CLASSIFICATION DES LEVURES
DES GENRES *CANDIDA* ET *MYCODERMA*
CARACTÈRES MORPHOLOGIQUES ET PHYSIOLOGIQUES

Par **Manuel ANSEL** et **Cécile GAUTHIER**

L'utilisation persistante par les médecins de termes impropres qui provoquent d'in vraisemblables confusions entre des espèces ou des genres très éloignés, tels les *Monilia* et les *Candida*, l'imprécision de certains genres tels le genre *Mycoderma* et enfin l'abus de caractères inutiles qui encombrant les tableaux de spécification et les rendent d'utilisation difficile, nous ont incités à relever les erreurs courantes, à préciser des caractères nécessaires ou suffisants, enfin à donner un tableau aussi simple que possible des différentes espèces du genre *Candida*, pouvant permettre au médecin de déterminer en laboratoire les espèces pathogènes ou rencontrées dans des lésions.

I. — MORPHOLOGIE : Mycelium et Pseudomycelium

Délimitation du genre *Candida*

Ce genre groupe des champignons levuriformes anascosporés monocellulaires dans les milieux liquides, mais susceptibles sur certains milieux de donner naissance à des formes filamenteuses.

La multiplication végétative se fait par blastospores et jamais par arthrospores. D'autre part, il y a un pseudomycélium ou même un véritable mycélium, ce qui les oppose à un ensemble de six genres qui n'auraient jamais de vrai mycélium et dont le pseudomycélium serait toujours absent, ou tout au moins rudimentaire.

Le tableau suivant donne la classification admise par Lodder et Kreger Van Rij.

Famille des Cryptococcaceae

3. Sous-famille <i>Trichosporoïdeæ</i>	<i>g. Trichosporon.</i>
	<i>g. Trigonopsis.</i>
	<i>g. Klöckera.</i>
2. Sous-famille <i>Cryptococcoïdeæ</i>	<i>g. Candida.</i>
	<i>g. Brettanomyces.</i>
	<i>g. Pityrosporum.</i>
	<i>g. Cryptococcus.</i>
	<i>g. Torulopsis.</i>
1. Sous-famille <i>Rhodotoruloïdeæ</i>	<i>g. Rhodotorula.</i>

Nous observerons que Lodder et Kreger Van Rij signalent par exemple un *franc mycélium* dans les espèces suivantes de *Candida* : *albicans*, *mesenterica*, *tropicalis*, *humicola*, *lipolytica*.

Langeron, dans son *Précis de Mycologie*, ne précise pas la classification des levures blastosporées. Notons toutefois qu'il exclut nettement le genre *Trichosporon* de la famille de *Cryptococcaceæ*, avec juste raison, puisque par ses arthrospores ce genre se rattache aux *Geotrichum*. Le manuscrit de sa deuxième édition n'ayant pu être retrouvé, il nous reste cependant d'avoir pu recueillir son opinion, la plus récente qu'il nous a exposée à ce sujet, dans les avant-dernières leçons faites en 1948 à la Faculté de Médecine de Paris.

La classification donnée était la suivante :

Ordre des TORULOPSIDALES Buchwald 1939 (= Blastosporales)

1. Famille de Rhodotorulaceæ (avec pigments caroténoïdes)	<i>g. Rhodotorula.</i>
2. Famille Torulopsidaceæ (sans pigment)	<i>g. Torulopsis</i> (inclus <i>Cryptococcus</i>).
Sous-famille <i>Torulopsidoïdeæ</i> (sans pseudomycélium)	<i>g. Klöckera.</i>
Sous-famille <i>Candidoïdeæ</i> (avec pseudomycélium)	<i>g. Candida.</i>
	<i>g. Brettanomyces.</i>
	<i>g. Mycoderma.</i>

Le genre *Candida* était caractérisé d'après le pseudomycélium plus ou moins développé. Il n'y avait pas pour lui de vrai mycélium.

Dans le *Précis de Parasitologie* de Brumpt, dont la partie « Mycologie » était revue par lui, il précisait : « Cet appareil (filamenteux), constitué uniquement par des blastospores placées bout à bout, est un pseudomycélium. »

Langeron admettait toutefois (cours 1948) que les blastospores de la base pouvaient s'allonger en filaments, mais qu'il n'y avait pas de filament préexistant.

Il pensait que les cloisons étaient formées entre deux éléments par l'effet de tassement entre ces deux éléments contigus.

Il précisait et concluait ainsi : Un mycélium vrai est un tube d'abord continu se cloisonnant ensuite. « Dans le pseudomycélium, ce sont des blastospores qui constituent le thalle, il n'y a pas de cloison véritable, mais un très petit point (de contact) avec pertuis. »

Il y a lieu de bien distinguer :

les formes de multiplication dispersive que sont les blastospores et les arthrospores ;

les formes de multiplication végétative que sont le pseudomycélium, le vrai mycélium.

Le pseudomycélium naît par bourgeonnements successifs terminaux ou latéraux (ramifications). Les éléments sont attachés les uns aux autres par une base étroite, présentant un pertuis. Le pseudomycélium naît par mécanisme de blastèse (bourgeon).

Le vrai mycélium provient de l'allongement terminal d'un tube dans lequel apparaissent, à l'intérieur et sur les côtés, des rudiments de cloison, puis une cloison plus ou moins complète. Néanmoins, un pertuis persiste, sauf quand la portion la plus ancienne devient vide et morte, auquel cas la cloison devient complète, isolant le mort du vif.

Le mécanisme de naissance du vrai mycélium est donc celui de la diaphragmèse (διαρρηγμα = cloison).

En conclusion, quoi que l'on puisse penser de la distinction entre pseudomycélium ou vrai mycélium, il n'en est pas moins vrai que l'on observe, chez les *Candida*, une évolution marquée dans les différents types, depuis les blastospores simplement mises bout à bout, en passant par les chaînes de blastospores tassées les unes au bout des autres avec cloisons vraies ou fausses, jusqu'aux vrais filaments présentant des cloisons formées tardivement.

Au cours de l'évolution, un vrai mycélium conserve constamment le même aspect. Au contraire, comme le faisait très justement remarquer Langeron, le pseudomycélium se modifie et les blastospores anciennes, considérablement allongées par l'effet du tassement, peuvent présenter entre elles des pseudo-cloisons qui peuvent aussi être complètes si l'un des éléments est vide de cytoplasme, donc mort. Néanmoins, le plus souvent, la délimitation entre deux éléments successifs est souvent manifestée par un étranglement dans la continuité des membranes latérales.

Plus rarement, ce détail morphologique peut manquer et c'est alors que la distinction peut sembler difficile.

Le seul moyen qui nous semble valable pour juger de la nature du mycélium consiste à observer l'extrémité distale en voie de prolifération. C'est là seulement que l'on peut observer s'il s'agit d'un tube formant des cloisons de plus en plus complètes au fur et à mesure que l'on s'éloigne des extrémités ou s'il s'agit de bourgeons qui s'allongent généralement de plus en plus en gagnant le bout proximal du filament.

Il est donc bien certain qu'il y a chez les *Candida* possibilité pour certaines espèces de former un authentique « vrai mycélium » à côté de pseudomycélia plus ou moins cohérents, formes naturelles intermédiaires avec les éléments levures dont ils dérivent.

II. — CARACTÈRES PHYSIOLOGIQUES

1) **Fermentations des sucres.** — Le pouvoir de faire fermenter les solutions de divers sucres est à la base de la détermination des espèces. Une remarque, ici, paraît utile : à savoir, le manque de netteté fréquent de la fermentation du galactose. Pour cette raison, Langeron l'avait supprimé de la liste des sucres à utiliser, et, la lecture des différents zymogrammes, dans divers ouvrages, ne fait que confirmer cette observation puisque, le plus souvent, nous voyons en face de ce galactose le signe $\pm$. Enfin, comme nous le marquerons dans le tableau de classification des *Candida* que nous donnons plus loin, ce galactose est inutile pour délimiter les groupes d'espèces. Il reste donc utile de rechercher la fermentation des cinq sucres suivants : glycose, saccharose, maltose, raffinose, lactose.

2) **Auxanogramme des *Candida*** — Ici aussi, il est inutile de faire la recherche de l'assimilation du galactose, plus ou moins nette, et inutile dans la détermination d'une espèce. Il est d'ailleurs inutile aussi de faire l'auxanogramme du glycose, puisque tous les *Candida* même azymatiques, tous les *Mycoderma* et *Brettanomyces* assimilent le glycose. Cette recherche ne peut donc être d'aucune utilité.

Il reste donc trois sucres fondamentaux : le saccharose, le maltose et le lactose. Enfin, il ne nous paraît pas inutile de préciser que toute espèce qui fait fermenter un sucre prouve, par là-même, qu'elle l'a assimilé. Il est par conséquent superflu de rechercher l'assimilation des sucres dont la fermentation a déjà prouvé leur utilisation. Le doute ne doit pas exister en cas de fermentation positive, si la recherche de l'auxanogramme paraît négative, et surtout quand elle l'est irrégulièrement (variété *Truncata* de *C. albicans*).

3) Dissociations des Hétérosides. — La recherche de la dissociation de certains Hétérosides par diverses espèces de levures paraît, au contraire, un élément de diagnostic intéressant. On sait que ceux-ci, obtenus de nombreuses plantes, sont dissociés en une molécule de glycose et en un aglycone correspondant. Il en est ainsi de l'aesculoside qui libère de l'esculétine (dihydroxycoumarine)

et de l'arbutoside qui libère l'hydroquinone.

Avec du FeCl_3 dans le milieu de culture, on obtient une coloration brunâtre. Cette réaction colorée est donc très utile ; elle peut s'ajouter au caractère suivant, mais peut ne pas concorder avec lui.

4) Assimilation de l'alcool comme seule source de carbone. — Cette recherche devenue classique se fait en mettant 3 % d'alcool éthylique dans un milieu renfermant d'autres éléments, dans la constitution desquels ne se trouve pas de molécule de carbone. Certaines levures poussent très bien dans ce milieu, d'autres pas. Pour celles qui poussent, on peut aussi rechercher la triade P.A.S., c'est-à-dire : Pellicule, Anneau, Sédiment.

5) Composés de l'azote. — Il est utile de constater que tous les *Candida* utilisent la peptone, ainsi on s'épargnera de rechercher l'assimilation de cette substance. Parmi les acides aminés, on remarquera pour l'Asparagine, que 16 espèces sur 18 l'assimilent, ces deux exceptions étant *Candida pelliculosa* et *Candida zeylanoides*. L'Histidine est assimilée par 14 espèces ; semblent inaptes : *C. pelliculosa* et *intermedia*, *brumpti* et *zeylanoides*.

Les caractères d'assimilation vis-à-vis de ces deux substances pourraient être considérés comme tout à fait facultatifs, ou comme simples éléments de confirmation dans le diagnostic.

Il n'en est pas de même de l'urée, car seulement sept espèces l'assimilent. Néanmoins, la constatation de son assimilation est

rendue difficile, car on sait combien elle diffuse aisément et rend, par suite, difficiles la lecture et l'interprétation de son action.

III. — GENRES CONNEXES DES CANDIDA

1. — Le genre *Mycoderma*

Langeron, dans les dernières leçons, avait admis trois genres parmi les levures blastosporées de la sous-famille des *Candidoidæ*, c'est-à-dire des formes pouvant présenter, à côté des formes levures, des formes mycéliennes plus ou moins développées. Ces trois genres étaient les suivants : *Brettanomyces* à mycélium rudimentaire et blastospores ogivales, *Candida* à mycélium plus ou moins développé et blastospores rondes ou ovales, et enfin *Mycoderma* à mycélium rudimentaire et dont le caractère biologique consistait à n'être que des saprophytes de boissons alcoolisées, *Mycoderma vini* Desmazières étant seul donné comme espèce de ce genre.

Plus récemment, Lodder et Kreger Van Rij ont supprimé le genre *Mycoderma* et ont placé l'espèce *M. vini* dans le genre *Candida*, sous le vocable *Candida mycoderma*. Cette dernière dénomination nous paraît à tout le moins entachée d'une atteinte aux lois de priorité, Persoon ayant créé le genre *Mycoderma* en 1822 et Desmazières ayant dénommé l'espèce *M. vini* en 1825. Il n'y avait donc pas lieu de reprendre la dénomination spécifique donnée par Ress en 1870 de *Saccharomyces Mycoderma*. L'espèce doit donc rester *Candida vini* ou *Mycoderma vini*.

Comme nous le remarquons plus haut, les caractères du genre *Mycoderma* ont été mal précisés et dès l'origine par Persoon lui-même. Desmazières avait tenté quelques rectifications, mais il avait le tort de classer cet organisme parmi les Infusoires.

Il nous paraît possible de préciser actuellement la diagnose du genre en Champignons imparfaits (adélomycètes) se présentant surtout sous la forme acellulaire, « levure », dans les milieux liquides, mais pouvant sur différents milieux, surtout solides, se présenter sous forme de pseudomycélium ou de vrai mycélium.

En milieu liquide standard (eau glycosée à 2 %, peptonée à 1 %) les *Mycoderma* forment toujours, à plus ou moins brève échéance, une *pellicule*. La reproduction se fait uniquement par blastospores. Il n'y a jamais d'arthrospores, d'ascospores ou de blastospores. Il n'y a jamais de fermentation des sucres, ou si elle est très légère, il y a en tout cas formation de pellicule. Il n'y a jamais assimilation du Nitrate de Potassium. Ces levures ont donc, comme premier

caractère, la formation de la pellicule qui justifie le nom de *Mycoderma* et signale que leur assimilation peut toujours se faire suivant le mécanisme de l'oxydation.

En conséquence, doivent faire partie du genre *Mycoderma*, les espèces indiquées dans le tableau ci-dessous.

(Noter que toutes les espèces assimilent le glycosé).

Si fermentation faible

assimilation du maltose	{	+, culture en alcool éthylique 3% — <i>M. brumpti</i> (Langeron et Guerra 1935).			
		—	—	—	+ <i>M. vini</i> (Desmazières 1823).

Si fermentation nulle. On notera l'assimilation des trois sucres suivants :

3 +	Maltose	+	{	Arbutoside — ou légère	{	<i>M. curvata</i> (Diddens et Lodder 1942).					
	Saccharose	+		Alcool éthylique +							
	Lactose	+		Arbutoside +		<i>M. humicola</i> (Daszewska 1912).					
2 +	Maltose	+	{	Alcool éthylique faible cult.		<i>M. mesenterica</i> (Geiger 1918).					
	Saccharose	+		Arbutoside +							
	Lactose	—		Alcool éthylique —							
1 +	Maltose	+	{	Arbutoside		<i>M. brumpti</i> .					
	Saccharose	—		Alcool éthylique							
	Lactose	—									
0				{		<i>M. vini</i> .					
				{							
				{		<i>M. lipolytica</i> (Harrison 1928).					
				{							
				{							
	Maltose	—	{	Alcool éthylique +, nette		{	Pelliculle nette et précoce	<i>M. Rugosa</i> (Anderson 1917)			
	Saccharose	—		Alcool éthylique							
	Lactose	—		croissance nulle ou légère							
				{		<i>M. Zeylanoides</i> (Castellani 1920)					
				{							

2. — Le genre *Brettanomyces*

Ce genre, classé par Lodder et Kreger Van Rij, à côté de formes non mycéliennes, est placé par Langeron à côté de genres *Candida* et *Mycoderma*.

Cette dernière façon de faire nous paraît préférable et il n'est pas douteux que l'on obtient des pseudomycélia évidemment peu développés. Ces espèces, par ailleurs, ont un pouvoir fermentatif assez élevé, qui nous paraît être un caractère évolutif assez marqué, qui le rapproche de *Candida*.

Les espèces décrites au nombre de 4 se distinguent d'après le tableau suivant de Fermentation. Toutes fermentent le glycose.

Br. anomalus fermente en plus le lactose.

Br. bruxellensis et *lambicus* fermentent en plus saccharose et maltose.

Br. clauseni fermente en plus lactose, saccharose et maltose et raffinose 1/3.

3. — Place du genre *Candida* dans les levures blastosporées

Les genres *Mycoderma* et *Brettanomyces*, étant ainsi bien délimités, on peut établir le tableau suivant des levures anascosporées et blastosporées constituant l'ordre de *Blastosporales* ou *Torulopsidales* (Buchwald 1939) (1).

b) Formes présentant un franc mycélium ou un pseudo-mycélium tout au moins rudimentaire, famille des <i>Candidaceae</i> .	{	levures zymatiques ; si, faiblement zymatiques, ou même azymatiques, ne forment pas alors de pellicule.....	{	blastospores déformées surtout ogivales <i>Brettanomyces</i> . blastospores rondes ou ovales <i>Candida</i> .
		levures azymatiques rarement très faiblement zymatiques, mais formant toujours une pellicule, NO ³ K jamais assimilé.	{	<i>Mycoderma</i> .
a) Formes ne constituant pas même un pseudo-mycélium Famille des <i>Cryptococcaceae</i>	Blastospores de forme particulière	levures triangulaires blastospores aux angles	<i>Trigonopsis</i> .	
		levures limoniformes formant blastospores aux deux extrémités ..	<i>Klöckera</i> .	
		cellules avec une seule blastospore insérée sur une large base	<i>Pityrosporum</i> .	
	Blastospores rondes ou ovales	levures formant des pigments caroténoïdes. <i>Rhodotorula</i> .		
		levures ne formant pas de pigment	{	pas de capsule.. <i>Torulopsis</i> . présence d'une capsule.. <i>Cryptococcus</i> .

(1) Lire les tableaux de bas en haut, on va dans ce sens du plus simple au plus complexe.

CLASSIFICATION DES ESPÈCES DU G. *CANDIDA*

Langeron a classé, suivant leurs zymogrammes, les levures du genre *Candida* en sept groupes.

A) Classification Langeron (1948) :

	Fermentations positives
1. Groupe <i>albicans</i>	Glycose +, Maltose +.
2. Groupe <i>tropicalis</i>	Glycose +, Maltose +, Saccharose +.
3. Groupe <i>pseudotropicalis</i>	Glycose, Saccharose, Lactose, Raffi- nose 1/3.
4. Groupe <i>guilliermondi</i>	Glycose, Saccharose, Raffinose.
5. Groupe <i>krusei</i>	Glycose seul.
6. Groupe <i>brumpti</i>	Glycose, fermentation faible.
7. Groupe <i>azymatique</i>	<i>C. zeylanoïdes</i> , etc...

Ce tableau ne nous semble pas devoir être conservé pour plusieurs raisons :

1. — Il ne tient pas strictement compte de l'équipement zymatique des *Candida* :

a) Ainsi, dans le groupe *tropicalis*, cette espèce, qui fermente Saccharose et Maltose, est associée avec les espèces *intermedia*, *pelliculosa* et *robusta*, chez lesquelles il y a en plus fermentation du Raffinose.

b) Le groupe *brumpti*, qui peut, parfois, faire fermenter faiblement ou pas du tout, est séparé du groupe azymatique, ce qui ne semble pas indispensable, étant donné l'irrégularité de cette faible fermentation.

2. — Ce tableau des groupes, suivant leur zymogramme, n'est pas présenté de façon ordonnée.

3. — Ce tableau ne renferme surtout que les espèces pathogènes, ou rencontrées dans des lésions humaines ; il ne tient pas compte des autres espèces de *Candida* non décrites dans des lésions, mais qui peuvent être rencontrées comme saprophytes, sinon comme agents pathogènes. Il est donc incomplet.

B) Dans la deuxième édition du *Précis de Mycologie* de Langeron, enrichi du point de vue médical, Van Breuseghem donne un tableau retouché des mêmes groupes, auquel nous pourrions reprocher :

1. — De faire intervenir des caractères fermentatifs tels que le caractère $\pm$, donc irrégulier et peu sûr, du Galactose, et d'autre part le caractère de fermentation du Lévulose qui se superpose toujours à celui du Glycose et que Langeron jugeait lui-même parfaitement inutile.

2. — De faire état d'espèces peu valables ou insuffisamment décrites, ou de simples variétés d'espèces, comme Van Breuseghem le reconnaît lui-même pour les variétés *Truncata* et *Triadis* qu'il signale comme telles dans le texte sous-jacent.

3. — Enfin, de ne présenter que les espèces « médicales » à l'exclusion de celles qui pourraient fort bien, par la suite, être signalées comme telles.

C) Depuis la mort de notre regretté Maître, d'intéressants travaux sont parus et nous voudrions particulièrement signaler la nouvelle et très intéressante espèce signalée par Lodder et Kreger Van Rij, le *Candida melibiosi*. Celui-ci, en effet, se signale par son pouvoir de faire fermenter le raffinose suivant le type 2/3. Dans un premier temps, ce sucre est en effet dissocié en mélibiose et en fructose. Dans un deuxième temps, le mélibiose lui-même est attaqué en une molécule de Glycose et une de Galactose (mais ce dernier n'est pas fermenté). Néanmoins, ces auteurs ne donnent pas une classification des espèces telle que l'avait par exemple tenté Langeron.

D) Aussi pensons-nous qu'il est nécessaire de donner un tableau nouveau :

1. — qui groupe les espèces présentant strictement un même pouvoir de fermentation ;

2. — qui montre la gradation successive dans l'étendue du pouvoir fermentatif ;

3. — qui tient compte de toutes les espèces actuellement décrites (*C. melibiosi* en particulier) ;

4. — qui élimine tous les caractères inutiles qui encombrant les tableaux de détermination et ne sont pas utiles à celle-ci.

Il est bien entendu qu'à d'autres points de vue les caractères éliminés peuvent présenter un intérêt ou spéculatif ou pratique.

TABLEAU DES GROUPES D'ESPÈCES DE *Candida*
D'APRÈS LEUR POUVOIR DE FERMENTATION DES 5 SUCRES G.M.S.R.L.

Glycose.	Lactose.	Saccharose.	Raffinose 1/3	Gr. <i>pseudotropicalis</i>
Glycose.	Maltose.	Saccharose.	Raffinose 1/3	Gr. <i>intermedia</i>
Glycose.	Raffinose.	Saccharose.		Gr. <i>guilliermondi</i>
Glycose.	Saccharose.	Maltose.		Gr. <i>tropicalis</i>
Glycose.	Maltose.			Gr. <i>albicans</i>
Glycose.				Gr. <i>krusei</i>
Glycose —	ou faible, pas de pellicule.			Gr. <i>japonica</i>

REMARQUES

Ce tableau :

a) permet de constater, si on le lit de bas en haut, la gradation du pouvoir fermentatif ;

b) permet de retenir facilement les groupes en numérotant, à l'exception du glycose commun aux cinq derniers, les quatre sucres servant à les distinguer.

On constate alors :

a. — l'apparition d'un nouveau sucre à chacun des groupes *albicans*, *tropicalis*, *guilliermondi* ;

b. — l'addition de ces trois sucres dans le groupe *intermedia* ;

c. — la simple substitution de l'un d'eux par le quatrième.

TABLEAU DES ESPÈCES

Le tableau qui suit permettra de déterminer les espèces à l'intérieur des groupes que nous avons établis ci-dessus.

Nous aboutissons ainsi à 23 espèces de *Candida*, au sujet desquelles nous ferons quelques remarques :

1° Il y aura lieu de se rappeler que quatre espèces ne sont que les formes anascosporeées de *Saccharomycetaceæ*, ce sont :

<i>C. pseudotropicalis</i>	=	<i>Saccharomyces fragilis</i> .
<i>C. robusta</i>	=	— <i>cerevisiæ</i> .
<i>C. macedoniensis</i>	=	— <i>marxianus</i> .
<i>C. pelliculosa</i>	=	<i>Hansenula anomala</i> .

Sacch	F +	Lactose F +	Lactose F — Arb. + Alc. eth. faible. Lait fermenté.....	<i>pseudotropicalis</i> (Castellani 1911).
		Maltose F —	Lactose Ass + P.A.S. Arb + Alc. eth — No3K —	<i>intermedia</i> (Ciferri et Ashford 1929).
		Raff	Lactose F — { P. S. Arb + Alc. eth — No3K + Maltose F + { Lactose Ass — { A.S. Arb — Alc. eth — No3K —	<i>pelliculosa</i> (Redaelli 1925). <i>robusta</i> (Diddens et Lodder 1942).
Sacch	F +	F +	Raffinose 2/3 (melbiose) No3K — Alc. eth. +	<i>melibios</i> Lodder et Kregger van Rig 1952.
		Lactose F —	Raff. No3K { Alc. eth. cult. + Malt. Ass. +	<i>guilliermondi</i> (Castellani 1912).
		Maltose F —	F 1/3 { Ass — { Alc. eth. cult. — Malt. Ass. — No3K + Alc. eth. cult. + Malt. Ass. +	<i>macedoniensis</i> (Castellani et Chalmers 1919) <i>utilis</i> (Henneberg 1926).
Glyc	F +	Raff F —	Maltose F + Lactose F — Culture abond. avec anneau fort sur lait.....	<i>tropicalis</i> Castellani 1910).
		Malt	Sacch. assim + { Alc. eth. cult — lait habit. non coagulé... F + { Alc. eth. cult + lait toujours coagulé....	<i>albicans</i> (Robin 1853).
		F +	Sacch. assim — Colonies étoilées. Alc. eth. + Pigment vert fréquent.....	<i>clauseni</i> (Lodder et Kregger van Rig 1952).
Sacch	F —	Ass. S. + M. + Lactose +	Ass. S. + M. + Lactose +	<i>stellatoidea</i> (Jones et Martin 1938).
		Alc. eth. {	Alc. eth. { Faible ferm. du Sacch.....	<i>castellanii</i> (van Uden et Assis Lopes 1953).
		Cult. + {	Cult. + { Après 3 mois ou + Chlamydosp. à parois épaissies avec goutte d'huile.....	<i>solani</i> (Lodder et Kregger van Rig 1952).
Sacch	F —	Assim.	Assim. { Arb + nette.....	<i>pulcherrima</i> (Lindner 1901).
		Sacch +	Sacch + { Arb + faible, en sol de miel 20 ou 30%, faible pseudomycen Y ou T... Malt + { Arb +	<i>tenuis</i> (Diddens et Lodder 1942).
		F —	F — { Alc. eth. { Arb +	<i>reukaufi</i> (Grüss 1917).
Glyc	F —	Assim	Assim { Alc. eth. 3% Cult +	<i>parapsilosis</i> (Asford 1928).
		Sacch —	Sacch — { Alc. eth. 3% Cult —	<i>krusei</i> (Castellani 1910).
		Malt —	Malt — { Alc. eth. 3% Cult — Arbutine variable.....	<i>catenulata</i> (Diddens et Lodder 1942).
Glyc	F —	Faible ou nulle	Nitrate de K — Lait coagulé, Arb. +	<i>japonica</i> (Diddens et Lodder 1942).
		Toujours nulle	Nitrate de K + { Lait non changé, Arb. +	<i>melini</i> (Diddens et Lodder 1942).
			Nitrate de K + { Lait peptonisé, Arb. variable.....	<i>scotti</i> (Diddens et Lodder 1942).

C'est dans un but pratique et pour suivre l'usage que nous conservons ici ces espèces.

2° Si l'on voulait en toute rigueur scientifique éliminer les espèces suivantes, il pourrait paraître que nous aurions un groupe de moins de *Candida* (*C. pseudotropicalis*). Mais alors, en toute rigueur, il faudrait aussi établir un nouveau groupe pour *C. melibiosi*, dont l'équipement zymatique spécial conduit à l'attaque d'un nouveau sucre : le mélibiose.

3° Enfin, il y aura lieu de rappeler que, dans la nature, il n'y a pas de cloisons étanches entre les êtres. Nous le constatons ici une fois de plus, d'un côté pour les levures qui, tantôt sont azymatiques, tantôt fermentent faiblement le glycose, d'un autre côté pour l'intéressante espèce décrite par Lodder et Kreger Van Rij, *C. solani*, qui fait transition avec le groupe *Albicans*, ce que fait ressortir notre tableau.

Conclusion

Nous avons montré qu'il y avait lieu de réviser quelques notions morphologiques et avons attiré plus spécialement l'attention sur des caractères physiologiques plus particulièrement utiles dans la délimitation du genre *Candida* et dans la détermination de ses espèces. Nous constatons que les grands groupes créés par Langeron restent à peu de chose près valables, en y introduisant, d'une part les apports très intéressants de l'Ecole hollandaise (Lodder et Kreger Van Rij) et d'autre part les rectifications que nous proposons nous-mêmes. Nous avons cru bon de faire remarquer qu'il n'y avait pas lieu de rejeter le genre *Mycoderma*, mais que, bien au contraire, ce genre pouvait aujourd'hui utilement être précisé et donner plus de clarté à un groupe trop confus d'espèces, dont nous ne connaissons peut-être encore qu'un bien petit nombre et que des caractères ultérieurs pourront sans doute aider à mieux connaître.

BIBLIOGRAPHIE

- PERSOON (C. H.). — *Synopsis Fungorum*, 1801.
— *Mycologia Europæa*, 1822.
DESMAZIÈRES (J.-E.). — *Catalogue des Plantes omises dans les flores de la France*, 1823.
— Observations morphologiques et physiologiques sur les *Mycoderma*. *Ann. Scienc. Nat.*, X, 1827, 42.

- SACCARDO (P.-A.). — *Sylloge Fungorum omnium hucusque cognitorum*, IV, *passim*, 1886 ; XVIII, 1906, 495 et sequentes.
- LINDAU. — In *Rabenhorst's Kryptogamenflora*, I : Die Pilze, 8 abteilung, Leipzig, 1907.
- GUILLIERMOND (A.). — *Les Levures*. Paris, 1912, Doin, Encycl. Scient.
- VUILLEMIN (P.). — *Les Champignons*. Paris, Doin, Encycl. Scient.
- CASTELLANI et CHALMERS. — *Manual of Tropical Medicine*, 3^e édit., 1919.
- BERKHOUT (C. M.). — Les genres *Monilia*, *Oidium*, *Oospora* et *Torula*. Thèse de l'Université d'Utrecht, 1923.
- OTA (M.). — Essai de classification des blastomycètes pathogènes. *Annales de Parasitologie hum. et comp.*, II, 1924, 34.
- GUILLIERMOND (A.). — *Clef dichotomique pour la détermination des levures*. Paris, 1928, Le François, 1 vol., 124 p.
- STELLING DEKKER (N. M.). — *Die Sporogenen Hefen*. Amsterdam, 1931.
- VUILLEMIN (P.). — *Les Champignons parasites et les Mycoses de l'homme*. Paris, Encycl. mycol., Lechevalier.
- LANGERON et TALICE. — Nouvelle méthode d'étude et essai de classification des champignons levuriformes. *Annales de Paras. hum. et comp.*, X, 1934, 1-80.
- RIVALIER et SEYDEL. — Nouveau procédé de cultures sur lames gélosées appliqué à l'étude des champignons des Teignes. *Ann. Par. hum. et comp.*, X, 1932, 444-452.
- — Cultures sur lames gélosées, colorées et examinées *in situ* en préparations définitives, pour l'étude des champignons microscopiques. *C.R. Soc. Biol.*, CX, 181-183.
- TALICE et MACKINNON. — La valeur du voile des cultures en milieux liquides pour la classification des champignons levuriformes. *C.R. Soc. Biol.*, CXI, 1932, 534-5.
- CIFERRI (R.) et REDAELLI (P.). — Contribuzioni alla sistematica delle *Torulopsidaceae*. *Archiv für Mikrob.*, VI, 1935, 9-72.
- NADSON (G. A.). — Sur les variations héréditaires provoquées expérimentalement chez les levures. *C.R. Acad. Sciences*, CC, 1935, 1875-6.
- CASTELLANI (A.). — A short general account for medical men of genus *Monilia*. *Jl. Trop. Med. Hyg.*, XL, 1937, 293-307.
- LANGERON et GUERRA. — Nouvelles recherches de Zymologie médicale. *Ann. Par. hum. et comp.*, 1938, 36-84, 162-179, 429-476, 481-520.
- — Remarques sur le genre *Candida stellatoidea*. *Ann. Par. hum. comp.*, CXVII, 1939, 257-269.
- — Valeur et nature des variations et dissociations de colonies chez les champignons levuriformes. *Ann. Par. hum. comp.*, CXVII, 1939, 447-469.
- CONANT (N. F.). — The Taxonomy of the Anasco-sporogenous Yeast-like Fungi. *Mycopathologia*, II, 1940, 253-266.
- LANGERON (M.) et GUERRA (P.). — Les secteurs clairs et sombres des colonies de levures. *Ann. Par. hum. comp.*, XVIII, 1941, 95.
- DE ALMEIDA (Flor Paulo). — *Mycologia medica*, 1 vol. 170 p., São Paulo, 1939.
- HENRICI (A. T.). — The Yeasts. *Bact. Rev.*, V, 1941, 97-179.
- DIDDENS et LODDER. — *Die Anasco-sporogenen Hefen*, 2 vol., Amsterdam, 1942.
- DA FONSECA, filho (Olympio). — *Parasitologia medica*. Tomo I : Cogumelos parasitos e micoses do homem, 1 vol. 737 p., 1943, Rio.
- LANGERON (M.). — *Précis de Mycologie*, 1^{re} éd., 1 vol. 675 p., Paris, 1945, Masson.
- MACKINNON (J. E.). — *Zimologia medica*, 1 vol. 160 p., Montevideo, 1946.

- GAUMANN (E.). — *Die Pilze*. Grundzuge ihrer entwicklungsgeschichte und Morphologie. Basel, 1949, Birkhauser, 1 vol. 382 p.
- BRUMPT (E.). — *Précis de Parasitologie*, 6^e éd., Paris, 1949, Masson, 2 vol.
- FOSTER (J. W.). — *Chemical activities of Fungi*. Acad. Press. Inc. New-York, 1949.
- LODDER (J.) et KREGER VAN RIJ (N. J. W.). — *The Yeasts*. A taxonomic study. Amsterdam, 1952.
- LANGERON (M.) et VANBREUSEGHEM (R.). — *Précis de Mycologie*, 2^e éd., Paris, 1952.
- VAN UDDEN (A.) et ASSIS-LOPEZ (L.). — Zur Kenntnis von *Candida Castellani* sp. *Archiv für Mikrobiologie*, Bd. 18, 1953, fasc. 4, p. 356-361, 2 fig.
-