



<http://www.biodiversitylibrary.org/>

Annales de la Societe belge de microscopie.

Bruxelles :H. Manceaux,1875-1907.

<http://www.biodiversitylibrary.org/bibliography/3660>

21-22: <http://www.biodiversitylibrary.org/item/24970>

Article/Chapter Title: S. Winogradsky, Notice bibliographique

Author(s): Emile Marchal

Subject(s): Fixation de l'azote par les plantes

Page(s): Page 98, Page 99, Page 100, Page 101, Page 102, Page 103

Contributed by: New York Botanical Garden, LuEsther T. Mertz Library

Sponsored by: The LuEsther T Mertz Library, the New York Botanical Garden

Generated 28 March 2017 5:30 AM

<http://www.biodiversitylibrary.org/pdf4/063386000024970>

This page intentionally left blank.

Les animaux sont incapables d'élaborer des substances albuminoïdes en empruntant l'azote nécessaire à des sels minéraux (nitrates, sels ammoniacaux) ou à des substances azotées très simples (urées, asparagines).

Même si on fait abstraction de l'élaboration chlorophyllienne, les synthèses effectuées chez les plantes sont encore en général autrement compliquées et faciles. C'est ce qui explique la richesse considérable des végétaux en substances diverses (alcaloïdes, substances amères, essences, résines, matières colorantes, etc.), beaucoup de ces substances étant spéciales et particulières à une seule espèce.

Ces matières ne peuvent avoir pour l'organisme une importance aussi grande que les albuminoïdes, les graisses et les hydrates de carbone, et doivent être considérées plutôt comme des produits accessoires. Peut-être certaines d'entre elles sont-elles, comme le pense Reinitzer, des substances de fatigue, scories nuisant par leur accumulation à la vitalité du plasma.

En terminant, l'auteur fait remarquer que, si les animaux possèdent un système nerveux jouant un rôle important, les plantes ne sont pas dépourvues de sensibilité et que leur plasma répond aux excitations thermique, électrique et autres, soit par des mouvements apparents, soit par des réactions non apparentes immédiatement à l'extérieur. P. N.

*
* *

S. WINOGRADSKY. — *Recherches sur l'assimilation de l'azote libre par les Bactéries (Archives des sciences biologiques de Saint-Petersbourg, t. III, n° 4.)*

Il est peu de questions de biologie qui aient suscité

autant de recherches que celle de la fixation de l'azote libre par les plantes, et, cependant, on est forcé de convenir qu'à mesure que la solution en paraît serrée de plus près, de nouveaux problèmes viennent se poser à la sagacité des expérimentateurs.

Quoi qu'il en soit, dans l'état actuel de nos connaissances on peut considérer comme capables d'assimiler l'azote élémentaire :

1° Les légumineuses, grâce aux microbes qui vivent en symbiose dans leurs nodosités radicales (Recherches de Hellriegel et Wilfarth et de Schloesing fils et Laurent);

2° Certaines Algues et tout particulièrement les Nostocs (Recherches de Schloesing fils et Laurent).

Kossowitch a soulevé récemment la question de savoir si la fixation d'azote observée chez les Nostocs était bien le propre de ces derniers, ou bien résultait de l'activité des Bactéries qui vivent habituellement, en grand nombre, dans la gaine gélatineuse particulière de ces organismes.

Ce point intéressant appelle de nouvelles recherches rendues malheureusement très délicates par la difficulté d'obtenir des cultures de Nostocs rigoureusement dépouillées de bactéries.

Quant aux Bactéries elles-mêmes, à la suite des travaux de Schloesing démontrant la non-fixation d'azote par la terre nue, pourvue cependant de microbes — résultat corroboré d'ailleurs par les expériences de Schloesing fils et Laurent — on admettait généralement qu'elles sont inactives vis-à-vis de l'azote élémentaire.

Dans l'important mémoire que nous allons résumer, Winogradsky fait connaître un organisme bactérien

jouissant, d'une façon incontestable et très marquée, de la capacité d'assimiler l'azote libre.

Ces recherches exécutées avec la sagacité expérimentale, la minutieuse précision de détails, avec lesquelles l'auteur nous a déjà familiarisés précédemment, constituent une contribution extrêmement importante à la question de l'azote.

Découvrir et isoler un organisme fixateur d'azote, tel a été le but initial de l'auteur.

A cet effet, il a eu recours à ce qu'il appelle la *méthode de culture élective* qui lui avait fourni de si remarquables résultats dans ses recherches sur les organismes de la nitrification.

Cette méthode consiste dans l'emploi d'un milieu nutritif d'une composition telle que seuls les organismes jouissant de la propriété recherchée puissent s'y développer.

L'auteur s'était arrêté à la solution suivante :

Eau distillée.	1000 gr.
Phosphate de potasse.	4 gr.
Sulfate de magnésie	0 gr. 5
Chlorure de sodium	} 0 gr. 01 à 0 gr. 02
Sulfate de fer.	
Sulfate de manganèse	
Dextrose purifiée	20 à 40 gr.

Une série de dosages exécutés par la méthode de Kjeldahl, légèrement modifiée par l'auteur, a montré que le milieu ainsi constitué ne contenait aucune trace appréciable d'azote.

Des flacons coniques contenant cette solution, ensemencés à l'aide d'une pincée de terre, furent disposés sous de grandes cloches à vide placées sur des plaques rodées, et sous lesquelles l'air ne pouvait pénétrer

qu'après avoir passé sur de la ponce sulfurique et potassée. La plupart d'entre-eux restèrent stériles ou ne présentèrent que quelques flocons mycéliens chétifs.

Mais dans quelques cultures une fermentation bien caractérisée se déclara, un abondant dégagement gazeux prenait naissance de masses zoogléiques mamelonnées, rappelant assez bien les grains de Képhyr; en même temps l'odeur devenait fortement butyrique et la réaction nettement acide.

En neutralisant à plusieurs reprises l'acidité à l'aide d'une solution de carbonate de soude, la fermentation put s'achever jusqu'à disparition complète du sucre.

Quelque temps après se développaient dans le liquide de vigoureux mycéliums de moisissures diverses, auxquels succédait une végétation abondante d'Algues vertes.

Des dosages comparatifs démontrèrent qu'à la suite de la fermentation butyrique, la culture contenait des quantités très notables d'azote combiné dues à l'activité fixatrice d'un microbe.

Il s'agissait d'isoler ce dernier du mélange complexe que renfermaient les cultures. Par un chauffage méthodique vers 75° l'auteur débarrassa des espèces asporogènes, la semence qui ne contenait plus, après cette opération, que trois organismes :

1° En quantité tout à fait prédominante un bacille de la forme *Clostridium* formé d'éléments cylindriques à l'état jeune; plus tard renflés sur le milieu par la production d'une grosse spore; ils se colorent en bleu par l'iode.

Par ses caractères morphologiques, le *Clostridium* de Winogradsky se rapproche beaucoup de l'*Amylobacter*,

dont il a aussi le pouvoir de transformer le sucre en acide butyrique.

Quoi qu'il en soit, jusqu'à identification avec un type connu, l'auteur considère son intéressante Bactérie comme une forme nouvelle qu'il appelle *Clostridium Pasteurianum*.

2° Un très fin bacille à longs filaments sinueux.

3° Un bacille à gros éléments sporogènes arrondis.

Pour arriver à isoler à l'état de pureté le *Clostridium* qu'il soupçonnait être l'agent essentiel de la fixation, l'auteur a effectué des cultures très variées.

Dans la solution minérale précitée solidifiée par 2 pour 100 de gélose, seuls les organismes 2 et 3 se développèrent.

Sur gélatine au bouillon-peptone aucune colonie n'apparut. Au contraire, sur fragments de carotte et de pomme de terre, dans le vide, le *Clostridium* se développa à l'état pur, formant des masses compactes mamelonnées disloquées par un abondant dégagement gazeux.

Winogradsky a fait cette intéressante constatation que le *Clostridium*, strictement anaérobie, ne se développait en culture aérobie que grâce aux espèces commensales 2 et 3 qui absorbaient l'oxygène du milieu.

Une expérience décisive en atmosphère d'azote démontre que le *Clostridium* pur était bien l'agent essentiel de la fixation observée.

Dans la dernière partie de son mémoire l'auteur compare les résultats avec ceux de Berthelot (1).

(1) *Comptes rendus*, t. 115, p. 758.

Pour ce dernier il existerait *des microorganismes d'espèces fort diverses aptes à fixer l'azote.*

Avec le concours de Guignard il aurait isolé du sol par le procédé ordinaire un certain nombre de Bactéries banales qui se seraient montrées aptes à fixer l'azote élémentaire.

Winogradsky a exécuté de très nombreuses expériences pour vérifier ce fait.

Des nombreuses formes bactériennes qu'il a isolées, aucune n'a montré de pouvoir fixateur notable. Contrairement à l'opinion de Berthelot, la fixation de l'azote libre apparaît donc comme une fonction tout à fait spécifique, elle n'est nullement répandue dans le monde des microbes et à l'heure actuelle, le *Clostridium Pasteurianum* constitue la seule espèce bactérienne qui l'accomplisse d'une façon indiscutable.

La fixation de l'azote libre par les Bactéries présente-t-elle une importance réelle? Est-elle à prendre en sérieuse considération dans le cycle de circulation de cet élément dans la nature?

Il est actuellement impossible de répondre à ces questions.

Nous ne savons rien, en effet, de l'aire de dispersion du microbe fixateur; nous ignorons s'il peut rencontrer dans le sol les conditions si particulières indispensables à son existence, s'il est capable de puiser l'énergie nécessaire à la combinaison de l'azote libre à des composés autres que la dextrose, aux matières humiques, par exemple.

Nul doute que l'auteur ne songe à compléter son œuvre par quelques recherches dans cette direction.

ÉMILE MARCHAL.