

## Définition d'un indice composition pour le phytoplancton en Manche- Atlantique, à partir des données du micro-phytoplancton du REPHY et des réseaux régionaux, et des mesures complémentaires de la flore phytoplanctonique acquises avec des techniques novatrices. Action 3 – Livrable 1. Propositions pour un indice de composition du phytoplancton, basé sur les résultats des méthodes microscopie, pigments et diversité génétique. Rapport final, février 2016

---



This deliverable is composed of two reports which propose indice of phytoplankton composition, based respectively on the results of pigment and genetic diversity methods, and the results of microscopy method. Proposals based on the results of pigment and genetic diversity methods. The present work is a continuation of several studies carried out in the past (Siano and Delmas, 2013, 2015) on investigating an indicator of phytoplankton diversity using two methods complementary to optical microscopy: the genetic diversity analyzed with metabarcoding (exhaustive analysis of the diversity and relative abundance of OTUs, i.e. groups of sequences identified by their genetic resemblance) and the pigmentary diversity (analysis of the diversity and abundance of pigments produced by photosynthetic cells). As part of the present study we aim to (i) to deepen our knowledge on the spatio-temporal structure of phytoplankton assemblages in relation with environmental forcings for three size classes (0.2-3  $\mu\text{m}$ , 3-20 $\mu\text{m}$ , >20 $\mu\text{m}$ , here respectively defined by convention as picophytoplankton, nanophytoplankton and microphytoplankton), and (ii) to verify the hypothesis that certain groups of the phytoplankton could be representative and descriptor of their corresponding size class. This work relies on data collected during four sampling campaigns: three of them at spatial scale (Pelgas 2012, 2013, and Phytex campaigns) and one at temporal scale (Dynapse). During Pelgas 2012 and 2013 campaigns, the sampling was done in the Gironde plume during May, on three coast-tooffshore transects. The Phytex campaign was carried out in the Iroise sea (Bay of Brest) and the south area of Britain, including the Loire plume, bays of Quiberon, Vilaine, and Concarneau. Finally, the Dynapse campaign was carried out in the bay of Concarneau, between March and July 2012. The statistical analyses performed on metabarcoding data show a clear separation of the three size classes studied and suggest that picophytoplankton is less variable in the time space than nano- and microphytoplankton. This is related to the recurrent presence in this size fraction of some OTUs such as *Micromonas* sp, *Ostreococcus* sp and *Chrysochromulina rotalis*. Within picophytoplankton, we found a good correlation between certain OTUs of the Mamiellophyceae group and chlorophyll b, the pigment characteristic of this class of microalgae. This correspondence confirms the good intercalibration of pigment and genetic diversity data. Chlorophyll b appeared to be a good descriptor of biomass and variability of picophytoplankton. Indeed, within the picophytoplankton, chlorophyll b is positively correlated to the total chlorophyll a, the latter being an indicator of the total picophytoplankton biomass. The phytoplankton variability, studied through the genetic and pigmentary analysis, is not explained by measured environmental parameters, certainly because of insufficiently pronounced environmental gradients during the sampling campaigns. Given the results obtained, we recommend testing the relevance of OTUs (especially those identified within picophytoplankton) and chlorophyll b as descriptors of the state of water masses on a more contrasted gradient of pressures. A sampling should be carried out on a well-established environmental gradient beforehand in order to test the hypothesis that chlorophyll b and relative abundances of OTUs *Micromonas* and *Bathycoccus prasinos* could be used for the detecting and quantifying environmental conditions that fall anthropogenic influences. Proposals based on the results of microscopy method. As part of the implementation of the Water Framework Directive (WFD), the evaluation of the ecological status of coastal waters is based in particular on the monitoring of phytoplankton composition, indice not defined to date in France. As part of the observation and surveillance network for phytoplankton and hydrology (REPHY), established in 1984, counts of all phytoplankton species sampled in water are made by optical microscopy. This study aims to propose one or more indices of phytoplankton composition, based on counts made in microscope, to evaluate the quality of coastal waters of the Channel-Atlantic coast, as part of the WFD. In their article, Spatharis and Tsirtsis (2010) propose a method for the selection of composition indices, based on the study of the monotonicity and linearity behavior of the relationship between the indice and the logarithm of the total abundance. In this study, the list of indices and the selection method proposed by Spatharis and Tsirtsis (2010) are taken and applied to the data from 16 monitoring locations spread across the Channel-Atlantic coast. This study selected six indices: the indices "Odum", "Menhinick", "Camargo", "Sheldon", "E3" and "Simpson E." Further study of the relationship indice vs pressures, other than total abundance, using other statistical tools would be needed to confirm the relevance of these indices. In addition, for the indice to be operational within the WFD framework, additional work on temporal aggregation of measurements, on the definition of reference values and therefore on the calculation of EQR, are still required in connection with thematic experts., Ce livrable est composé de deux rapports faisant des propositions pour un indice de composition du phytoplancton, basés respectivement sur les résultats des méthodes de diversité pigmentaire et génétique, et sur les résultats de la méthode microscopie. Propositions basées sur les résultats des méthodes de diversité pigmentaire et génétique (19 pages, pages 13 à 31 du document pdf). Ce travail s'inscrit dans la continuité des études effectuées précédemment (Siano et Delmas, 2013, 2015) sur la recherche d'un indicateur de diversité du phytoplancton en utilisant deux méthodes complémentaires à la microscopie optique : la diversité génétique analysée par approche de metabarcoding (analyse exhaustive de la diversité et abondance relative des OTUs, i.e. groupes des séquences identifiés pour leur ressemblance génétique) et la diversité pigmentaire

(analyse de la diversité et de l'abondance des pigments produits par les cellules photosynthétiques). Dans le cadre de cette étude nous avons cherché à : (i) approfondir nos connaissances sur la structure spatiotemporelle des assemblages phytoplanctoniques en rapport aux forçages environnementaux pour trois classes de taille (0,2-3 µm, 3-20µm, >20µm, ici définies par convention respectivement picophytoplancton, nanophytoplancton et microphytoplancton) et (ii) vérifier l'hypothèse que certains groupes du phytoplancton pourraient être représentatifs et descripteurs de leur classe de taille correspondante. Cette étude s'est basée sur les données recueillies lors de quatre campagnes d'échantillonnage : trois d'entre elles à l'échelle spatiale (campagnes Pelgas 2012, 2013 et campagne Phytex) et une à l'échelle temporelle (Dynapse). Lors des campagnes Pelgas 2012 et 2013, l'échantillonnage a été réalisé dans le panache de la Gironde au mois de mai, sur trois radiales côte-large. La campagne Phytex a été effectuée en juin dans la mer d'Iroise (rade de Brest) et la zone Bretagne sud, incluant le panache de la Loire, les Baies de Quiberon et de la Vilaine et la Baie de Concarneau. Enfin, la campagne Dynapse a été réalisée dans la Baie de Concarneau, entre mars et juillet 2012. Les analyses statistiques effectuées sur les données de metabarcoding montrent une nette séparation des trois classes de taille étudiées et suggèrent que le picophytoplancton est moins variable dans l'espace-temps que le nano- et le microphytoplancton. Ceci est lié à la présence récurrente et proportionnellement plus abondante dans cette fraction de taille de certains OTUs tels que *Micromonas*, *Ostreococcus* (Mamiellophyceae) et *Chrysochromulina rotalis* (Haptophyceae). Au sein du picophytoplancton nous avons retrouvé une bonne correspondance entre certains OTUs du groupe des Mamiellophyceae et la chlorophylle b, le pigment caractéristique de cette classe de microalgues. Cette correspondance conforte la bonne inter-calibration des données de diversité pigmentaire et génétique. La chlorophylle b s'est avéré être un bon descripteur de la biomasse et de la variabilité du picophytoplancton. En effet, au sein du picophytoplancton, la chlorophylle b est positivement corrélée à la chlorophylle a totale, cette dernière étant elle-même indicatrice de la biomasse picophytoplanctonique totale. La variabilité du phytoplancton, étudiée par l'analyse génétique et des pigments, n'est pas expliquée par les paramètres environnementaux mesurés, certainement à cause de gradients environnementaux insuffisamment prononcés retrouvés au moment de l'échantillonnage des campagnes. Au vue des résultats obtenus, nous recommandons de tester la pertinence des OTUs (notamment ceux identifiés au sein du picophytoplancton) et de la chlorophylle b en tant que descripteurs de l'état des masses d'eau sur un gradient plus contrasté en termes de pressions. Il faudrait donc réaliser un échantillonnage sur un gradient environnemental bien établi au préalable afin de tester l'hypothèse selon laquelle la chlorophylle b et les abondances relatives des OTUs *Micromonas* et *Bathycoccus prasinos* peuvent être utilisées pour la détection et la quantification des conditions environnementales qui relèvent des influences anthropiques. Propositions basées sur les résultats de la méthode microscopie (37 pages, pages 32 à 68 du document pdf). Dans le cadre de la mise en oeuvre de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE), l'évaluation de l'état écologique des eaux littorales repose notamment sur le suivi de la composition du phytoplancton, indice non défini à ce jour en France. Dans le cadre du réseau d'observation et de surveillance du phytoplancton et de l'hydrologie (REPHY), mis en place en 1984, des dénombrements de l'ensemble des espèces phytoplanctoniques échantillonnées dans l'eau sont réalisés par microscopie optique. La présente étude a pour objectif de proposer un ou plusieurs indice(s) de composition phytoplanctonique, basé(s) sur les dénombrements réalisés au microscope, pour évaluer la qualité des eaux littorales de la façade Manche-Atlantique, dans le cadre de la DCE. Dans leur article, Spatharis et Tsirtsis (2010) proposent une méthode pour la sélection d'indices de composition, basée sur l'étude de la monotonie et de la linéarité de la relation entre l'indice et le logarithme de l'abondance totale. Dans la présente étude, la liste d'indices et la méthode de sélection proposées par Spatharis et Tsirtsis (2010) sont reprises et appliquées aux données issues de 16 lieux de surveillance, répartis sur l'ensemble de la façade Manche-Atlantique. Cette étude a permis de sélectionner six indices : les indices « Odum », « Menhinick », « Camargo », « Sheldon », « E3 » et « Simpson E ». Une étude plus approfondie de la relation indice vs pressions, autre que l'abondance totale, au moyen d'autres outils statistiques serait nécessaire pour confirmer la pertinence de ces indices. De plus, pour que l'indice soit opérationnel dans le cadre de la DCE, des travaux complémentaires relatifs à l'agrégation temporelle des mesures, à la définition des valeurs de référence et par conséquent au calcul des EQR restent à faire, en lien avec les experts thématiques.

**Auteurs du document** : Hernandez Farinas, Tania, Brun, Melanie, Siano, Raffaele, Delmas, Daniel

**Mots clés** : Metabarcoding, OTUs, pigments, picophytoplancton, indice composition, niche écologique, Mamiellophyceae, chlorophylle b, Rade de Brest, Bretagne sud, Panache de la Gironde, dénombrements du micro-phytoplancton, abondance totale, monotonie, linéarité, pressions, façade Manche-Atlantique, Metabarcoding, OTUs, pigments, picophytoplancton, composition indice, ecological niche, Mamiellophyceae, chlorophyll b, Brest Bay, Southern Britain, Gironde plume, micro-phytoplankton counts, total abundance, monotonicity, linearity, pressure, Channel-Atlantic coast

**Thème (issu du Text Mining)** : MILIEU NATUREL, BIOCHIMIE - CHIMIE

**Date** : 2016

**Format** : text/xml

**Langue** : Inconnu

**Droits d'utilisation** : 2016 ONEMA, Ifremer, info:eu-repo/semantics/openAccess, restricted use

**Télécharger les documents** : <https://archimer.ifremer.fr/doc/00363/47421/47426.pdf>

<https://archimer.ifremer.fr/doc/00363/47421/>

**Permalien** : <https://www.documentation.eauetbiodiversite.fr/notice/definition-d-un-indice-composition-pour-le-phytoplancton-en-manche-atlantique-a-partir-des-donnees-d0>

Evaluer cette notice:

