demande, pour se manifester, un terrain rendu propice par une autre infection, par des modifications de l'état général (muguet) ou par un état allergique (1). Dans tous les cas de blastomycose viscérale, son apparition est un signe de déficience, avant-coureur de la fin. Tous les accidents cutanés sont tenaces : ce sont les méfaits les plus fréquents et les plus certains de cette espèce.

Le rôle pathogène des six autres espèces est faible ou douteux. On les rencontre avec constance, soit dans les crachats (*tropicalis*, *pseudotropicalis*, *krusei*), soit dans l'intestin (*krusei*), mais cette seule présence ne prouve pas qu'elles soient pathogènes. *C. guilliermondi*, remarquable par la petitesse de son thalle et de ses blastospores, est surtout une levure saprophyte, même sur la peau de l'homme, Mlles Diddens et Lodder (2) l'ont rencontrée, dans la nature, sur des supports très variés. Son rôle pathogène est donc très douteux. Il en est de même pour *C. parakrusei* isolée d'abord de crachats par Castellani, mais qui est très fréquente à la surface de la peau, notamment dans le sillon périunguéal, même chez les personnes ne présentant ni onyxis, ni périonyxis. La même remarque s'applique vraisemblablement à *C. brumpti* qui est aussi une levure de la peau, mais on ne connaît encore que les deux souches originales.

En résumé, des 236 espèces de levures anascopores dont la description est donnée par C. W. Dodge, il n'y a à retenir au point de vue médical que 7 espèces, fréquemment rencontrées à la surface de la peau et dans les voies respiratoires et digestives. De ces 7 espèces, *une seule*, *C. albicans*, doit être considérée comme réellement pathogène, et encore c'est

(1) OWEN, ANDERSON et HENRICI. — Allergy in Monilia and yeasts infections. *Mycopathologia*, I, 1938, p. 10-25.

(2) H. A. DIDDENS et J. LODDER. — On the taxonomy of the asporogenous yeasts forming a pseudomycelium. 3d. *internat. Congr. microbiol. New-York, 1939-1940*, p. 199.

un hôte normal de l'arrière-bouche et du pharynx, peut-être même de la peau. En tout cas, en ensemençant un prélèvement fait profondément sur le dos de la langue, chez un individu quelconque, on est à peu près sûr d'obtenir des colonies de *C. albicans*. Lorsque cette espèce devient pathogène, le virus est d'origine interne : l'individu humain en est le porteur sain, exactement comme Naeslund l'a démontré pour les souches anaérobies d'actinomycètes du type Wolff-Israël » (1945, p. 521-522).

Mlle G. Cochet met magistralement en relief la pathogénicité de *Candida albicans* :

« *Candida albicans*, dont nous relevons la présence chez le lapin, le cobaye et le rat, est une espèce bien connue, vivant en parasite inoffensif dans l'arrière-bouche d'un grand nombre d'individus sains ; on l'a aussi rencontrée maintes fois dans les selles de l'homme et d'animaux variés (singes, hérissons, oiseaux). Nous n'avons donc nullement été étonnée de la rencontrer dans l'intestin de nos animaux apparemment bien portants. Mais elle a encore été isolée très souvent, et y pullulant, de lésions diverses où elle était associée aux germes étiologiquement nuisibles qui l'avaient causée. On sait enfin que *Candida albicans* peut devenir tout à coup agressif : c'est ce qui arrive chez les enfants débiles, chez les vieillards et chez les cachectiques à la période terminale d'une maladie longue et incurable (diabète, tuberculose, cancer) ; il détermine alors chez ces patients une affection mycosique qui est bien connue depuis longtemps sous les noms de : muguet, blanchet, millet, stomatite crémeuse, etc... Notons enfin que l'association de certaines bactéries nuisibles et de champignons habituellement inoffensifs peut augmenter quelquefois le pouvoir pathogène des premières ; c'est encore le cas de *Candida albicans* qui, associé à la tuberculose pulmonaire (Redaelli, 1925 ; Gomes et Correa, 1928), joue un rôle aggravant certain pour cette maladie. On voit combien est intéressant ce champignon levuriforme (*Candida albicans*) qui nous montre dans tous ses degrés les interactions d'une levure avec ses hôtes, puisque suivant les cas elle peut, de parasite inoffensif, devenir un parasite agressif en soi, en passant par les stades intermédiaires de parasite secondairement associé à d'autres germes dans leur action nuisible ou simplement activante de leur pouvoir virulent » (1940, p. 73).

BIBLIOGRAPHIE

- BEIJERINCK (M. W.). — *Archiv. Néerl. d. Sc. Exactes et Nat.*, XXIII, 367, 1889 ; *Verslagen en Med. Kon. Akad. v. Wetensch. Amsterdam*, VI, 123, 1889 ; *Verz. Geschriften*, II, 190, 1921.
- BERKHOUT (Chr. M.). — *De schimmelgestachten Monilia, Oidium, Oospora en Torula. Diss.*, Utrecht, 1923.
- CASTELLANI (A.) and CHALMERS (A. J.). — *Manual of Tropical Medicine*, 2nd, Ed. London, 1913 ; *ibidem*, 3rd., Ed. 1919.
- CIFERRI (R.) and REDAELLI (P.). — *Ann. mycol.*, XXVII, 243, 1929.

- COCHET (G.). — *Recherches sur la flore mycologique de l'intestin des rongeurs domestiques*. Thèse doct. sc. nat., Paris, 1940.
- COLIN (H.). — *La chimie des plantes*, Paris, 1945.
- DIDDENS (H. A.) et LODDER (J.). — *Die anascoprogenen Hefen*, II Teil, zweite Hälfte, 1942.
- FISCHER (C. V.) and ARNOLD (L.). — Univ. III. Bull., 33, N° 51, III. *Med. and Dental Monographs*, I, N° 3, 1936.
- GORODKOWA (A. A.). — Ueber das Verfahren rasch die Sporen von Hefepilzen zu gewinnen. *Bull. Jard. Imp. Bot. St. Petersburg*, T. VIII, p. 165, 1908.
- GUERRA (P.). — *Rôle des levures en dermatologie*. Thèse méd., Paris, 1935.
- HENRICI (A. T.). — The yeasts. Genetics, Cytology, Variation, Classification and Identification. *Bact. Rev.*, V, 1927, 1941, 97-179.
- JÖRGENSEN (A.). — *Die Mikroorganismen der Gärungsindustrie*, Köbenhavn, 6te Auflage neubearbeitet von Albert Hansen und Aage Lund. Jena, 1940.
- *Les microorganismes de la fermentation*. Edition française par M. P. Freund, Paris, Société d'Éditions scientifiques, 1895.
- LANGERON (M.). — *Précis de Mycologie* (Mycologie générale et Mycologie médicale), Paris, Masson et Cie, 1945. (Collection des Précis médicaux).
- LANGERON (M.) et GUERRA (P.). — Nouvelles recherches de Zymologie médicale. *Ann. d. Parasitol.*, XVI, 1938, 36-64, 162-179, 429-496, 481-525 et 22 pl.
- Remarques sur le *Candida stellatoidea* (Jones et Martin, 1938). *Ann. Parasitol.*, XVII, 1939, 257-260, pl. XVIII.
- Valeur et nature des variations et dissociations de colonies chez les champignons levuriformes. *Ann. Parasitologie*, XVII, 1939-40, 447-469, pl. XXX-XXXII.
- Orientation de la filamentisation des champignons levuriformes cultivés sur lames gélosées. *Ann. Parasitol.*, XVII, 1939-40, 580-589.
- Les secteurs clairs et sombres des colonies de levures. *Ann. Parasitol.*, XVIII, 1941, 95-111, pl. IV-IX.
- LANGERON (M.) et LUTERAAN (Ph. J.). — Emploi des colorants acides en mycologie et en microbiologie générales. Coloration des ascospores des levures. *Ann. de paras.*, XXII, 1947, 254-275.
- LANGERON (M.) et TALICE (R.-V.). — Nouvelles méthodes d'étude et essai de classification des champignons levuriformes. *Ann. de paras.*, X, 1932, 1-80, pl. I-V.
- LINDNER (P.). — *Mikroskopische und biologische Betriebskontrolle in den Gärungsgewerben*. 6te Aufl., Berlin.
- LODDER (J.). — *Die anascoprogenen Hefen*. II Teil, erste Hälfte, 1934.
- *Saccharomyces Marxianus* Hansen, *Antonie van Leeuwenhoek*, XII, 1947, p. 273-280. Volume jubilaire, Professeur J. Kluyver.
- NITZULESCU (V.). — *Bull. de l'Acad. de Médecine de Roumanie*, VI^e année, N° 5-6, XI. Séance du 15 novembre 1941.
- RIVALIER (E.) et SEYDEL (S.). — Nouveau procédé de culture sur lames gélosées appliqué à l'étude microscopique des champignons des teignes. *Ann. d. Parasitol.*, X, 1932, p. 444-452.
- Culture sur lames gélosées colorées et examinées *in situ* en préparations définitives, pour l'étude des cryptogames microscopiques. *C.R. Soc. biol.*, 1932, CX, p. 181-184.
- STELLING-DEKKER (N. M.). — *Die sporogenen Hefen*. I Teil., 1931.
- WICKERHAM (L. J.). — A simple Technique for the detection of melibiose-fermenting yeasts. *J. bact.*, XLVI, 1943, p. 501-505.