

Zeitschrift: Archives des sciences [1948-1980]
Band: 6 (1953)
Heft: 4

Artikel: Cultures de diatomées
Autor: Mangerel, Pierre / Chabert, Georges
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-740016>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 06.10.2024

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

CULTURES DE DIATOMÉES

PAR

Pierre MANGEREL et Georges CHABERT

Au cours du premier semestre 1952, le problème des cultures de diatomées a été abordé à Saint-Maur.

Au stade initial, il s'agissait de se rendre compte de la résistance et de la multiplication dans divers milieux, de quelques espèces de diatomées ayant une influence certaine sur la filtration. Mais ces algues, et surtout les planctoniques pures (*Asterionella* par exemple), sont des organismes délicats qu'il est difficile de conserver longtemps à l'état vivant.

Au point de départ, du plancton frais d'eau de Marne brute étaitensemencé dans des milieux liquides stérilisés maintenus à la lumière naturelle et dans une zone de température comprise entre 14 et 21° C.

Les solutions nutritives employées étaient les suivantes :

- 1° Detmer (dilutions $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{50}$, $\frac{1}{100}$);
- 2° Richter (mêmes dilutions);
- 3° Cunningham (dilutions $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{100}$ et $\frac{1}{1000}$);
- 4° Knop (dilutions $\frac{1}{4}$ et $\frac{1}{10}$);
- 5° Chu n° 9;
- 6° Eau de Marne brute additionnée de liqueur de Miquel.

Dans certains cas, on ajoutait des matières organiques prises sous différentes formes: extrait de terre, mousse, paille, asparagine.

On trouvera plus loin la composition des milieux utilisés dans cette étude.

Le matériel consistait en fioles d'Erlenmeyer ou de ballons de 200 à 300 cm³ en pyrex de préférence, et de barboteurs per-

mettant l'aération des cultures tout en évitant les causes de contamination microbienne, l'ensemble de ce matériel était, bien entendu, soigneusement stérilisé avant son emploi.

Pour les liquides de Detmer, Richter, Cunningham, la dilution au $\frac{1}{10}$ s'est montrée assez favorable à la conservation et à la multiplication des diatomées pendant un certain temps. On opérait ainsi: 200 cm³ du milieu stérilisé étaient placés dans un ballon stérile et ensemencés le 11.2.1952 avec le culot de centrifugation de 10 cm³ d'eau brute. Le tableau suivant indique les résultats obtenus:

I. DETMER AU $\frac{1}{10}$.

| | |
|----------|--|
| 4.3.1952 | Pas de culture. |
| 15.3 | Nouvel ensemencement avec l'eau de lavage d'algues riches en diatomées: <i>Synedra</i> , <i>Melosira</i> , <i>Navicula</i> , <i>Cymbella</i> , <i>Cymatopleura</i> . |
| 31.3 | Bonne conservation des diatomées. |
| 9.5 | Le développement des diatomées cesse. |
| 26.5 | Persistance de quelques diatomées seulement. Beaucoup de frustules vides, mais prédominance d'algues vertes, <i>Hormidium</i> surtout. |

II. RICHTER AU $\frac{1}{10}$.

| | |
|----------|---|
| 7.3.1952 | Pas de culture. |
| 15.3 | Nouvel ensemencement comme pour Detmer. |
| 7.4 | <i>Synedra</i> et <i>Navicula</i> bien conservées. |
| 10.5 | Culture assez abondante de <i>Navicula</i> et <i>Synedra</i> très mobiles. |
| 26.5 | Bonne conservation de <i>Navicula</i> et <i>Cymatopleura</i> ; disparition de <i>Synedra</i> . |
| 14.6 | Les algues vertes prennent le dessus avec <i>Scenedesmus</i> , <i>Ankistrodesmus</i> , <i>Chlorella</i> et des filamenteuses: <i>Hormidium</i> , <i>Stichococcus</i> . Disparition des diatomées. |

III. CUNNINGHAM AU $\frac{1}{10}$.

| | |
|----------|---|
| 8.3.1952 | Quelques organismes ovoïdes non identifiés. |
| 15.3 | Nouvel ensemencement comme pour Detmer et Richter. |
| 8.4 | Bonne conservation des diatomées: <i>Navicula</i> , <i>Cymbella</i> se multiplient; <i>Synedra</i> également en bon état; présence de <i>Meridion</i> , <i>Gomphonema</i> . |
| 12.5 | Les diatomées régressent. |
| 27.5 | Aucune diatomée, apparition des algues vertes (<i>Scenedesmus</i>). |

Le Richter au $1/10$, bien qu'exempt de phosphates, semblerait donner de meilleurs résultats. Est-ce dû à la présence de la silice ? Ce serait une question à élucider. Ces constatations ont permis de montrer que le développement des diatomées est très lent dans ces milieux, et qu'après une période de multiplication assez courte, elles disparaissent complètement, ou bien quelques-unes persistent à l'état de vie ralentie, pour céder la place aux algues vertes dont le développement semble plus fort.

Le milieu de Knop a été essayé avec les dilutions au $1/4$ et au $1/10$, avec ou sans extrait de terre (voir plus loin la préparation de cet extrait). Selon Pringsheim, l'extrait de terre, en introduisant dans le milieu des matières organiques d'origine humique, favoriserait la croissance des algues. Pour les expériences avec Knop + extrait de terre, on ajoutait à 90 cm³ de Knop au $1/4$ ou au $1/10$, 30 cm³ d'extrait de terre et on stérilisait à 105° C. seulement.

Les résultats obtenus sont exposés ci-après, pour le Knop au $1/4$ (très peu de différence avec ceux obtenus avec la dilution au $1/10$):

IV. KNOP AU $1/4$.

Ensemencements effectués comme précédemment.

A. Sans extrait de terre.

| | |
|-----------|--|
| 26.2.1952 | Mise en route de l'expérience. |
| 22.3 | Rien. |
| 13.5 | Quelques algues vertes unicellulaires; pas de diatomées vivantes. |
| 24.5 | Abondance d'algues vertes voisines de <i>Chlorella</i> , rares diatomées. |
| 4.6 | Toujours abondance d'algues vertes (<i>Chlorella</i>), pas de diatomées. |

B. Avec extrait de terre.

| | |
|----------|---|
| 3.3.1952 | Mise en route de l'expérience. |
| 27.3 | Rien. |
| 13.5 | Présence abondante de diatomées, surtout <i>Navicula</i> et <i>Synedra</i> , des <i>Chlamydomonas</i> et quelques autres algues vertes non identifiées. |
| 28.5 | Prédominance des diatomées, surtout <i>Navicula</i> , quelques <i>Synedra</i> bien conservées. Algues vertes, surtout <i>Scenedesmus</i> . |

- 3.6 à 17° C. Nombreuses *Navicula*, peu de *Synedra* (immobiles), quelques *Cyclotella*, toujours *Scenedesmus* en développement.
- 17.6 à 21° C. Régression des diatomées; seules persistent quelques *Navicula*; grande invasion de *Scenedesmus*.

De ces essais sur le milieu de Knop on peut conclure :

- 1° qu'à partir d'une température voisine de 21° C., on observe une dégénérescence marquée des diatomées;
- 2° que l'extrait de terre a sur le développement de ces algues une action favorisante.

Un autre milieu proposé par Chu (1942, voir composition plus loin) a été expérimenté dans l'intention d'obtenir une culture d'enrichissement en *Asterionella*. En réalité, il existe plusieurs solutions nutritives artificielles de Chu, mais seule la solution n° 9 a été employée.

Dans cet essai de culture, on opérerait de la façon suivante: un erlenmeyer de 150 cm³ stérile contient 50 cm³ de solution de Chu n° 9. On stérilise l'ensemble comme d'habitude et ensemence avec une suspension de diatomées particulièrement riche en *Asterionella*.

Les résultats obtenus sont consignés ci-dessous :

V. CHU n° 9.

- 27.5.1952 Commencement de l'expérience.
- 30.5 *Asterionella* en grande quantité, bien conservée; quelques *Synedra* mobiles, quelques frustules vides, peu de *Cyclotella*. Des algues vertes: *Pediastrum* et *Chlorella*.
- 3.6 *Asterionella* toujours abondante, bien conservée. Peu de *Synedra*, *Melosira*, *Navicula*, *Cyclotella*. Quelques *Chlorella*.
- 10.6 à 19° 5 C. *Asterionella* en très grande quantité, à deux et quatre cellules par colonie. Peu de *Synedra*, *Tabellaria*. Algues vertes peu abondantes: *Pediastrum*, *Scenedesmus*, *Closterium*.
- 17.6 à 21° C. *Asterionella* en moins grande quantité que précédemment. Les algues vertes semblent entrer en concurrence avec les diatomées: *Pediastrum* nombreux, *Scenedesmus*, *Chlorella*.

- 26.6 à 22° C. Disparition d'*Asterionella*; il reste très peu d'autres diatomées comme *Navicula* et *Synedra*. Prolifération intense d'algues vertes: *Pediastrum*, *Scenedesmus*, *Treubaria*, *Chlorella*.

Comme pour les observations précédentes, on remarque toujours le même phénomène: multiplication et dégénérescence assez rapide des diatomées, *Asterionella* dans ce cas, ces organismes étant ensuite relayés en quelque sorte par les algues vertes.

On peut cultiver les algues dans les eaux où elles vivent habituellement, et cela peut présenter une certaine utilité, l'expérience ayant montré que les eaux naturelles sont de bons milieux de culture. Malheureusement, et cela a été vérifié, les cultures qui prospèrent au début, dégèrent assez vite. On peut utiliser alors la méthode de Miquel, qui consiste à augmenter la minéralisation des eaux par addition de solutions salines de compositions bien déterminées (voir plus loin):

Voici un exposé résumant les essais effectués dans cet ordre d'idées:

VI. EAU DE MARNE + LIQUEUR DE MIQUEL.

Ballon de 300 cm³ stérile contenant 200 cm³ d'eau brute + 8 gouttes du liquide A + 4 gouttes du liquide B; stérilisation et ensemencement comme pour Detmer.

- | | |
|-----------|--|
| 13.2.1952 | Mise en marche de l'expérience. |
| 8.3 | Rien. |
| 15.3 | Nouvel ensemencement, comme pour Detmer. |
| 22.3 | <i>Synedra</i> bien vivantes. |
| 22.4 | Multiplication de <i>Synedra</i> . |
| 7.5 | Toujours <i>Synedra</i> , assez bon développement de <i>Melosira</i> . Rotifères. |
| 27.5 | Quelques <i>Synedra</i> mobiles, <i>Cymatopleura</i> résistant bien, filaments de <i>Melosira</i> assez nombreux; les algues vertes et même des Cyanophycées (<i>Oscillaria</i>) se développent. |

VII. EAU DE MARNE BRUTE + LIQUEUR DE MIQUEL + EXTRAIT ORGANIQUE.

Ballon 300 cm³ stérile contenant 200 cm³ d'eau brute + 8 gouttes de liquide A + 4 gouttes de liquide B + 0,05 g de paille + 0,05 g de mousse; stérilisation à 105° et ensemencement comme en VI.

- | | |
|-----------|---------------------------------|
| 16.2.1952 | Mise en marche de l'expérience. |
| 8.3 | Rien. |

| | | |
|------|------------|---|
| 15.3 | | Nouvel ensemencement comme pour Detmer. |
| 27.3 | | Bon état de conservation des diatomées: <i>Navicula</i> et <i>Synedra</i> mobiles; <i>Cymbella</i> et <i>Melosira</i> . |
| 14.5 | | Diatomées assez bien conservées, <i>Synedra</i> surtout. |
| 28.5 | à 17° C. | Active multiplication des diatomées avec <i>Melosira</i> (nombreux filaments), <i>Synedra</i> très nombreuses, mobiles, <i>Navicula</i> et <i>Fragilaria</i> , mais surtout <i>Melosira</i> et <i>Synedra</i> . |
| 3.6 | à 19° C. | Prédominance des diatomées: <i>Fragilaria</i> et <i>Synedra</i> toujours en bon état et abondantes, <i>Cyclotella</i> , <i>Melosira</i> , <i>Navicula</i> . |
| 10.6 | à 19° 5 C. | Toujours prépondérance des diatomées: <i>Synedra</i> abondantes, très bien conservées et mobiles; <i>Melosira</i> . |
| 16.6 | à 19° 5 C. | Bon état de conservation des diatomées, surtout <i>Synedra</i> . |
| 26.6 | à 22° C. | Dégénérescence des diatomées, grand développement des algues vertes: <i>Scenedesmus</i> , <i>Hormidium</i> . |

Un autre essai, réalisé comme en VII, mais en remplaçant l'extrait organique par un acide aminé, l'asparagine, n'a pas donné de résultat positif.

On pouvait penser que l'aération des cultures aurait un effet bienfaisant pour la croissance de ces organismes. C'est pour vérifier ce point de vue que des cultures dites « aérées » ont été effectuées. Dans un barboteur en verre pyrex stérile, on introduit 100 cm³ du milieu à expérimenter; après stérilisation de l'ensemble, on ensemence avec une suspension riche en diatomées (*Asterionella*, *Synedra*, *Navicula*...). En s'aidant de la trompe à eau, on fait passer dans le barboteur de l'air filtré sur coton, à raison de 30 minutes par jour, et à la vitesse de 25 bulles à la minute. Les milieux essayés sont les mêmes que ceux utilisés précédemment, c'est-à-dire Detmer, Richter, Knop, Cunningham, eau de Marne brute additionnée de liqueur de Miquel.

L'eau de Marne surminéralisée a donné de bons résultats alors que les autres liquides nutritifs employés ont été rapidement envahis par les algues vertes, bien qu'opérant dans les mêmes conditions de température, d'aération et d'éclairément.

On trouvera à la suite les résultats obtenus :

VIII. EAU DE MARNE BRUTE + MILIEU DE MIQUEL.

Aérée.

Mêmes conditions d'expérience qu'en VI.

- 8.5.1952 Mise en marche de l'expérience.
- 15.5 à 17° C. Grand nombre d'*Asterionella* se multipliant activement, nombreuses étoiles à huit cellules par colonie; *Synedra* très mobiles, *Cyclotella*, *Gomphonema*... Les diatomées sont prépondérantes, bien conservées et se multiplient bien.
- 19.5 Comme ci-dessus, mais tendance à développement de *Scenedesmus*.
- 24.5 à 18° C. Diatomées en prédominance, *Synedra* très nombreuses. *Asterionella* à deux et quatre cellules par colonie, *Navicula*, *Diatoma*, *Melosira*. Quelques algues vertes: *Scenedesmus*, *Chlorella*, *Pediastrum*.
- 27.5 à 18° 5 C. Parmi les diatomées, *Synedra* est en très bon état, cependant à noter la dégénérescence d'*Asterionella* et de *Navicula*. Persistance de quelques *Cymatopleura*. Les algues vertes se développent: *Scenedesmus* très abondant, *Chlorella*, *Treubaria*.
- 31.5 *Synedra* en moins grand nombre, beaucoup de frustules vides, mais celles qui restent sont très mobiles. *Asterionella* en décroissance de plus en plus. Beaux filaments de *Melosira*, *Cyclotella*, *Cymatopleura* bien conservée, avec réserves à l'intérieur de la cellule. *Scenedesmus* augmente de plus en plus. Présence de *Chlorella*, *Treubaria*, *Pediastrum*.
- 6.6 à 19° 5 C. Les diatomées disparaissent de plus en plus, beaucoup de frustules vides. Les algues vertes prennent le dessus.
- 16.6 à 19° 5 C. *Scenedesmus* très abondant, *Treubaria*, *Pediastrum*, *Chlorella*. Diatomées très rares: seules quelques *Diatoma* et *Melosira*; *Synedra* a complètement disparu.

Il semblerait donc que l'aération du milieu dans ce cas particulier favoriserait considérablement le développement des diatomées. Par aération d'un milieu de Miquel à l'eau de Marne, on a pu obtenir temporairement une culture d'enrichissement en diatomées.

Une tentative d'isolement des diatomées pendant leur période de développement dans le milieu ci-dessus a été opérée en appliquant les techniques de la Bactériologie. Utilisant une gélose inclinée (à 2% d'agar et à l'extrait de terre), l'ensemencement a été fait en s'inspirant du procédé de l'épuisement de la semence.

Voici un relevé des observations effectuées dans cet essai d'isolement.

IX. ISOLEMENT SUR GÉLOSE A L'EXTRAIT DE TERRE.

- 19.5.1952 à 17° 5 C. Ensemencement de la gélose à l'extrait de terre avec la culture obtenue le 19.5 dans l'essai VIII; voir précédemment.
- 10.6 Dans le premier tube (le plus riche), on observe quatre petites colonies séparées brunes renfermant un mélange d'algues vertes unicellulaires.
- 19.6 à 20° 5 C. Dans le deuxième tube, on voit une petite colonie brune dans laquelle on identifie *Synedra* presque à l'état pur. Deux autres colonies renferment côte-à-côte des algues vertes et des diatomées.

Avec une gélose à 2% au Knop et en opérant avec le même procédé d'isolement, on a pu obtenir également de petites colonies séparées d'une diatomée: *Achnanthes*, à l'état de colonie unialgale.

Malheureusement, il apparaît que les conditions actuelles (vraisemblablement de température, d'éclairement, de développement des algues vertes, sans compter d'autres facteurs inconnus) ne favorisent pas la croissance des diatomées, et il sera nécessaire d'attendre des circonstances plus favorables pour continuer ces essais.

A la suite de ces observations, il serait prématuré de tirer une conclusion générale concernant les cultures de diatomées, mais il semble se dégager déjà les notions suivantes:

- 1° la lenteur du démarrage des cultures de diatomées à la lumière naturelle;
- 2° la faible résistance des diatomées dans les milieux étudiés;

3° le procédé de culture de Miquel, qui utilise le milieu naturel où vivent ces organismes semble retenir l'attention en raison des bons résultats obtenus :

- a) avec addition de matières organiques complexes à faibles doses (extrait de terre, mousse, paille...);
- b) en pratiquant les cultures aérées;

4° la possibilité d'isolement des diatomées sur milieux gélosés additionnés de solutions de substances favorisantes (extrait de terre, Knop...), ce qui permet peut-être d'envisager ultérieurement l'obtention de cultures pures par ce procédé.

N. B. — Bien que la lumière représente un facteur d'action très important sur la croissance des cultures d'algues, il est difficile à apprécier complètement. Cependant il est bon de signaler que les cultures réalisées dans cette étude étaient exposées à la lumière d'une fenêtre orientée au nord-est, et en évitant toutefois l'insolation directe. Le local est situé au rez-de-chaussée et entouré de marronniers.

MILIEUX NUTRITIFS UTILISÉS

| DETMER | | RICHTER | |
|------------------------------------|--------|-------------------------|--------|
| Eau bidistillée | 1000 | Eau bidistillée | 1000 |
| Nitrate de calcium . . | 1 g | Nitrate de potassium . | 0,2 g |
| Chlorure de potassium . | 0,25 » | Chlorure de potassium . | 0,2 » |
| Sulfate de magnésium . | 0,25 » | Sulfate de magnésium . | 0,05 » |
| Phosphate monopotassique | 0,25 » | Silicate de potassium . | 0,01 » |
| Chlorure ferrique . . . | traces | Sulfate ferreux | traces |

| CUNNINGHAM | | KNOP | |
|--------------------------|--------|------------------------------------|--------|
| Eau bidistillée | 1000 | Eau bidistillée | 1000 |
| Sulfate de magnésium . | 2 g | Sulfate de magnésium . | 0,25 g |
| Chlorure de calcium . . | 1 » | Chlorure de calcium . . | 0,12 » |
| Nitrate d'ammonium . . | 5 » | Nitrate de calcium . . | 1 » |
| Phosphate dipotassique | 2 » | Phosphate monopotassique | 0,25 » |
| Sulfate ferrique | traces | Chlorure ferrique . . . | traces |

CHU n° 9

| | |
|---------------------------------|---------------|
| Eau bidistillée | 1000 |
| Nitrate de calcium | 0,02 à 0,04 g |
| Phosphate monopotassique . . | 0,002 g |
| Sulfate de magnésium | 0,01 » |
| Silicate de potassium | 0,01 » |
| Chlorure ferrique | 0,001 » |

LIQUEUR DE MIQUEL

Liquide A

| | | | |
|-----------------------|---------------------|-------------------------|-------|
| Eau bidistillée . . . | 100 cm ³ | Nitrate de potassium . | 2 g |
| Sulfate de magnésium | 10 g | Nitrate de sodium . . . | 2 » |
| Chlorure de sodium . | 10 » | Bromure de potassium . | 0,2 » |
| Sulfate de sodium . . | 5 » | Iodure de potassium . . | 0,2 » |
| Nitrate d'ammonium | 1 » | | |

Liquide B

| | |
|--|--------------------|
| Eau bidistillée | 80 cm ³ |
| Phosphate dissodiqué | 4 g |
| Chlorure de calcium | 4 » |
| Acide chlorhydrique pur à 22° B. | 2 cm ³ |
| Chlorure ferrique à 45° B. | 2 » |

On dissout le phosphate dans 40 cm³ d'eau, on ajoute alors l'acide, puis le chlorure ferrique; à ce mélange on additionne le chlorure de calcium dissous dans 40 cm³ d'eau.

EXTRAIT DE TERRE

| | |
|---------------------------|---------------------|
| Eau bidistillée | 500 cm ³ |
| Terre de jardin | 150 g |

Faire bouillir pendant 30 minutes et filtrer. On obtient ainsi un liquide jaune foncé. Répartir en tubes stériles (30 cm³ environ) et stériliser à 105° pendant 20 minutes.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- H. KUFFERATH, « La culture des Algues », Publications de la *Revue algologique*, Paris, 1930.
- S. P. CHU, « The influence of the mineral composition of the medium on the growth of planctonic algae. Part I. Method and culture media », *Journal of Ecology*, vol. 80, n° 2, 1942.
- PRINGSHEIM, « Die Ernährung von *Hematococcus pluvialis* », *Beitr. Biol. Pflanzen*, 1914, 12, 413.
- Travaux antérieurs du Laboratoire sur la question des diatomées.

*Laboratoire du Service de Contrôle des Eaux
de la Ville de Paris.*

Etablissement filtrant de Saint-Maur.