

(LE PHÉNOMÈNE DU BLEUISSEMENT CHEZ LES DIATOMÉES. /

ÉTUDE EXPÉRIMENTALE par M^{lle} E. BACHRACH, *Chargée de cours à la Faculté ès Sciences de Lyon*
et M. SIMONET.

/ Un fait biologique, qui paraissait avoir une portée assez limitée, se présente depuis nos recherches expérimentales comme un phénomène d'ordre plus général.

Dans la revue critique faite par l'une de nous ⁽¹⁾, nous avons déjà montré qu'on n'avait pas le droit de considérer le bleuissement de *Navicula ostrearia*, comme une propriété spécifique de cet organisme.

HINARD cite dans un mémoire ⁽²⁾, d'autres Diatomées des fonds ostréicoles moins nombreuses que *Navicula ostrearia*, mais capables de présenter aussi un pigment bleu (*Storoneis crucigerum*, *Amphiprora paludosa*).

Il y a quelques années, une de nous en collaboration avec A. JOUVENT ⁽³⁾ a montré, que dans certaines conditions de milieu des Diatomées marines, appartenant à d'autres genres que *Navicula* (*Nitzschia*, *Grammatophora*) présentaient le phénomène du bleuissement.

D'autre part nos expériences inédites avec N. LUCCIARDI sur des Diatomées d'eau douce ont conduit aux mêmes résultats. /

*
* *

Nous avons repris nos observations isolées afin de préciser les conditions du bleuissement chez diverses espèces de Diatomées.

Le travail présent a été réalisé uniquement avec des *Diatomées d'eau douce*. Un grand nombre de milieux artificiels a servi à nos expériences : des milieux de composition chimique assez simple, constitués par des éléments minéraux, additionnés soit d'azote minéral, soit d'azote organique. On ajoutait aux troisièmes des substances très complexes, comme l'urine ou des extraits végétaux.

Les différents milieux étaient filtrés sur bougie Chamberland. Ces diverses séries expérimentales ont été réalisées aux quatre époques de l'année : printemps, été, automne, hiver.

Nos expériences ont été faites aussi bien avec des prélèvements bruts, qu'avec des Diatomées sélectionnées par nous.

⁽¹⁾ BACHRACH (E.). — Le bleuissement des Diatomées et le verdissement des Huitres. *Revue des Travaux de l'Office de Pêches Maritimes*, t. VIII, fasc. I, n° 29, p. 112-123; 1935 et Bull. mensuel *Ostréiculture*, 1935, n° 5 et 6.

⁽²⁾ HINARD (G.). — Les fonds ostréicoles de la Seudre et du Belon. *Office Scientifique et Technique des Pêches Maritimes*. Notes et mémoires, 1933, n° 31.

⁽³⁾ BACHRACH (E.) et JOUVENT (A.). — Sur la pigmentation bleue de certaines diatomées. *Bull. Soc. Lyonnaise*, Lyon, 1933, p. 36.

Les cultures ont été suivies de deux façons : ou bien elles ont été repiquées souvent — ainsi on réalisait des colonies d'individus jeunes — ou bien on laissait les Diatomées dans le même milieu jusqu'à leur mort.

TECHNIQUE. — PRÉPARATION DES MILIEUX ET ENSEMENCEMENT.

L'eau utilisée pour la préparation des différents milieux est celle qui baignait la roccaille, sur laquelle nous avons fait des prélèvements des Diatomées. Son pH est 8. Les milieux sont tous filtrés sur bougie Chamberland et répartis dans des fioles stérilisées. Les Diatomées contenues dans une canette sont agitées, puis nous puisons quelques gouttes dans le liquide à l'aide d'une pipette stérile. Nous ensemençons chaque fiole avec une goutte du prélèvement homogénéisé autant que possible. Ces fioles sont ensuite bouchées au coton cardé, placées sur une surface blanche réfléchissante et exposées au nord en lumière diffuse.

PREMIÈRE SÉRIE D'EXPÉRIENCES.

Nous avons commencé nos expériences par les milieux les plus simples, constitués *uniquement par des sels minéraux* : *a.* eau de source + nitrate d'ammonium (à 1 p. 1.000 et 10 p. 1.000); *b.* eau de source + nitrate d'ammonium (aux mêmes doses) additionnée en plus d'une solution contenant les ions calcium, magnésium, potassium (CaCl_2 0,65 p. 1.000, MgCl_2 0,2 p. 1.000, KCl 0,15 p. 1.000).

Les résultats ont été négatifs; cela veut dire, que ces milieux étaient insuffisants pour assurer le croit. De ce chef les essais de bleuissement n'y ont pas pu être réalisés.

DEUXIÈME SÉRIE.

On ajoutait l'azote organique sous forme d'*urée* aux doses de 1 p. 100 et 10 p. 100 à l'eau de source ou à l'eau de source additionnée de sels minéraux. CaCl_2 0,65 p. 1.000, MgCl_2 0,2 p. 1.000, KCl 0,15 p. 1.000. Ce milieu permet, à un faible degré, le croit des Diatomées. *Vers le dixième jour de culture les extrémités des Diatomées apparaissent bleues.* Ce bleuissement s'étend assez rapidement vers le centre de la cellule et les plus petits individus sont complètement bleus; ils ne conservent qu'un pont central incolore. Parallèlement au bleuissement on observe la rétraction des endochromes. La cellule reste bleue pendant un certain temps (un mois environ), puis semble peu à peu se vider par évacuation de globules bleus dans le liquide de culture. Les endochromes se rétractent de plus en plus, jusqu'à la mort de la cellule.

Des solutions d'asparagine dans l'eau de source aux concentrations de 1 p. 100 à 50 p. 100 et de glycocolle aux concentrations de 1 p. 100 à 50 p. 100 constituent des milieux de culture beaucoup plus favorables que les précédents. Au bout de 48 heures sur les solutions d'asparagine de 10 p. 100 à 25 p. 100 et de glycocolle de 15 p. 100 à 50 p. 100, le croit est déjà appréciable macroscopiquement. Mais à partir du dixième jour de culture nous pouvons observer là aussi le début du bleuissement. Celui-ci se produit exactement de la même façon que

sur les solutions d'urée. Les mêmes phénomènes se répètent avec quelques jours de retard sur les solutions moins concentrées.

Ces expériences ont été effectuées aux mois de mars et avril ; nous les avons répétées au mois de juillet, puis de novembre et décembre, et avons pu remarquer que le bleuissement se produisait toujours de la même façon, mais avec quelques jours de retard dans les mois d'hiver.

Dans une espèce de *Gomphonema* : *Gomphonema parvulum* Ktz, nous avons observé une évolution de la pigmentation autre que celle déjà décrite. Le bleuissement affecte la forme de globules disséminés dans la cellule, globules qui passent dans le milieu liquide où l'examen microscopique nous en révèle des quantités.

TROISIÈME SÉRIE.

Nous arrivons à l'emploi de milieux *organiques complexes*.

On prépare, par exemple :

Des infusions de tiges de graminées, soit dans une solution de glycoColle à 1 p. 100, soit dans de l'eau de source (300 gr. de tiges bouillies pendant une heure dans 500 cc. d'eau) ;

Des infusions d'asperges (préparation identique).

On met alors une goutte de l'une ou de l'autre de ces infusions dans 1, 2, 5, 10, 25, 50, 100 centimètres cubes d'eau de source.

Nous avons utilisé aussi, avec succès, des milieux de culture obtenus en mettant une goutte d'urine dans 1, 2, 5, etc., centimètres cubes d'eau de source.

De même que dans les séries précédentes les milieux sont filtrés sur bougie Chamberland.

Sur ces milieux organiques complexes les Diatomées se multiplient d'une façon très active ; le bleuissement ne peut s'observer qu'à partir du vingtième jour de culture.

D'une façon générale nous pouvons tirer de ces expériences les conclusions suivantes relativement à la multiplication des Diatomées : les solutions très complexes à base d'extraits végétaux ou d'urine sont celles qui nous ont donné les meilleurs résultats.

Les solutions d'asparagine permettent d'abord une multiplication très rapide, puis il y a arrêt du croit.

Quant aux solutions d'urée seules les concentrations de 1 p. 100 et 10 p. 100 ont permis une faible multiplication.

D'autre part, pour ce qui concerne les solutions qui permettent une multiplication active des Diatomées, nous avons remarqué que, dans les limites de concentrations employées, la croissance est d'autant plus rapide et plus intense, au début, que la concentration est plus forte.

Voyons d'autre part, ce que nous pouvons retenir pour ce qui concerne le bleuissement.

Les Diatomées qui ont servi à nos expériences n'appartiennent pas au genre *Navicula*. Ce sont : *Nitzschia palea* W. Sm. et *Gomphonema parvulum* (1) et dans certaines expériences le genre *Cymbella*.

(1) Nous remercions vivement M. G. PESEZ, pharmacien de Roubaix, qui a bien voulu nous déterminer les espèces étudiées.

Or, toutes ont présenté le phénomène du bleuissement; sur des milieux variant depuis des solutions d'un acide aminé simple, jusqu'à des solutions organiques complexes.

Toutefois le bleuissement a été plus tardif sur les milieux de culture qui étaient précisément les plus favorables à la multiplication.

Il semble ainsi que le bleuissement est l'indice que le milieu constitué expérimentalement n'est pas entièrement favorable à la vie active des algues.

Cependant nous avons constitué encore d'autres milieux organiques complexes, sur lesquels la multiplication des Diatomées est encore supérieure quantitativement et qualitativement à celle des milieux précédents. Or, il n'est pas impossible de constater le phénomène du bleuissement même sur ces milieux. Mais il apparaît très tardivement en comparaison avec les milieux moins favorables.

Ici les algues ne bleussent que si le repiquage tarde trop et si par conséquent elles se trouvent dans des conditions de confinement.

Voici quelques indications qui montrent bien qu'il faut envisager une relation entre le bleuissement et le vieillissement des cultures ou l'obligation d'un développement en milieu défavorable.

CONCLUSIONS.

Nos recherches sur divers genres de Diatomées, marines et d'eau douce, montrent que l'apparition de la pigmentation bleue est l'apanage de tous ces organismes siliceux et non seulement de *Navicula ostrearia*, *Grammatophora*, *Nitzschia*, *Cymbella*, *Gomphonema* deviennent dans nos conditions expérimentales des *Diatomées bleues*.

Nous croyons avoir le droit de supprimer la dénomination « Diatomée bleue » et de ne parler que de Diatomées bleues.

En ce qui concerne les divers milieux, retenons que, quand le milieu est moins favorable, il faut pour éviter le bleuissement des repiquages plus fréquents, quand il est plus favorable, ils peuvent être plus espacés.

(Travail du Laboratoire de Physiologie générale de la Faculté des Sciences de Lyon.)
