

Les copépodes en environnement turbulent : étude expérimentale de la vitesse et de l'accélération par caméras rapides

Clotilde Le Quiniou¹, François G. Schmitt¹, Yongxiang Huang², Enrico Calzavarini³ & Sami Souissi¹

¹ Univ. Lille, CNRS, ULCO, Laboratory of Oceanology and Geosciences, UMR LOG 8187, Wimereux, France

² State key Laboratory of Marine Environmental Science, Xiamen University, Xiamen 361102, China

³ Univ. Lille, Unité de Mécanique de Lille - J. Boussinesq, ULR 7512, F59000 Lille, France

clotilde.le-quiniou@univ-littoral.fr

Les copépodes planctoniques sont de minuscules crustacés, avec une taille caractéristique de l'ordre du mm, vivant en suspension dans l'eau de mer et en eaux douces durant tout leur cycle de vie. Ils sont capables de nage et de sauts et sont très bien adaptés à leur environnement turbulent. La turbulence est connue pour augmenter le taux de rencontre entre les copépodes et leurs proies. Cependant, on s'attend à ce qu'une turbulence trop intense ait des effets négatifs. Une courbe en cloche représenterait alors qualitativement le taux d'ingestion versus l'intensité de la turbulence. Dans ce cadre, l'objectif de ce travail est de quantifier l'influence de la turbulence ambiante sur le comportement des copépodes, par l'analyse de leur trajectoire.

Dans ce travail, les mouvements des copépodes ont été filmés par caméra rapide infra-rouge (1200 fps) dans un environnement turbulent et dans le noir pour éviter le phototropisme. Le dispositif expérimental a été construit de manière à obtenir une zone centrale de turbulence homogène et isotrope représentative de l'environnement naturel. Le flux a été caractérisé avec des traceurs de différentes tailles à différentes intensités de turbulence.

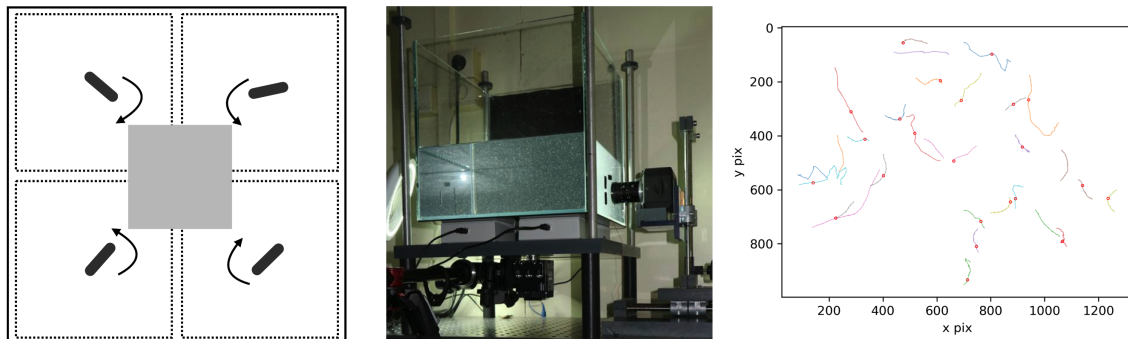


Figure 1. A gauche : schéma du dispositif composé de 4 agitateurs ; au centre : photo du dispositif avec une caméra du côté et une caméra dessous l'aquarium et à droite : exemple de trajectoires de copépodes et la position de ceux-ci à un instant t .

Les copépodes sont filmés et les trajectoires extraites par des routines de traitement du signal. La vitesse instantanée, les accélérations tangentielle et centripète, et la courbure locale ont été extraites pour chaque trajectoire. Leur pdf, ainsi que différents moments statistiques ont été calculés : ces indicateurs ont été étudiés à différents niveaux d'intensité de turbulence (nombre de Reynolds). Des particules de différentes tailles (100 et 600 μm de diamètre) et des copépodes morts ont été comparés aux statistiques des copépodes vivants. Cette stratégie permet de caractériser précisément l'activité comportementale des copépodes en relation avec la turbulence ambiante. Des interprétations écologiques sont dressées à partir des résultats expérimentaux.