Zeitschrift: Archives des sciences [1948-1980]
Herausgeber: Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève
Band: 4 (1951)
Heft: 3

Artikel: Contribution à la définition des formes S et R de Pseudomonas fluorescens
Autor: Chodat, Fernand / Wassilieff, Nathalie
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-739952

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 10.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Fernand Chodat et **Nathalie Wassilieff.** — *Contribution à la définition des formes* S *et* R *de* Pseudomonas fluorescens.

Une première étude [1] nous a montré:

1° que la bactérie *Pseudomonas fluorescens* Flugge-Migula se développe sur un milieu synthétique où l'azote est offert sous forme de nitrate de potassium (milieu de Turfreyer et Wibaut modifié), sans produire de pigmentation. Le nitrate, assimilable pour les besoins de croissance, fait obstacle à la synthèse d'un des pigments du germe, comme nous le verrons plus loin. La fluorescence réapparaît dès que le microbe dispose d'une source d'azote ammoniacal;

2° qu'à la suite d'une culture prolongée en milieu nitrique (subinoculations répétées) ce même germe s'adapte et exprime son accoutumance aux conditions du milieu par un verdissement brusque de la culture. Par une mutation appropriée, le germe rétablit l'expression de ses caractères primitifs. Cet ajustement n'est pourtant que de courte durée: on réussit deux, trois ou quatre subinoculations de la souche mutée virescente qui retourne ensuite à l'état gris, toutes conditions restant les mêmes.

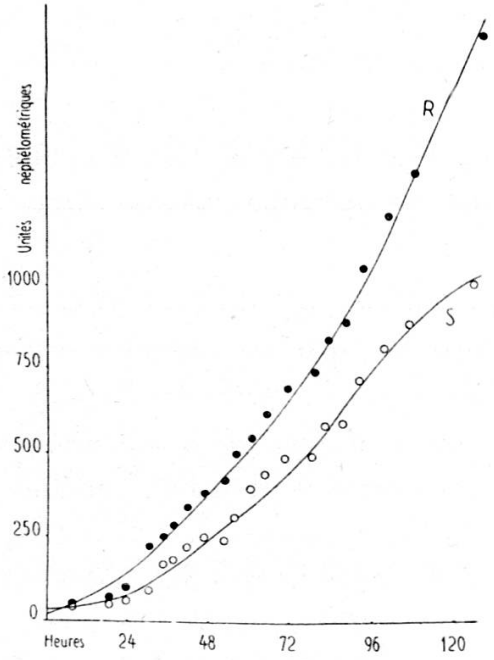
Une seconde étude [2] nous a appris que l'espèce *Pseudomonas fluorescens* Flugge-Migula, se dissocie en formes S et R. Le phénomène de dissociation est indépendant de la nature du milieu de culture, qui par contre conditionne l'expression de la forme R.

Le problème, posé en seconde approximation, est donc de savoir dans quelle mesure les formes S et R sont sujettes à produire la mutation virescente dans le milieu synthétique nitrique.

Fréquence comparée de l'événement de verdissement.

Pour la mesurer, on cultive synchroniquement et dans les mêmes conditions sur milieu nitrique les souches S et R. Les

tableaux généalogiques (filiation des cultures) montrent que pour 77 cultures S, on voit apparaître 15 fois le verdissement et pour 101 cultures de R on note 40 cas de virescence. La perfection du verdissement n'atteint pas toujours le même degré. Les estimations des teintes grises et vertes sont faites *de visu*. La fréquence est donc deux fois supérieure chez R (40%) que chez S (20%).



Graphique 1.

Courbes de croissance des formes R_v et S en milieu nitrique.

Les valeurs 20 et 40% semblent au premier abord incompatibles avec la notion de mutation. Il ne faut pas oublier qu'il s'agit de pour-cents relatifs au nombre des cultures et qu'à l'intérieur de chacune d'elles se passent des millions de divisions cellulaires. Dès qu'un germe virescent prend naissance au sein d'une culture grise, il entre en compétition avec succès avec les germes achromes. Nous nous sommes en effet assurés par des mesures de croissance (turbidimètre de Pulfrich) que la forme R_v se multiplie plus rapidement en milieu nitrique que la forme S (voir graphique I).

Pigment bleu primaire.

Les cultures sur milieu liquide synthétique nitrique, grises à la lumière du jour, présentent à partir du deuxième jour une fluorescence bleu de ciel en lumière ultra-violette. Avec l'âge, la fluorescence aux U-V s'accentue et la culture finit par montrer à la lumière du jour une couleur gris bleu tirant légèrement sur le verdâtre. Une substance presque incolore et de fluorescence bleue se forme donc d'emblée, tant chez la souche S que chez R, cultivées dans le milieu minimal synthétique à base de nitrate. La bactérie synthétise cette molécule, correspondant à la composante I de Giral, dans des conditions rigoureuses de N-autotrophie (source nitrique) et même en présence de cyanure de potassium comme l'a montré P. L. Wolf [3]. Nous n'avons pas encore trouvé de condition permettant au germe de croître sans sécréter simultanément ce pigment.

Chromatogrammes de S *gris et de* R *virescent.*

Appliquant aux liquides de culture nitrique la méthode récemment décrite par l'un de nous [4], on obtient alors les résultats suivants:

Chromatogramme de S gris sur milieu Wb (nitrate), examiné à la lumière ultra-violette, troisième jour de culture; disque central bleu, à peine teinté de vert et bordé d'une couronne étroite, véritable liseré de fluorescence jaune orange pâle. L'épreuve de mouillage latéral développe une tache secondaire de fluorescence bleue; le jaune du liseré est noyé par la diffusion du pigment primaire retenu au niveau du disque central.

Chromatogramme de R virescent, mêmes conditions: comparable durant les premières quarante-huit heures à celui de S gris. Au troisième jour de culture, le papier montre un disque central vert bleuâtre bordé d'une large couronne de fluorescence jaune orangé. Les épreuves de mouillage latéral et de découpage révèlent l'existence d'un pigment marginal de fluorescence jaune et la nature composite de la teinte verte centrale: bleu + jaune.

Ces observations renouvelées indiquent que la souche R virescente se distingue de la souche S grise par la faculté de synthétiser le pigment secondaire jaune. La mutation labile de

virescence consiste donc à mobiliser un système d'enzymes approprié à la synthèse d'une molécule aux affinités flavino-ptériniques et cela, à partir des matériaux offerts par le milieu synthétique nitraté.

Disons, pour être rigoureux, qu'on note chez R virescent l'exaltation d'un pouvoir très discrètement manifesté chez S gris.

Il nous a paru utile d'examiner si la forme sous laquelle l'azote est offert joue un rôle dans la production du pigment jaune. Le nitrate de la solution nutritive synthétique fut donc,

TABLEAU I.

Teintes des fluorescences produites par les souches S *et* R *sur divers milieux de culture.*

	24 h.		48 h.		72 h.		144 h.	
	S	R	S	R	S	R	S	R
NO_3	O	O	O	B	B	B	B	B
NH_4	O	Vp	O	Vp	Bf	V	V	Vf
$NH_4 + NO_3$	O	V	O	V	B	V	B	V
$NH_2 + NO_3$	O	Vp	B	Vp	B	B	B	B
NH_2	O	Vp	B	B	B	B	B	B

Légende: 0 = fluorescence nulle; B = fluorescence bleue; Bf = fluorescence bleu foncé; Vp = fluorescence vert pâle; V = fluorescence verte; Vf = fluorescence vert foncé.

tour à tour, remplacé par des quantités équivalentes d'azote ammoniacal et aminé (hydrolysat de caséine dévitaminée). Un second couple de milieux fut constitué en complétant la solution nitrique de base par un apport d'azote ammoniacal ou celui d'un azote aminé. Les fluorescences produites par les souches S et R (cette dernière à peine virescente) sur ces quatre milieux et observées en lumière ultra-violette, sont inscrites sur le tableau I.

La différence entre S et R se maintient dans ces quatre conditions nutritives nouvelles. La souche R dispose d'un équipement enzymatique qui lui permet de tirer parti de l'azote ammoniacal aux fins d'une production accélérée de pigment jaune. A cet égard, l'azote fourni par les acides aminés ne semble pas utile à R, ni d'ailleurs à S. Ce dernier verdit en présence d'azote ammoniacal, quoique avec plus de lenteur que R et à condition que le nitrate soit absent du milieu.

	S	R
Glycocolle	B	B
Cystéine	B	B
Caféine	B	Bv
Histidine	B	Bv
Acide urique	B	V
Urée + acide malique .	B	V
Uracile + alloxane . .	B	V
Tryptophane	B	V
Glutathion	B	V
Acide nicotinique . . .	B	Vf
Tyrosine	B	Vf
Asparagine	B	Vf

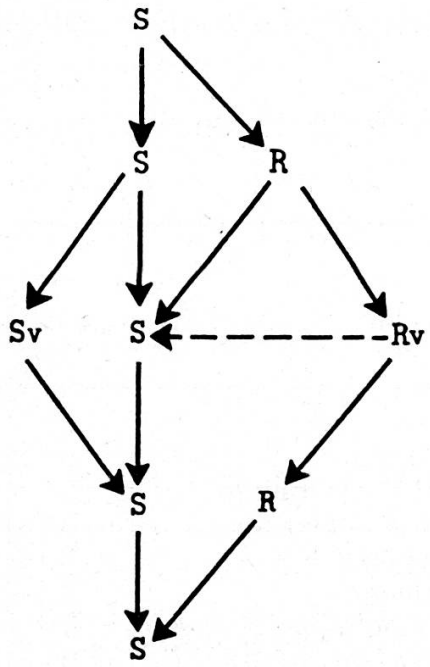
Légende: Fluorescence B = bleue; Bv = bleue verte; V = verte; Vf = vert foncé.

Un dernier essai confirme la supériorité de R en ce qui concerne la production de fluorescence verte. On ajoute à la solution synthétique nitrique, à raison de 10 mg par litre, diverses molécules ou mélanges en vue d'en éprouver la valeur fluorescigène. Ces compléments ont été choisis en raison de leurs propriétés purique, purinogène, pyrimidogène et ptérinogène (acides aminés non compris).

S'il est prématuré de tirer des conclusions quant à la valeur précurseur de ces apports, il est aisé de voir le parti que la forme R en tire pour la biosynthèse du pigment d'affinité flavino-ptérinique et de constater la passivité de la forme S en leur présence.

Conclusions.

1. L'état actuel de nos connaissances permet de représenter la labilité génétique de *Pseudomonas fluorescens* Flugge-Migula par le diagramme suivant:



Graphique 2.

Légende: Trait plein = observé; pointillé = hypothèse.

2. Les documents phénogénétiques que nous avons acquis sur ce microbe peuvent se résumer comme suit:

Souches	Substrat exogène organique	Colonies	Pigment jaune
S	absent	lisses	nul
S	présent	lisses	faible
R	absent	lisses	nul
R	présent	ridées	fort
Sv	absent	lisses ?	faible
Rv	absent	lisses ?	fort

Tout se passe comme si S possédait en faible dose et R en forte dose, l'appareil enzymatique E nécessaire à la synthèse du pigment de fluorescence jaune. Une même mutation, qui modifie E en E′, surgit chez S et R, deux fois plus fréquemment chez ce dernier. Cette mutation respecte la différence initiale

des doses d'enzyme. La mutation dite virescente fait passer les germes de la chromohétérotrophie à la chromoautotrophie.

BIBLIOGRAPHIE

1. CHODAT, F., P. WOLF et N. WASSILIEFF, « Mutation vicariante et chromogenèse du *Pseudomonas fluorescens* », *Rev. suisse de Pathol. et de Bact.*, *12*, 627, 1949.
2. CHODAT, F. et N. WASSILIEFF, « Sur la dissociation de *Pseudomonas fluorescens* », *Rev. suisse de Pathol. et de Bact.*, *13*, 541, 1950.
3. WOLF, P., *Répercussions de l'asphyxie cyanhydrique sur la pigmentation de* Pseudomonas fluorescens, thèse nº 1157, Genève, 1950.
4. CHODAT, F., « Procédé chromatographique rapide pour l'analyse des pigments de *Pseudomonas fluorescens Flugge-Migula* », *Archives des Sc.*, *4*, 188, 1751.

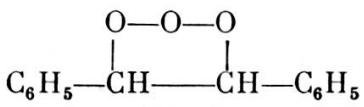
Université de Genève.
Laboratoire de Microbiologie et Fermentations de l'Institut de Botanique générale.

Séance du 7 juin 1951.

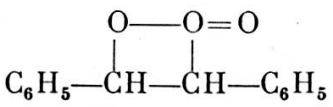
Emile Briner, Bernard Susz et **Edouard Dallwigk** — *Introduction aux recherches sur la détermination des spectres d'absorption infra-rouge des ozonides organiques.*

Comme l'a montré Harries, déjà en 1905, les ozonides organiques se forment par la combinaison de l'ozone avec des composés à double ou à triple liaison. Pour un corps à double liaison, par exemple le trans-stilbène, $C_6H_5 - CH = CH - C_6H_5$ que nous avons spécialement étudié, une molécule d'ozone se fixe sur la double liaison qu'elle sature.

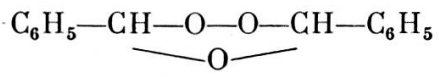
Diverses constitutions ont été proposées par les chimistes organiciens pour les ozonides; les principales sont:



Harries



Erdmann



Staudinger