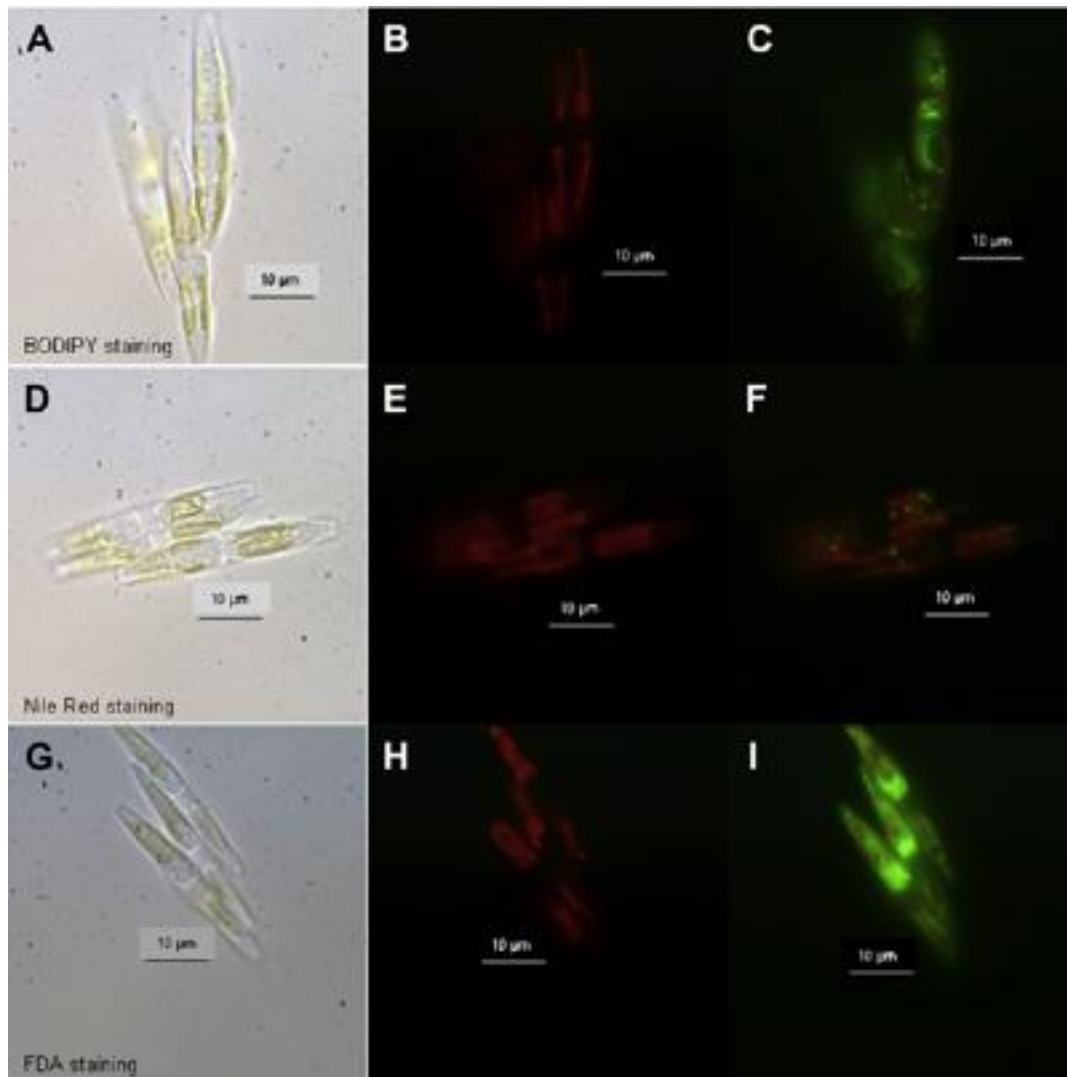


## ***Pseudo-nitzschia*, ou comment une micro-algue devient toxique**

Certaines espèces d'algues microscopiques du plancton (phytoplancton) contiennent des toxines qui, à travers la chaîne alimentaire, peuvent avoir des conséquences sanitaires sérieuses pour l'Homme. Une de ces espèces est la diatomée *Pseudo-nitzschia* qui produit une toxine amnésiante parfois mortelle, l'acide domoïque. L'enjeu pour les consommateurs et le besoin de prévoir ses proliférations locales (blooms) expliquent la nécessité de comprendre quels sont les facteurs qui influencent la production de toxines.

C'est dans ce but que des souches de *Pseudo-nitzschia* ont été mises en culture en laboratoire pour étudier les relations entre la production d'acide domoïque et l'état physiologique des cellules. Celui-ci est caractérisé par plusieurs paramètres dont le taux de mortalité, l'activité métabolique, les réserves lipidiques, la chlorophylle et l'efficacité de la photosynthèse.

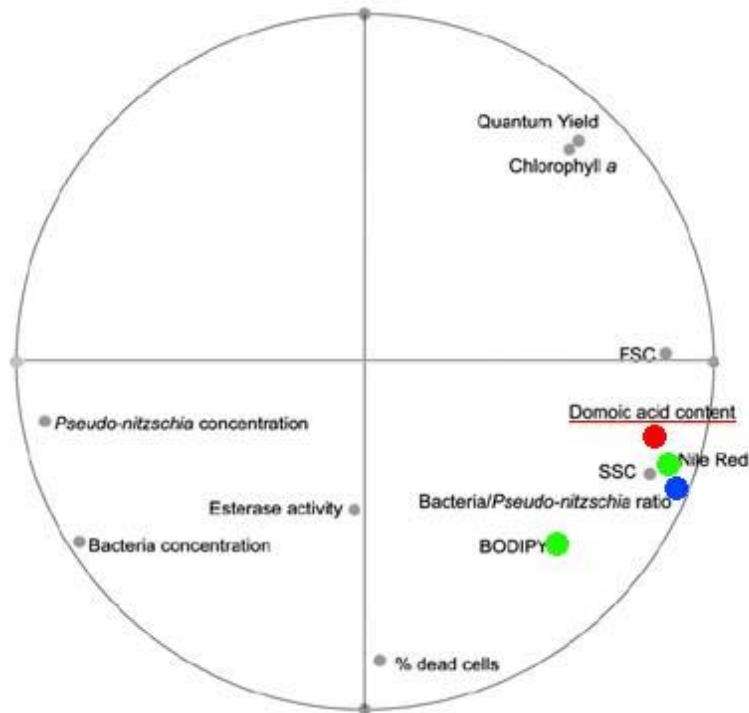
La plupart d'entre eux se manifestent par la plus ou moins grande abondance de certaines molécules au sein des cellules. Le principe de la méthode utilisée est qu'au lieu de doser ces molécules de façon directe mais complexe et coûteuse, on fait absorber par la cellule des colorants qui réagissent spécifiquement avec elles. Ces colorants sont fluorescents, c'est-à-dire que, lorsqu'ils sont éclairés, ils émettent à leur tour de la lumière dans des longueurs d'onde (couleurs) différentes qui leur sont propres. En mesurant l'intensité lumineuse ré-émise à ces longueurs d'onde, on estime la concentration des molécules et on caractérise l'état physiologique de la cellule. La fluorescence est mesurée par la technique de "cytométrie en flux", qui fait passer les cellules une à une (à un rythme très rapide) devant un faisceau laser. Un des intérêts majeurs de cette technique est de mesurer l'état physiologique au niveau non pas d'une population, mais des cellules elles-mêmes. Ces mesures ont été faites quotidiennement tout au long du développement de cultures d'algues sur un cycle de 21 jours, et complétées par un suivi de la population bactérienne des cultures.



Observation de cellules de *Pseudo-nitzschia* au microscope. Chaque ligne montre un ensemble de cellules ayant absorbé un colorant fluorescent différent, et observées en lumière blanche (à gauche) et à deux longueurs d'onde différentes (au milieu et à droite)

Pour la première fois, des protocoles techniques ont été mis au point pour mesurer simultanément un ensemble de paramètres physiologiques sur des cellules de microalgues. Appliqués à *Pseudo-nitzschia*, ils ont permis de mieux connaître les conditions physiologiques de la production d'acide domoïque au cours d'un cycle complet du développement d'une population.

Après un démarrage très lent pendant la première semaine, les cultures de *Pseudo-nitzschia* se sont développées très rapidement, atteignant un maximum au bout de 17 à 19 jours avant de décliner. Les cellules ont accumulé des réserves lipidiques pendant la première phase, puis ont utilisé cette source d'énergie pour leur multiplication ; après avoir diminué, les lipides se sont de nouveau accumulés lorsque la population s'est stabilisée. L'efficacité de la photosynthèse est restée élevée pendant toute la phase de croissance exponentielle. Les bactéries se sont continuellement multipliées dans les cultures, mais c'est entre 4 et 8 jours que le rapport bactéries/algues a été le plus élevé.



*L'analyse en composantes principales permet de synthétiser l'information sur toutes les variables et toutes les observations. La proximité des points rouge (concentration en acide domoïque), verts (colorants associés aux lipides) et bleu (rapport bactéries/algues) traduit le lien étroit entre ces variables.*

Le rapprochement de toutes les mesures avec l'évolution du taux d'acide domoïque dans les cellules (qui a culminé au début de la phase de croissance exponentielle) permet de conforter les hypothèses existantes sur les modalités de sa production. L'acide domoïque serait ainsi produit quand les cellules ont stocké un excès d'énergie qu'elles ne peuvent pas utiliser pour leur métabolisme ; par ailleurs, les bactéries joueraient un rôle, encore inconnu, dans cette synthèse.

Outre l'application à une espèce toxique particulière, ces résultats, et les techniques mises au point pour les obtenir, vont permettre d'améliorer la compréhension de la physiologie du phytoplancton et de la façon dont ses populations réagissent à des changements de son environnement.

## L'article

Lelong A., Hégaret H., Soudant P., 2011. Cell-based measurements to assess physiological status of *Pseudo-nitzschia* multiseriées, a toxic diatom. *Research in Microbiology*, 162 : 969-981.

## Les auteurs

Les trois auteurs de cet article travaillent au sein du Laboratoire des sciences de l'environnement marin ([Lemar](#)) de l'IUEM.

## La revue

Malgré son titre, [Research in Microbiology](#) est le descendant direct des "Annales de l'Institut Pasteur", créé en 1887 et dont le premier numéro débutait avec un article intitulé "Lettre sur la rage" et signé Louis Pasteur. La revue a beaucoup changé depuis mais n'a jamais manqué un numéro mensuel,

même pendant les deux guerres mondiales. *Research in Microbiology* publie des travaux de microbiologie fondamentale et appliquée, couvrant tous les aspects de la biologie mais aussi des interactions (entre eux et avec leur environnement), des bactéries, des archées et des eukaryotes inférieurs. Cet article a été publié au sein d'un numéro spécial consacré à la microbiologie environnementale.

## Contacts

Auteurs : consulter [l'annuaire de l'IUEM](#)

Service Communication et médiation scientifique : [communication.iuem@univ-brest.fr](mailto:communication.iuem@univ-brest.fr)