

## Caroline WAREMBOURG

- 44, rue Marengo, 59140 Dunkerque  
- Observatoire Océanologique, LOV, La darse, BP28,  
06230 Villefranche-sur-Mer  
06 15 18 09 33 [cwarembourg@hotmail.com](mailto:cwarembourg@hotmail.com)  
Née le 10 novembre 1975  
Nationalité française



### Docteur en Océanologie Biologique et Environnement Marin

#### **ACTIVITES DE RECHERCHE et EXPERIENCE PROFESSIONNELLE**

---

Depuis sept 2006 **ATER (UPMC), Observatoire Océanologique de Villefranche-sur-Mer - France.**

**2005-2006 ATER (UPMC) - Muséum National d'Histoire Naturelle. Paris – France.**

**2001-2005 Doctorat - Observatoire Océanologique de Villefranche-sur-Mer - France.**  
Financé par une bourse du Ministère de la Recherche et Enseignement Supérieur.  
• « Analyse temporelle du mésozooplancton dans la rade de Villefranche-sur-Mer à l'aide d'un nouveau système automatique d'imagerie numérique : le ZOOSCAN ».  
Description des réponses des populations zooplanctoniques aux changements environnementaux dans la rade de Villefranche-sur-Mer de 1995 à 2003.  
• Participation à la conception du ZOOSCAN (mesure, comptage et classement automatiques du zooplancton et du micronecton),  
Mise en œuvre de son protocole d'utilisation,  
Expertise taxinomique au moment de son apprentissage et de la validation des données.  
• **Juillet 2002 - Centre for Robotics & Intelligent Systems, University of Plymouth.**  
Collaboration dans le cadre de mes recherches de doctorat pour évaluer les performances du DICANN, système automatique de classement des organismes planctoniques utilisant les réseaux de neurones artificiels.

**2000- 2001 Stagiaire (DEA) - Observatoire Océanologique de Villefranche-sur-Mer – France.**  
« Etude de la matière particulaire en relation avec les facteurs environnementaux dans la rade de Villefranche. »

**1999-2000 Stagiaire (DSR) - Station Marine de Wimereux. Wimereux – France.**  
« Etude de la distribution des peuplements macrobenthiques de la frange côtière en Manche Orientale (zone de Dieppe à Boulogne-sur-Mer). »  
Contribution à la base de données des organismes benthiques, élément important du projet **INTERREG CHARM.**

**1998-1999 Stagiaire (Maîtrise) - Groupe d'Etude des Cétacés du Cotentin. Cherbourg – France.**  
« Analyse spectrographique des signaux acoustiques du Grand Dauphin, *Tursiops truncatus*. »

#### **Implication dans des programmes nationaux et internationaux**

**ZOOPNEC :** participation à la mise en œuvre de nouveaux indices pour la définition des structures, de la diversité et du fonctionnement des métazoaires zooplanctoniques.

**MedZoo-CIESM :** collaboration dans l'harmonisation des méthodes pour l'étude de l'évolution temporelle et spatiale du zooplancton, en Méditerranée et Mer Noire.

**Census of Marine Life- SCOR :** contribution, avec le ZOOSCAN, au « panel on New Technologies for Observing Marine Life ».

*Mes activités de recherche ainsi que mes expériences d'enseignement et d'encadrement d'étudiants sont détaillées dans les annexes du Curriculum Vitae.*

## **DIPLOMES**

---

- 2001-2005** Thèse de Doctorat (UPMC, Paris VI), dirigée par Frédéric Ibanez (MC, UPMC) et Gabriel Gorsky (DR,CNRS) (*Obtenu avec la mention Très Honorable*).
- 2000- 2001** DEA d'Océanologie Biologique et Environnement marin de l'UPMC (Paris VI), option Paramétrisation et Modélisation (*Obtenu avec la mention Bien*).
- 1999-2000** Diplôme Supérieur de Recherche (DSR) (USTL, Lille) (*Obtenu avec la mention Très Bien*).
- 1998-1999** Maîtrise de Biologie des Populations et des Ecosystèmes - Option Océanologie (USTL, Lille) (*Obtenu avec la mention Assez Bien*).
- 1996-1998** DEUG de Biologie et Licence de Biologie des Organismes (USTL, Lille).

## **QUALIFICATIONS et COMPETENCES**

---

### **Savoir faire et Compétences en Ecologie marine**

- Expertise en détermination des groupes du zooplancton et du zoobenthos (microscopie et analyse d'images).
- Pratique en mesure et analyses des paramètres hydrologiques (dosage des sels nutritifs et de la concentration en chlorophylle *a*).
- Pratique en mesure de la matière particulaire en suspension (Coulter Counter Multisizer).
- Collecte et validation de données biologiques et environnementales.
- Traitement et analyse des données : statistiques descriptives et inférentielles, analyses multivariées, analyse de séries spatiales et temporelles.
- Modélisation : modèles continus et discrets, dynamique de populations.

### **Expériences de terrain**

- 2006 : encadrement des étudiants (Master 2) durant les campagnes de prélèvements zooplanctoniques sur la radiale Nice-Calvi).
- 2001-2005 : prélèvements zooplanctoniques (prélèvements quotidiens dans la rade de Villefranche).
- 2000 : prélèvements macrobenthiques (benne Hamon) : préparation et participation à la campagne « Copale 2000 » : Dieppe-Boulogne-sur-Mer).

### **Compétences en informatique**

Logiciels scientifiques : Matlab et R (programmation et enseignement), Surfer, Systat.

Logiciels de bureautique : Excel, Word, Corel Draw, Power point, Photoshop, Endnote.

### **Langues étrangères**

Anglais : lu, écrit, parlé

Espagnol : lu, écrit

## **REFERENCES**

---

**Frédéric Ibanez**, (MCU - Université Pierre et Marie Curie), Laboratoire d'Océanographie de Villefranche-sur-Mer, La darse, BP 28, 06234 Villefranche-sur-Mer cedex. 04 93 76 38 04, [ibanez@obs-vlfr.fr](mailto:ibanez@obs-vlfr.fr)

**Paul Nival**, (Professeur - Université Pierre et Marie Curie), Laboratoire d'Océanographie de Villefranche-sur-Mer, La darse, BP 28, 06234 Villefranche-sur-Mer cedex. 04 93 76 38 14, [nival@obs-vlfr.fr](mailto:nival@obs-vlfr.fr)

**Eric Thiébaud**, (MCU, Université Pierre et Marie Curie), Station Biologique Roscoff, place Georges Teissier, BP 74, 29 682 Roscoff cedex. 02 98 29 23 23, [thiebaut@sb-roscoff.fr](mailto:thiebaut@sb-roscoff.fr)

**Beaugrand Grégory**, (CR, CNRS – Université USTL, Lille1), Station Marine de Wimereux, 28 avenue Foch B.P. 80, 62 930 Wimereux. 03 21 99 29 38, [gregory.beaugrand@univ-lille1.fr](mailto:gregory.beaugrand@univ-lille1.fr).

**Hervé Rybarczyk**, (MCU - Université Pierre et Marie Curie), Muséum National d'Histoire Naturelle, USM 0401, Biologie des Organismes Marins et Ecosystèmes, 61, rue Buffon, CP 53, Bâtiment des Arthropodes, 75231 Paris Cedex 5. 01 40 79 57 46, [hrybarcz@mnhn.fr](mailto:hrybarcz@mnhn.fr)

**Nicolas Desroy**, Ifremer, Département Laboratoires côtiers Environnement Littoral & Ressources Aquacoles, Laboratoire Environnement & Ressources de Saint-Malo, 2 bis rue Grout Saint Georges, BP 46, 35402 Saint-Malo Cedex. 02 23 18 58 62, [nicolas.desroy@ifremer.fr](mailto:nicolas.desroy@ifremer.fr)

## ***DIVERS***

---

- Membre du comité d'édition du Journal de Recherche Océanographique (JRO) (version électronique).
- Vulgarisation scientifique : organisation et animation de la Fête de la Science 2006 à l'Observatoire Océanologique de Villefranche.

## ***PUBLICATIONS ET COMMUNICATIONS***

---

### **Publications à comité de lecture**

Desroy N., **Warembourg C.**, Dewarumez J.-M. & Dauvin J.-C. (2002). Macro-benthic resources of the shallow soft-bottom sediments in the eastern English Channel and southern North Sea. *ICES Journal of Marine Science*, 60, p. 120-131.

Grosjean P., Picheral M., **Warembourg C.** & Gorsky G. (2004). Enumeration, measurement and identification of net zooplankton samples using the ZOOSCAN digital imaging system. *ICES Journal of Marine Science*, 61, p. 518-525.

**Warembourg C.**, Ibanez I., Raybaud V., Antajan E., Stemmann L. & Gorsky G. Using of automated imaging system to establish new proxies in analysis of size spectra of a zooplankton community (en préparation, pour soumission à *Progress in Oceanography*).

**Warembourg C.**, Ibanez I., Ben Hamadou R., Palazzoli I & Gorsky G. Changes on depths of particle spectra at interannual and seasonal scales in the Villefranche-sur-Mer bay (1995-2003). Influence of hydroclimatic factors (en préparation pour soumission à *Journal of Marine Systems*).

### **Autres publications**

Gorsky G., **Warembourg C.** & Palazzoli I. (2000). Impact des filtreurs du macroplankton gélatineux sur les flux de matière organique dans les océans. *Océanis*, 26 (4), p. 747-763.

**Warembourg C.**, Grosjean P., Picheral M., Ibanez I. & Gorsky G. (2005). Le ZOOSCAN : un système d'imagerie numérique rapide pour la mesure et la classification automatiques du zooplancton. *Journal de Recherche Océanographique* (sous presse).

### **Communications**

Grosjean P., Picheral M., **Warembourg C.** & Gorsky G. (2002). New methods for treatment of net samples and for underwater imaging of zooplankton. Présentation orale au *PICES Eleventh Annual Meeting*, Qingdao, China, 18-26 octobre.

Grosjean P., **Warembourg C.**, Picheral M. & Gorsky G. (2003). Enumeration, measurement and identification of net zooplankton samples using the ZOOSCAN digital imaging system. Présentation orale au *3e International Zooplankton Production Symposium*, Gijon (Spain), 20-23 mai.

**Warembourg C.** (2004). Zooplankton distribution in the bay of Villefranche-sur-Mer (1995-2003) using the ZOOSCAN digital imaging system. Présentation orale au forum des jeunes océanographes, Villefranche-sur-Mer, 13-14 mai.

**Warembourg C.**, Stemmann L., Gasparini S., Mousseau L., Ibanez F. & Gorsky G. (2004). Zooplankton community structure and distribution in the bay of Villefranche-sur-Mer using the ZOOSCAN digital imaging system. Présentation orale au *37e congrès de la CIESM* : Barcelone (Spain), 7-11 juin.

Stemmann L., Ibanez F., Gasparini S., **Warembourg C.**, Raybaud, V., Mazzochi, M.G. & Gorsky G. (2005). New proxies to detect change in copepods community structure and distribution in the Ligurian Sea. Poster à la *9e International Conference on Copepoda*, Hammamet (Tunisie), 11-15 juillet.

### **Mémoires**

**DEA** : « Couplage entre les variations des biovolumes particulières et les fluctuations hydroclimatiques dans la rade de Villefranche. Application de l'analyse factorielle du min-max d'autocorrélation », 41 p.

**DSR** : « Distribution des peuplements macrobenthiques de la frange côtière en Manche Orientale (zone de Dieppe à Boulogne-sur-Mer) », 90 p.

**Maîtrise** : « Analyse spectrographique des signaux acoustiques du Grand Dauphin », 30 p.

Présentation des travaux de recherche

---

**2000 : Diplôme Supérieur de Recherche**

(Station Marine de Wimereux, UMR 8013-CNRS-USTL)

Etude l'écologie des peuplements macrobenthiques en Manche Orientale.

- 1) **Organisation et participation à la campagne océanographique** « Copale 2000 » : échantillonnage de 141 stations (étude granulométrique et taxinomique).
- 2) Tri et **détermination taxinomique des échantillons** sous binoculaire, mesure des biomasses.
- 3) Description de la structure et de la distribution spatiale des assemblages spécifiques et identification les principaux facteurs environnementaux responsable de ces distributions (bathymétrie, hydrodynamisme et apports d'eau douce).
- 4) Application de **méthodes d'ordination et de classification de données multivariées** (analyse factorielle des correspondances, classification ascendante hiérarchique, analyse discriminante ...).

**2001-2005 : DEA et Thèse de Doctorat**

(UMR 7093, Observatoire Océanologique de Villefranche-sur-Mer)

- DEA : étude de la matière particulaire en relation avec les facteurs environnementaux dans la rade de Villefranche-sur-Mer.

**Programmation sous Matlab** : mise en œuvre de nouvelles méthodes de traitements numériques pour l'**analyse de séries de données écologiques multivariées** (analyse factorielle, ordination, décomposition de séries, cartographie ...).

- Doctorat : étude de la variation temporelle du zooplancton sous l'influence de la matière particulaire et des facteurs environnementaux, dans la rade de Villefranche-sur-Mer, de 1995 à 2003.

- 1) **Conception technologique du ZOOSCAN** (conçu au laboratoire Océanographique de Villefranche-sur-Mer et **breveté par le CNRS en 2004**), dédié à la classification et aux mesures automatiques d'organismes du zooplancton et du micronecton.
- 2) Tests et mise en place du protocole d'utilisation du ZOOSCAN.
- 3) **Expertise taxinomique** pendant la phase d'apprentissage (« training set ») de l'appareil et pendant la phase de validation des données (attributs morphométriques, classification des organismes zooplanctoniques).
- 4) **Collecte et validation d'une base de données** mesurées au Point B (1995-2005) : données hebdomadaires du zooplancton, de la matière particulaire en suspension, des sels nutritifs et des paramètres environnementaux (hydrologiques et météorologiques).
- 5) **Programmation sous Matlab** : mise en place de routines pour l'étude des données hebdomadaires du point B et mise en œuvre de traitements numériques de séries multiparamétriques.
- 6) Etude de la **variation temporelle du zooplancton** et **détermination des événements clés** (exceptionnels) au regard des **changements climatiques** (méthode des « epoch analysis ») et détecter des **changements dans les peuplements** sous l'influence des variations climatiques à petite ou grande échelle.

**2005-2006 : ATER de l'Université Pierre et Marie Curie**

(UMR 5178, Biologie des Organismes Marins et Ecosystèmes (BOME), MNHN-CNRS-UPMC)

Valorisation des travaux de recherche de mon doctorat : rédaction de deux articles (cf liste des travaux)

- *Using of automated imaging system to establish new proxies in analysis of size spectra of a zooplankton community.*
- *Changes on depths of particle spectra at interannual and seasonal scales in the Villefranche-sur-Mer bay (1995-2003). Influence of hydroclimatic factors.*

## ***Présentation des expériences d'enseignement et d'encadrement***

---

- **2006-2007 : ATER** à l'Université Pierre et Marie Curie (Paris VI), Observatoire Océanologique de Villefranche-sur-Mer.  
Enseignements-Master 1 : **BPM** (Biodiversité du Plancton Marin), **FEP** (Fonctionnement de l'Ecosystème Pélagique), **AEME** (Analyse Exploratoire Multidimensionnelle des Ecosystèmes).  
Enseignements-Master 2 : **OIM** (Océanographie Instrumentale et Méthodologie), **RPCE** (Réponse du plancton aux changements climatiques et environnementaux), **MEM** (Modélisation de l'Environnement Marin).
- **2005-2006 : ATER** à l'Université Pierre et Marie Curie (Paris VI), campus de Jussieu.  
Enseignements-Licence : **Ecologie générale** (TD), **Biostatistiques** (cours et TD).  
Enseignements-Master 1 : **Ecologie générale** (TD), **Biostatistiques** (cours et TD).  
Enseignements-Master 2 : **Hydrobiologie** (stage terrain).
- **2004-2005 : Vacataire** à l'PEAI Sophia College Of Technology, Nice Sophia-Antipolis : cours d'**Introduction à l'Océanographie (biologie, biogéochimie et physique)** - français/anglais.
- **2003-2004 : Vacataire** à l'Université de Nice Sophia-Antipolis, département STID de Menton (Statistique et Traitement Informatique des Données) : cours et TP de **Statistiques** en 1<sup>ère</sup> année d'IUT.
- **2000-2005 : Encadrement d'étudiants** (étude des séries temporelles du mésozooplancton avec le ZOOSCAN et analyse des données en relation avec les facteurs hydroclimatiques) :
  - Deux étudiants de DEA (projet de 1 mois),
  - Un étudiant ERASMUS (stage de recherche de 9 mois),
  - Trois étudiants de DEA (stage de recherche de 5 mois).