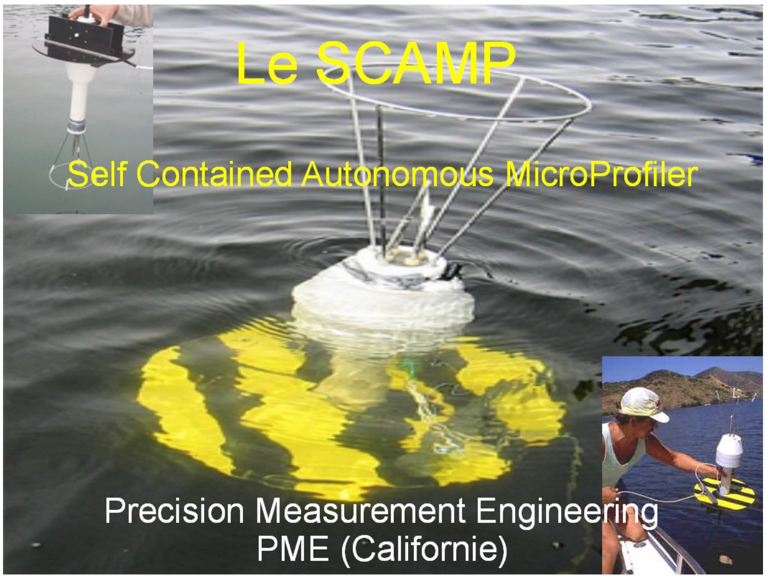


Le SCAMP a pour caractéristiques :

- Mesures à très petite échelle (≈ 1mm)
- Fréquence de mesures: 100Hz
- Léger ≈ 6kg
- Déploiement à partir de petits bateaux
- Déplacement libre (chute et montée)
- Vitesse de déplacement≈ 10cm/s
- Profondeur max: 100m
- 2 modes d'acquisition possible

Pour un SCAMP basique on fait des mesures de:

- Température (Rapide / Précise)
- gradient de température :
  - mesure de puis dérivation de avec la vitesse
- Conductivité (Rapide !! / Précise) → Salinité
- Pression → Profondeur → Vitesse

En option on peut faire des mesures de:

- Turbidité
- Fluorimètre
- Photosynthetically Active Radiation (PAR)
- Concentration en oxygène

Il existe deux principes de fonctionnement :

Profil Ascendant

Permet des mesures proche de la surface

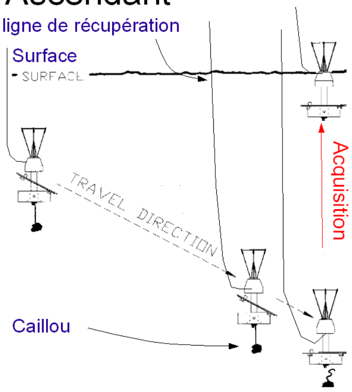
Flotteur position haute

Caillou pour plonger

Plaque de freinage libre

Plongée à 45°

Mesure sur eau non perturbée



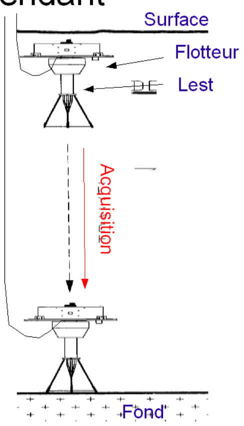
Profil Descendant

Permet des mesures proches du fond

Flotteur position 'basse '

Blocage de la plaque de freinage

Lest



Traitement des mesures

- Détermination du flux turbulent
- Le spectre de Batchelor
- Détermination de k_b
- Détermination de K_z

Détermination du flux turbulent

Le flux turbulent F d'une quantité

$F = K_z^i \frac{\partial C_i}{\partial z}$ avec i= v,T ou S

Nécessité de déterminer K_z^i

Existence de différentes méthodes pour déterminer K_z^v

e.g. Méthode de Osborn(1980): $K_z^v = \frac{Ri}{1-Ri}\frac{\varepsilon}{N^2}$ avec $Ri = \frac{N^2}{\left(\frac{\partial u}{\partial z}\right)^2}$

Détermination de N $N^2 \approx \frac{g}{\rho_0}\frac{\partial \rho}{\partial z}$ ρ =f(T,C) mesuré

$\varepsilon \approx 7\ 10^{-10}$ watt.kg^{-1} (Gregg, 1989)

Avec le SCAMP: estimation de ε

Le spectre de Batchelor

On a les deux équations:

$$\frac{\partial E_{ct}}{\partial t} = -\bar{\rho} K_z^v \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} - g\,\overline{\rho' w'} - \bar{\rho}\varepsilon$$

$$\frac{\partial (T')^2}{\partial t} = -2 K_z^T \frac{\partial^2 T}{\partial z^2} - \chi$$

$K_z^v \approx K_z^T$

χ : dissipation de la température due à la diffusivité moléculaire

ε : dissipation de l'En Cin turbulente due à la viscosité moléculaire

Batchelor (1959): solution analytique équation de l'advection-diffusion pour T

Spectre théorique de gradT (spectre de Batchelor)
S(k) = f(k, k_b, χ)

Relation entre ε et k_b (nombre d'onde de Batchelor):

$$\varepsilon = \nu D^2 k_b^4$$

Détermination de k_b

Mesure de Grad T → Spectre calculé S_{exp}(k) (Transformé de Fourier discrète)

Spectre du bruit du SCAMP S_n(k) → Estimation de χ → Spectre théorique de Batchelor S(k) paramétré k_b, χ fixé

→ Meilleur spectre de Batchelor (Maximisation de la probabilité d'obtenir S_{exp}(k) avec S(k)) → k_b

Détermination de K_z

Turbulence différente selon la profondeur → segmentation de la colonne d'eau

Détermination de N $N^2 = \frac{g}{\rho_0}\frac{\partial \rho}{\partial z}$ ρ =f(T,C) mesuré

Détermination de ε $\varepsilon = \nu D^2 k_b^4$

Méthode de Osborn(1980): $K_z = \frac{R_i}{1-R_i}\frac{\varepsilon}{N^2}$ avec $R_i = \frac{N^2}{\left(\frac{\partial u}{\partial z}\right)^2}$

Pour déterminer le flux F d'une quantité $F = K_z \frac{\partial C}{\partial z}$

[Ruddick, Barry, Anis, Ayal, Thompson, Keith. 2000:
Maximum Likelihood Spectral Fitting: The Batchelor Spectrum.
Journal of Atmospheric and Oceanic Technology]

Echange avec PME (Routine Matlab)

Applications:

Sharples et al. (2003): Détermination de ε et K_z flux d'O_2 dissous (Estuaire au sud de l'Australie)

MacIntyre et al. (1999): Détermination de ε et K_z flux d'ammonium (NH^{+}_{4}) (Lac Mono en Californie)

Anis et al. (2006): Étude de la turbulence dans un lac mexicain Détermination de ε, χ et K_z et comparaison avec un modèle