

DYNAMIQUE HAUTE FRÉQUENCE DES POPULATIONS PICOPLANCTONIQUES

Stéphan JACQUET et Jean-François LENNON

Station Biologique, CNRS, INSU, Université Pierre et Marie Curie, BP 74, 29 680 Roscoff, France:
jacquet@sb-roscoff.fr tel (fax) : 02 98 29 23 70 (24

Mot clefs : échantillonnage, haute fréquence, cytométrie en flux, picoplancton

Résumé : En raison de l'importante variabilité enregistrée par les paramètres cellulaires et physiologiques (abondance, taille, fluorescence pigmentaire, cycle cellulaire, . . .) du picoplancton sur des échelles de temps très courtes, l'étude des populations en culture comme dans le milieu naturel nécessite des moyens de prélèvement et d'analyse à haute fréquence (de l'ordre de l'heure). La cytométrie en flux est une technique d'analyse et d'acquisition de données qui répond parfaitement à cette problématique. L'échantillonnage haute fréquence des populations reste un problème souvent difficile à résoudre en raison de nombreuses contraintes logistiques ou humaines. Face à ce besoin, nous avons mis au point des appareils automatiques de prélèvement, capables d'échantillonner de faibles volumes de culture ou d'eau de mer et de les préserver avant leur analyse ou fixation. La description succincte d'un prototype et l'utilisation de la cytométrie en flux appliquée à l'étude de la dynamique des populations picoplanctoniques de la mer Méditerranée (rade de Villefranche-sur-mer, mer d'Alboran et le bassin tout entier) sont présentés.

HIGH FREQUENCY DYNAMICS OF PICOPLANKTONIC POPULATIONS

Keywords : sampling, high frequency, flow cytometry, picoplankton

Abstract : Variability is important in the upper ocean and concerns time and space as well as physical, chemical and biological parameters. Recently, the short time scale variability in biology-related parameters of the planktonic community such as cell abundance and size, pigment fluorescence or cell cycle has received increased attention with evidence of growth and loss processes occurring at the daily scale. When studying the dynamics of picoplanktonic populations, flow cytometry has been found to be a suitable method for high frequency data acquisition and analysis. The key point remained to sample the variability. We present succinctly in this article the design and implementation of a compact automatic sampler designed to collect time series of picoplankton populations, which have been shown to be very dynamic on short time scale and that do not require a large sampled volume when further analysed by flow cytometry. Different examples of time series obtained for populations sampled in the Mediterranean Sea (Villefranche Bay, Alboran Sea, the whole Med. basin) are presented.

INTRODUCTION

L'obtention de séries temporelles et spatio-temporelles est essentielle pour étudier la dynamique des populations planctoniques et les facteurs qui l'influencent tels que la lumière, la température, la salinité, les éléments nutritifs, le broutage, l'advection, le brassage vertical, etc. Les deux grandes séries temporelles BATS (Bermuda Atlantic Time Series) et HOT (Hawaii Ocean Time-series) constituent le parfait exemple de l'effort réalisé pour obtenir des données océanographiques à long terme mais à faible fréquence d'échantillonnage (Karl D. M. & Lukas R., 1996, Michaels A. F. & Knap A. H., 1996). La plupart des séries temporelles en Océanographie utilise en effet le mois, la semaine ou dans le meilleur des cas la journée comme pas de temps minimum d'échantillonnage, en raison de contraintes essentiellement logistiques. Toutefois, de nombreux phénomènes dynamiques requièrent d'être échantillonnés à plus haute fréquence, typiquement

de l'ordre de l'heure, notamment en raison de leur fort entraînement à l'échelle journalière. Ceci est particulièrement vrai pour la communauté microbienne marine à l'exemple des bactéries hétérotrophes et du picoplancton photosynthétique (c'est à dire les cellules autotrophes inférieures à 2 microns en diamètre) qui sont très ubiquistes et abondants dans l'océan ouvert (voir Li W. K. W. et al., 1992, Campbell L. & Vaulot D., 1993). Le picophytoplancton regroupe les oxyphotobactéries du genre *Prochlorococcus* (Chisholm S. W. et al., 1988), probablement l'organisme photosynthétique le plus abondant de la planète (Partensky F. et al., 1999), et la cyanobactérie marine *Synechococcus* (Waterbury J. B. et al., 1979, Johnson P. W. & Sieburth J. McN., 1979), enfin l'ensemble de la communauté eucaryotique (Johnson P. W. & Sieburth J. McN., 1982). Des études récentes ont montré que ces populations sont fortement synchronisées avec le rythme d'alternance jour-nuit et se divisent dans des fenêtres de temps très étroites (Waterbury J. B. et al.,