

# Table des matières

<b>Avant-propos</b> . . . . .	1
Christophe MIGON, Paul NIVAL et Antoine SCIANDRA	
<b>Chapitre 1. Dynamique du carbone organique dissous dans la mer Ligure</b> . . . . .	5
Chiara SANTINELLI	
1.1. Introduction . . . . .	5
1.1.1. Pourquoi le carbone organique dissous ? . . . . .	5
1.1.1.1. Labilité biologique du carbone organique dissous . . . . .	6
1.1.1.2. Matière organique dissoute chromophorique . . . . .	7
1.1.2. Pourquoi le carbone organique dissous dans la mer Ligure ? . . . .	7
1.2. Distribution verticale du carbone organique dissous dans la mer Ligure . . . . .	9
1.3. Variabilité temporelle du carbone organique dissous à la station DYFAMED . . . . .	13
1.3.1. Variabilité saisonnière du carbone organique dissous (0 à 50 m) .	15
1.3.2. Stocks de carbone organique dissous (0 à 50 m) . . . . .	17
1.4. Distribution du carbone organique dissous en surface (0 à 5 m) . . . . .	17
1.5. Matière organique dissoute chromophorique . . . . .	20
1.6. Export de carbone vers les profondeurs . . . . .	21
1.6.1. Mélange hivernal . . . . .	22
1.6.2. Formation d'eau profonde . . . . .	22
1.6.3. Export de carbone organique particulaire . . . . .	24
1.7. Stocks et flux de carbone organique dissous . . . . .	25
1.8. Remarques principales et orientations futures . . . . .	27
1.9. Remerciements . . . . .	28
1.10. Bibliographie . . . . .	29

<b>Chapitre 2. Dynamique et export du carbone organique particulaire (COP)</b> . . . . .	<b>37</b>
Beat GASSER, Scott W. FOWLER et Juan-Carlos MIQUEL	
2.1. Historique des études sur les flux de COP en mer Ligure . . . . .	37
2.2. Le COP dans la mer Ligure . . . . .	41
2.2.1. Biogéochimie du carbone . . . . .	41
2.2.2. Flux exportés, contributeurs clés et processus . . . . .	48
2.2.3. Modélisation de la dynamique du COP . . . . .	58
2.3. Statut actuel du flux et de la dynamique du COP en mer Ligure . . . . .	60
2.4. Bibliographie . . . . .	62
<b>Chapitre 3. Zooplancton : micro- et mésozooplancton</b> . . . . .	<b>73</b>
John DOLAN et Virginie RAYBAUD	
3.1. Introduction . . . . .	73
3.1.1. Définition du plancton et de ses différentes catégories . . . . .	73
3.1.2. Problèmes avec l'appellation « zooplancton » . . . . .	77
3.2. Le zooplancton de la mer Ligure . . . . .	79
3.2.1. Présentation du microzooplancton et du mésozooplancton . . . . .	79
3.2.2. Échantillonnage . . . . .	80
3.2.2.1. Échantillonnage du microzooplancton . . . . .	80
3.2.2.2. Échantillonnage du mésozooplancton . . . . .	81
3.3. Le cilié <i>Strombidium sulcatum</i> et le microzooplancton de la mer Ligure . . . . .	84
3.3.1. <i>Strombidium sulcatum</i> . . . . .	84
3.3.1.1. Nage, capture de proies et excrétion . . . . .	85
3.3.1.2. Croissance . . . . .	85
3.3.2. Caractéristiques des assemblages de ciliés de la mer Ligure . . . . .	86
3.3.3. Cycles saisonniers de l'abondance des ciliés dans les eaux côtières . . . . .	88
3.3.4. Abondance des ciliés sur un gradient côte-large . . . . .	89
3.3.5. Variabilité saisonnière de l'abondance des ciliés dans les eaux du large et variations avec la profondeur . . . . .	90
3.3.6. Composantes non ciliées du microzooplancton en mer Ligure . . . . .	92
3.4. Étude de cas : le mésozooplancton de la mer Ligure et le copépode <i>Centropages typicus</i> . . . . .	95
3.4.1. Présentation du mésozooplancton et de son rôle écologique . . . . .	95
3.4.2. Caractéristiques des assemblages de mésozooplancton en mer Ligure . . . . .	97

3.4.2.1. Cycle annuel et changements à court terme . . . . .	97
3.4.2.2. Abondance du mésozooplancton le long d'une radiale côte-large . . . . .	99
3.4.2.3. Distribution verticale et migrations nyctémérales . . . . .	100
3.4.3. <i>Centropages typicus</i> , une espèce de copépode dominante en mer Ligure . . . . .	101
3.4.3.1. Distribution et écologie . . . . .	101
3.4.3.2. Cycle biologique de <i>Centropages typicus</i> . . . . .	103
3.4.3.3. <i>Centropages typicus</i> dans la mer Ligure . . . . .	103
3.5. Bibliographie . . . . .	105

## **Chapitre 4. Zooplancton : macroplancton et séries à long terme . . . . . 115**

Paul NIVAL, Fabien LOMBARD, Lars STEMMANN, Jacqueline GOY  
et Janine CUZIN

4.1. Macroplancton : les grands animaux planctoniques . . . . .	115
4.1.1. Classes de tailles . . . . .	115
4.1.2. Mollusques (Gastéropodes) . . . . .	116
4.1.2.1. Ptéropodes . . . . .	117
4.1.2.2. Mollusques littorinomorphes . . . . .	118
4.1.3. Annélides . . . . .	119
4.1.4. Chaetognathes . . . . .	119
4.1.5. Prochordés planctoniques – Tuniciers . . . . .	120
4.1.5.1. Appendiculaires . . . . .	120
4.1.5.2. Thaliacés (salpes, doliolles, pyrosomes). . . . .	122
4.1.6. Cnidaires . . . . .	125
4.1.6.1. Hydrozoa . . . . .	126
4.1.6.2. Scyphoméduses . . . . .	130
4.1.7. Cténophores . . . . .	132
4.2. Micronecton . . . . .	133
4.2.1. Euphausiacés . . . . .	133
4.2.2. Autres espèces du micronecton . . . . .	135
4.3. Séries à long terme du zooplancton . . . . .	137
4.3.1. Changement des communautés planctoniques . . . . .	137
4.3.2. Tendances temporelles du zooplancton dans la baie de Villefranche-sur-Mer comme indicateurs de la dynamique de la mer Ligure . . . . .	139
4.3.3. De la variabilité locale du plancton à la compréhension globale et à la prévision du peuplement planctonique . . . . .	142
4.4. Bibliographie . . . . .	143

## **Chapitre 5. Effets du changement climatique sur l'écosystème pélagique de la mer Ligure : réponse des prédateurs pélagiques supérieurs** . . . . . 155

Maurizio WÜRTZ et Jean-Marc FROMENTIN

5.1. Introduction . . . . .	155
5.2. Réponse des espèces de prédateurs pélagiques supérieurs de la mer Ligure aux changements climatiques locaux (connaissances actuelles) . . . . .	156
5.2.1. Les calmars . . . . .	157
5.2.2. Les poissons osseux . . . . .	160
5.2.2.1. Le thon rouge . . . . .	160
5.2.2.2. Les petits thons . . . . .	161
5.2.2.3. L'espadon . . . . .	162
5.2.2.4. Les poissons mésopélagiques. . . . .	163
5.2.3. Raies et requins . . . . .	167
5.2.4. Les tortues de mer . . . . .	169
5.2.5. Les mammifères marins . . . . .	170
5.3. Conclusion . . . . .	172
5.4. Remerciements. . . . .	173
5.5. Bibliographie. . . . .	174

## **Chapitre 6. Une approche biogéochimique de la contamination chimique de la mer Ligure** . . . . . 183

Daniel COSSA, Scott W. FOWLER, Christophe MIGON,  
Lars-Éric HEIMBÜRGER-BOAVIDA et Aurélie DUFOUR

6.1. Introduction. . . . .	183
6.2. Contamination par les métaux traces . . . . .	185
6.2.1. Impact des dépôts atmosphériques . . . . .	185
6.2.2. Le mercure . . . . .	187
6.2.3. Le tributylétain (TBT) . . . . .	192
6.3. Les flux de radionucléides . . . . .	193
6.4. Les contaminants chimiques organiques. . . . .	197
6.5. Contamination de la mer Ligure dans le contexte du changement climatique. . . . .	202
6.6. Remerciements. . . . .	207
6.7. Bibliographie. . . . .	207

---

<b>Conclusion</b> . . . . .	215
Hervé CLAUSTRE, Lionel GUIDI et Antoine SCIANDRA	
<b>Glossaire</b> . . . . .	229
<b>Liste des acronymes</b> . . . . .	247
<b>Liste des auteurs</b> . . . . .	251
<b>Index</b> . . . . .	253
<b>Sommaire de <i>La mer Méditerranée face au changement global 1</i></b> .	255