

Table des matières

Introduction	15
André MARIOTTI et Jean-Charles POMEROL	
Chapitre 1. Pour une approche systémique et transdisciplinaire de l'environnement	19
André MONACO, Patrick PROUZET et Patrick VINCENT	
1.1. Introduction	19
1.2. Un système océanique complexe et vulnérable	22
1.3. Des outils d'observations adaptés	26
1.3.1. Pour une vision systémique de l'océan	28
1.3.2. Pour évaluer notre vulnérabilité au changement global	29
1.3.2.1. Apport de l'océanographie opérationnelle	30
1.3.2.2. Nouvelles technologies appliquées au vivant	32
1.4. Conclusion	33
1.5. Remerciements	34
1.6. Bibliographie	34
Chapitre 2. Vulnérabilité au changement global : stratégies d'observation du milieu marin	35
Patrick FARCY, Gilles REVERDIN et Philippe BERTRAND	
2.1. Introduction	35
2.2. Stratégies d'observation du milieu marin	36
2.2.1. Les paramètres à mesurer	37
2.2.1.1. La température et la salinité	37
2.2.1.2. La pression	37

2.2.1.3. L'oxygène dissous	38
2.2.1.4. Le dioxyde de carbone.	38
2.2.1.5. Les sels nutritifs	39
2.2.1.6. Les courants géostrophiques et la circulation thermohaline	40
2.2.1.7. Le niveau de l'océan.	40
2.2.2. Des techniques de mesure aux applications variées	41
2.2.2.1. Les mesures acoustiques	41
2.2.2.2. Les mesures sismiques	42
2.2.2.3. Les mesures bio-optiques	43
2.3. Quelques grands domaines d'observation	44
2.3.1. L'océan hauturier	44
2.3.2. L'océan côtier et littoral	46
2.3.2.1. Les paramètres océaniques communs (température, salinité, oxygène, sels nutritifs)	47
2.3.2.2. Les autres paramètres mesurés dans le domaine côtier.	47
2.3.2.3. Les apports continentaux et le continuum eau douce-eau de mer	50
2.3.2.4. La morphodynamique côtière	50
2.3.2.5. Les habitats, populations et ressources benthiques	51
2.3.3. Les fonds marins (substrat et peuplement)	52
2.3.3.1. Le fonctionnement géodynamique de la planète, la tectonique des plaques	52
2.3.3.2. La surveillance sismique et volcanique.	52
2.3.3.3. La surveillance des phénomènes gravitaires	53
2.3.3.4. Les flux d'échanges et les minéralisations	54
2.3.3.5. Les hydrates de méthane	55
2.3.3.6. L'interface eau-sédiment	56
2.4. Comment le satellite participe à la stratégie d'observation	57
2.5. L'observation <i>in situ</i>	59
2.5.1. Les mesures lagrangiennes de surface et dans la colonne d'eau (bouées, profileurs, engins sous-marins et drones)	60
2.5.1.1. Bouées et profileurs	60
2.5.1.2. Des flotteurs aux <i>gliders</i>	66
2.5.1.3. Des sous-marins habités aux robots sous-marins	68
2.5.2. Les mesures eulériennes	70
2.5.2.1. Les navires.	70
2.5.2.2. Les plates-formes fixes	71
2.5.2.3. Les marégraphes	72
2.5.2.4. Acoustique et sismique passive	73
2.5.2.5. Bathymétrie et sismique active.	73

2.5.3. Autres paramètres importants	74
2.5.3.1. La mesure du gradient temporel	74
2.5.3.2. Les paramètres biologiques et écologiques.	74
2.5.3.3. Les paramètres de la chimie et de l'écotoxicologie	75
2.5.3.4. Les paramètres de la sédimentologie et de la morphodynamique côtière.	76
2.6. Les stratégies d'observation	77
2.6.1. L'approche « observatoire ».	77
2.6.2. Quelques exemples concernant la complémentarité des mesures issues des réseaux.	79
2.6.3. La modélisation pour quoi faire ?	79
2.7. Quel avenir ?	81
2.8. Bibliographie	84

Chapitre 3. La technologie des pêches

pour la recherche halieutique 87

Pascal LARNAUD et Benoît VINCENT

3.1. Introduction.	87
3.2. Méthodologie de mesure de la sélectivité	89
3.2.1. Qu'est-ce que la sélectivité ?	89
3.2.2. Les outils de mesure des mailles	91
3.2.3. Cas des chaluts	92
3.2.3.1. Mesure de la sélectivité des chaluts	92
3.2.3.2. Techniques de chalutage utilisées pour estimer la sélectivité d'un chalut.	94
3.2.3.3. Chaluts spécifiques pour l'échantillonnage lors de campagnes scientifiques	98
3.2.4. Cas des filets et autres engins	100
3.2.4.1. Mesure de la sélectivité des filets maillants	100
3.2.4.2. Mesure de la sélectivité des filets trémaills	102
3.2.4.3. Mesure de la sélectivité des palangres	103
3.3. Les outils et méthodes d'observation des engins de pêche	104
3.3.1. Les bassins d'essais.	105
3.3.2. La vidéo sous-marine.	109
3.3.3. Les instruments de mesure en technologie des pêches	112
3.4. Les outils de simulation numérique.	114
3.5. Perspectives	118
3.6. Bibliographie	119

Chapitre 4. L'acoustique pour détecter et mesurer le vivant 123

Verena TRENKEL, Aude PACINI et Laurent BERGER

- 4.1. Introduction. 123
 - 4.1.1. Les principes physiques de l'acoustique sous-marine. 123
 - 4.1.2. Les instruments utilisés 127
- 4.2. Comment les animaux utilisent l'acoustique 130
 - 4.2.1. Les mammifères marins 130
 - 4.2.2. Les poissons 133
 - 4.2.3. Autres animaux marins. 133
- 4.3. Comment les chercheurs utilisent l'acoustique 134
 - 4.3.1. Etendre le domaine de l'observation. 134
 - 4.3.2. Décrire le comportement animal 135
 - 4.3.3. Estimer l'abondance des poissons 136
 - 4.3.4. Indicateurs écosystémiques 138
 - 4.3.5. Caractériser les fonds et les habitats benthiques 140
 - 4.3.6. Quantifier l'impact d'activités humaines sur les écosystèmes. 140
- 4.4. Utilisation pratique de l'acoustique. 141
 - 4.4.1. Equipements 141
 - 4.4.2. Réalisation d'une campagne. 144
 - 4.4.3. Traitements des données. 146
 - 4.4.4. Avantages et inconvénients de l'acoustique 148
- 4.5. Remerciements. 149
- 4.6. Bibliographie. 149

Chapitre 5. Le « bio-logging » comme outil d'étude et de suivi des écosystèmes marins ou comment espionner les habitants de la mer ? 151

Yann TREMBLAY et Sophie BERTRAND

- 5.1. Introduction. 151
- 5.2. Diversité des capteurs et des mesures 152
 - 5.2.1. Mesures de position. 152
 - 5.2.2. Mesures physiologiques 155
 - 5.2.3. Mesures comportementales 155
 - 5.2.4. Mesures environnementales 156
 - 5.2.5. Mesures de présence 157
- 5.3. Méthodes d'attaches : limites et éthique 158
- 5.4. Challenges actuels. 160
- 5.5. Exemples de découvertes issues du bio-logging 160

5.5.1. Le domaine marin est immense et pourtant...	161
5.5.2. S'adapter, oui mais comment ?	161
5.5.3. Des animaux océanographes	163
5.5.4. Influence des structures océanographiques	163
5.5.5. Interactions avec les pêcheries, gestion des pêches et conservation	164
5.6. Conclusion	168
5.7. Bibliographie	169
Index	179