

*Bacillus pyocyaneus*, sont les suivantes : *Bacillus fluorescens liquefaciens*, *B. fl. putridus*, *B. fl. albus*, *B. erythrosporus*, *B. syncyanus*.

Au point de vue physico-chimique, on ne connaît guère de cette fluorescence que sa disparition par les acides, sa réapparition et son exagération par les alcalis. La substance qui la produit est-elle semblable à celle observée par R. Dubois dans le sang vert des Pyrophores, à laquelle il assigne des caractères analogues? On ne le sait pas davantage. Flügge avait fait jadis de la fluorescence l'attribut des deux bacilles qui viennent d'être cités en premier lieu; mais aujourd'hui, c'est un caractère devenu banal.

Les matières colorantes qui la produisent, et qui semblent communes à plusieurs espèces microbiennes, forment-elles une série analogue, par exemple, à celle des acides gras, qui se retrouvent les mêmes avec plusieurs Bactéries différentes et par suite ne sont caractéristiques d'aucune? C'est une hypothèse que Duclaux considère comme assez vraisemblable.

Dans ses intéressantes recherches, Gessard s'est surtout appliqué à préciser les conditions qui permettent au Bacille pyocyane et au Bacille du lait bleu d'exercer leur fonction fluorescigène. Étendant les observations de ses prédécesseurs, il a montré qu'on peut modifier et même supprimer à volonté la fonction pigmentaire sans atteindre la vitalité du microbe et créer ainsi, chez les Bactéries chromogènes, des races incolores, comme on crée des races atténuées chez les microbes pathogènes. A n'envisager même que le point de vue théorique, cette étude offre l'intérêt considérable qui s'attache à toutes les questions qui ont trait au problème toujours controversé de l'espèce.

Schottelius, le premier, avait réussi à supprimer la fonction pigmentaire du *Bacillus prodigiosus* en soumettant des cultures successives à la température de 58° à 59°, les semis étant prélevés sur les parties les plus décolorées de ces cultures. Après la dixième environ, le microbe, replacé à la température ordinaire, ne reprend que çà et là une teinte rose; de nouvelles cultures deviennent totalement incolores. L'odeur de triméthylamine, si caractéristique dans les cultures de ce microbe, disparaît en même temps.

En essayant dans les meilleures conditions de milieu nutritif, d'aération et de température, de faire recouvrer au microbe sa faculté chromogène, Schottelius l'a vu réapparaître en partie.

Le même résultat a été obtenu par Wasserzug avec des milieux liquides ou solides légèrement alcalins, à une température inférieure à 57°, mais l'auteur ne parle pas des tentatives qu'il a pu faire en vue de provoquer la réapparition du pouvoir chromogène.

Avec le Bacille rouge de Kiel, Laurent a obtenu des colonies incolores, soit par l'action de la chaleur, soit par l'action des acides, soit par l'insolation; il a déterminé les conditions dans lesquelles les races obtenues peuvent redevenir chromogènes.

Dans ses expériences sur les antiseptiques, Bouchard a vu qu'on peut atténuer ou supprimer à volonté, suivant les doses, la formation des pigments bleu et vert chez le Bacille pyocyane. Guignard et Charrin ont fait la même remarque au cours de leurs observations sur les changements morphologiques de ce microbe; puis Wasserzug a étudié l'action exercée sur la fonction chromogène par divers composés minéraux ou organiques. Des observations du même genre sur le Bacille pyocyane ou sur des microbes différents sont dues à Roger, Courmont et Rodet.

Plus récemment, Charrin et Phisalix ont aboli la sécrétion pigmentaire du même Bacille du pus bleu en faisant, à 42°,5, des cultures successives qui servaient à de nouvelles cultures placées à 50°. Le procédé est le même que celui qui avait servi à l'un des auteurs pour obtenir une Bactéridie asporogène. Les cultures décolorées de la sorte n'ont pas reproduit la matière colorante, même dans les conditions qui semblaient les plus favorables; mais il reste à savoir si d'autres conditions ne permettraient pas d'y parvenir.

Pour dissocier la fonction polychromogène et supprimer la sécrétion de tel ou tel pigment, Gessard a eu recours à divers moyens, qui permettent de distinguer quatre races chez le Bacille pyocyane : 1° une race type, à la fois pyocyanogène et fluorescigène, dans le bouillon ordinaire; — 2° une race fluorescigène, obtenue soit par culture de la race type sur albumine d'œuf pure ou additionnée de glycérine, soit par l'action de la chaleur (5 minutes à 57°) sur la race type cultivée en bouillon; — 3° une race pyocyanogène, qui prend naissance quand, après une longue série de cultures sur albumine, la race type est reportée dans le bouillon, où elle perd sa fonction fluorescigène pour ne former que de la pyocyanine; — 4° une race sans pigment, que l'on peut produire soit par dégradation spontanée de la race pyocyanogène, soit par l'action de la chaleur (5 minutes à 57°) sur la même, soit encore par l'action de la chaleur (5 minutes à 58°) sur la race fluorescigène.

D'autres procédés peuvent être également mis en œuvre pour arriver à ces résultats, et l'on peut même imaginer des types de races intermédiaires.

Radais a fait connaître récemment une nouvelle race du même microbe, qui produit sur le plus grand nombre des milieux nutritifs un pigment brun communiquant bientôt à la masse entière une coloration d'un noir intense. Ce pigment succède, sur divers milieux, à un pigment vert fluorescent; il est soluble dans l'eau et la glycérine, insoluble dans le chloroforme, l'éther, la benzine. La race qui le fournit, provenant d'une ulcération gommeuse de la jambe, chez l'homme, s'est maintenue constante, en dehors de l'organisme animal, pendant trois mois environ. Ce n'est qu'au bout d'une longue série de cultures en milieux artificiels que la bactérie a manifesté un premier indice de retour à la race type, par production de pyocyanine, accompagnant le pigment brun.

Quant aux changements morphologiques qui accompagnent ces variations fonctionnelles, ils sont presque insignifiants. Comment dès lors pourra-t-on distinguer la race fluorescigène du Bacille pyocyane des microbes étrangers capables de faire de la fluorescence, ou bien une race incolore du même Bacille du nombre infini des microbes dépourvus de fonction chromogène? Par le moyen suivant : si l'on reporte dans un milieu à la gélose-peptone glycinée l'une quelconque des races obtenues par Gessard, la sécrétion de pyocyanine s'y montre à nouveau.

Bien qu'une sécrétion pigmentaire ne puisse être considérée, en général, comme un caractère spécifique, on peut pourtant dire, dans le cas actuel, que la pyocyanine est un des plus importants, sinon le plus important, parmi les caractères du Bacille pyocyane. Elle reparait, en effet, dans un milieu approprié, de la même façon que, chez la Bactéridie charbonneuse atténuée au point de ne plus tuer même le cobaye, la virulence restée dans le germe affaibli trouve dans la souris un milieu particulièrement favorable et sensible, qui lui permet aussi de reparaitre et de révéler la spécificité de la Bactéridie.

Gessard a obtenu des résultats analogues avec le Bacille cyanogène du lait, qui sécrète un pigment bleu, différent de la pyocyanine, et un pigment verdâtre fluorescent, comparable sous tous les rapports à celui du Bacille pyocyanique. Toutefois, pour les races dérivées du Bacille cyanogène, il n'a pas trouvé de milieu aussi favorable que pour celle de l'autre microbe à la restitution du pouvoir chromogène.

Ainsi, ces deux organismes, dont les races fluorescigènes ou incolores ne se distinguent plus de beaucoup d'autres microbes, sont des exemples frappants de la variabilité de certains symptômes pour un même microbe et de l'identité de ces symptômes pour des microbes différents.

Dans la production de la fluorescence par les deux microbes étudiés, Gessard fait jouer aux phosphates un rôle capital, soit que ces derniers existent en nature, soit qu'ils proviennent du dédoublement de certains composés, tels que la lécithine, dans les milieux de culture. L'aliment n'aurait qu'un rôle secondaire, pourvu qu'il renferme des phosphates.

Toutefois, des observations plus récentes sur divers microbes fluorescents tendent à montrer que cette manière de voir ne peut être généralisée. De ses recherches sur un bacille voisin du *Bacillus fluorescens putridus* de Flügge, Lepierre conclut que la fonction fluorescigène est très complexe; elle est intimement liée non seulement à la nature de l'élément azoté, mais aussi de l'élément carboné; de plus, l'augmentation de la quantité de phosphates, au delà de celle qui est nécessaire pour assurer la culture microbienne, n'exerce sur cette fonction presque aucune influence. Avec le microbe en question, l'albumine crue ne donne qu'un développement insignifiant, sans fluorescence; l'addition de phosphates ne fournit qu'une fluorescence excessivement faible. Dans l'albumine cuite, au contraire, le microbe se développe bien; la fluorescence s'y manifeste et se conserve plusieurs mois; mais si l'on ajoute des phosphates alcalins, les cultures, verdâtres au début, n'ont plus aucune fluorescence après une semaine. Ce résultat, en partie opposé à celui que donne l'albumine crue, démontre déjà la complexité de la fonction chromogène. Parmi les peptones, celles qui dérivent de l'action de la pepsine sont éminemment propres à l'apparition de la fluorescence, tandis que celles qui proviennent de l'action de la pancréatine ne fournissent presque jamais de fluorescence, bien que le microbe s'y développe avec énergie. De plus, les sucres, la glycérine, etc., peuvent diminuer ou supprimer la fonction fluorescigène quand on les ajoute à certains milieux de culture: tel est le cas du glucose et de la lactose, qui, à la dose de 5 pour 100, empêchent toute fluorescence dans les peptones fluorescigènes.

En somme, la fluorescence ne paraît donc pas être l'apanage exclusif d'une fonction ou d'un élément chimique; des groupements moléculaires très différents jouiraient de la propriété de la manifester, et l'addition des phosphates n'entraînerait pas, d'après Lepierre, le développement de la fluorescence dans les milieux qui ne la manifestaient pas au début.

Cathelineau est arrivé à une conclusion analogue en étudiant le *Bacillus viridis* de Lesage; Nicolle et Zia Bey, ayant expérimenté sur divers échantillons de Bacille pyocyanique, pensent également que, si l'existence des phosphates est des plus favorables à la formation du pigment fluorescent, elle ne constitue pas une condition vraiment indispensable.

Nous ne pensons pas devoir insister sur l'opinion que Thumm a cru pouvoir

émettre, dans ces derniers temps, au sujet de la fonction pigmentaire chez les microbes fluorescigènes. Pour cet auteur, les pigments que l'on considère comme distincts, la pyocyanine comprise, dériveraient tous d'une seule et unique substance de couleur jaune, qu'il pense avoir isolée et qui donnerait, suivant la quantité d'ammoniaque formée dans les milieux de culture, tous les pigments observés chez les microbes en question.

Quoi qu'il en soit, les faits révélés par l'étude de la fonction pigmentaire dans l'ensemble des Bactéries chromogènes sont des plus intéressants. Laissant de côté, pour y revenir ultérieurement, les idées qu'ils soulèvent au point de vue de l'espèce en bactériologie, nous voyons que la fonction pigmentaire est subordonnée à un ensemble de conditions qui dépendent à la fois du milieu de culture, de l'âge et de la qualité du microbe. Comme la virulence des espèces pathogènes, elle peut être modifiée pour ainsi dire au gré de l'expérimentateur; et, de même que l'animal vivant permet d'apprécier les variations de la virulence, de même la culture peut déceler les variations de la fonction pigmentaire. On crée des races chez les microbes chromogènes, comme on en crée chez les microbes virulents. Non seulement on arrive à concevoir la vie sans la fonction, mais on parvient à dissocier la fonction elle-même chez les espèces chromogènes.

La sécrétion de pigments divers par une même cellule microbienne n'a d'ailleurs rien de plus étonnant que la production par la cellule du Pavot, par exemple, des nombreux alcaloïdes de l'opium, dont la physiologie nous révèle les propriétés si différentes, narcotiques chez les uns, convulsivantes chez les autres. Il n'est pas plus difficile de concevoir que la même culture renferme, à côté de la toxine qui tue, un principe différent qui vaccine.

La production de races incolores chez les microbes chromogènes et de races atténuées chez les microbes pathogènes est, au fond, un fait du même ordre que celui de la disparition suivant les milieux, les climats, des principes toxiques chez les végétaux supérieurs: en Écosse, la Ciguë ne forme plus de conicine; dans les régions froides, l'Aconit perd ses propriétés vénéneuses. Mais, transportées sur d'autres sols, ces plantes reprennent leur toxicité, de même que les microbes retrouvent, dans les conditions favorables, leurs propriétés chromogènes ou virulentes.

On pourrait presque dire, sous ce rapport, que le pouvoir chromogène et la virulence sont des fonctions de luxe, puisque, en somme, ces fonctions, distinctes de la nutrition élémentaire et de la multiplication, ne sont indispensables ni à la vie, ni à la reproduction du micro-organisme. Et même, dans certains cas où la virulence, par exemple, disparaît en l'absence des conditions nécessaires à sa manifestation, il semble, non seulement que le développement n'en soit pas affecté, mais qu'il se fasse de plus en plus rapidement. Ainsi paraît-il en être du Bacille de la tuberculose qui, très virulent quand on le cultive sur des milieux solides, perd assez vite sa virulence en milieux liquides, alors que sa culture dans ces milieux se fait de plus en plus abondante et rapide. La glycérine, et aussi le glucose, sont pour le Bacille de la tuberculose des aliments qui semblent favoriser la force végétative du microbe aux dépens de la virulence. C'est la tendance au saprophytisme, à l'indifférence au point de vue pathogénique.