



HAL
open science

Une approche interdisciplinaire de la pertinence et de la faisabilité d'une co-gestion de la pêche récréative sur l'île d'Oléron : l'étrille, *Necora puber* (Linnaeus, 1767), comme modèle biologique

Richard Coz

► **To cite this version:**

Richard Coz. Une approche interdisciplinaire de la pertinence et de la faisabilité d'une co-gestion de la pêche récréative sur l'île d'Oléron : l'étrille, *Necora puber* (Linnaeus, 1767), comme modèle biologique. Sciences agricoles. Université de La Rochelle, 2013. Français. NNT : 2013LAROS404 . tel-01123996

HAL Id: tel-01123996

<https://theses.hal.science/tel-01123996>

Submitted on 6 Mar 2015

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



UNIVERSITÉ DE LA ROCHELLE

ÉCOLE DOCTORALE
Sciences pour l'environnement « Gay Lussac »

UMR 7266 Littoral Environnement et Sociétés (LIENSs) – Equipe DYFEA

THÈSE
présentée par :
Richard Coz

pour l'obtention du grade de Docteur de l'Université de La Rochelle
Discipline : Biologie de l'environnement, des populations, écologie

Une approche interdisciplinaire de la pertinence et de la faisabilité d'une co-gestion de la pêche récréative sur l'île d'Oléron: l'étrille, *Necora puber* (Linnaeus, 1767), comme modèle biologique

JURY :

Louis Brigand	Professeur, Université de Bretagne Occidentale, Rapporteur
Jacques Clavier	Professeur, Université de Bretagne Occidentale, Rapporteur
Eric Feunteun	Professeur, Muséum national d'Histoire Naturelle, Examineur
Harold Levrel	Cadre de recherche, Ifremer, Examineur
Pierre Noel	Chargé de recherche, Muséum national d'Histoire Naturelle, Examineur
Joseph Hughes	Directeur des services de la Cdc de l'île d'Oléron, Invité
Gérard Blanchard	Professeur, Université de La Rochelle, Directeur de thèse
Virginie Duvat	Professeur, Université de La Rochelle, Co-directrice de thèse
Gilles Radenac	Maître de conférences, Université de La Rochelle, Encadrant scientifique

« Ce qui, peu à peu, va commencer à manquer, surtout à partir de 1943, c'est le pain. [...] Mais aussi, gens gâtés que nous sommes nous avons la côte et donc la pêche. En ce temps-là les hordes de plongeurs morbihannais ne détruisent pas nos fonds et les plaisanciers n'ont pas encore été inventés. On trouve de tout en abondance : ormeaux, crevettes, crabes, oursins, et même de délicieux petits poulpes. La modeste bernique elle-même fournit un excellent ragoût, mais le plus souvent nous la mangeons crue. »

— Jean Conan, *En ce temps-là à Milriden*¹ (2007).

À mes grands-parents

1. Commune de Moëlan-sur-mer, Finistère sud. Texte écrit par mon grand-père pour le rassemblement des voisins.

*« La loi de conservation de l'énergie nous dit que nous ne pouvons
obtenir quelque chose pour rien, mais nous refusons d'y croire. »
— Isaac Asimov's Book of science and nature quotations (1988).*

Résumé :

Parmi les nombreuses activités exercées sur les systèmes socio-écologiques littoraux, la pêche récréative a connu un essor important devenant ainsi un enjeu de développement durable. En France, les défauts de gouvernance de l'État dans la gestion du DPM invitent à s'interroger sur la pertinence et la faisabilité d'une co-gestion de ces pratiques de loisir. Ce paradigme, se voulant une alternative à une gestion *top-down*, prône la participation accrue des populations locales dans la gestion de l'environnement pour améliorer ses résultats. L'île d'Oléron ne déroge pas à ces constats qui sont renforcés par les modifications sociétales spécifiques aux territoires insulaires. Dans le cadre de recherches dont l'objet d'étude est une problématique sociétale, il est approprié de faire appel à une approche interdisciplinaire pour améliorer la pertinence des réponses apportées. Concernant la pêche à pied récréative à l'étrille, les résultats obtenus en biologie et en écologie mettent en évidence des caractéristiques qui semblent indiquer un faible impact potentiel à court comme à long termes de ces perturbations ponctuelles sur les populations locales. D'un point de vue sociétal, la pertinence d'une co-gestion de la pêche récréative est clairement établie par les nombreux conflits d'usages impliquant les pêcheurs récréatifs, le manque de moyens pour gérer la pratique et acquérir des données scientifiques, le manque de concertation, etc. La dynamique de développement du territoire oléronais et les initiatives locales à l'instar des conflits d'usages soutiennent l'idée de l'existence d'une « fenêtre politique » pouvant permettre la mise en place d'une co-gestion de la pratique dans les prochaines années, sous réserve d'une communication suffisante et d'une réelle volonté des acteurs concernés par la gestion de la pratique.

Mots-clefs : *Necora puber*, étrille, co-gestion, système socio-écologique insulaire, impacts de la pêche récréative, pêche à pied, pêche récréative, conflits d'usage, développement durable, approche interdisciplinarité, île d'Oléron, « crise des îles ».

Summary :

Among several other activities practice on coastal socio-ecological system, recreational fishing ones have significantly increased over the past few years, becoming an issue for sustainable development. In France, the weakness of states' governance concerning DPM management, questions the relevancy and feasibility of a co-management policy for these leisure activities. This paradigm, constituting a good substitute for top-down management, recommends an increased participation of local populations for managing environments and improving their outcomes. Oléron Island is thus affected by these observations, which are intensified by societal changes distinguishing island territories. In the current research context, aiming at solving societal problematic, it is relevant to consider an interdisciplinary approach to provide relevant answers. Concerning recreational shellfish gathering targeting the velvet swimming crab, results in biology and ecology highlight some characteristics which should indicate a weak short and long terms potential impact of the disturbances affecting local populations. As regards to societal aspects, the relevancy of co-management is clearly demonstrated by several land-use conflicts, a lack of means to manage the practice and scientific data, the lack of consultation, etc. The territorial dynamic and local initiatives, as well as land-use conflicts, underline the existence of a « political window » which should allow the implementation of a co-management process for recreational fishing in the following years, subject to further efficient communication and a real desire from stakeholders concerned by the management of this practice.

Key words : *Necora puber*, velvet swimming crab, co-management, island social-ecological system, recreational fishing impacts, recreational shellfish gathering, recreational fishing, land-use conflicts, sustainable development, interdisciplinarity approach, Oléron island, « islands crisis ».

Ce travail de doctorat a fait l'objet de plusieurs communications lors de conférences internationales et nationales :

Coz R., Fichet D., Bonin J. B., Pigeot J., Radenac G., Blanchard G. (2011). What are the potential benefits of a small scale intertidal protected area on a species targeted by shellfish gathering? *2nd International Symposium on Integrated Coastal Zone Management (ICZM)*. 3-7 July, 2011. Institute of Marine Research. Arendal, Norway. First price of student posters. Poster.

Coz. R., Radenac G. (2010). Effet réserve de la concession scientifique : exemple de l'étrille sur l'île d'Oléron (*Necora puber*, Linnaeus, 1767). Une espèce exploitée par la pêche à pied. *Colloque des AMP-PNM Pertuis-Gironde. 28-29 Octobre 2010 Royan, France*. Communication orale.

Coz R., Radenac G. (2010). Intertidal population dynamics and impact due to shellfish gathering on *Necora puber* on Oléron island (France). *European Marine Biology 45th Symposium*. 23-27 August, 2010. School of Life Sciences, Heriot-Watt University. Edinburgh, U.K.. Communication orale.

Remerciements

Je tiens premièrement à remercier mes encadrants, M. Gilles Radenac et Mme Virginie Duvat, pour m'avoir donné l'opportunité de réaliser ce travail doctoral interdisciplinaire en me laissant libre choix dans mes approches du questionnement initial. Ce ne fut pas une mince affaire... Or, comme diraient certains, ce qui compte ce n'est pas l'issue mais c'est le combat (si j'écris ces lignes c'est que l'issue arriva néanmoins) et c'est en forgeant que l'on devient forgeron ! Ainsi, ces quatre années de thèse traduisent une expérience des plus enrichissantes avec ses hauts et ses bas ! La tendance générale veut que les premiers diminuent parallèlement à l'augmentation des seconds... Je remercie aussi M. Gérard Blanchard qui, malgré ses multiples obligations relatives à sa fonction de président de l'université, a su se dégager du temps pour discuter de mes travaux et me permettre de prendre du recul par rapport à l'ampleur des approches utilisées dans ce contexte de recherche interdisciplinaire.

Pour poursuivre, je tiens aussi à exprimer toute ma gratitude aux membres du jury qui ont pris le temps d'évaluer ce (trop) volumineux manuscrit. En effet, même si, je le confirme, ce dernier aurait sans doute pu être réduit d'une cinquantaine de pages ; à ce jour, il me semble toujours impossible de faire le grand écart entre ces deux domaines disciplinaires épistémologiquement éloigné sans dépasser le volume généralement produit et admis en biologie marine ! De ce fait, désolé pour le temps nécessaire à l'évaluation.

Finalement, le plus gros des remerciements revient toujours aux personnes que l'on côtoie au jour le jour au sein du laboratoire et, plus particulièrement, aux autres doctorants avec qui l'on partage ce ciel parfois trop lourd ! La liste est bien longue : Alex B. pour ces innombrables références *ultra geek underground* ; Florence T. pour sa patiente vis-à-vis de mes boutades ; Aurore A. pour nos soirées fromage-vin à refaire le monde ; Thomas M. pour nos brèves conversations de couloirs très colorées ; Esméralda L. pour ces échanges martiaux ; Lara B. dit Nicora pour ce partage des répliques de M. Manhattan (« Tenez, j'avais une amie, dont je tairai le nom, secret professionnel oblige..., qui vint me voir et me dit : “Jean-François, j'ai envie d'enseigner les mathématiques appliqués.” Je lui dit non Sheila ! Tu as une grosse flaque d'eau dans le cerveau ! On l'entend quand tu tousses [...] ») ; Mathieu L. D. pour avoir accompagné mes premiers pas sur l'île et ses conseils avisés ; Pascaline O. pour ces divines bouclettes alternatives aux balles anti-stress ; Luc F. pour son (excès d' ?) enthousiasme ; Blanche S.-B. pour son calme angélique et ce rire incontournable et communicatif ; Gwenaëlle Q.. Non ! Je ne suis pas trop petit, vilaine « piafophile » ! ; Benoit L. pour ses excès de dégondage et de machine à fumer ; Paolitita M., vive la Galice ! Vive les peuples celtes ! ; Sébastien T. pour son indéfectible

soutien et sa compagnie en notre bureau pendant cinq ans; Céline L., Prescilla P., Julie L., Thifaine C., , Thomas G. et G., Julien C., Marie D., Jean-François B., Guillaume D., Marcella C., Camile P. et L., Virginia K., etc. Je le sais, il m'en manque mais le cœur y est. Je rajouterai à cela, l'ensemble des ingénieurs d'étude ou de recherche avec qui j'ai partagé toute sorte de moments : Gabrielle M. qui m'a initié à l'approche géographique de la pratique de pêche à pied récréative; Caio C. pour ces multiples discussions à propos de l'ordre des choses en ce bas monde, de ma découverte des missions antarctiques et du Brésil (et merci aussi à sa femme, Marianna, pour les gâteaux bien utiles en fin de rédaction!); Benoit M. pour ces soirées détentes à jeter des dés; Serena R., vive les sushis d'Oslo, les road trip norvégiens et les bains dans les fjords; Vanessa B. pour cet inimitable ton sarcastique bienveillant; Thomas L., Jérôme J., Laureen B., Serena C., Lasalle G., etc. Je remercie aussi nos « mères adoptives » pour leurs indéfectibles défenses et appuis aux doctorants : Martine B., Marie C. et Armelle C.! À Angéline C. pour sa précieuse aide pour débusquer les pêcheurs *in situ* lors de ce mois d'été sur l'île. Et, les incontournables frères Bogdanoff pour toute l'aide sur le terrain, je parle, bien sûr, de la famille au sens large : Nicolas L., Philippe P. et Thierry G.. Que de lieues parcourues, que ce soit à pied sur l'estran, en véhicule, ou en bateau : à raison de deux sessions d'échantillonnage sur l'île d'Oléron pendant quatre ans (il ne manque que deux mois!), plus les sessions de Capture-Marquage-Recapture, nous en sommes à environ $(4 * 2 * 12) - 4 + 10 = 102$, soit à 190 km l'aller-retour, une bagatelle de 19380 km entre La Rochelle et l'île d'Oléron (je vais planter des arbres...); il faut rajouter à cela les déplacements pour aller enquêter les pêcheurs ou participer à différentes réunions sur l'île; quatre pays traversés pour la thèse de Joana sur la génétique de l'espèce; quasiment vingt aller-retours entre La Palice et le large d'Oléron! Pour cette dernière partie en mer, je soulignerai le courage de Philippe avec qui nous avons bravé les 4 mètres de creux de nuit dans le pertuis d'Antioche à bord d'une barge à huîtres... Humilité face à la mer, tu apprends! Au même titre que la patiente dans la pose des filtres de la rampe à filtration quand ça gite et/ou ça tanguent et le maintien du contenu digestif à sa bonne place. Faute de véritables perspectives scientifiques à cette campagne d'échantillonnage, au moins ça fait des choses à raconter! Au final, je remercie tout le personnel du laboratoire et de l'université avec qui j'ai pu avoir des échanges constructifs qu'ils soient professionnels ou d'autres natures. Une spéciale dédicace à mes amis, colocataires et collègues : à M. Ours dit Frédéric R. pour ses brimades affectives et sa maîtrise du potin; à M. Ch'ti dit Julien M. pour la découverte du picon et autres étrangetés du folklore dunkerquois, au même titre que ces nombreuses baignades à Chef de Baie ou aux Minimes (record de la première baignade annuelle en maillot de bain : 09/04/2011!); à Cécile qui a supporté une collocation de thésards alors qu'elle est infirmière. Heureusement qu'elle n'était pas en psychiatrie, sinon on aurait tous eu le droit à un internement immédiat!; et, bien sûr, aussi à celle qui m'a

supporté (dans les deux sens) pendant cette longue et douloureuse rédaction, Joana D., Bisous! Je remercie aussi les stagiaires que j'ai eu le plaisir d'encadrer (Auréli G., Gaëlle G. et Charlotte R.), pas sûr qu'ils se soient mis à R après cela, snif; avec une mention spéciale à Matthias D. qui a fait tout son master sous ma tutelle. Pourtant la première année aurait du le vacciner! Au moins, maintenant, il s'occupe des moules de Camaret. Quel courage pour un orléanais! Vient ensuite les quatre promotions de master II qui ont permis à cette expérimentation de capture-marquage-recapture (CMR) d'aboutir enfin; et, de réaliser, la dernière année, un test sur les probabilités de capture en fonction de la taille de l'étrille et du pêcheur considéré. À Pierre R. pour son éternel intérêt à tout ce qui touche à la pêche récréative et ses impacts. À Vincent, capitaine de l'*Estran*, le bateau scientifique de l'université, pour ne jamais avoir défailli (une tout autre trempe que le couard du *Concordia*, honte internationale des gens de mer), pour ses multiples histoires, sa maîtrise, etc. Que dire, un homme de mer, un vrai! Maud B. et Franck D. pour leurs mots de soutien venant du réseau breton de la pêche à pied récréative! Je finirai ce paragraphe par un crochet sur l'île d'Oléron en remerciant toute l'équipe de l'association IODDE et, plus particulièrement Jean-Baptiste B., Adrien P. et l'infatigable et incontournable Jacques P. qui a déterminé les épibiontes présents sur les étrilles et qui m'a aussi hébergé de nombreuses fois. J'ajouterai à ces personnes, tous les pêcheurs et membres d'institutions, d'associations, de comités qui ont contribué à ce travail doctoral de près ou de loin par leurs indications, leurs réponses, leurs questionnements, leurs remarques, etc. Et enfin, aux quelques 23006 étrilles mesurées², marquées, disséquées, mangées, etc. sans qui ces travaux n'existeraient pas, ainsi qu'aux quelques *Eriphia*, crabes qui m'étaient inconnus avant ma découverte des blocs calcaires oléronais.

Seuls demeurent tous les amis des contrées bretonnes ou d'ailleurs, toute ma famille et ce territoire qui m'a vu naître et qui naturellement a induit une attirance pour l'eau salée et tout ce qui s'y rapporte! Merci, Trugarez!



PS : au sujet du classement des meilleurs pêcheurs³, chose difficile à cerner en fonction de la saison, de l'estran considéré, de l'habitude, de la motivation au temps t et de la météo en Laponie, etc. Il est indéniable que Jean-Baptiste et Thierry sont de loin les meilleurs (record : 226 étrilles/h en avril 2010 sur la concession scientifique pour Thierry!); suivi de, quasiment *ex-æquo*, Nicolas, Philippe et moi; puis de Doumé, Gilles et Christine.

2. 19403 pour les sessions « classiques » et les quelques tentatives sur d'autres sites (Sabia, CG17, etc.); CMR : 2008, 2321; 2009 : 262, 2010 : 581; Probabilités de capture : 439; et celles capturées aux casiers qui ne sont pas comptabilisées (une petite dizaine)!

3. Je ne le fais que pour les plus habitués

Table des matières

Table des matières	xii
Introduction générale	3
Des constats de dégradation aux changements des modes de gouvernance	3
Vers une nouvelle relation avec notre environnement	3
Les zones côtières, des espaces sensibles	4
Vers une gestion durable et concertée des activités maritimes	6
La pêche récréative : une thématique de recherche interdisciplinaire	7
I Interdisciplinarité, de la théorie à la pratique : le territoire oléronais et la gestion de la pêche récréative	9
I.1 L'interdisciplinarité comme approche scientifique	11
I.1.1 Les justifications de l'interdisciplinarité	12
I.1.1.1 Historique et origine	12
I.1.1.2 Les champs disciplinaires, un frein à la gestion environnementale	14
I.1.2 Taxonomie de l'interdisciplinarité	18
I.1.3 Conclusion	25
I.2 De la pêche de subsistance à la gestion de la pêche récréative	27
I.2.1 La construction d'une relation entre des hommes et des ressources halieutiques	28
I.2.1.1 Les origines de la pêche à pied : <i>Homo sapiens</i> et l'océan, une relation ancestrale	28
I.2.2 La pêche récréative	32
I.2.2.1 Historique	32
I.2.2.2 Définition	33
I.2.2.3 Une ampleur croissante et longtemps sous-estimée	33
I.2.2.4 Une activité aux nombreux impacts	35

I.2.2.5	Aspects humains relatifs à la pêche récréative	40
I.2.3	La pêche à pied récréative en France	44
I.2.3.1	Des coureurs de grèves au tourisme de masse	44
I.2.3.2	Un intérêt scientifique croissant	45
I.2.3.3	La catégorisation des pêcheurs à pied	46
I.2.4	De la gestion centralisée à la co-gestion	49
I.2.4.1	L'évolution des formes de gestion des pêches	49
I.2.4.2	Les modes de co-gestion	55
I.2.5	Conclusion	66
I.3	Le système socio-écologique oléronais : un cadre propice au développement de recherches interdisciplinaires	69
I.3.1	L'île d'Oléron et l'évolution de la pêche à pied	70
I.3.1.1	Description générale du système socio-écologique	70
I.3.1.2	La pêche à pied : des traditions aux inquiétudes	72
I.3.1.3	La gestion de la pêche récréative sur le territoire	79
I.3.1.4	Conclusion	89
I.3.2	GIPREOL : un programme de recherche interdisciplinaire	92
I.3.2.1	Contexte scientifique	92
I.3.2.2	Partenaires	92
I.3.2.3	Objectifs scientifiques	93
I.3.2.4	Structuration interdisciplinaire	93
II	L'étrille ou <i>Necora puber</i> (Linnaeus, 1767), un modèle biologique soumis à la pêche à pied récréative	97
	Introduction	99
II.1	État de l'art sur <i>Necora puber</i> (Linnaeus, 1767)	101
II.1.1	Les crabes portunidés	101
II.1.1.1	Taxonomie et aire de répartition	101
II.1.1.2	Exploitation commerciale	102
II.1.2	L'étrille ou <i>Necora puber</i> (Linnaeus, 1767)	106
II.1.2.1	Taxonomie	106
II.1.2.2	Aire de répartition	107
II.1.2.3	Historique des stocks et études réalisées	107
II.1.2.4	Croissance	110
II.1.2.5	Maturité sexuelle	113
II.1.2.6	Reproduction	113

II.1.2.7	Période de ponte et fécondité.....	114
II.1.2.8	Développement embryonnaire et larvaire.....	115
II.1.2.9	Alimentation.....	118
II.1.2.10	Dynamique de population.....	118
II.2	Biologie et dynamique de population de <i>Necora puber</i>	121
II.2.1	Introduction.....	121
II.2.2	Matériels et méthodes.....	122
II.2.2.1	Sites d'études.....	122
II.2.2.2	Périodes d'études.....	123
II.2.2.3	Méthode d'échantillonnage.....	123
II.2.2.4	Mesures et observations effectuées.....	124
II.2.2.5	Reproduction et fécondité.....	131
II.2.2.6	Croissance.....	136
II.2.2.7	Dynamique de population.....	140
II.2.3	Résultats.....	148
II.2.3.1	Maturité sexuelle.....	148
II.2.3.2	Cycle de reproduction.....	153
II.2.3.3	Croissance.....	159
II.2.3.4	Dynamique intertidale.....	184
II.2.4	Discussion.....	192
II.2.4.1	Maturité sexuelle.....	192
II.2.4.2	Cycle de reproduction.....	194
II.2.4.3	Croissance.....	198
II.2.4.4	Dynamique de population.....	202
II.2.4.5	Conclusions et perspectives.....	206
II.3	Influence de la pêche à pied sur la population d'étrilles	211
II.3.1	Introduction.....	211
II.3.2	Matériel et méthodes.....	213
II.3.2.1	Aspects généraux.....	213
II.3.2.2	Influence à court terme (<i>discrete pulse</i>).....	214
II.3.2.3	Influence à long terme (<i>protracted pulse</i>).....	216
II.3.3	Résultats.....	220
II.3.3.1	Influence à court terme (<i>discrete pulse</i>).....	220
II.3.3.2	Influence à long terme (<i>protracted pulse</i>).....	226
II.3.4	Discussion et conclusion.....	239
II.3.4.1	Influence à court terme (<i>discrete pulse</i>).....	239
II.3.4.2	Influence à long terme (<i>protracted pulse</i>).....	242

II.3.4.3	Conclusions	248
III Évaluation du potentiel de co-gestion de la pêche récréative du territoire oléronais 251		
Introduction		253
III.1 Les pêcheurs récréatifs d'étrilles		255
III.1.1	Introduction.....	255
III.1.2	Méthodologie.....	258
III.1.2.1	Modalités de réalisation de l'enquête	258
III.1.2.2	Le questionnaire	264
III.1.2.3	Analyse des enquêtes.....	264
III.1.3	Résultats des enquêtes.....	269
III.1.3.1	Origines, pratiques de pêche et degré d'appropriation des territoires ..	269
III.1.3.2	Catégorisation des pêcheurs	290
III.1.3.3	Savoirs des pêcheurs.....	296
III.1.3.4	La gestion de la pêche récréative	304
III.1.4	Discussion et perspectives	314
III.1.4.1	Typologie des pêcheurs récréatifs	314
III.1.4.2	Maritimité et pêche récréative sur l'île d'Oléron	318
III.1.4.3	Les enjeux de gestion.....	323
III.2 Les acteurs de la pêche récréative sur l'île d'Oléron		327
III.2.1	Introduction.....	327
III.2.2	Méthodologie.....	328
III.2.2.1	Choix et justification de l'échantillon des personnes interviewées	329
III.2.2.2	Période et réalisation des entretiens	331
III.2.2.3	Structure des entretiens	331
III.2.2.4	Analyse des entretiens.....	333
III.2.3	Résultats.....	335
III.2.3.1	Profils généraux des acteurs interrogés.....	335
III.2.3.2	Des visions partagées?	339
III.2.3.3	État des lieux de la gestion.....	358
III.2.4	Discussion.....	364
III.2.4.1	Dynamique territoriale.....	364
III.2.4.2	(Co-)gestion actuelle et perspectives.....	368
III.2.4.3	Préconisations	373
III.2.5	Conclusion	377

Discussion générale	381
La co-gestion de la pêche récréative sur l'île d'Oléron	381
Pertinence.....	381
Le modèle biologique de l'étrille ou <i>Necora puber</i>	381
Au-delà de la pêche à pied à l'étrille.....	383
Faisabilité.....	384
Conclusion	386
Postface	387
Structuration et évaluation de l'interdisciplinarité.....	387
Retour d'expérience	390
Antécédents.....	390
Processus	390
Résultats.....	393
Conclusion	394
Table des figures	395
Liste des tableaux	403
Bibliographie	407
A Méthode utilisée pour standardiser les CPUE	449
B Poster présenté au <i>2nd International Symposium on Integrated Coastal Zone Management (ICZM)</i> (2011, Arendal, Norvège).	461
C Enquête auprès des pêcheurs récréatifs	463
C.1 Questionnaire	463
C.2 Tableau critique du questionnaire.....	472
D Revue de presse (Sud-Ouest) : les pêcheurs récréatifs, la réserve naturelle de Moëze-Oléron, les filières de la Malconche et le projet de parc marin Pertuis-Gironde...	481
E Composition des comités de gestion des espaces naturels de l'île d'Oléron	497

Introduction générale

Des constats de dégradation de l'environnement aux changements des modes de gouvernance

« Ce qui échappe aux yeux... c'est plus qu'une insidieuse sorte d'extinction : l'extinction des interactions écologiques. »

— Janzen (1974) dans Estes et al. (2011).

Vers une nouvelle relation avec notre environnement

À l'aube du XXI^e siècle, la relation entre l'Homme et l'environnement est modifiée par une prise de conscience dont les sociétés modernes mondialisées ne peuvent se dispenser : la dépendance des hommes au bon état des écosystèmes. En effet, les multiples usages des ressources naturelles réalisés peuvent être à l'origine de bouleversements écologiques qui peuvent affecter sur la stabilité des sociétés. Les impacts de nos activités sur les écosystèmes étaient déjà débattus dans les sociétés savantes à la fin du XIX^e siècle. À cet égard, dans le domaine des sciences halieutiques, le débat entre Thomas Huxley⁴ et Ray Lankaster⁵ au cours de l'exposition universelle de Londres de 1883 en est un exemple éloquent. Le premier clamant, au vu de la fécondité des poissons, que « probablement toutes les grandes pêcheries de la mer sont inépuisables » et le second lui rétorquant que « les milliers de juvéniles apparemment superflus produits par les poissons ne sont pas superflus, mais ont une place parfaitement définie où ils vivent dans les interactions complexes des êtres vivants » (Smith, 2002). Peu après, Garstang (1900) publia un article intitulé « The impoverishment of the sea » dans lequel il démontra que la pression de pêche réduit les abondances des espèces capturées mais aussi celles des autres espèces par des effets indirects. La réalité de bouleversements écologiques potentiels issus des activités anthropiques était démontrée.

L'augmentation continue de la production scientifique depuis la seconde guerre mondiale

4. Thomas Henry Huxley (1825-1895), biologiste, paléontologue et philosophe britannique

5. Sir Lankester Edwin Ray (1847-1929), zoologiste britannique et l'un des fondateurs de la Marine biology association

a confirmé l'ampleur des problématiques liées à la dégradation des écosystèmes. Nous serions à l'aube ou au milieu de la sixième extinction massive d'espèces de l'histoire de la Terre (*e.g.* Wake et Vredenburg, 2008; Barnosky et al., 2011; Benton, 2011; Payne et Clapham, 2012). Cette prise de conscience des sociétés a suscité un intérêt grandissant de la part des nations et des institutions internationales à ce sujet. Le monde a ainsi vu l'émergence de nombreuses conventions internationales ou régionales ayant trait au maintien d'un bon état écologique des écosystèmes : convention relative aux zones humides d'importance internationale ou dite de RAMSAR (1971), convention sur la diversité biologique de Rio (1992b), convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (1992a), convention pour la protection du milieu marin de l'Atlantique du Nord-Est ou dite de OSPAR (1998), etc. Ces textes firent écho ou furent à l'origine de démarches similaires à des échelles plus restreintes, comme dans le cas de l'Europe avec les directives oiseaux (1979 abrogée et remplacée en 2009) et habitats (1992), les directives cadre sur l'eau (2000) et la stratégie pour le milieu marin (2008). L'état d'esprit de l'ensemble de ces approches peut être traduit par les termes employés dans le rapport de Brundtland (1987)⁶, intitulé *Notre futur commun*, où le développement durable est défini comme « un développement qui subvienne aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à assurer leurs propres besoins ». Cet objectif d'un développement durable des activités humaines a été le leitmotiv du Millennium Ecosystem Assessment (2005), une série d'ouvrages d'ampleur internationale qui dresse un bilan de l'état des écosystèmes mondiaux et fournit des perspectives de développement durable pour les décennies à venir.

Les zones côtières, des espaces sensibles

Ces objectifs de développement durable prennent une place toute particulière dans le cas des espaces côtiers. En effet, l'attrait croissant et immuable des zones littorales à travers le monde provoque des phénomènes de saturation des territoires côtiers que ce soit en matière de démographie, d'infrastructures dédiés à l'habitat, à l'industrie, à l'agriculture ou de capacité de charge des écosystèmes pour les activités anthropiques présentes ou adjacentes. Par exemple, pour la population mondiale, Small et Nicholls (2003) estiment à 1,2 milliards le nombre de personnes qui vivent en 1990 dans une bande de 100 km dont l'altitude est inférieure à 100 mètres pour une densité trois fois supérieure à la moyenne globale. Selon la commission intergouvernementale océanographique de l'UNESCO⁷, ce processus d'exode vers les rivages continuera à s'accroître dans les décennies à venir alors que les changements climatiques globaux impacteront particulièrement ces zones.

6. Commission mondiale des nations unies sur l'environnement et le développement

7. <http://www.ioc-unesco.org/> (Commission Océanographique Intergouvernementale)

Par conséquent, il est primordial d'anticiper les modifications de fréquence et d'intensité des impacts anthropiques et climatiques qui ont d'ores et déjà commencé⁸.

À ce titre, le texte de recommandation du parlement européen et du conseil de l'Europe du 30 mai 2002 (European Community, 2002) indique que « le rapport d'évaluation de 1999 de l'agence européenne pour l'environnement fait état d'une dégradation continue des conditions qui règnent dans les zones côtières d'Europe, s'agissant tant des côtes elles-mêmes que de la qualité des eaux côtières ». Il poursuit en affirmant que « l'expansion démographique et l'essor des activités économiques menacent de plus en plus l'équilibre tant écologique que social des zones côtières ».

Effectivement, les zones côtières sont des espaces soumis à de nombreux enjeux. D'un point de vue économique et social, elles représentent une combinaison d'activités parfois antagonistes : le transport de marchandises provenant du commerce international (8408 millions de tonnes transportées en 2010 (UNCTAD, 2011)); le tourisme balnéaire et les sports nautiques; les métiers de la pêche et de l'aquaculture; l'extraction de matière première; la pêche récréative, etc. D'un point de vue écologique, en raison de leur caractère d'interface entre terre et mer, les zones côtières se composent de nombreux écosystèmes complexes et interconnectés au sein desquels vivent ou transitent de nombreuses espèces. Les grandes entités écologiques qui les composent sont principalement les mangroves, les estuaires, les marais salés, les récifs coralliens, les estrans, les lagunes, les fjords, les herbiers, etc. Or, ces milieux sont souvent très productifs (*e.g.* Millennium Ecosystem Assessment, 2005; Nixon et al., 1986) et présentent des fonctions de nourricerie⁹ pour de nombreuses espèces (*e.g.* Beck et al., 2001; Jackson et al., 2001; Beck et al., 2003). De ce fait, ils soutiennent en partie la production halieutique attenante tout en étant aussi un rempart physique aux phénomènes d'érosion et de submersion induit par la mer (*e.g.* Barbier et al., 2010). Au final, Costanza et al. (1997) indiquent que les zones côtières produisent 38 % des biens et des services rendus par les écosystèmes mondiaux alors qu'elles ne représentent que 6 % de la surface de la terre. Ces auteurs estiment leur valeur monétaire à $12568 \cdot 10^9$ \$ an⁻¹. Or, les observations indiquent une réduction du niveau trophique des écosystèmes marins¹⁰ (*e.g.* Christensen et al., 2003; Myers et Worm, 2003; Jackson, 2008), processus décrit dans l'article « Fishing down marine food webs » (Pauly et al., 1998). Pauly (2010) dresse un bilan assez catastrophique de ce phénomène. Il explique que la surpêche additionnée avec d'autres facteurs majeurs comme l'eutrophisation des eaux (agriculture, rejet des eaux usées, etc.), le réchauffement climatique et d'autres formes de

8. <http://www.wmo.int/pages/prog/wcrp/> (Organisation Météorologique Mondiale)

9. « À l'échelle d'une espèce, la nourricerie est une zone de concentration d'individus juvéniles ayant dépassé le stade larvaire mais dont les organes génitaux ne sont pas développés ni fonctionnels, ayant en général moins de trois ans de vie. » (Gueraud et al., 1996)

10. *i.e.* les baisses d'abondances des prédateurs supérieurs — espèces présentant un haut niveau trophique — engendrent des dégradations du fonctionnement normal des milieux par le biais des relations inter-espèces au sein des réseaux trophiques

pollutions (engrais, métaux lourds, hydrocarbures, etc.) pourraient amener à un retour vers des mers hypoxiques jonchées de vases aux réseaux trophiques simplifiés constitués d'organismes « peu évolués » (méduses, bactéries, cyanobactéries, etc.) (Fig. 1). Cet état était celui des océans de l'ère du Précambrien, il y a 600 Ma. Ce bilan est déjà réalisé pour plus de 400 zones dans le monde, pour une surface équivalente à plus de 245000 km², comme dans la baie de Chesapeake, le Nord-Ouest de la Mer Noire, l'Est de la Mer de Chine, en Mer Baltique et le Nord du golfe du Mexique (Diaz et Rosenberg, 2008).

Par conséquent, si la nécessité de maintenir les écosystèmes littoraux dans un bon état écologique n'est plus aujourd'hui une question de l'ordre du débat, il semble nécessaire que cette démarche de conservation soit engagée avec la participation des populations vivant au sein de ces systèmes socio-écologiques pour qu'il soit efficace sur le long terme.

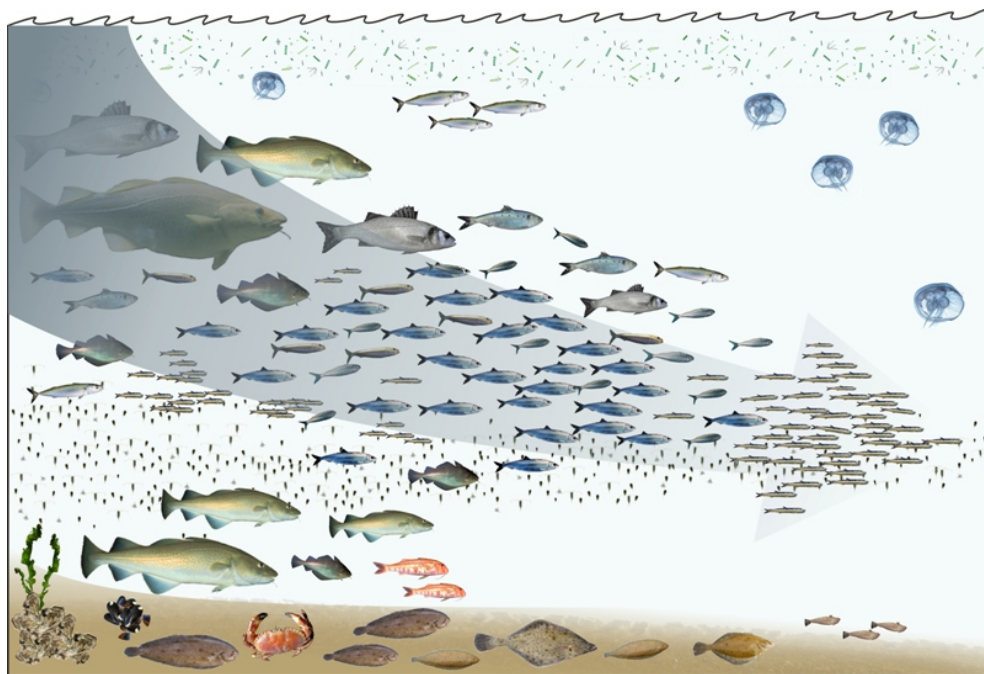


FIGURE 1 – Représentation schématique du « Fishing down marine food webs » par Hans Hillewaert.

Vers une gestion durable et concertée des activités maritimes

Les multiples usages des systèmes socio-écologiques littoraux ne cessent de s'intensifier et de se diversifier depuis l'avènement du tourisme et de la société de consommation. Ainsi, ces pratiques, parfois antagonistes, sont de plus de plus susceptibles d'aboutir à des conflits d'usages entre les différents acteurs de ces milieux côtiers. C'est pourquoi, face à ce type de constat, les années 80 ont vu l'émergence du concept de gestion intégrée des zones

côtières (G.I.Z.C.) lors de l'atelier de Charleston (1989)¹¹. Il est défini ainsi : « la G.I.Z.C. est un processus dynamique par lequel une stratégie coordonnée est développée et mise en œuvre pour l'allocation des ressources environnementales, socioculturelles et institutionnelles afin d'assurer la conservation et l'usage multiple et durable de la zone côtière. ». C'est au cours de la conférence des nations unies sur l'environnement et le développement durable de Rio en 1992 que ce concept fut réellement diffusé à travers le monde par le biais de l'Agenda 21¹² (*e.g.* Mc Glashan, 2003; van Tilbeurgh, 2006; Henocque, 2006). Il fut pris en compte par l'Europe en (2002) puis en France dans le rapport d'application de cette directive européenne (2005). Cependant, ce concept de G.I.Z.C. ne se traduit pas par un cadre législatif précis. Il existe donc autant de gestions intégrées que de processus engagés. Malgré cela, il s'inscrit dans l'état d'esprit de la convention d'Aarhus sur l'accès à l'information, la participation du public au processus décisionnel et l'accès à la justice en matière d'environnement (Nations Unies, 1998) ainsi que de la directive européenne concernant l'accès du public à l'information en matière d'environnement (1990 abrogée et remplacée en 2003). Cette démarche participative est aussi défendue dans le cadre du fonctionnement des aires marines protégées¹³. Par conséquent, ces évolutions démocratiques invitent les États à reconsidérer la gestion centralisée et unilatérale communément pratiquée jusqu'à présent.

Il est désormais évident que ce double processus de dégradation environnementale, d'une part, et de la mise en place de formes décentralisées de gestion de l'environnement, d'autre part, invitent à réévaluer le rapport entre l'homme et son environnement — au même titre que ses relations avec ses concitoyens —, dans le cadre d'une gestion concertée et coordonnée des écosystèmes. Le rapport entre l'homme et son environnement étant tout aussi bien relatif aux impacts des activités sur les écosystèmes qu'à la perception qu'ont les hommes de ces derniers et la co-gestion d'une ressource, étant un processus citoyen, politique et institutionnel impliquant des enjeux socio-économiques. Il est en résulte que le développement durable des systèmes socio-écologiques nécessite une approche systémique et interdisciplinaire.

La pêche récréative : une thématique de recherche interdisciplinaire

L'activité de pêche récréative étudiée dans le cadre du présent travail doctoral s'inscrit pleinement dans la logique systémique et interdisciplinaire que nous avons présentée et

11. Réunion d'une trentaine de spécialistes de gestion du littoral ayant pour but de définir un vocabulaire commun sur la G.I.Z.C. (Billé, 2004, 2006)

12. <http://www.un.org/french/events/rio92/agenda21>

13. <http://www.aires-marines.fr/Concilier>

soutenue. Il prend en effet en considération certains aspects de biologie, d'écologie et de géographie de cette activité. Il étudie un unique modèle biologique, l'étrille ou *Necora puber* (Linnaeus, 1767), et une pratique, la pêche récréative, sur un territoire restreint, l'île d'Oléron. Cette étude doit permettre d'apporter des éléments de réponse à deux questionnements relatifs à la pêche à pied récréative à l'étrille et à la pêche récréative de manière générale sur le territoire insulaire oléronais.

1. Y a-t-il une pertinence à co-gérer la ressource d'un point de vue biologique, dans le cas de l'étrille, et d'un point de vue sociétal, dans le cas de la pêche récréative ?
2. Si pertinence il y a, quel est le niveau de faisabilité de la mise en place d'une gestion des pratiques de pêche récréative sur le territoire de l'île d'Oléron ?

Première partie

Interdisciplinarité, de la théorie à la
pratique : le territoire oléronais et la
gestion de la pêche récréative

Chapitre I.1

L'interdisciplinarité comme approche scientifique

« La méthodologie dominante produit un obscurantisme accru, puisqu'il n'y a plus d'association entre les éléments disjoints du savoir, plus de possibilité de les engrammer et de les réfléchir. »

— Edgar Morin¹, *Introduction à la pensée complexe* (1990).

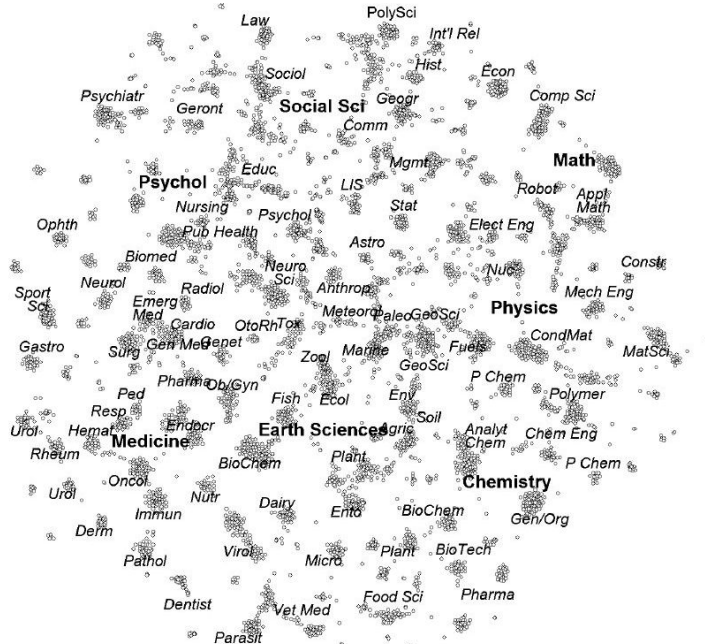


FIGURE I.1.1 – Cartographie de la science générée à partir de 7121 revues de l'année 2000 en utilisant la mesure de similarité de co-citation K50 (Boyack et al., 2005). Les termes en gras font références aux domaines majeurs de la science, les autres termes aux sujets disciplinaires proches des grands groupes de revues.

1. Sociologue, philosophe et directeur de recherche émérite au CNRS né en 1921. Il est co-directeur du Centre d'Études transdisciplinaires de l'École des hautes études en Sciences sociales de France.

Comme il a été énoncé dans l'introduction générale, ce travail doctoral a pour objectif général de comprendre et d'analyser les conditions d'une gestion durable d'une activité de pêche récréative. Dans ce contexte scientifique, ce court chapitre introductif a pour objectif de montrer en quoi cette gestion requiert une approche scientifique interdisciplinaire et sous quelle forme d'interdisciplinarité ce travail doctoral est envisagé.

I.1.1 Les justifications de l'interdisciplinarité

I.1.1.1 Historique et origine

Le concept d'interdisciplinarité date des années 1930, il prend son origine dans les procédures du conseil de recherche des sciences sociales des États-Unis d'Amérique (CastánBroto et al., 2009). L'interdisciplinarité est devenue depuis la fin des années 1960 (*e.g.* OCDE, 1972) un sujet académique majeur qui oriente les discours politiques sur la production de connaissances et sur l'obtention de fonds de recherches (Huutoniemi et al., 2010). Cet engouement a donné lieu à de nombreux articles et livres (plus de 500 entre 1980 et 2005 (Aboelela et al., 2007)), regroupant majoritairement des études de cas (*e.g.* Haapasaari et al., 2012; CastánBroto et al., 2009; Kuikka et al., 2011; Sievanen et al., 2012; Bruce et al., 2004) et, dans une moindre mesure, des études se focalisant sur les enjeux de l'interdisciplinarité, les moyens d'y parvenir, ses caractéristiques, ses définitions et son évaluation (pour une revue de ces études voir Klein, 2010; Aboelela et al., 2007). Ce concept d'interdisciplinarité a émergé face à des problématiques scientifiques et sociétales qui nécessitaient la mise en commun de connaissances, de données, de méthodologies et de concepts qui dépassaient la vision fermée des champs disciplinaires. Ces raisons peuvent être selon CastánBroto et al. (2009). :

- Le résultat de changements associés à des économies de moyens, de compétences et de connaissances.
- Un nécessaire détournement d'approches réductionnistes pour améliorer le progrès scientifique, ceci pouvant amener à la création de nouvelles disciplines ou de sous-disciplines. C'est le premier moteur de l'évolution des disciplines.
- Une réponse aux défis d'un monde de plus en plus complexe. Ces recherches sont orientées vers des objectifs d'intérêt social, technique et/ou politique. La pertinence de l'interdisciplinarité tend à être spécifique au projet. De ce fait, les résultats relatifs à la spécificité de chaque discipline ne prévalent donc pas par rapport à leur prise en compte globale.
- Une approche pour perfectionner des outils en les rendant plus pertinents et plus adaptés, à l'instar d'indicateurs.

- Une dimension complémentaire à la spécialisation de la production de connaissance, c'est à dire une manière de recombinaison différentes parties de la connaissance.

Dans le cas de ce travail doctoral, c'est la complexité d'une problématique sociétale liée au développement durable d'une activité de pêche qui a fait émerger cette orientation scientifique interdisciplinaire. Cette orientation relève donc d'une démarche scientifique qui se veut plus pertinente qu'une orientation exclusivement disciplinaire pour répondre à la complexité d'un tel objet de recherche.

Paradoxalement, ces besoins d'interdisciplinarité n'ont pas toujours existé puisqu'ils puisent leurs origines dans la structure disciplinaire des sciences qui est un artefact de l'organisation sociale et politique du XIX^e siècle. En effet, celle-ci a amené des distinctions disciplinaires de plus en plus fortes isolant ces membres au fur et à mesure que les formes académiques contemporaines prenaient de l'ampleur (Wagner et al., 2011). Ainsi, dès le milieu du XX^e siècle, Boulding (1956) blâmait cet isolement disciplinaire.

Par conséquent, le concept d'interdisciplinarité n'est pas nouveau et la littérature à son sujet est riche mais il ne semble pourtant pas être universellement pris en compte dans les formations, la recherche et ses applications. L'adage de Cicéron « Que chacun s'exerce dans l'art qu'il connaît » est-il si prépondérant en science qu'il limite les recherches interdisciplinaires ? Si tel est le cas, quels sont les facteurs qui forcent les disciplines à demeurer cloisonnées dans leur champ académique respectif ?

De nombreux facteurs créent entre les disciplines, voire au sein même de champs disciplinaires (*e.g.* écologie vs physiologie, géographie humaine vs géographie physique), des barrières² conceptuelles et institutionnelles qui limitent l'intégration entre celles-ci (*e.g.* Sievanen et al., 2012; Degnbol et al., 2006; CastánBroto et al., 2009; Lau et Pasquini, 2008). Sans en faire ici une liste exhaustive, il est possible d'énumérer quelques-uns de ces facteurs cités par de nombreux auteurs :

- *Au niveau conceptuel, la dimension épistémique* : les problèmes de langage, les structures théoriques, la perception du monde et les paradigmes la conditionnant, les définitions des méthodes scientifiquement valables, les échelles spatiales et temporelles des données, etc.
- *Au niveau institutionnel, la dimension sociale* : les structures inadaptées (départements, laboratoires, formations), l'existence de communautés disciplinaires fermées, le peu de valorisation pour les carrières professionnels interdisciplinaires (peu de reconnaissances et de revues adaptées à la diffusion de tels travaux), etc. En résumé, un pouvoir institutionnel contraignant pour les perspectives interdisciplinaires.

2. il est important de noter que dans certains cas les liens entre des sous-domaines de disciplines distinctes sont plus proches qu'au sein même de leur discipline d'origine du fait d'intérêts communs pour un sujet (ex : la gestion des pêches regroupe de l'ingénierie, de la biologie, du droit, de l'économie, etc.).

Ces frontières disciplinaires engendrent des difficultés dans les travaux entre les chercheurs de différents domaines qui peuvent se traduire par exemple par : l'ignorance mutuelle des autres perspectives disciplinaires ; des stéréotypages qui peuvent amener à des opinions significativement erronées à propos des recherches des autres ; une faible volonté à dépasser ces barrières disciplinaires (Miller et Mansilla, 2004; Haapasaari et al., 2012). Ces contraintes disciplinaires sont ainsi résumées par Harriss (2002) : « Les disciplines académiques comme tout autre type de sectes, peuvent être caractérisées par la religiosité, quand des pratiques particulières deviennent vénérées dans celles-ci, les autres sont traitées comme inacceptables pour aucune autre raison qu'elles ne sont pas conformes au canon ou à la mode couramment admise ».

I.1.1.2 Les champs disciplinaires, un frein à la gestion environnementale

De la formation universitaire au monde professionnel

Puisque ce travail se situe au sein du domaine académique de la formation doctorale, il convient aussi d'apporter un regard plus développé sur la place de l'interdisciplinarité dans la formation universitaire. En l'occurrence, c'est la formation universitaire qui influence de manière signifiante les perceptions et l'orientation des travaux des professionnels qu'elle a formés. Ainsi, Haapasaari et al. (2012) pose la question à savoir si les chercheurs doivent transmettre l'expérience qu'ils ont acquise durant une longue et laborieuse étude interdisciplinaire de 8 ans à leur doctorants où si tout le monde doit avoir un pré-requis d'une décennie pour faire de l'interdisciplinarité ?

Il a été souvent et encore régulièrement reproché aux formations universitaires de fournir à la société des étudiants avec des visions restreintes des problèmes auxquels ils vont être confrontés dans le « monde réel ». Par exemple, Jacobson et Duff (1998) et Touval et Dietz (1994) blâment le manque de prise en compte des dimensions humaines dans les formations en biologie de la conservation. Ce constat est évident : quand il y a une nécessité de conservation, elle est souvent due à des problématiques sociétales et économiques, ce qui n'est pas du ressort de la biologie. En effet, les populations humaines sont présentes au début, au milieu, et à la fin de tout objectif de gestion. Jacobson et Duff (1998) explicitent alors leur pensée en écrivant qu'il n'est pas pensable d'envoyer un étudiant en écologie sur le terrain sans lui fournir les outils statistiques et d'échantillonnages adéquats, mais qu'il est cependant expédié dans le « monde réel » sans connaissance du marché, des principes de communication, de la sociologie, compétences qui sont pourtant largement nécessaires. Pour l'auteur, cette critique est l'une des raisons qui explique le décalage qui existe entre le suffrage du public pour les problèmes environnementaux (*i.e.* tout le monde s'accorde

à dire qu'il y en a et qu'il faut les résoudre) et leur manque d'issues politiques (*i.e.* pas ou peu de prise de décision en ce sens). Les raisons de ces échecs de communication des écologistes (scientifiques) avec le public sont clairement détaillées dans l'article de Norton (1998), où il insiste principalement sur le manque de prise en compte des valeurs sociales par les écologistes au même titre que le manque d'usage d'un langage de gestion compréhensible de tous.

En complément de cette aspect social, Hilborn et Ludwig (1993) donnent certaines limites méthodologiques à la prépondérance de l'écologie appliquée dans la gestion des ressources naturelles. En effet, il est inhérent à cette discipline, de par la dynamique et la complexité des systèmes qu'elle étudie, que le temps d'apprentissage et de compréhension du fonctionnement des écosystèmes est trop lent pour atteindre de meilleures connaissances. La difficulté d'obtention de répliqués et de contrôles *in situ* ainsi que les variations intrinsèques de l'environnement freinent largement l'apport de réponses exactes aux problématiques écologiques. Ainsi, selon Hilborn et Ludwig (1993), les responsables politiques et les gestionnaires ne doivent pas considérer la recherche en biologie comme l'outil prioritaire pour savoir ce qui doit être fait. Toutefois, cela ne veut pas dire qu'il ne faille pas en tenir compte, les études en écologie doivent aller de pair avec d'autres disciplines pour aider dans la prise de décision.

L'exemple de la gestion des pêches

Des solutions disciplinaires inadaptées : du fait de ces formations de nature monodisciplinaire, des blocages vont ainsi se traduire par la proposition de solutions disciplinaires à des problèmes d'ordre interdisciplinaire. Ainsi, en ce qui concerne la gestion de la pêche, Degnbol et al. (2006) dans leur article « Peindre le sol avec un marteau : les solutions techniques dans la gestion des pêcheries » déplorent que les solutions techniques proposées sont dépendantes de la formation initiale de la personne mandataire et/ou de sa sensibilité disciplinaire, et qu'elles sont présentées comme des solutions universelles. En aucun cas, ils ne blâment ces personnes puisque ces solutions techniques, faciles à caractériser auprès du public, présentent l'avantage d'un gain de temps et d'argent dans un contexte de rendement où elles n'ont pas la possibilité d'avoir une stratégie de pensée plus approfondie. De plus, si échec il y a, c'est cette solution externe qui est à mettre en cause permettant ainsi aux gestionnaires de se dédouaner. Les auteurs traduisent cela par le fait de mettre la même colle pour résoudre n'importe quel problème et non d'adapter sa colle à un problème donné. Dans ce cas, ces solutions disciplinaires sont : les aires marines protégées (AMP) prônées par les biologistes ou la pêche comme modèle biologique ; la gestion communautaire (CBM : community based management) prônées par les sociologues ou la pêche comme système social ; et les quotas de pêche individuels transférables (ITQs : individual transferable quotas) prônés par les économistes ou la pêche comme entreprise

économique. Ainsi, aucune de ces solutions techniques ne permet de résoudre complètement les difficultés rencontrées dans des contextes de gestion qui nécessitent pourtant une approche interdisciplinaire.

L'échec de la vision exclusivement biologique : la gestion des pêches est souvent considérée comme déconnectée des réalités des systèmes socio-écologiques, en raison du monopole qu'exercent souvent les biologistes à ce sujet (*e.g.* Smith dans Hart et al., 2002; Nielsen et al., 2004; Jentoft, 2006; Hammer et al., 2010; Corten, 1996). Il est possible de le comprendre rapidement en regardant le contenu de deux livres références en matière de gestion des pêches : *Handbook of fish biology and fisheries, Vol.2. Fisheries*, Hart et al. (2002) et *Fisheries biology, assessment and management, 2nd Ed.*, King (2007). En effet, malgré le fait que les auteurs reconnaissent la nécessité de faire appel à d'autres disciplines, les deux tiers de ces ouvrages sont exclusivement dédiés à la biologie au sens large (estimation des stocks et méthodes associées). Les autres chapitres s'intéressent quant à eux aux techniques de pêches, aux marchés, à la gestion et à son histoire, etc. Les échecs d'une vision uniquement biologique de la gestion des pêches sont explicites lorsque l'on regarde la liste des questions posées par Flyvbjerg (2001) et auxquelles se réfère Jentoft (2006) (questions d'ailleurs adaptables à d'autres secteurs) :

1. Où allons-nous ? (*e.g.* les stocks, les écosystèmes sont-ils exploités durablement ? Quel(s) avenir(s) pour les habitants des côtes, pour les emplois ?)
2. Est-ce souhaitable ? (*e.g.* où voulons-nous aller ? Quelles choses nous voulons éviter ? Quel futur désirons-nous pour les populations côtières ?)
3. Qui sont les bénéficiaires et qui sont les perdants ? (*e.g.* certaines communautés sont-elles favorisées par rapport à d'autres ? Est-ce que les générations futures sont sacrifiées aux bénéfices des générations présentes ?)
4. Quels sont les mécanismes du pouvoir nous permettant de demeurer sur la bonne voie ? (*e.g.* quelle est l'organisation des différents intérêts ? Qui est écouté par les décideurs ?)
5. Que doit-on faire si nous sommes sur la mauvaise voie ? (*e.g.* la mise en place de quotas ou d'AMP mène-t-elle à une meilleure conservation ? Une gestion communautaire améliore-t-elle vraiment l'autonomie ?)

Sans rentrer dans le détail de l'analyse des questions (pour cela voir Jentoft (2006)), il est compréhensible que ces questions trouvent la majorité de leurs éléments de réponses bien au-delà et hors du domaine de l'écologie et de la biologie marine (*i.e.* sciences politiques et sociales, économie, etc.). Ainsi, l'ICES commence à intégrer de plus en plus le fait que l'abondance des ressources halieutiques n'est pas l'unique composante d'un système

socioécologique (Hammer et al., 2010; Degnbol et al., 2006).

Ainsi, aucune discipline ne doit prévaloir mais un ensemble cohérent de disciplines établi en fonction de la problématique. L'interdisciplinarité est donc nécessaire comme support à la mise en place de la gestion des pêches. Cependant, le rôle de l'économie et/ou de la biologie dans la gestion des pêches paraît assez évident mais qu'en est-il de celui des sciences humaines et sociales ?

L'apport des sciences sociales dans la gestion des pêches : l'article de Jentoft (2006) « Au-delà de la gestion des pêches : la dimension phronétique » se focalise sur les différences fondamentales qui existent entre les sciences humaines et sociales et les sciences naturelles. Il explique que pour que l'interdisciplinarité fonctionne, il faut bien comprendre ces différences. Pour cela, il requiert l'assistance d'Aristote qui définit trois types de connaissances *episteme*, *techne* et *phronesis*. Le premier type (*episteme*) correspond à l'image générale des sciences « dures » où les connaissances sont universelles, invariables, générales et non contextuelles. Le deuxième type (*techne*) est pratique, instrumental, dépendant du contexte, c'est l'application concrète des connaissances. Dans le cas de la pêche, c'est un qualificatif des processus de gestion des pêches. La *phronesis* parfois traduite comme la « prudence », la sagesse pratique ou le bon sens, est une connaissance basée sur l'expérience concernant la façon d'exercer un jugement moral et éthique dans des situations concrètes et particulières. C'est le qualificatif prédominant pour les sciences humaines et sociales. Jentoft (2006) déclare que cette dimension des connaissances rajoute la notion de gouvernance à la gestion. Cette dimension phronétique aide à comprendre pourquoi les études de cas sont l'essence même des sciences sociales : il n'y a pas de règles générales, les comportements humains sont trop complexes, instables pour être compartimentés, pour pouvoir être prévisibles.

De par la complémentarité entre les deux dimensions, *phronesis* et *episteme*, il est possible de dire que les sciences sociales sont fortes où les sciences naturelles sont faibles et vice et versa (Flyvbjerg, 2001). Or, les problèmes de gestion des pêches ne reflètent pas exclusivement des enjeux biologiques ou économiques. En effet, ils expriment aussi des problèmes socio-politiques et institutionnels bien plus profonds (*e.g.* Jentoft, 2006; Nielsen et al., 2004). Il convient alors d'intégrer l'ensemble de ces visions dans ces processus pour parvenir à une gestion pertinente. Par exemple, Kaplan et McCay (2004) expliquent que les sciences sociales offrent une voie permettant de mieux comprendre les individus ou les groupes d'individus qui s'engagent dans les activités de régulation des pêches ; l'impact des politiques de gestion sur les individus. Il est encore possible d'insister sur cette nécessaire intégration des sciences humaines et sociales, en citant un extrait du livre *Sustaining coastal zone systems* de Tett et al. (2011) : « L'amélioration à long terme du développement durable doit commencer dans la partie sociale des systèmes socio-écologiques ». La

partie sociale étant le levier essentiel des changements nécessaires à un développement durable, il est alors facile de comprendre l'intérêt que représente les études en sciences humaines et sociales.

L'évidence de l'approche interdisciplinaire de la pêche récréative : à travers ces propos, il est aisément compréhensible qu'une vision de la pêche récréative à l'étrille exclusivement issue des sciences de la biologie ne peut être l'unique élément directeur de la gestion. En effet, même dans le cas où elle aboutirait à une connaissance exhaustive des caractéristiques biologiques et écologiques de l'espèce, cette vision disciplinaire ne peut prétendre fournir des réponses pertinentes et efficaces à une problématique sociétale bien plus large, celle de la durabilité d'une activité de pêche.

Ces freins à l'interdisciplinarité et leurs conséquences dans la gestion environnementale amènent à s'interroger sur la forme d'interdisciplinarité attendue pour palier aux faiblesses de la mono-disciplinarité. En l'occurrence, l'interdisciplinarité est multiple : des questionnements épistémologiques entre disciplines (méthodes, concepts, etc.) aux réponses apportées à des problèmes concrets, ces questionnements pouvant être abordés de l'amont à l'aval d'un programme/projet interdisciplinaire. Ainsi, il existe différentes définitions et classifications « des interdisciplinarités ». Par conséquent, afin de mieux envisager les implications interdisciplinaires de ce travail doctoral sur une thématique sociétale, il est essentiel de les décrire.

I.1.2 Taxonomie de l'interdisciplinarité

Le terme interdisciplinarité est fréquemment usité sans qu'il y ait un véritable consensus sur sa (ses) définition(s) (Huutoniemi et al., 2010). Ce constat n'est en rien étonnant puisqu'il est inhérent à ce concept même : il englobe en effet une multitude de disciplines dans une multitude de contextes et d'objectifs (de la recherche fondamentale à la mise en œuvre d'outils d'aide à la décision dans des contextes sociétaux). Ainsi, de nombreuses tentatives de définitions ont été faites par de nombreux auteurs et organismes au fil des décennies, des plus simples au plus complexes (Huutoniemi et al., 2010). Dans ce chapitre, seules deux classifications existantes seront citées et dans les deux cas ce travail doctoral y sera situé.

(I) La première présentée ici est le schéma le plus régulièrement proposé (Fig. I.1.2) et est une adaptation de trois classifications de Bruce et al. (2004), de Aboelela et al. (2007) et de Wagner et al. (2011). Les premiers auteurs cités se basent sur l'expérience de chercheurs impliqués dans le 5^e programme cadre de la communauté européenne pour

les actions communautaires de recherche³. Ils se basent sur des workshops, des questionnaires, des interviews et des études de cas. Les deux derniers groupes d'auteurs (Aboelela et al., 2007; Wagner et al., 2011) donnent leurs classifications en s'appuyant sur de vastes études bibliographiques. L'ensemble de ces auteurs proposent trois grands types d'interdisciplinarité qui sont :

- *Multidisciplinaire* : les participants sont issus de deux disciplines ou plus. L'approche de la problématique présente des perspectives juxtaposées : elle tourne autour de la même question mais avec différents paradigmes ou bien les questions sont différentes mais se rapportent à un contexte similaire. Chaque discipline travaille en parallèle de manière indépendante avec peu de travaux féconds entre disciplines ou de synergie dans les résultats (les publications sont séparées ou les résultats sont croisés *a posteriori*). Elle est cognitivement séparée, modulaire, réduite, et est donc cumulative/additive. La production de recherche multidisciplinaire n'est pas plus, mais pas moins que la somme de ses parties, c'est une forme encyclopédique de l'interdisciplinarité.
- *Interdisciplinaire*^{*4} : les participants sont issus de deux champs académiques ou plus. La problématique est décrite et définie dans le langage de chaque discipline en utilisant des modèles multiples ou croisés (outils, méthodes, concepts, théories, etc.). Les contributions de chaque discipline sont intégrées pour fournir une vision holistique⁵/systémique⁶ ou une compréhension commune d'une question, d'un problème, de point de vue complexes. La recherche puise dans plus d'un champ disciplinaire, avec de multiples sources de données et/ou des analyses variées de mêmes jeux de données. La production des publications scientifiques est conjointe mais dans un langage compréhensible de chaque champ impliqué. Le produit de l'interdisciplinarité, par l'évidence de sa synthèse intégrative, est supérieur à la somme de ces parties. Elle présente un ensemble harmonieux avec une signification au-delà du contexte de chaque spécialisation.
- *Transdisciplinaire* : les participants sont issus de deux champs académiques ou plus. Ces recherches peuvent intégrer des collaborations au-delà du secteur de la recherche (gestionnaires, société civil, industrie, etc.). La problématique est posée dans un nouveau langage ou par rapport à une théorie qui est plus large que celle d'une

3. Ce projet a mis un accent particulier sur la résolution de problèmes et de défis socio-économiques par des programmes intégratifs horizontaux http://ec.europa.eu/research/fp5/fp5-intro_fr.html

4. le terme interdisciplinarité fait référence à une définition précise telle qu'elle est donnée ici et non au terme générique pour lequel les astérisques sont absentes

5. Doctrine ou point de vue qui consiste à considérer les phénomènes comme des totalités. Terme, venant de l'anglais *holism*, forgé en 1926 par le biologiste sud-africain J.C. Smuts (1870-1950) dans son ouvrage *Holism and evolution* (<http://www.cnrtl.fr>)

6. Ce terme est préférable au terme holistique car comme l'indique Edgar Morin (1990), le terme correspond à l'Unité abstraite du haut et associe les unités en les réduisant. Ainsi, il ne correspond pas à une compréhension à la fois globale et unitaire.

seule discipline. L'organisation de la connaissance gravite autour de domaines académiques hétérogènes plutôt qu'au sein des disciplines où les connaissances sont irrémédiablement organisées dans un cadre disciplinaire. C'est une synthèse globale des visions du monde de chaque discipline, comme les sciences politiques, le féminisme, la durabilité, etc. La recherche est réalisée avec des méthodes complètement synthétiques; elle peut aboutir à une nouvelle discipline ou à un nouveau champ académique (ex : bioinformatique, biogéochimie, etc.). Les publications sont produites conjointement et elles peuvent utiliser un nouveau langage développé pour un transfert au-delà des clivages traditionnels. Le produit de la transdisciplinarité est supérieur à la somme de ses parties.

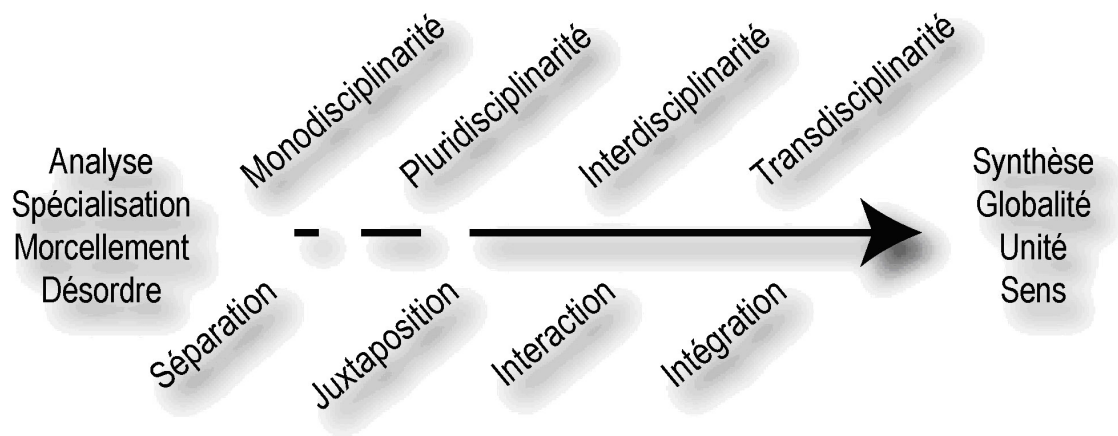


FIGURE I.1.2 – Représentation du continuum entre monodisciplinarité et transdisciplinarité adapté des travaux de Germain (1991)⁷.

En ce qui concerne ce travail doctoral, la volonté initiale est largement interdisciplinaire* puisqu'elle consiste à intégrer dans un même et unique travail doctoral deux visions de deux disciplines distinctes (*i.e.* biologie/écologie et géographie humaine) d'une même problématique, la gestion durable d'une activité de pêche récréative. Ainsi et de manière inhérente au travail doctoral, les deux aspects de cette recherche ne sont pas cognitivement séparés mais imbriqués pour fournir une réponse plus pertinente que si les contributions de ces disciplines avaient été juxtaposées.

(II) Une autre classification plus fine a été proposée par Huutoniemi et al. (2010) suite à l'analyse de 266 propositions de recherche financées par l'académie de Finlande. Elle se base sur un cadre conceptuel épistémologique pour définir, identifier et catégoriser les intersdisciplinarités. Cette typologie, plus fine que la précédente, se base sur trois dimensions des recherches interdisciplinaires :

- (1) L'étendue des recherches, *i.e.* qu'est ce qui est intégré ?

7. <http://www.corps.fiction.uqam.ca>

- (2) Le type d'interaction interdisciplinaire, c'est à dire, comment cela est réalisé ?
- (3) Le type d'objectifs, c'est à dire, quelle est la nécessité de l'interdisciplinarité pour les questions, les problématiques posées ?

(1) *L'étendue des recherches* s'intéresse à la distance conceptuelle et culturelle entre les différents champs de recherche des participants. L'étendue peut être étroite, les disciplines impliquées sont proches et issues du même domaine de connaissances universitaires, il n'y a pas de défi particulier en terme d'épistémologie, de concept et de méthodologie. Au contraire, l'étendue peut être large, les disciplines impliquées sont originaires de champs conceptuels éloignés, les participants se doivent de dépasser les frontières intellectuelles (ex : droit et ingénierie, études culturelles et médecine, etc.). Dans ce dernier cas, les risques de conflits et d'insuffisance d'intégration peuvent être amplifiés. Cependant, il y a parfois des recouvrements cognitifs et/ou contextuels importants entre des disciplines pourtant éloignées.

(2) *Le type d'interaction* entre disciplines est la partie de cette classification la plus complexe à définir, elle est résumée dans le tableau I.1.1. Elle se base sur deux premières séparations distinctes : le multidisciplinaire et l'interdisciplinaire (voir la première classification énoncée ci-dessus). Ensuite Huutoniemi et al. (2010) les classent chacune en trois sous-ensembles :

- *Multidisciplinaire encyclopédique* : les auteurs présentent des sous-projets de recherche juxtaposés liés par un intérêt commun sur un sujet, sans interaction cognitive ni contexte théorique ou conceptuel général. Il n'y a pas de synergie valable. L'exemple donné est un livre sur la Scandinavie (histoire, économie, démographie, etc) où chaque chapitre est traité indépendamment des autres, donnant lieu à une forme encyclopédique.
- *Multidisciplinaire contextualisant* : les connaissances sont produites et enchâssées dans un contexte multidisciplinaire mais les interactions cognitives sont limitées à l'établissement du problème. Les concepts et objectifs sont partagés à un niveau général mais sans avancée synthétique. La mise en œuvre de la recherche n'est donc pas basée sur l'interaction entre champs. Seul le contexte est intégratif. Ce type de recherche peut être proposé par des groupes hétérogènes sur un centre d'intérêt commun ou aussi motivé par la résolution d'un problème venant d'un autre domaine. Les exemples peuvent être l'histoire de l'environnement couplée avec les politiques environnementales et/ou la sociologie de l'environnement ou l'utilisation d'un érodimètre (physique/géomorphologie) pour évaluer la remise en suspension du phytoplancton vivant à la surface des vasières.
- *Multidisciplinaire composite* : l'expertise de différents domaines est combinée d'une manière modulaire pour produire de nouvelles connaissances. Les interactions entre champs sont seulement techniques, c'est un transfert de connaissances entre diffé-

rents modules disciplinaires. Il y a une interaction coordonnée mais pas dialogique. Ainsi, les compétences sont exploitées par externalisation des tâches de recherche des différents champs : les travaux sont donc agrégés après la recherche modulaire. L'un des exemples donné est une étude toxicologique en santé public. Elle est appliquée à une méthode de génétique moléculaire pour comprendre les variations individuelles dans les effets sur la santé de l'exposition au styrène.

- *Interdisciplinarité* empirique* : elle s'attache soit à intégrer différentes sortes de données empiriques dans l'objectif de comprendre les relations entre différents phénomènes observés dans différents champs, soit à produire une combinaison d'évidences pour tester une hypothèse ou résoudre un problème de recherche interdisciplinaire. Elle se traduit parfois par une nouvelle analyse d'un jeu de données dans un contexte intégratif. Un exemple peut être une étude sur l'exposition humaine à la pollution de l'air : les niveaux d'exposition de personnes vivant à différents endroits sont couplés avec l'analyse de la qualité locale de l'air, les sources de pollution et les facteurs sociaux. Elle permet de produire de nouvelles connaissances pour les décideurs au sujet de l'environnement permettant une meilleure allocation des mesures de protection.
- *Interdisciplinarité* méthodologique* : cette interdisciplinarité implique que plusieurs méthodes soient combinées pour aboutir à une nouvelle forme d'intégration. Ces méthodes ne sont pas juxtaposées mais développées pour convenir au contexte interdisciplinaire. L'exemple donné correspond à une étude intégrée entre la philologie (science du contenu et de l'expression de documents principalement écrits utilisant telle ou telle langue) et la neurologie. Elle s'attelle à comprendre l'appauvrissement du langage chez certains jeunes finlandais par l'utilisation de l'IRM lors d'exercices grammaticaux.
- *Interdisciplinarité* théorique* : c'est une synthèse de recherches ou de concepts, modèles, ou théories contrastés issus de plus d'un domaine dans le but de développer de nouveaux outils pour l'analyse interdisciplinaire. Sa fonction intégrative est de créer des liens génériques entre des champs, construire un nouveau territoire de connaissance, ou d'établir de nouveaux paradigmes d'investigations. Cette forme se rapproche de la transdisciplinarité décrite précédemment mais sans être, selon les auteurs, véritablement judicieuse pour décrire ce concept. Ils considèrent que l'intégration interdisciplinaire n'est pas synonyme d'unification de l'ensemble des champs disciplinaires. L'exemple donné est le développement d'un modèle théorique sur l'association entre le tempérament hérité (génétique) et les risques de facteurs psychologiques (ex : stress) dans la cause de maladie coronarienne.

(3) *Le type d'objectif*, Huutoniemi et al. (2010) les classent en trois grands groupes qui sont des objectifs épistémologiques, instrumentaux ou un mélange des deux. Le premier groupe s'intéresse à la raison d'être de l'interdisciplinarité par un accroissement des

connaissances à propos d'un objet de recherche pour amener à une compréhension scientifique plus profonde ou à de meilleures explications d'un phénomène étudié. Il se traduit par la production et la compréhension des ponts conceptuels, la synergie cognitive relative au partage de l'expertise et à l'intérêt que suscitent de nouvelles approches. L'analyse des relations entre professions de santé et les politiques nationales en est un exemple. Le deuxième groupe concernent des objectifs extra académiques souvent avec des références sociétales explicites justifiés par des besoins ou des innovations sociales, économiques et/ou environnementales. L'un des exemples donnés est l'étude de la construction en terre ainsi que d'autres matériaux afin de trouver de nouvelles solutions techniques dans la construction des voies ferrées. Le dernier groupe présente tout simplement des objectifs issus des deux précédents groupes dans des proportions variables.

Les auteurs soulignent plusieurs critiques possibles face à leur typologie :

- L'étude est basée sur les écrits de projets de recherches qui ont été financés. Par conséquent, le rôle de la qualité d'écriture du projet peut être significative dans son interprétation et l'aboutissement final n'est en aucun cas évalué
- L'analyse par cette typologie est très dépendante des conceptions personnelles du fait de ses subtilités, ils notent ainsi l'existence d'une idiosyncratic⁸ au sein même de leurs équipes de recherche (rapidement résolue après quelques discussions)
- Le manque de connaissances disciplinaires pour évaluer certains projets. Cette typologie est une approche qui se veut heuristique⁹ pour mieux appréhender les travaux interdisciplinaires en se demandant quelles sont les questions à posées et par quelles voies les étudier.

Pour situer ce travail doctoral dans cette classification plus fine de l'interdisciplinarité proposé par Huutoniemi et al. (2010), il faut reprendre les trois questions énoncées en amont : **(1)** qu'est ce qui est intégré ? ; **(2)** comment cela est réalisé ? ; **(3)** quelle est la nécessité de l'interdisciplinarité pour les questions, les problématiques posées ?

(1) L'intégration est réalisée entre deux disciplines (*i.e.* biologie/écologie et géographie humaine) qui sont très éloignées en termes épistémologiques et institutionnelles. En France, par exemple, elle sont déjà séparées au sein même des formations du secondaire l'une étant plutôt littéraire, l'autre scientifique. Cette séparation perdure jusqu'aux plus hautes instances de la recherche scientifique française comme le traduit les instituts disciplinaires du C.N.R.S. dont elles font respectivement partie : I.N.S.H.S. (institut des sciences humaines et sociales) et I.N.E.E. (institut écologie et environnement). De ce fait, l'effort d'intégration requis pour ce travail doctoral est élevée. Les problèmes liés à ces distances conceptuelles et culturelles seront discutées à la fin de ce manuscrit.

(2) Dans le cadre de cette thèse, différentes manières de procéder à l'intégration interdis-

8. personnalité psychique propre à chaque individu (<http://www.cnrtl.fr>)

9. qui sert à la découverte (<http://www.cnrtl.fr>)

TABLEAU I.1.1 – Classification des interactions au sein des études interdisciplinaires selon Huutoniemi et al. (2010) (MD=multidisciplinaire ; ID=interdisciplinaire*).

Catégories	Éléments des propositions de recherche			Portée
	Contexte et objectifs	Expertise et mise en œuvre	Résultats des interactions interdisciplinaires	
MD encyclopédique	Dispersés	Dispersées	Connaissances encyclopédiques	Dispersée dans plusieurs champs de recherche
MD contextualisant	Connectés	Dispersées	Connaissances contextuelles	Dispersée dans plusieurs champs de recherche ou demeurant à l'intérieur d'un champ principal
MD composite	Modulaires	Coordonnées	Connaissances composites	Dispersée dans plusieurs champs de recherche ou demeurant à l'intérieur d'un champ principal
ID* empirique	Intégrés	Interactives, dialogiques	Liens empiriques entre phénomènes	Au delà d'un seul champ
ID* méthodologique	Intégrés	Interactives, dialogiques	Connaissances méthodologiques robustes d'un phénomène	Au delà d'un seul champ
ID* théorique	Intégrés	Interactives, dialogiques	Outils conceptuels pour l'analyse interdisciplinaire	Au delà d'un seul champ

ciplinaire peuvent être définies en fonction des chapitres. Dans tous les cas, les façons de réaliser cette intégration se situent entre le multidisciplinaire composite et l'interdisciplinaire* empirique. Ainsi, un bilan sur ces aspects sera réalisé à la fin de ce manuscrit pour qualifier les formes d'intégrations employées au fil de ce travail doctoral.

(3) Le type d'objectif de cette thèse est clairement instrumental (*i.e.* objectifs extra académiques correspondant à une problématique sociétale), cependant à la fin de ce manuscrit une place sera faite à une réflexion plus approfondie pour évaluer si des enjeux épistémologiques peuvent être dégagés de ces travaux.

Pour conclure sur ces taxonomies de l'interdisciplinarité, il est intéressant de donner la définition généraliste de Aboeela et al. (2007) : « La recherche interdisciplinaire englobe n'importe quelle étude ou groupe d'études entreprises par des personnes issues d'au moins deux disciplines scientifiques distinctes. La recherche est basée sur un modèle conceptuel qui lie ou intègre les structures théoriques venant des ces disciplines, utilisant une méthodologie ou une conception d'étude qui n'est pas limitée à un seul champ, qui requiert l'utilisation des perspectives et des compétences des disciplines impliquées à travers les multiples phases du processus de recherche. ».

I.1.3 Conclusion

Ce chapitre montre que la recherche interdisciplinaire peut prendre de très nombreuses formes et qu'elle peut être sollicitée dans de nombreuses problématiques. L'interdisciplinarité est un travail difficile à entreprendre puisqu'elle s'attaque à d'importantes barrières institutionnelles et conceptuelles. Dans notre cas, c'est face à une problématique sociétale que la nécessité de l'inscription interdisciplinaire de ce travail de doctorat s'est manifestée. L'objet scientifique de cette recherche, le développement durable d'une activité de pêche récréative, est trop large pour le soumettre à l'analyse d'une seule discipline. Le choix d'une intégration entre la biologie/écologie et la géographie humaine est pertinente puisqu'elle prend en compte à la fois des aspects biologiques et écologiques liés à l'espèce pêchée et aux écosystèmes associés, mais aussi les dimensions humaines relatives aux pêcheurs et à leurs pratiques ainsi qu'aux acteurs de la gestion sur un territoire donné. Par conséquent, avant de s'intéresser au territoire oléronais et à l'une des espèces ciblées par la pêche à pied récréative, il paraît approprié de faire un bilan sur l'activité de pêche récréative aussi bien dans ces dimensions écologiques que humaines.

Chapitre I.2

De la pêche de subsistance à la gestion de la pêche récréative

« Elle étend ses filets, elle invente de nouveaux moyens de succès, elle s'attache un plus grand nombre d'hommes. Elle pénètre dans les profondeurs des abîmes, elle arrache aux angles les plus secrets, elle poursuit jusqu'aux extrémités du globe les objets de sa constante recherche. »

— Bernard Germain de Lacépède, *Histoire naturelle des poissons* dans Radcliffe (1921).

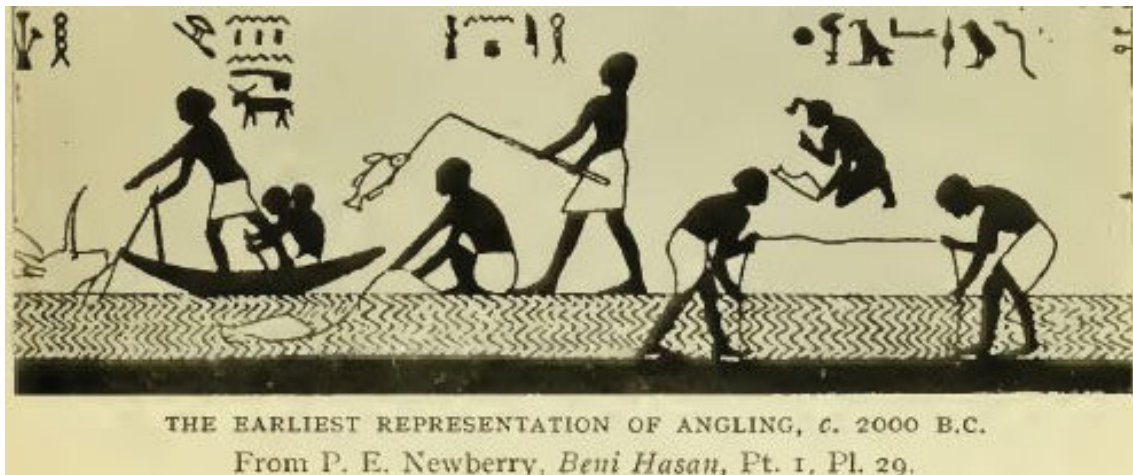


FIGURE I.2.1 – La première représentation d'une canne à pêche selon Radcliffe (1921). Selon Pitcher (1999) cette fresque serait datée du moyen empire égyptien (4000 ans BP).

Le premier chapitre a montré l'intérêt d'une vision interdisciplinaire dans la résolution de problématiques sociétales. Dans la continuité de cette introduction, ce chapitre a pour objectif de montrer en quoi les activités de pêche ne dérogent pas au constat de la nécessité d'une approche interdisciplinaire. Il débute sur un bref historique des relations entre

l'homme et les écosystèmes marins, examinées à travers les progrès techniques des pêches. Ce chapitre s'engage ensuite sur la définition de la pêche récréative ainsi que sur ses caractéristiques écologiques, économiques et sociologiques. Ces aspects de la pêche récréative se termine sur une attention toute particulière portée sur la pêche à pied récréative en France. Ce premier ensemble amène alors à se focaliser sur l'évolution contemporaine de la gestion des pêches. Cette dernière partie explique en quoi la forme de gestion *top-down* prédominante à travers le monde amène à des résultats mitigés, puis s'intéresse aux nouvelles formes de gestion envisageables et à leur mise en œuvre. Au fil du texte, ces généralités sur la gestion des pêches sont discutées dans le cadre spécifique de la pêche récréative.

I.2.1 La construction d'une relation entre des hommes et des ressources halieutiques

« comme un roi sans reproche, qui défend la justice, comme le monarque sur une nation grande et vaillante : la terre donne son blé et son orge, les arbres sont chargés de fruits, les brebis enfantent des agneaux, et la mer regorge de poissons en raison de ses vertus, »

— Homère, *Odyssée*, 19.110-114, dans Bekker-Nielsen (2005)¹.

I.2.1.1 Les origines de la pêche à pied : *Homo sapiens* et l'océan, une relation ancestrale

Chez les premiers hommes modernes (*Homo sapiens*), les plus vieilles traces connues de l'utilisation d'organismes aquatiques dans l'alimentation, voire à des fins symboliques, remonte à plus de 164000 ± 12000 ans BP en Afrique du Sud sur le site de Pinnacle Point (Marean et al., 2007; Jerardino et Marean, 2010). L'excavation des grottes de ce site a permis de mettre à jour des coquilles de mollusques, d'échinodermes et de crustacés ramassées en pêche à pied comme des bulots, des chitons, des moules, des balanes, des bigorneaux, des oursins, etc. (Marean et al., 2007). Les raisons et la période d'adaptation des premiers hommes modernes aux milieux aquatiques ainsi que la part que représentaient les protéines issues des organismes aquatiques dans leur régime alimentaire demeurent incertaines. Néanmoins, la consommation d'organismes marins est maintenant largement admise (*e.g.* Volman, 1978; Walter et al., 2000; Erlandson, 2001; Hu et al., 2009; Colonese et al., 2011; Mannino et al., 2011). Ainsi, les premiers hommes auraient eu très tôt un

1. « ... like some blameless king, who upholds righteousness, as the monarch over a great and valiant nation : the earth yields its wheat and barley, the trees are loaded with fruit, the ewes bring forth lambs, and the sea abounds with fish by reason of his virtues, » Homère, *Odyssée* 19.110-114, trad. Samuel Butler.

mode de vie littoral ce qui avait longtemps été réfuté par un paradigme de l'archéologie qui, pour la période précédente à 15000 ans BP, se résumait à « pour les premiers hommes, l'eau était une barrière et un danger, pas une ressource » (Erlandson, 2001). De plus, il est à noter que cet attrait pour les milieux aquatiques même s'il semble être moindre n'est pas l'apanage exclusif d'*Homo sapiens* puisque l'homme de Néanderthal (*Homo sapiens neanderthalensis* ou *Homo neanderthalensis*²) a aussi montré une consommation de ressources aquatiques (Barton et al., 1999; Stringer et al., 2008; Richards et Trinkaus, 2009). Ce changement de paradigme est étroitement lié à l'expansion des premiers hommes. En effet, quelles que soient les dates de migrations/dispersions hors de l'Afrique et les trajets empruntés qui oscillent entre 150000 et 40000 ans BP selon les auteurs (Templeton, 2002; Mellars, 2006; Armitage et al., 2011; Beyin, 2011), ces mouvements de populations ont été favorisés par les variations du niveau de la mer (Fig. I.2.2), même au-delà de cette zone géographique : de l'Asie du Sud-Est vers l'Australie (Lourandos, 1993; Balme, 2011) et du nord-est de l'Eurasie vers l'Amérique du Nord (Erlandson et al., 2009)). Mannino et Thomas (2002) estiment donc que les ressources côtières ont largement favorisé ces mouvements de populations. Il est effectivement peu probable que l'homme n'ait pas profité de la richesse des zones intertidales. Les côtes peuvent être considérées comme des corridors linéaires qui favorisaient les déplacements par un apport aisé de protéines. La pêche sur les milieux intertidaux nécessite peu de technologie pour capturer les organismes sessiles et ces milieux offrent une diversité de ressources par la présence de multiples écotones proches les uns des autres, tout en protégeant ces premiers hommes des prédateurs supérieurs (Fa, 2008; Stringer, 2000). De plus, les diminutions locales des ressources enregistrées sur plusieurs sites côtiers à travers le monde durant le mésolithique et le paléolithique de l'holocène (11000 ans BP à nos jours (ou à la fin du XVIII^e siècle³)) indiquent les premières traces de surexploitation obligeant sans doute les chasseurs-cueilleurs à se déplacer en d'autres lieux (*e.g.* Jerardino, 1997; Mannino et Thomas, 2001; Erlandson et al., 2008, 2009; Steele et al., 2009,). Ces signes de surexploitation se traduisent dans les strates des sites (grottes, dessous de promontoires) (Mannino et Thomas, 2002) par :

- Une baisse de l'abondance absolue des organismes des couches les plus profondes vers les plus hautes.
- La réduction de la taille moyenne des organismes des couches les plus profondes vers les plus hautes.
- La taille moyenne ou modale des organismes est significativement plus petite que pour des populations non exploitées.

2. les récentes découvertes génomiques remettent en cause sa non-appartenance à l'espèce *Homo sapiens*

3. Le néologisme de la période géologique de *l'anthropocène* n'est pas encore officiellement reconnue par la communauté scientifique internationale.

- Les espèces moins facilement accessibles sont plus nombreuses au sein des couches profondes.

La découverte de tels sites est rare puisque la plupart d'entre eux ont été recouverts suite aux transgressions marines. Elle a donc été longtemps limitée par le peu d'engouement scientifique mais celle-ci devrait être accrue dans les prochaines décennies. En effet, malgré les coûts importants de telles investigations, ces dernières devraient être amenées à fournir de nouvelles informations pour plusieurs raisons : les récentes améliorations techniques (meilleures connaissances des zones émergées, datations, etc.) ; la mise en évidence accrue d'une large exploitation des ressources marines par les hominidés et ses possibles implications dans une meilleure compréhension de leurs dispersions/migrations ; ainsi que la démonstration d'une bonne conservation des sites immergés (Bailey et Flemming, 2008).

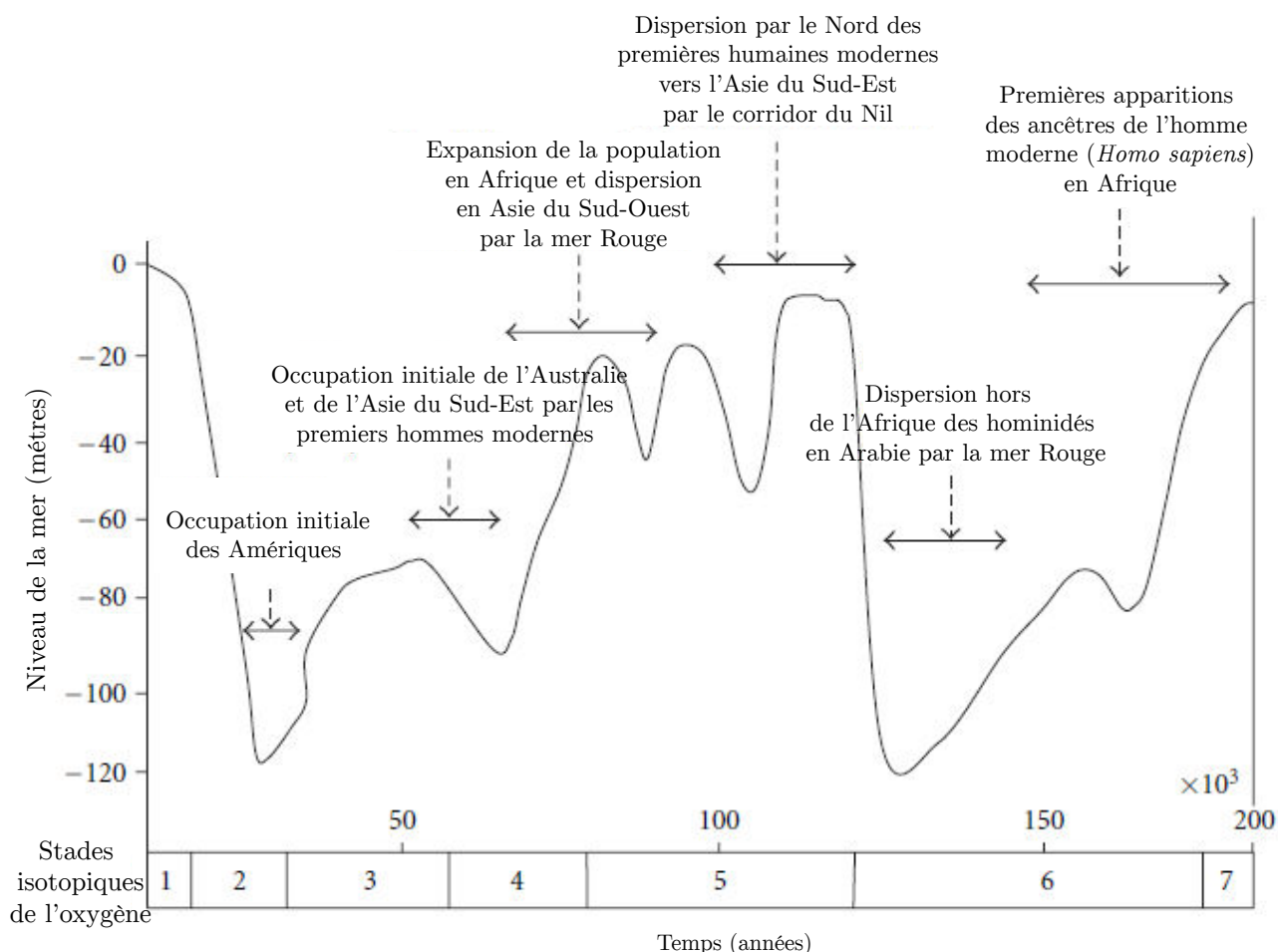


FIGURE I.2.2 – Variations du niveau des mers et événements de dispersion des premiers hommes modernes durant le Pléistocène supérieur (Beyin, 2011).

De la pêche de subsistance à l'industrie de la pêche

L'humanité a continué à exploiter les ressources marines tout au long de son (sa) (pré)histoire. C'est une activité qui a évolué avec les progrès technologiques de l'homme. Dès l'antiquité romaine c'est une industrie florissante comme l'indique la présence de nombreux sites dédiés à des procédés de salaison (*salsamentum*) et d'élaboration de sauce de poissons (*garum, liquamen, muria, etc.*) (Hojte, 2005; Trakadas, 2005). Puis, avec les progrès de la navigation et l'essor du commerce, la pêche joua un rôle important dans la colonisation médiévale de l'Islande aussi bien que dans la christianisation des peuples arctiques de Norvège (Barrett et al., 1999). La révolution industrielle fut accompagnée de développements technologiques tels que les machines à vapeur puis les moteurs diesel et après la seconde guerre mondiale les systèmes hydrauliques et les sonars (Smith, 2002). Ces développements technologiques couplés avec la mondialisation des marchés et l'essor de la démographie humaine amènent de nos jours l'homme à exploiter de manière intensive la majeure partie des stocks halieutiques mondiaux. Pour l'année 2010, la FAO (2012) estime que 29,9 % des stocks mondiaux sont surexploités (*i.e.* leur rendement est inférieur à leur production biologique et écologique potentielle), 57,4 % sont pleinement exploités (*i.e.* les captures atteignent ou sont en passe d'atteindre le niveau de production maximale équilibrée) et 12,7 % ne sont pas pleinement exploités. Ainsi, selon Worm et al. (2009), 63 % des stocks mondiaux nécessiteraient une politique de rétablissement. Le constat d'une baisse mondiale des stocks dans les années 1980, à amené la FAO à publier en 1995 *Le code de conduite pour une pêche responsable* qui a été adopté par l'ensemble des nations membres (170) (il a à nouveau été publié en 2011 à l'occasion de son 15^e anniversaire (FAO, 2011)). Il donne des principes et des articles pour promouvoir de meilleures pratiques pour une conduite responsable et durable de la pêche et de l'aquaculture. Il n'a cependant que valeur de recommandations auprès des états signataires.

Cette brève introduction permet de resituer ce travail de doctorat au sein du contexte plus global de la relation ancestrale de l'homme avec l'activité de pêche et les ressources associées. Elle expose une évolution entre l'homme, les espèces qu'ils exploitent et les écosystèmes aquatiques par le biais des progrès techniques des pêches. Au fil des siècles, les pratiques de pêche ont transformé les milieux qui, par un effet d'interdépendance couplé à l'essor des populations humaines et des progrès technologiques, amène l'homme à modifier ses pratiques. Cette évolution amène de nos jours à des difficultés écologiques, économiques et sociales qui traduisent un développement peu durable de ces activités de pêche. Depuis l'avènement des congés payés dans les pays développés, cette co-évolution présente une nouvelle facette : la pêche récréative ou pêche de loisir. Par conséquent, la deuxième partie de ce chapitre se focalise sur ses spécificités et ses points communs

avec la pêche commerciale en explorant ces multiples aspects (écologique, économique, sociologique).

I.2.2 La pêche récréative

I.2.2.1 Historique

Il est très difficile de savoir à quelle(s) période(s) la pêche récréative s'est détachée de la pêche de subsistance. En effet, cela implique de savoir à quel moment la pêche a été réalisée par pur plaisir sans être un besoin nécessaire. En l'occurrence, il fallait donc se trouver dans un écosystème ou une société qui fournissait plus de denrées que nécessaire, ainsi que l'envie et le temps pour cette activité. Selon Pitcher (1999) la première forme connue remonterait à environ 3000 ans BP en Égypte où l'élite se faisait installer des bassins remplis de poissons dans lesquels elle pouvait pêcher tranquillement assise confortablement sur une chaise. Durant l'antiquité grecque ou romaine, aucune trace d'une forme de pêche récréative ne demeure du fait de la mauvaise considération par les élites des marins et des choses de la mer en général sauf pour le commerce, la guerre et le transport (voir section I.2.1.1 et Pitcher, 1999).

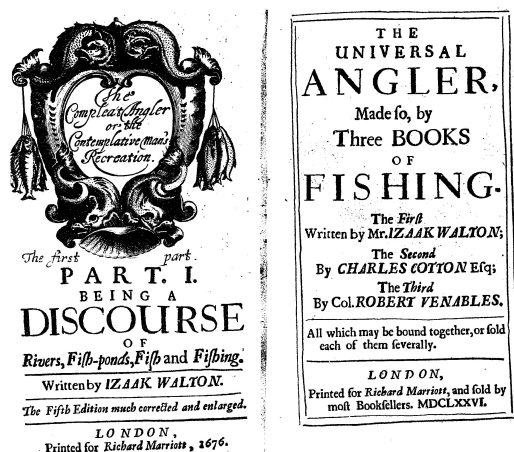


FIGURE I.2.3 – L'un des premiers livres qualifiant la pêche comme récréative de Walton et al. (1676).

Au cours du moyen âge plusieurs écrits ou tentures prouvent qu'il existait déjà certaines formes de pêche récréative (Pitcher, 1999). Selon Cowx (2002), c'est en Angleterre, en 1496 que la pêche est citée pour la première fois comme un sport ou une activité récréative dans le *Treatyse of Fysshynge wyth an angle*, texte attribué à une religieuse Dame Juliana Berners et publié dans le second *Book of St. Albans*. Deux siècles plus tard, deux écrits consécutifs sur la pêche comme activité de loisir sont publiés en 1674 et 1676 en Angleterre, ils se nomment *The gentleman recreation* (Cox, 1674) et *The universal angler* (Walton et al., 1676) (Fig. I.2.3). Malgré l'essor de l'imprimerie, au vu du prix des livres à cet époque et du faible degré d'alphabétisation, il va de soi que leurs usages étaient réservés à une élite fortunée. La pêche récréative demeura exclusive à la haute société jusqu'à l'avènement des congés payés et de la société de loisirs après la seconde guerre mondiale. La relation des hommes à la mer est alors modifiée : d'une mer nourricière et dangereuse,

d'aventures, de forçats et de labeurs à une mer qui est largement perçue comme un espace de loisirs, signe de vacances et de détente (Roux, 1997; Péron et al., 1996). La pêche acquiert donc réellement un nouveau qualificatif, celui de « récréatif », depuis seulement le milieu du XX^e siècle. La pratique de la pêche récréative est en constante augmentation dans les pays occidentaux depuis cette période et plus particulièrement durant ces vingt cinq dernières années (*e.g.* Cowx, 2002; Mc Phee et al., 2002; US Fish and Wildlife Service, 2006).

I.2.2.2 Définition

La FAO, dans sa directive technique pour une pêche responsable dans les eaux continentales (FAO, 1998), définit la pêche récréative comme : « activités de pêches réalisées par des particuliers à des fins essentiellement sportives, bien que parfois accessoirement pour capturer du poisson à des fins de consommation privée et sans revente à des tiers ». Cette définition n'est pas adéquate puisqu'elle se focalise principalement sur la pêche récréative en rivière et elle donne ainsi une part trop importante à la pêche sportive. Or, pour ce qui est de la pêche pratiquée au sein des écosystèmes marins, même si sa part sportive n'est pas négligeable, elle n'est pas la raison prépondérante. Ce constat avait déjà été réalisé par Arlinghaus et Cooke (2009) et Hickley (2009). Il paraît donc pertinent de donner ici une autre définition : « La pêche récréative est toute forme de pêche réalisée, qui ne constitue pas la ressource première pour subvenir aux besoins physiologiques, par des particuliers, à des fins non commerciales, dans une optique sportive, de détente, de recherche de liens avec la nature, de consommation des produits pêchés et/ou de création de liens sociaux. ». Ainsi, cette définition prend bien en compte les différentes motivations de la pratique en évitant d'y intégrer la pêche de subsistance. En ce qui concerne la pêche à pied, elle est définie par Prigent (1999) comme « l'ensemble des techniques de pêche qui sont pratiquées sans l'emploi d'une embarcation sur le rivage et sur les rochers et îlots, par des pêcheurs se déplaçant essentiellement à pied ». L'association des deux définitions caractérise alors la pêche à pied récréative.

I.2.2.3 Une ampleur croissante et longtemps sous-estimée

La place de la pêche récréative a longtemps été considérée comme anecdotique en comparaison de la pêche professionnelle (*i.e.* commerciale artisanale/industrielle) que cela soit d'un point de vue écologique, économique ou du nombre de personnes concernées. Cependant, des constats récents ont montré que cet aspect anecdotique est loin d'être une réalité.

Des prélèvements non-négligeables

En premier lieu, en ce qui concerne les prélèvements, l'article de Cooke et Cowx (2004), qui se base sur les données canadiennes, extrapole la part des débarquements mondiaux dus à la pêche récréative à 12 %. Aux USA, Coleman et al. (2004) estiment, en excluant les grandes pêcheries industrielles (*e.g.* goberges, menhadens), que la pêche récréative en mer serait responsable de 10 % des débarquements nationaux pour l'année 2002 (4 % toutes formes de pêches comprises). Au Canada, pour l'année 2010, le département des pêches et des océans estime à 193 millions le nombre de poissons pêchés en rivière (dont 63 millions gardés pour la consommation) par les pêcheurs à la ligne (Fisheries and Oceans Canada, 2012). Pour l'Australie dans l'état de Victoria, Kearney (2002) indique que pour l'année 1997, sur une zone restreinte à neuf embouchures ou baies, la pêche récréative représente 22 % des captures totales pour un panel de 17 espèces de poissons. Pour la France, une série d'études réalisées par l'Ifremer depuis 2005 (BVA et Ifremer, 2005; Ifremer et BVA, 2010), qui restent controversées⁴, indiquait dans leur dernière estimation que 30 % des débarquements de bars étaient relatifs à la pêche récréative (Levrel et al., 2012). Ainsi, malgré le fait que les chiffres de débarquements ne sont disponibles que pour certains pays occidentaux (principalement anglo-saxons ou scandinaves), ces quelques exemples montrent que la pêche récréative présente des prélèvements non négligeables. Cependant, de très fortes variations peuvent être rencontrées entre les pays en fonction de la qualité et de la surface des écosystèmes aquatiques (*e.g.* beauté des paysages, types et quantités d'espèces aquatiques, tranquillité, etc.) et d'aspects sociaux-culturels et économiques (*e.g.* développement du secteur de l'écotourisme, traditions, temps libre, etc.).

Un enjeu économique

L'économie liée à la pêche récréative présente deux aspects : direct et indirect. L'aspect direct correspondant à l'achat, à la location de matériel et au transport est assez facilement chiffrable (ventes de bateaux, de cannes à pêches, d'appâts, de revues spécialisées, de carburants ; emplois de guides de pêche ; location de places dans les ports ; transports, etc.). Le deuxième aspect est beaucoup plus difficile à évaluer par son caractère multifactoriel ; il concerne en grande partie le tourisme, avec la restauration, l'hôtellerie et tous les autres aspects liés aux dépenses lors du séjour. Le problème de l'économie indirecte est qu'il est très difficile de discerner quelle est la part de l'activité de pêche récréative dans les raisons de la venue de touristes sur un territoire donné.

Cependant, quelques exemples chiffrés existent. Pour dix pays de l'ouest de l'Europe pour lesquels des données sont disponibles, Cowx (1998) estime que le marché de la pêche

4. *e.g.* <http://www.peches-sportives.com/011-10310-L-Ifremer-persiste-et-signe-les-pecheurs-recreatifs-francais-auraient-capture-5-600-tonnes-de-bars-en-2009.html>

récréative continentale représente plus de dix milliards de dollars. Pour l'année 2006, le US Fish and Wildlife Service (2006) estime à quarante deux milliards les dépenses des américains dans la pêche récréative (marine et continentale). Pour l'État de Victoria en Australie, Kearney (2002) donne le chiffre de 1,2 milliards de dollars en ce qui concerne les dépenses liées à la pêche récréative. En France, l'Ifremer a estimé que la pêche récréative en mer (DOM et métropole) représente 900 millions d'euros de dépenses directes et de 350 à 950 millions en dépenses indirectes (Ifremer et BVA, 2009).

Ainsi, même si cette évaluation des bénéfices économiques est une tâche difficile, les montants cités ci-dessus montrent que la pêche récréative ne représente pas un poids économique négligeable. Ces évaluations sont très importantes à prendre en compte d'un point de vue de la gestion, du fait qu'elles sont, sans doute, l'un des meilleurs leviers pour convaincre les décideurs de mettre en place des politiques permettant le développement durable et intégré de ces pratiques.

Démographie

Pour comprendre que cette activité n'est pas un loisir exclusivement réalisé par quelques passionnés vivant sur les côtes ou aux abords des rivières, il suffit de d'observer la figure I.2.4. Sur un éventail de vingt deux pays européens, Cowx (1998) estime le nombre de pêcheurs à la ligne dans les eaux continentales à 21,3 millions. Pour l'année 2006, US Fish and Wildlife Service (2006) estime à 13 % le taux de participation à des activités de pêche récréative de la population américaine de plus de 16 ans. Pour la France, pour l'année 2005, les estimations indiquent que 2,45 millions \pm 0,15 millions le nombre de pratiquants de plus de 15 ans de la pêche récréative marine (Ifremer et BVA, 2009).

Ainsi, la pêche récréative n'est pas une activité pratiquée par quelques individus spécifiques, mais par un panel bien plus large de personnes. La variété des profils au sein de ce panel est l'une des difficultés relatives à sa gestion. En effet, cette diversité implique une grande variabilité des pratiques, des impacts, des perceptions, des attentes, des fréquences de pêches, etc. Ces variations compliquent sérieusement la définition des modes de gestion à opérer en fonction du public visé. Ainsi, un développement bibliographique plus poussé sur ces aspects humains de la pêche récréative est proposé dans les sections I.2.2.5 et I.2.3.3.

I.2.2.4 Une activité aux nombreux impacts

Au delà des impacts liés directement à la biomasse prélevée par les captures réalisées qui peuvent entraîner un phénomène de surpêche⁵, il est essentiel de décrire l'ensemble des effets négatifs que peuvent avoir ces activités de pêche récréative sur les milieux et

5. le terme « overfishing » a été utilisé pour la première fois en 1854 par John Cleghorn suite à ses observations concernant le déclin des populations de harengs de la mer du Nord (Taylor, 1999)

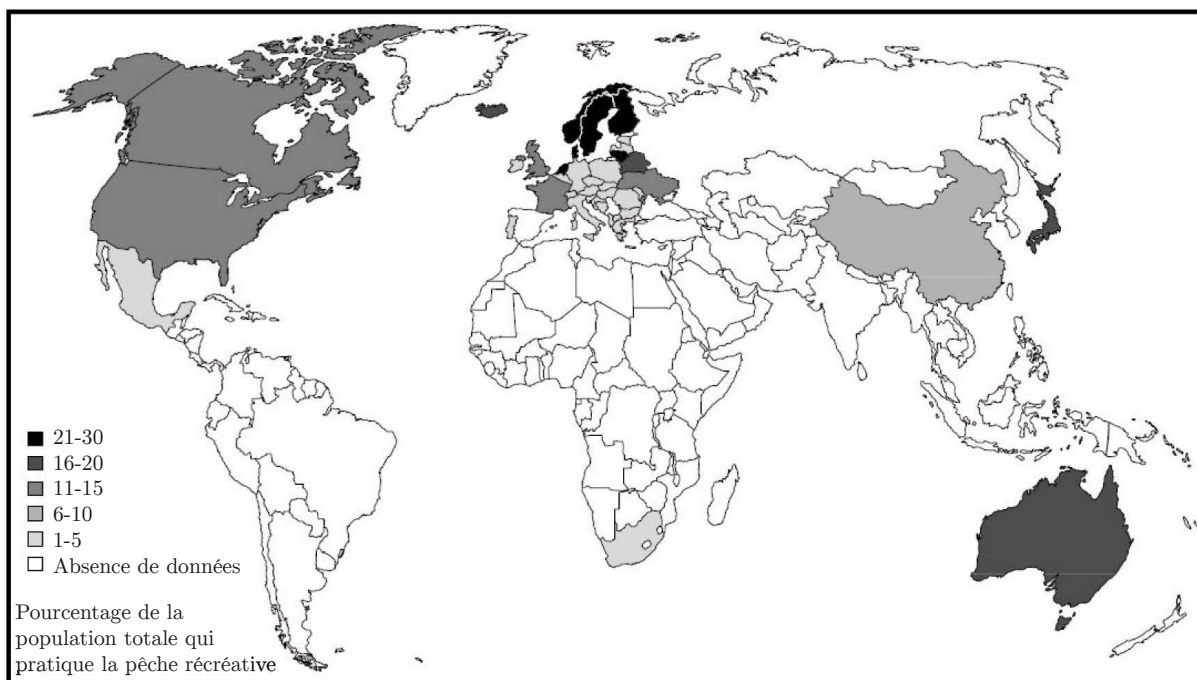


FIGURE I.2.4 – Vision globale du pourcentage de la population de différents pays qui pratique la pêche récréative. Les champs en blanc indiquent un manque de données. Les meilleures informations ont été utilisées, malgré des problèmes avec la couverture et la validité de l'échantillonnage dans les différentes études utilisées pour extraire les chiffres de participation (Arlinghaus et Cooke, 2009).

les espèces. Les impacts décrits ici ne sont pas l'apanage exclusif de la pêche récréative mais de l'ensemble des pêches ; seules l'intensité et les fréquences de ces impacts varient. Ils font partie intégrante des processus de dégradations des écosystèmes marins décrits dans l'introduction générale. Cette section est divisé en deux parties : l'une relative aux impacts en général et l'autre aux impacts spécifiques de la pêche à pied.

Les impacts de la pêche récréative

Ces impacts sont très nombreux et ils peuvent être divisés en deux grands groupes : directs, ils concernent la population ciblée ; indirects, ils concernent les populations des espèces non ciblées et les écosystèmes. Les impacts directs peuvent être :

- La baisse de l'abondance de la population cible. Si le stock est amené à un niveau trop bas, cette surexploitation engendre une faible ou une absence de résilience du stock par la perte de son potentiel reproducteur (*e.g.* Lambert, 2011).
- Le rejet d'individus blessés par le matériel de pêche ou par les changements de pression. Ces rejets ont toutes sortes de raisons : tailles, périodes de reproduction, femelles, pêches sportives, etc. (pour une revue voir Alverson et al., 1994). Ces auteurs estiment que 27 % des captures mondiales, toutes pêches confondues, sont ainsi rejetées.

- Des changements physiologiques, comportementaux et des traits d’histoire de vie. La principale cause de ces changements est la pêche sélective qui va induire une forte pression de capture sur les grandes classes de taille et/ou sur un sexe en particulier. Elle peut engendrer par des phénomènes de réponses évolutives et/ou de la plasticité phénotypique de nombreuses conséquences (*e.g.* Roy et al., 2003; Lewin et al., 2006; Jørgensen et al., 2007; Kuparinen et Merilä, 2007; Fenberg et Roy, 2008; Uusi-Heikkilä et al., 2008; Allendorf et Hard, 2009) :
 - Une réduction de la croissance annuelle, une baisse du taux de survie.
 - Une maturité sexuelle atteinte à une taille plus petite et/ou un âge plus précoce.
 - Une baisse de l’investissement reproducteur qui peut se traduire par une réduction de la fécondité.
 - Des changements de taille maximale et dans la relation taille/biomasse
 - Une augmentation du taux de mortalité intrinsèque (vieillesse et sénescence) ou extrinsèque (prédation).
 - Une perte de diversité génétique.
 - Un changement du sex-ratio.
 - Des sélections de comportements engendrés par la vulnérabilité aux engins de pêche. Cette dernière conséquence n’est pas relative à la pêche sélective mais aux comportements des individus face aux méthodes de captures : évitement, aspect cognitif, etc. (Fig. I.2.5).

Les impacts indirects peuvent être quant à eux (*e.g.* Underwood, 1993; Cowx, 2002; Lewin et al., 2006; Mc Phee et al., 2002) :

- L’ensemble des pollutions : perte de matériel de pêche (plombs, filets, lignes, hameçons, etc.), hydrocarbures, peintures, anti-fooling, etc.
- Les déséquilibres trophiques qui modifient la nature des relations dans la chaîne alimentaire (Fig. I.2.6).
- Des apports de nutriments qui enrichissent le milieu (risque d’eutrophisation, *e.g.* algues vertes sur le littoral breton).
- Les récoltes d’appâts (destruction des sédiments, baisse de l’abondance et de la taille des espèces cibles, etc.).
- L’introduction d’espèces invasives et/ou de maladies par le réensemencement des stocks.
- Le dérangement de la vie sauvage qui engendre des problèmes de reproduction, d’alimentation, de nidification, etc. (*e.g.* avifaune, loutres, lamantins).
- L’ensemble des effets liés à la circulation des bateaux : pollution sonore, érosion et remise en suspension des sédiments, dégradation des macrophytes, délogement des œufs et larves, etc.

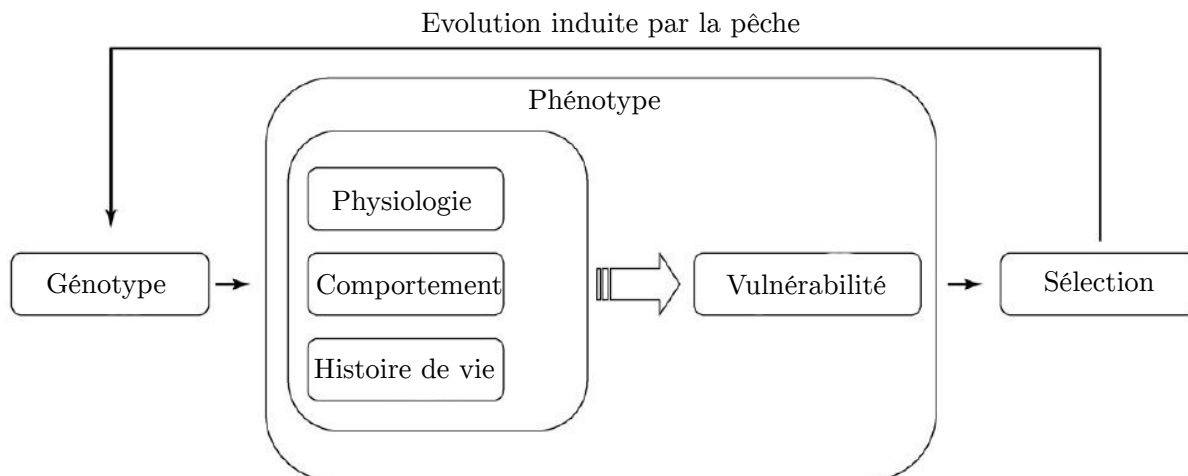


FIGURE I.2.5 – Voie par laquelle la pêche induit une évolution par une sélection vis-à-vis de la vulnérabilité à la pêche. Dans ce schéma, la vulnérabilité à la capture est considérée comme une part du phénotype du poisson. La vulnérabilité à la capture comprend une ensemble physiologique, comportementale et de traits d’histoire de vie qui conjointement détermine la vulnérabilité à la capture. Dans une pêche passive, la vulnérabilité à la capture est largement déterminée par des schémas comportementaux spécifiques plutôt que par la taille du corps relatifs aux traits d’histoire de vie (Uusi-Heikkilä et al., 2008).

Les impacts spécifiques à la pêche à pied

Dans le cadre de la pêche à pied, les impacts cités dans ce paragraphe sont exclusivement des impacts indirects puisque les impacts directs possibles sont de même nature que ceux cités en amont. Ils sont relatifs à deux types de perturbations : le piétinement et la déstabilisation de la structure physique et/ou trophique du milieu. Les effets du piétinement engendrent des modifications des abondances et de l’occurrence des espèces animales et/ou végétales aussi bien sur les substrats meubles (Rossi et al., 2007) que sur les substrats rocheux (Keough et Quinn, 1998; Kingsford et al., 1991; Bernard, 2012). La figure I.2.6 montre un exemple de déstabilisation trophique liée à la pêche à pied artisanale au Chili de *Concholepas concholepas*, un gastéropode prédateur benthique, engendrée par le retrait ou non de cette espèce clef sur le milieu intertidal rocheux (pour une vision globale de cette étude Castilla et Duran, 1985; Oliva et Castilla, 1986; Durán et Castilla, 1989; Castilla, 1999). Ainsi, le prélèvement d’une espèce intertidale peut de manière indirecte déstabiliser l’ensemble du réseau trophique existant. Les effets de la déstabilisation physique du milieu sont : (i) pour les milieux meubles, les conséquences de la déstratification du substrat par des pratiques de labourage, de creusement ; (ii) pour les milieux rocheux, les conséquences du retournement des blocs rocheux et de leur non remises en place. Pour les milieux meubles, cela entraîne un mélange des zones anoxiques et oxygénées induisant des dommages aux espèces associées (bactéries, bivalves, annélides, etc.) (Cryer et Edwards, 1987; Beukema et al., 2002; Contessa et Bird, 2004). Pour les milieux rocheux,

le retournement des blocs engendre une dessiccation ou un pourrissement des organismes sessiles associés à la face supérieure ou inférieure (Le Duigou et al., 2012; Bernard, 2012). La dégradation des milieux intertidaux entraîne une perte dans les ressources disponibles aux espèces s'y nourrissant (*e.g.* Brown et Mc Machlan, 1990; Little et Kitching, 1996). Ces deux sections relatives à l'ampleur de la pêche récréative et à ses impacts soulignent bien la nécessité de s'orienter vers une gestion plus aboutie de ces activités récréatives. La pêche récréative doit donc au même titre que la pêche professionnelle faire l'objet d'études puisqu'elle n'est pas une activité négligeable d'un point de vue économique, écologique et démographique. De plus, puisque cette activité se pratique partiellement sur les mêmes secteurs que la pêche professionnelle, les conflits sont inévitables et l'une des clefs de leur résolution passe par l'obtention de données au sujet de la pêche récréative. Dans le contexte interdisciplinaire de cette thématique, il est pertinent de développer plus précisément les aspects humains de la pêche récréative. En effet, l'un des objectifs de ce travail doctoral est de décrire les profils des pêcheurs à pied récréatifs d'étrilles sur le territoire oléronais et d'étudier dans quelle mesure les profils dégagés peuvent être appliqués aux pêcheurs récréatifs plaisanciers pour des raisons décrites ultérieurement.

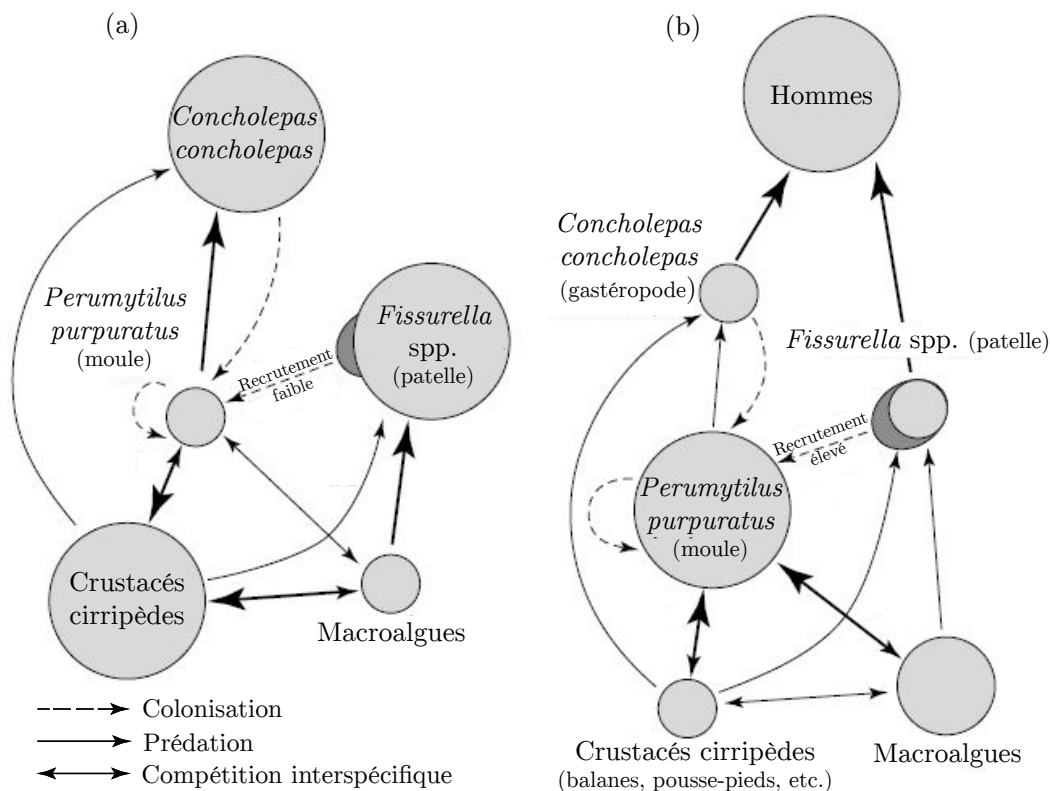


FIGURE I.2.6 – Représentation schématique d'un réseau trophique fonctionnel sur l'étage médiolittoral d'un estran rocheux du centre du Chili : (a) sans pression de pêche et (b) avec pression de pêche (Castilla, 1999).

I.2.2.5 Aspects humains relatifs à la pêche récréative

Intérêt de la catégorisation

Il a déjà été indiqué dans la section I.1.1.2 que lorsqu'une forme de gestion environnementale est entreprise, il est tout aussi important de comprendre les espèces et le fonctionnement des écosystèmes que les aspects sociétaux du territoire à gérer (économiques, politiques, sociaux). Une catégorisation des individus peut faciliter l'adoption d'une gestion environnementale adaptée au(x) public(s) concerné(s) par la compréhension de la dimension humaine. La difficulté de cette démarche réside dans la définition de critères de regroupement des individus. En effet, une orientation vers des déterminants sociaux classiques (âge, lieu de résidence, catégorie socio-professionnelle, etc.) n'est pas forcément adaptée à des populations humaines présentant une diversité élevée de profils composés d'une multitude de caractéristiques entremêlées.

Par exemple, en amont des aspects exclusivement liés à la pêche récréative, Teel et al. (2010) et Teel et Manfredi (2009) expliquent que l'une des clefs du succès d'une gestion environnementale passe par la compréhension des croyances fondamentales qu'entretiennent les hommes avec la nature (théorie des orientations de valeurs vis-à-vis de la nature, Manfredi et al. (2009)). Ces fondements cognitifs façonnent le comportement humain à l'égard de la nature et donc les relations homme-nature qui en découlent. Teel et al. (2010) et Teel et Manfredi (2009) donnent ainsi quatre groupes de relations :

- *Les traditionalistes* : ils ont une vue idéologique de la supériorité humaine sur la nature. Elle est associée avec une priorité du bien être humain sur la nature et un regard positif pour le traitement de la nature en terme utilitaire.
- *Les mutualistes* : ils voient la nature comme pouvant avoir des relations de confiance avec les humains et méritant donc des droits et des attentions.
- *Les pluralistes* : ils possèdent les deux orientations précédentes avec des degrés divers en fonction des situations.
- *Les distants* : ils ne plaident aucune des deux visions, traditionaliste ou mutualiste, ils n'ont que peu d'intérêt pour la nature ou ce qui lui est relatif.

Cet exemple très généraliste permet de concevoir que la gestion environnementale est, de manière inhérente, liée à la perception que les individus ont des espèces et des écosystèmes. En effet, cette perception est à la fois la cause et la conséquence des pratiques des individus (*e.g.* fréquences, compétences, etc.), de leur passif (*e.g.* conscience écologique, habitué du territoire/de l'écosystème, etc.) et des informations en leur possession (*e.g.* bonne mauvaises/pratiques, état de la ressource, etc.). Par conséquent, cette perception influence leur place dans les processus de gestion de l'environnement. De ce fait, ce type de catégorisation des individus dépasse le cadre d'une évaluation par des déterminants sociaux classiques. L'analyse des composantes de leur perception peut alors aider à qua-

lifier les impacts aussi bien que l'acceptation par les personnes de telle ou telle forme de gestion. Dans le cas où cette qualification est couplée avec des informations relatives à la fréquentation, elle autorise une évaluation quantitative des impacts et un agencement plus pertinent des formes de gestion (*i.e.* quelle forme de sensibilisation ? Intérêt pour une gestion participative ? Prise en compte des réglementations ?, etc.).

De multiples profils d'utilisateurs

Comme il a été indiqué en amont, le nombre élevé de personnes pratiquant la pêche récréative implique qu'il existe des profils variés. Par exemple, Kearney (1999) identifie neuf différentes catégories de pêcheurs récréatifs basées sur leurs motivations à pratiquer la pêche :

- *Les professionnels non-licenciés* : ils sont prétendus amateurs mais ils revendent le fruit de leur pêche.
- *Les cumulateurs* : ils utilisent leur pêche pour se nourrir ou pour faire des échanges, du troc.
- *Les compétiteurs* : ils incluent ceux pour qui la capture d'un nombre plus élevé d'organismes que les autres est prépondérant.
- *Les chasseurs* : ils sont motivés par la chasse et la mise à mort.
- *Les sportifs* : pour eux le challenge, la compétence, les paris, la montée d'adrénaline et la satisfaction du travail bien fait sont importants, mais ce sont des consommateurs des produits pêchés.
- *Les récréatifs enthousiastes* : pour eux, la sortie est le plus important, cependant la consommation du poisson est toujours recherchée.
- *Les pêcheurs sociaux* : pour eux, la camaraderie est le plus important.
- *Les aventuriers* : ils aiment la saveur de la chasse mais pas la mise à mort et donc relâchent leurs captures.
- *Les amoureux des grands espaces* : s'ils ont une ligne dans l'eau, ils le font uniquement pour justifier la sortie en plein air.

Fedler et Ditton (1986) se basent sur ce qu'ils appellent l'« orientation de consommation » des pêcheurs récréatifs pour les catégoriser (en mer ou en rivière, en bateau ou sans bateau). Ces orientations sont basées sur des critères tels que la raison de la sortie, la fréquence de sortie, le fait ou non de garder les individus capturés, le nombre de poissons capturés, les aspects de challenge/trophée, la définition d'une sortie réussie, niveau de contentement de la dernière sortie, etc. Ils les classent ensuite en trois groupes : haute, moyenne et basse orientation de consommation. Ils indiquent que le groupe avec une basse orientation de consommation est celui qui pêche le plus souvent et celui qui recherche avant tout une forme de relaxation en étant dehors pour sortir de la routine du quotidien. Par

exemple, une réglementation telle que la réduction des captures est mieux perçue par ce groupe de pêcheurs que par celui avec une haute orientation de consommation.

Johnston et al. (2010) développent un modèle bioéconomique intégré se basant sur trois composantes : une composante de gestion qui décrit les réglementations appliquées au système de pêcherie, une composante biologique qui décrit la dynamique de population des poissons et une composante socioéconomique qui décrit les dynamiques d'effort de pêche de différents types de pêcheurs. Cette composante socioéconomique se base sur trois types de pêcheurs catégorisés en fonction de leurs préférences ou de leurs tolérances à certains facteurs : tailles moyennes des poissons capturés, fréquentation, taux de captures, coûts des licences, plaisir lié à l'action de pêche, etc. (Fig. I.2.7).

Les critères utilisés dans cette étude, même s'ils ont quelques points communs avec la précédente étude de Fedler et Ditton (1986), expriment des manières différentes de classer les individus. Ces différentes façons de faire expriment bien la difficulté qui existe dans l'établissement de distinctions significatives chez les pêcheurs récréatifs. Ainsi, l'obstacle majeur de ces catégorisations consiste à définir les critères pertinents qui permettent de les dissocier. Ce constat rejoint les dires de De Singly (2005) sur les populations étudiées en sociologie « elles ne sont pas toujours clairement repérables mais plutôt des groupes mobiles aux frontières floues ».

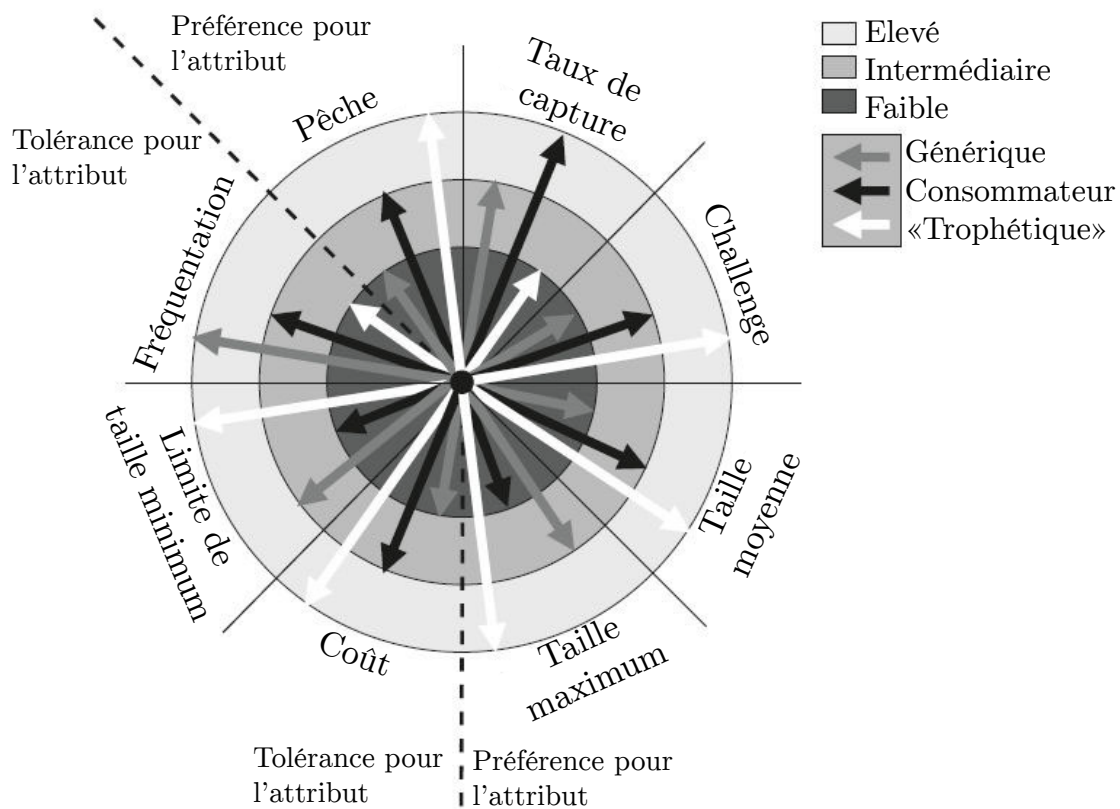


FIGURE I.2.7 – Différences qualitatives dans les préférences des pêcheurs pour les attributs de la pêche parmi trois différents types de pêcheur (générique, consommateur et « trophétique »). Les cercles grisés indiquent les niveaux de préférence ou de tolérance relatifs (faible, intermédiaire ou élevé) des types de pêcheur pour un attribut particulier de la pêche (Johnston et al., 2010).

I.2.3 La pêche à pied récréative en France

I.2.3.1 Des coureurs de grèves au tourisme de masse

La pratique de la pêche à pied n'a pas toujours été synonyme de loisirs, loin de là. Jusqu'au milieu du siècle, la pêche à pied était la pratique populaire de subsistance des bassiers ou petit peuple des grèves réalisée par les habitants des côtes, ouvriers, paysans, marins, etc. (Chlous-Ducharme et Lacombe, 2011) (Fig. I.2.8). Ces pêcheurs à pied étaient principalement composés de femmes :

« Lors des grandes marées, on voit les grèves couvertes de femmes et d'enfants qui cherchent dans le sable ou parmi les rochers les poissons, les mollusques et les crustacés que la mer, en se retirant, a laissés à leur portée »
Audouin et Edwards (1832)

Cependant début 1900, il y avait déjà quelques territoires où elle participait à un tourisme naissant réservé aux gens aisés (Fig. I.2.9). Avec l'essor des congés payés et le désenclavement des zones côtières, l'intérêt des français pour la mer s'accrut. La pêche à pied est devenue la pêche récréative la plus pratiquée en France du fait de sa facilité d'accès. Elle nécessite peu de matériel et moins d'expérience en comparaison de la pêche embarquée et/ou à la ligne. Selon Ifremer et BVA (2009) 71 % des pêcheurs récréatifs interrogés pratiquent la pêche à pied en 2006. Elle est maintenant à la fois une pratique touristique mais aussi un patrimoine culturel issu d'une mémoire et d'une identité collective (Papinot, 2003; Geffroy et Papinot, 2005). Ainsi, Geffroy et Papinot (2005) expliquent que la pêche à pied contemporaine « ... n'est pas la survivance pure et simple d'un style de vie littoral immémorial. Elle est investie de significations différentes en fonction du temps ».



FIGURE I.2.8 – Pêcheurs à pied durant la première moitié du XX^e siècle (Bellec, 2001).



FIGURE I.2.9 – Exemples d’affiches touristiques du début du siècle valorisant la pêche à pied récréative.

I.2.3.2 Un intérêt scientifique croissant

Avant le milieu des années 1990, les études à ce sujet étaient peu nombreuses mais leur nombre n’a cessé ensuite de croître au fil des ans. Cet accroissement à plusieurs origines : les conflits d’usages, les impacts écologiques, le développement de nouvelles formes de gestion (G.I.Z.C., A.M.P, etc.), d’observatoires des pratiques touristiques (usages, déplacements, fréquentations, etc.), des initiatives citoyennes locales et des problématiques sanitaires. Ces études sont réalisées par de nombreux acteurs institutionnels (DDTM, Ifremer, DDASS, Universités, etc.) et associatifs. Ces études peuvent porter sur les risques sanitaires liés à la consommation d’organismes pollués comme dans le cas de Laspougeas (2007). Elles s’intéressent aussi à la répartition des usages dans le cadre d’une gestion des conflits (Péronnet et al., 2003). Les études sur la fréquentation et la description des populations de pêcheurs sont les plus nombreuses. Elles vont parfois de pair avec des estimations de prélèvements (*e.g.* Brigand et Rauss, 2010; Courtel, 2010; IODDE, 2010; VivArmor Nature, 2012). La plus récente s’est déroulée au niveau national au printemps 2012 et a permis de recenser presque 40000 pêcheurs sur une surface correspondante à moins de 40 % des estrans Atlantique-Manche-Mer du Nord sur un week-end de grandes marées (IODDE CPIE Marennes-Oléron et al., 2012). D’autres études se focalisent sur les impacts écologiques de ces pratiques (Bernard, 2012; Le Duigou et al., 2012). Certaines études s’intéressent aussi aux pêcheurs à pied récréatifs d’un point de vue de l’anthropologie, de la sociologie, de la géographie (*e.g.* Lacombe, 2000; Papinot, 2003; Chlous-Ducharme, 2005; Mossot et Duvat, 2011; Secula, 2011). Cependant, peu d’entre elles font encore l’objet de publications avec des évaluations par les pairs, elles sont donc globalement peu reconnues

et peu accessibles pour la communauté scientifique, à la différence de ce que l'on observe en Australie ou en Californie (*e.g.* Kingsford et al., 1991; Addessi, 1994; Lindberg et al., 1998; Keough et Quinn, 1998; Bird et Bliege Bird, 2002; de Boer et Prins, 2002).

I.2.3.3 La catégorisation des pêcheurs à pied

Il a été décrit précédemment (voir section I.2.2.5) que la seule prise en compte des déterminants sociaux classiques des pêcheurs (âge, lieu de résidence, profession, statut sur le territoire, etc) — même si celles-ci présentent un intérêt considérable — n'est pas forcément la plus pertinente pour cerner leurs comportements (Lacombe, 2000; Papinot, 2003; Chlous-Ducharme, 2005). Pour illustrer ce propos, s'il est considéré qu'être résident principal correspond à une même propension de la part de ces personnes à s'impliquer dans la gestion, l'évaluation risque d'être faussée dans bien des cas. En effet, les résidents principaux présentent des profils variables : une personne vivant depuis longtemps sur le territoire mais sans attache réelle à l'activité de pêche à pied s'impliquera difficilement dans des processus de gestion participative, à la différence d'une personne installée récemment en « quête d'intégration » au sein des locaux qui pourra être au contraire plus réceptive. De ce fait, la mise en évidence de critères de catégorisation des usagers est pertinente dans la gestion de ces activités.

Chlous-Ducharme (2005) donne des critères de distinctions basées sur les savoirs en s'intéressant au cas des pêcheurs d'ormeaux (*Haliotis tuberculata*, Linnaeus, 1758) de la réserve naturelle des Sept-îles (Côtes d'Armor, France). Il les distingue selon trois formes : les savoirs (connaissances), le savoir-être (attitudes) et le savoir-faire (habiletés). Ces savoirs discriminent ainsi trois catégories d'usagers : les « braconniers », les néophytes et les pêcheurs locaux. Chlous-Ducharme (2005) explique qu'une distinction basée sur les savoirs peut être propice pour améliorer la gestion des pratiques .

Dans un travail plus récent, Mossot (2009) et Mossot et Duvat (2011) classent les pêcheurs à pied d'étrilles de l'île d'Oléron en fonction de leurs statuts dans le lieu (*i.e.* excursionniste, touriste, résidents principaux et secondaires) leur fidélité au territoire, leurs motivations dans la pratique de la pêche à pied, leurs habitudes maritimes et leurs temps de pratique. Cette typologie intègre à la fois leur degré d'appropriation de la pratique et du territoire. Un faible degré d'appropriation traduit une pratique touristique hors des lieux et du temps du quotidien. Un degré d'appropriation fort traduit une pratique récréative sur les lieux et dans le temps du quotidien. Ce premier aspect est complété par la mise en parallèle de leurs savoirs et de de leur intérêt à participer à la gestion de la pêche à pied. Ainsi, Mossot (2009) et Mossot et Duvat (2011) mettent en évidence une typologie qui distinguent 5 groupes de pêcheurs à pied (Fig. I.2.11). De manière schématique, cette typologie s'étend du touriste néophyte nécessitant d'être informé pour améliorer ses pra-

tiques de pêche au résident principal expérimenté et éco-citoyen caractérisé par de bonnes pratiques de pêche et prêt à participer à la gestion de cette activité.

Plus récemment, dans une thèse d'anthropologie intitulée « Acteur et gestion du littoral : une anthropologie de la baie du Mont Saint Michel » Secula (2011) donne une autre classification des pêcheurs à pied assez proche de celle de Mossot (2009) et Mossot et Duvat (2011). Elle se base en premier lieu sur trois catégories de personnes : les locaux, ceux du pays et les touristes. Ces trois classes sont ensuite subdivisées entre *gens de mer* et *gens de terre*. Secula (2011) définit ensuite quatre critères de différenciation : leurs positions sur l'estran, l'expérience, les espèces ciblées et la diversité des techniques, savoirs et outils (Fig. I.2.10).

Lorsqu'elles sont connues, ces formes de catégorisation participent à améliorer la gestion de la pêche à pied récréative mais elles ne sont qu'un élément parmi tant d'autres qui favorise une gestion durable de l'activité. Par conséquent, il est essentiel de s'intéresser au cadre plus général que représente les formes existantes de gestion des pêches.

FIGURE I.2.10 – Typologie des pêcheurs à pied dans la baie du Mont St-Michel établie par Secula (2011).

PÊCHEURS A PIED	LOCAUX		DU PAYS		TOURISTES	
	Marins	Terriens	Marins	Terriens	Marins	Terriens
1) Position sur l'estran	Basse	Large zone couverte	Large zone couverte	Haute	Large zone couverte	Haute
2) Expérience	Très ancienne	Ancienne	Ancienne	Bonne à moyenne	Moyenne	Nulle
3) Espèce(s) ciblée(s)	Toutes	Huître plate, crevette grise, coque, palourde	Huître plate, crevette grise, palourde	Huître plate, huître creuse, palourde	Huître creuse, palourde	Palourde, huître creuse
4) Diversité des techniques, savoirs et outils	Très grande	Grande	Grande	Moyenne	Moyenne	Faible

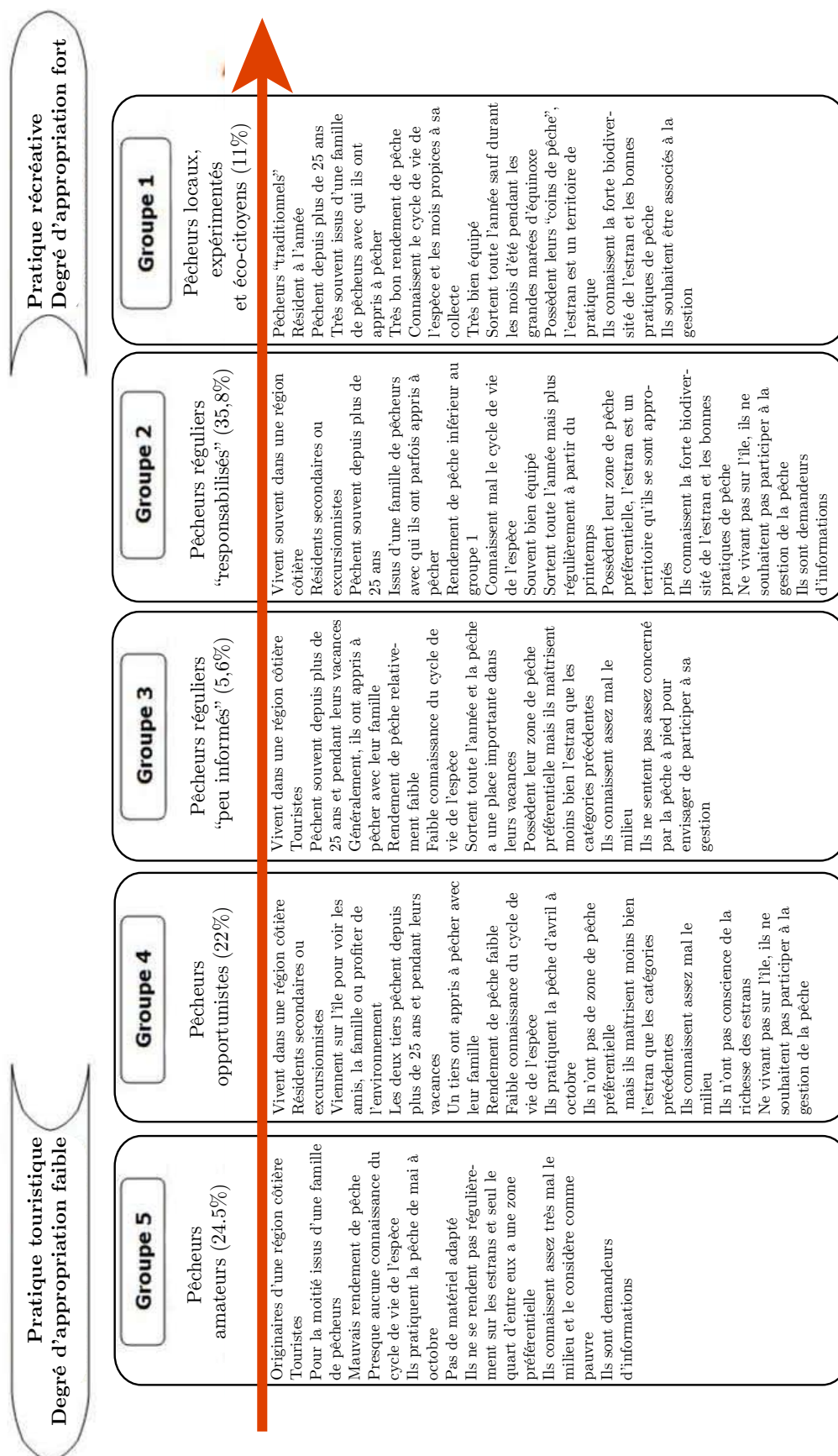


FIGURE I.2.11 – Typologie des pêcheurs à pied récréatifs à l'étrille de l'île d'Oléron établie par G. Mossot et V. Duvat à partir de 53 enquêtes (adapté de Mossot (2009); Mossot et Duvat (2011)).

I.2.4 De la gestion centralisée à la co-gestion

Cette dernière partie du chapitre se focalise sur la gestion des pêches qu'elles soient récréatives ou professionnelles. En effet, au vu de la richesse de la bibliographie sur la gestion des pêches professionnelles en comparaison de la pêche récréative, de nombreux articles cités dans cette partie concernent la pêche professionnelle. En l'occurrence, dans sa majeure partie, celle-ci est pertinente et adaptable au cas de la pêche récréative. Cette partie répond à deux grande questions : la gestion des pêches actuelles est-elle durable ? Si non, quelles peuvent en être les formes les plus adaptées ?

I.2.4.1 L'évolution des formes de gestion des pêches

D'abord, il semble intéressant de se focaliser sur une vision prépondérante de l'incapacité d'autorégulation de l'individu dans l'exploitation des biens communs (*i.e.* air, eau, poissons, etc.) qui favorisa des modes de gestion centralisée de ces ressources (Hardin, 1968)⁶ et d'une réflexion complémentaire à ce sujet d'Ostrom (2008)⁷. Cet ensemble permettra de mieux appréhender les formes de gestion des pêches et leurs évolutions. Dans le premier article intitulé « The tragedy of commons », Hardin parle en ces termes de la gestion des biens communs réalisée par ces utilisateurs :

« À cet égard, il y a une tragédie. Chaque homme qui est entravé dans un système qui pousse à accroître son troupeau sans limite — dans monde qui est limité. La ruine est la destination vers laquelle chaque homme court, chacun poursuivant son propre intérêt dans une société qui croit à la liberté des biens communs [*i.e.* l'utilisation à des fins personnelles de ressources exemptes de droit de propriété]. La liberté des biens communs amène à la ruine de tout. »
(Hardin, 1968)

Cette phrase est considérée comme pessimiste par Ostrom (2008) puisque même si elle ne conteste pas sa réalité, elle explique qu'il faut aussi prendre en compte, quand la communication est suffisante, la capacité des usagers à développer des règles pour limiter l'utilisation de leurs ressources et les conserver. En effet, elle complète en précisant que ce pessimisme a amené à une gestion centralisée qui n'a pas empêché une fréquente sur-exploitation des ressources.

Sans rentrer dans l'analyse de ces deux articles, il est possible d'exprimer, de manière un peu schématique, que ces considérations traduisent deux visions antagonistes des types de gestion possibles pour les ressources de biens communs : soit centralisée, *top-down* ;

6. Écologue américain (1915-2003), professeur émérite en écologie humaine à l'université de Californie à Santa Barbara.

7. Économiste et politologue américaine (1933-2012). Prix nobel d'économie.

soit décentralisée, *bottum-up*. Or, la compréhension de ces deux visions (*i.e.* définitions, atouts et défauts) est indispensable pour appréhender les formes et les évolutions de la gestion des pêches puisqu'elles touchent aux biens communs.

Le succès mitigé d'une gestion *top-down*

Dans les pays occidentaux, la gestion *top-down* est la forme de gestion prépondérante des pêches (*e.g.* Corten, 1996; Jentoft et al., 1998; Berkes, 2009) (Fig. I.2.13.a). Elle correspond principalement, à une gestion étatique (ou du moins centralisée), portée en partie par les avis d'experts (principalement des biologistes) et les lobbies de la pêche industrielle (*e.g.* Corten, 1996; Dorrien et al., 2008). Cependant, force est de constater, que cette gestion *top-down* n'est pas forcément transposable dans tous les pays (manque d'institutions, corruption, différences sociaux-culturels, etc. (Caddy, 1999)) et qu'elle n'est absolument pas un gage de préservation des ressources pour les pays qui en font usage (*e.g.* Caddy, 1999; Christensen et al., 2003). À ce titre l'exemple de la morue des pêcheries de Terre-Neuve est emblématique, la population était décrite au début du XVI^e siècle comme : « ...la mer est couverte de poissons qui ne sont pas capturés simplement par des filets mais avec des paniers, une pierre est juste attachée aux paniers pour les faire couler... » (Lear, 1998). Or, de nos jours, elle fait l'objet d'un moratoire depuis 1992 qui n'a permis qu'un léger rétablissement des stocks restreints à certaines zones (Lear, 1998; Hutchings et Rangeley, 2011; Lambert, 2011).

En outre, puisque la gestion est déconnectée de l'expérience, des avis, des nécessités des pêcheurs, elle amène parfois à des conséquences contre productives du fait de l'absence de prise en compte des dimensions humaines (*e.g.* Jentoft et al., 1998; Caddy, 1999; Nielsen et al., 2004). Par conséquent, la gestion des pêches ne peut être un exercice laissé à des experts éloignés de la réalité du contexte politique. L'inverse est aussi vrai puisque la gestion des pêches implique des valeurs sociales, des intérêts de pouvoir, des aspects de procédure, la représentation et la participation des parties prenantes (Jentoft, 2006). Ici, Jentoft (2006) ne parle que de son propre domaine académique (*i.e.* les sciences sociales) mais l'expertise, quelle qu'elle soit, doit être présente sans supplanter des décisions d'ordre démocratique : « La science peut influencer la société mais seulement dans l'étendue qu'il est autorisé aux politiques ou aux autres groupes de pression de pouvoir le faire. Les scientifiques peuvent être consultés sur d'importants projets mais le jugement final doit être laissé aux organismes démocratiquement élus. » (Feyerabend (1975) dans Jentoft (2006)). Dans de nombreux cas, les formes de gestion actuelles sont en cours de transformation à cause de trois éléments clés (Suárez de Vivero et al., 2008) :

- La nécessité d'une décentralisation étant donné les échecs du système centralisé dominé par l'État.

- L'importance des facteurs sociaux issus de la participation dans les processus politiques (*e.g.* meilleure résolution des conflits, meilleure compréhension des problèmes de chacun, etc.).
- La reconnaissance des systèmes traditionnels de gestion.

Selon Nielsen et al. (2004), cette nouvelle forme de gouvernance doit pouvoir permettre aux communautés de pêcheurs de faire face :

- Au risque d'exclusion de leurs ressources et des marchés à cause de la mondialisation, des usages compétitifs au sein des environnements dulcicoles ou marins ainsi que des autres activités qui peuvent amener à une réduction de la productivité des ressources.
- À la constitution d'un cadre institutionnel pour contrôler l'accès et résoudre les questions de la distribution des accès aux zones de pêche entre pêcheurs.
- À l'inversion de la surexploitation pour tendre vers une exploitation durable des ressources aquatiques sur lesquelles les communautés de pêcheurs comptent.
- À la conciliation des besoins immédiats des communautés de pêcheurs avec les accords internationaux sur les écosystèmes aquatiques.

Par rapport aux échecs de la forme prépondérante *top-down* de la gestion des différents types de pêches, il convient de se demander quelles sont alors ces formes *bottom-up* alternatives ? Quelles sont les formes de participation qui peuvent y être développées ?

La co-gestion, la nouvelle panacée ?

La co-gestion dans sa forme la plus schématique est présentée dans la figure I.2.12 ; elle correspond simplement à une structure de gestion permettant l'intégration des différentes parties prenantes (privé, état, usagers). Elle se développe aussi bien en agriculture (Olsson et al., 2004b), en sylviculture (Klooster, 2000; Wollenberg et al., 2000) qu'au niveau des pêcheries professionnelles et récréatives (Kearney, 2002; Olsson et al., 2004a; Defeo et Castilla, 2005; Granek et al., 2008; Pita et al., 2010), et de la chasse (Notzke, 1995; Moller et al., 2004).

De manière un peu plus fine, la figure I.2.13 montre de manière schématique trois types de gestion des pêches dans une gamme de participations variables (Nielsen et al., 2004). Les différents niveaux de participation des usagers présentés par ces auteurs correspondent à : la situation qui demeure la plus courante, le pouvoir étant unidirectionnel, il est détenu par l'État, c'est la forme *top-down* (Fig. I.2.13.a) ; la situation qui s'est développée ces dernières années mais qui demeure restreinte à une participation

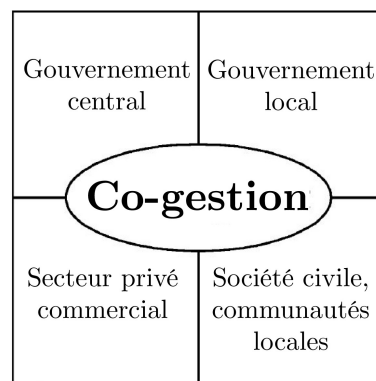


FIGURE I.2.12 – Catégorisation schématique des différentes parties prenantes dans la co-gestion selon la banque mondiale (1998).

des usagers au niveau de la mise en œuvre de la gestion et non en amont, ceci du fait que les gouvernements ne sont pas préparés à étendre la participation au-delà (manque de structure institutionnelle, de volonté, etc. *i.e.* flux 1 et 2) (Fig. I.2.13.b) ; la co-gestion ou une forme *bottum-up*, l'implication des usagers est totale et les considérations socio-économiques ont un rôle plus important, elle nécessite une vision adaptative de la gestion (voir ci-après) (Fig. I.2.13.c). Il est important de noter aussi que la décentralisation couplée avec une volonté de participation n'est pas forcément synonyme de dévolution⁸ accrue. Suárez de Vivero et al. (2008) présente ce constat dans la figure I.2.14 ; ainsi, la participation n'engendre pas une dévolution systématique.

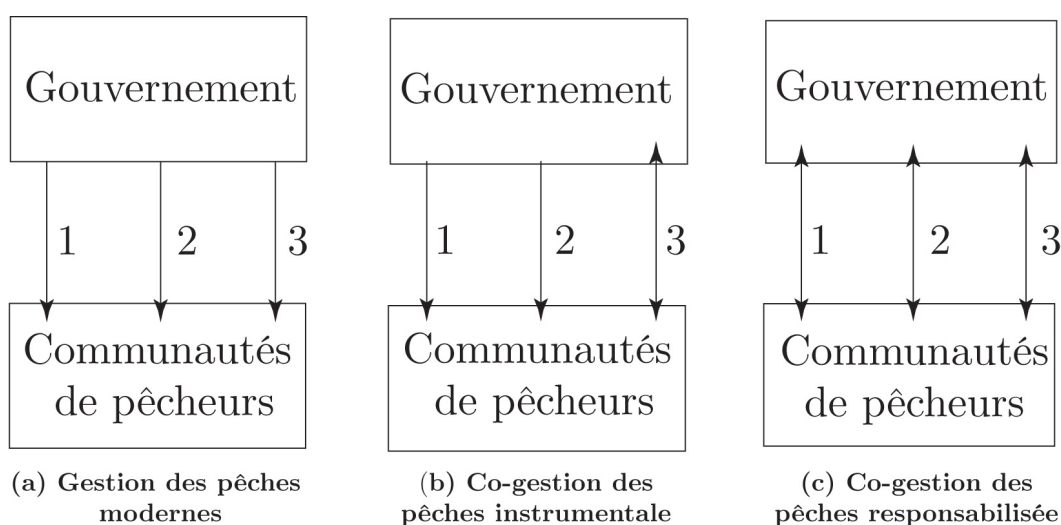


FIGURE I.2.13 – Trois formes de gestion des pêches selon Nielsen et al. (2004).

Selon Jentoft et al. (1998), il y a deux arguments qui justifient ce nouveau point de vue dans cette nouvelle orientation de la gestion. La première consiste à dire que puisque les usagers possèdent des connaissances basées sur leurs expériences, il peut être fructueux de les intégrer dans les sciences halieutiques, et ainsi de produire des solutions plus éclairées, efficaces et équitables vis-à-vis des défis de la gestion. Deuxièmement, la participation des usagers améliore la légitimité des réglementations et ainsi leur acceptation. Ainsi, Nielsen et al. (2004) traduit l'émergence de la co-gestion selon deux considérations : l'une démocratique (implications des citoyens dans les décisions concernant leur propre moyen d'existence) et l'autre d'efficacité (réduire les coûts et améliorer l'acceptation). Plus récemment, Carlsson et Berkes (2005) donnent six objets pour lesquels la co-gestion est utile : (1) *L'allocation des tâches* : par exemple, vis-à-vis des marchés économiques, il

8. Attribution de biens ou de pouvoirs d'une personne physique ou morale à une autre. <http://www.cnrtl.fr>

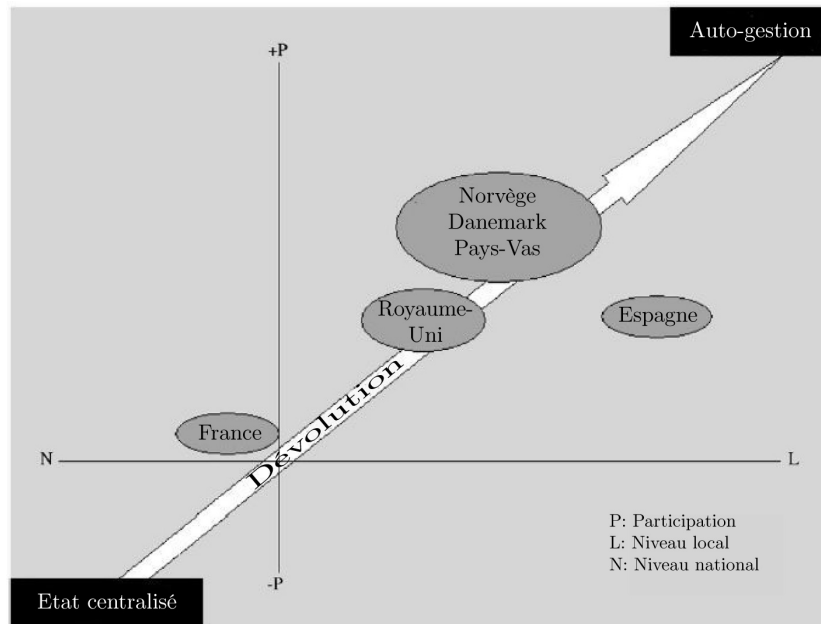


FIGURE I.2.14 – Ratio entre participation et décentralisation dans la gestion de la pêche professionnelle dans quelques pays européens selon Suárez de Vivero et al. (2008).

faut des connaissances et des compétences à petite et à grande échelle (ventes locales, exportations à l'international). Or, la division des tâches permet la spécialisation pour accroître l'efficacité; (2) *L'échange des ressources* : par exemple, les groupes locaux ont besoin des expertises scientifiques et les scientifiques ont, entre autres, besoin des données de volumes des prises; (3) *Connecter différents types et niveaux d'organisations* : c'est à dire, améliorer les relations entre les différents organismes collaborant sur une problématique; (4) *La réduction des coûts de transaction* : par exemple, les conflits étant contre-productifs, la réduction des conflits entraîne des baisses de coûts pour les régler (en temps et en ressource); (5) *Le partage des risques* : par exemple, il peut-être moins risqué de partager des tâches de gestion entre plusieurs acteurs, plutôt que de laisser un seul les réaliser. Les fautes de gestion seront alors minimisées; (6) *Les mécanismes de résolution de conflits et de partage de pouvoir* par exemple, les parties prenantes bénéficiant d'un support à la discussion, les questions de partage de pouvoir et de conflits peuvent être plus facilement résolues que s'il n'y avait pas de dialogue.

Ces différents atouts se retrouvent ou se révèlent proches des six aspects de la co-gestion cités dans l'article de Berkes (2009) :

- *La co-gestion comme partage du pouvoir* : c'est l'un des critères d'évaluation de la co-gestion, mais des arrangements sont nécessaires pour atteindre une équitabilité du partage du pouvoir. En effet, les partenaires sont rarement considérés sur le même pied d'égalité.
- *La co-gestion comme construction institutionnelle* : puisque les institutions sont

rarement adaptées à ce genre de processus, la co-gestion entraîne des modifications et/ou de nouvelles créations institutionnelles. Cette construction institutionnelle se réalise généralement par des retours mutuels et/ou des interconnexions entre les politiques gouvernementales et les institutions locales. Dans ce rôle, l'importance d'un bon réseau est essentielle.

- *La co-gestion comme créatrice de confiance et de capital social* : la co-gestion est aussi une manière de créer de la confiance entre les parties prenantes (prélude prépondérant au relation de travail) et du capital social. Le capital social comprend les relations de confiance, la réciprocité, des règles communes, des normes et des sanctions et de la connectivité dans les institutions (Pretty et Ward, 2001).
- *La co-gestion comme processus* : par rapport aux trois premiers points développés, la co-gestion est de manière inhérente non figée. Elle n'est jamais réellement achevée, elle se poursuit au fil des négociations et des délibérations, son développement et/ou son évolution peuvent se poursuivre sur des décennies (exemples des groupes indigènes dans les estuaires de James Bay au Canada et des usagers du Lac Racken en Suède (Olsson et al., 2004a)).
- *La co-gestion comme résolution de problèmes* : le choix des décisions de gestion à propos de problématiques spécifiques génèrent différentes alternatives. Or, puisque ces alternatives sont choisies de manière collaborative et délibérative pour aboutir à un consensus, l'acceptation par les partenaires est optimisée. De plus, l'apprentissage issu de la résolution de problèmes permet ultérieurement un accroissement de la capacité à faire face à des problèmes de plus en plus complexes (Fig. I.2.15).
- *La co-gestion comme gouvernance* : au sein de la co-gestion, les responsabilités de gestion sont partagées entre partenaires. En l'occurrence, la littérature exprime souvent le fait que l'implication des parties prenantes dans les processus décisionnels qui affectent leur moyens d'existence est une bonne gouvernance. De plus, la diversité des personnes impliquées dans ces processus amène à une approche polycentrique avec de multiples liens au-delà des niveaux et des domaines habituels, cela se traduisant par un recouvrement un mélange des centres d'autorité et une forte dynamique institutionnelle.

Malgré tous ces atouts, du fait de la complexité des système socioécologiques, la co-gestion ne peut être appliquée comme une solution apte à résoudre tous les problèmes. Elle ne peut donc être présentée comme une panacée puisqu'elle n'est pas universelle et que son application est dépendante d'un ensemble de facteurs (institutions, écosystèmes, communautés, antécédents, culturels, etc.). La co-gestion est une alternative à une forme *top-down* de gestion en grande partie déficiente; elle est juste un moyen, une tentative d'amélioration de la gestion laissant plus de possibilités aux populations locales dans la gestion de leurs ressources. Cette vision participative est d'ailleurs inscrite dans la

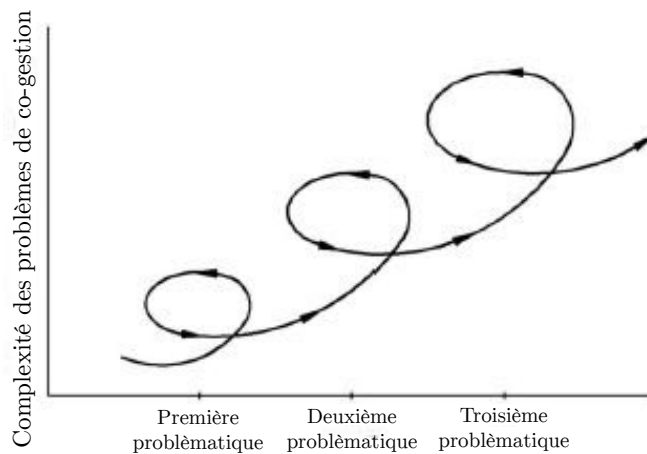


FIGURE I.2.15 – L'apprentissage comme participation dans la co-gestion (*the learning by doing process*), résultant d'un accroissement de la confiance et de l'habileté à aborder des problèmes plus compliqués Berkes (2009). Chaque boucle dans la figure traverse des phases d'observation-élaboration-action-résultat puis de réflexion.

convention internationale sur l'accès à l'information, la participation du public au processus décisionnel et l'accès à la justice en matière d'environnement (39 pays signataires), convention dite d'Aarhus (Nations Unies, 1998).

Dans le cadre d'un développement durable des pratiques de pêche récréative, il paraît important de s'orienter vers ce type de gestion pour l'ensemble des raisons citées ci-dessus. Ainsi, l'un des objectifs de ce travail doctoral est d'évaluer le potentiel de co-gestion du territoire oléronais pour les pratiques de pêches récréatives. Les nombreux facteurs, autour desquelles la co-gestion se structure, invitent à se demander si elle a une ou des définitions, mais aussi à appréhender l'une de ses caractéristiques fondamentales, la participation des usagers.

I.2.4.2 Les modes de co-gestion

La complexité de la co-gestion

Pour Sen et Raakjaer-Nielsen (1996), la co-gestion des pêches est définie comme : « un arrangement où les responsabilités de gestion des ressources sont partagées entre le gouvernement et les groupes d'usagers. ». Jentoft (1989), lui, la définit ainsi « La co-gestion est à mi-niveau. C'est le point de rencontre entre les préoccupations générales du gouvernement pour une utilisation et une protection efficiente des ressources, et les préoccupations locales pour des opportunités égales, l'auto-détermination et l'auto-gestion » et Yandle (2003), « La co-gestion peut être conçue comme la gamme des arrangements institutionnels dans lesquels les responsabilités de gestion sont partagées entre les utilisateurs (communautaires ou non) et le gouvernement ». Cette dernière définition présente un at-

tribut particulièrement essentiel puisqu'elle parle de « gamme d'arrangements possibles ». De plus, elle ne s'étend pas sur les préoccupations de chacun qui ne sont pas forcément antagonistes comme cela apparaît dans la deuxième définition. De ce fait, la co-gestion revêt donc de multiples formes (Berkes, 1994). Carlsson et Berkes (2005) constatent que la plupart des définitions prennent rarement en compte la complexité, la variation et la dynamique des systèmes de gouvernance contemporain (structure, échelle spatiale et temporelle). Ainsi, pour ces auteurs, de nombreuses complexités ne sont pas prises en compte dans les conceptualisations conventionnelles de la co-gestion :

- Les complexités de l'État.
- Les complexités des communautés.
- Les complexités de la nature dynamique et itérative du système.
- Les complexités des conditions disponibles pour supporter le système (*e.g.* financement, légitimité).
- Les complexités de la co-gestion comme système de gouvernance.
- Les complexités comme les processus d'apprentissages adaptatifs et de résolution de problèmes.
- Les complexités de l'écosystème qui produit les ressources.

De ces constats et de l'ensemble de leur argumentation (les différentes images de la co-gestion, la co-gestion comme gouvernance, etc.), Carlsson et Berkes (2005) estiment qu'il est intéressant d'avoir une approche par réseau de la co-gestion. Cet approche par réseau évoque selon eux une vieille leçon des sciences sociales : la prise de décision et la résolution des problèmes ne sont pas la même chose. Ainsi, ils considèrent que le partage du pouvoir doit être regardé comme le résultat final d'un processus collaboratif de résolution des problèmes plutôt que le point de départ d'un processus de co-gestion dans les prises de décisions.

Les formes de participation

Quelles que soient les considérations qu'expriment les différents auteurs sur la (les) définition(s) de la co-gestion, il faut détailler ces différentes formes de participation. La littérature à ce sujet est riche (pour une revue Reed, 2008), elle propose des typologies basées sur divers aspects tels que :

- Les degrés d'engagement de la participation (*e.g.* informatif, consultatif) (*e.g.* Arnstein, 1969; Pretty, 1995; Sen et Raakjaer-Nielsen, 1996)
- La nature de la participation plutôt que le degré d'engagement (*e.g.* conférence de concertation, référendum) (*e.g.* Rowe et Frewer, 2000)
- Les objets pour lesquels la participation est développée (*e.g.* orientée recherche/développement ; information et diagnostic/co-apprentissage/co-gestion) (*e.g.* Michener,

1998; Tippett et al., 2007)

- Les aspects théoriques avec la participation normative et/ou pragmatique (*e.g.* Beierle, 2002).

La figure I.2.16 propose une adaptation des travaux relatifs aux degrés d'engagements cités précédemment avec comme support *the wheel of empowerment* donné par (Davidson, 1998). Malgré des variations dans les différentes formes d'appellations entre les articles (*e.g.* Pretty, 1995; Sen et Raakjaer-Nielsen, 1996; Davidson, 1998), les définitions varient peu et quatre niveaux principaux de gestion s'en dégagent :

- *Gestion informative* : cette gestion non-participative n'est pas une co-gestion, elle se traduit par le fait que les personnes sont mises au courant de ce qui est décidé ou de ce qui est déjà fait. Cela implique des annonces unilatérales par l'administration ou par les gestionnaires de projet sans aucune attention aux réactions des personnes. Le dialogue est donc très limité. La qualité des informations et le mode de communication peuvent être très variables allant du simple affichage en mairie à la distribution active de brochures, de guide, etc.
- *Gestion consultative* : les personnes participent en étant consultées ou en répondant aux questions en aval et/ou en amont de la prise de décisions. Des agents externes définissent les problèmes et réunissent les informations sur les processus et contrôlent donc leurs analyses. Un tel processus de consultation ne concède pas de partage dans la prise de décision et les personnes chargées de la gestion n'ont aucune obligation de prendre en compte le point de vue des personnes. Ainsi, en fonction de la forme de la consultation (réunion publique, sondage, référendum, etc.) et de la prise en considération des avis des personnes, la gestion consultative peut être purement symbolique ou véritablement fonctionnelle.
- *Gestion participative* : les personnes participent en se joignant à l'analyse, au développement des plans d'actions et de formation ou pour renforcer les institutions locales. La participation est perçue par les personnes comme un droit et pas juste comme un moyen d'atteindre les objectifs du projet. C'est le début d'une forme de co-gestion véritable. Le processus implique des méthodologies interdisciplinaires qui cherche des perspectives multiples et l'utilisation de processus d'apprentissage structuré et systémique. Puisque les groupes ont un contrôle sur les décisions locales et déterminent comment les ressources disponibles sont utilisées, ils ont un intérêt dans le maintien des structures ou des pratiques. Cette forme de gestion interactive peut permettre une prise de décision partagée voire décentralisée, cependant les décisions majeures sont généralement prises par des organismes extérieures.
- *Gestion par responsabilisation* : les personnes participent en prenant des initiatives plus ou moins indépendamment des institutions pour changer le système de gestion (auto-mobilisation). Elles sont les détentrices des prises de décisions. Les personnes

développent des contacts avec les institutions extérieures pour les ressources et les conseils techniques dont elles ont besoin. Elles gardent majoritairement le contrôle sur la façon dont les ressources sont gérées. Cette gestion peut se réaliser si l'État fournit un cadre adapté. Une telle forme de participation peut changer les distributions existantes de richesse et de pouvoir.

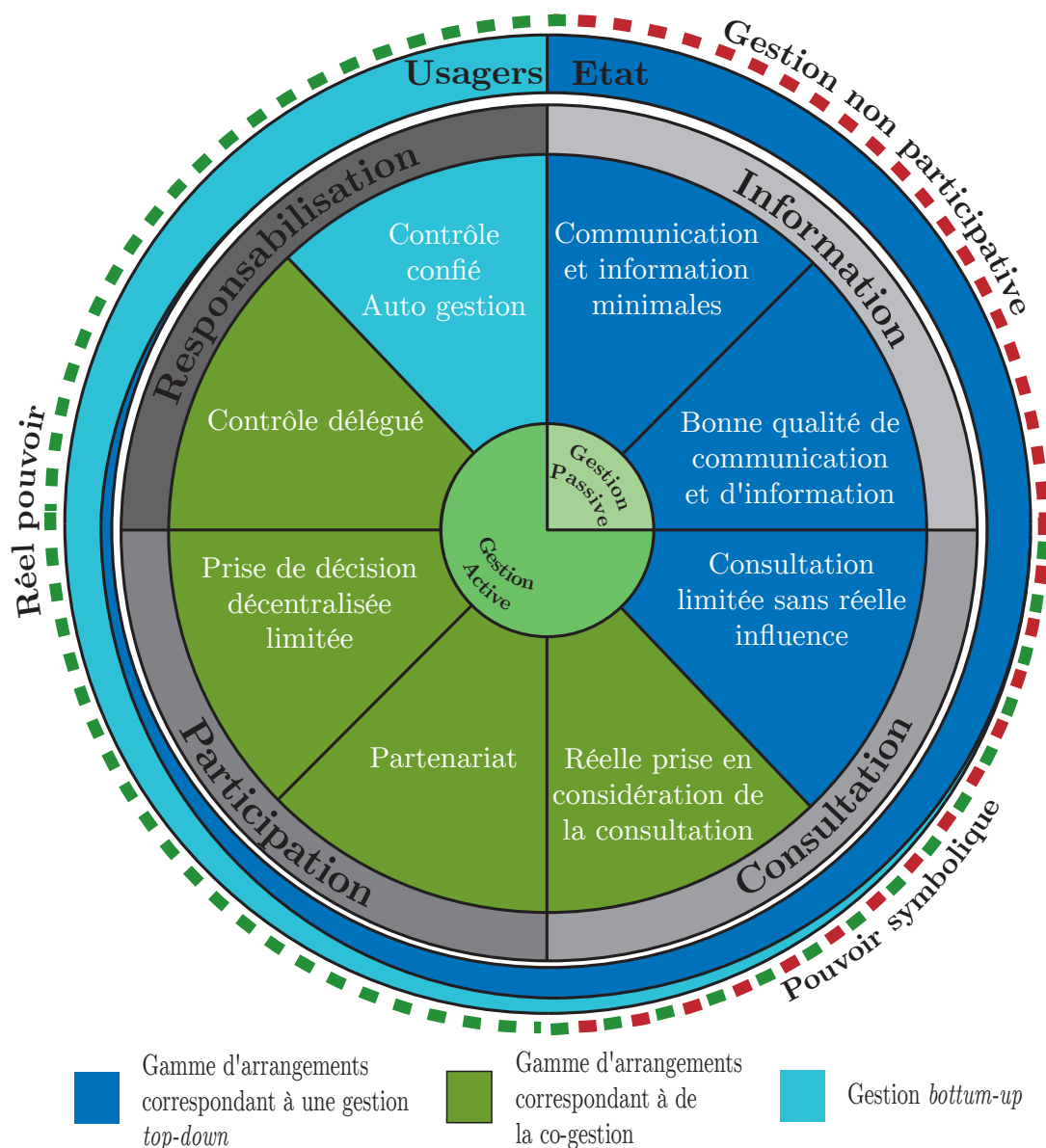


FIGURE I.2.16 – La roue du partage de pouvoir (traduit et modifié de Davidson (1998), Pretty (1995) et Sen et Raakjaer-Nielsen (1996)).

Lorsque ces formes de participations sont multipliées par le nombre d'interactions possibles entre les parties prenantes (*e.g.* État, collectivités territoriales, conservatoire du littoral vs pêcheurs professionnels, plaisanciers, ostréiculteurs), il est aisément compréhensible que la co-gestion présente une multitude de possibilités dépendantes de son

stade de développement et des composantes du système socio-écologique dans lequel elle est mise en place.

Le fait de placer la co-gestion dans le temps, implique de la voir comme un processus dynamique et non comme un état figé. Ainsi, la vision d'apprentissage permanent permettant la résolution de problématiques de plus en plus complexes défendue par Carlsson et Berkes (2005) est alors évidente (*e.g. the learning by doing process* Fig. I.2.15). De plus, si la co-gestion demeure dans un état figé, elle ne peut faire face à des changements écologiques, économiques et/ou sociales. Or, les écosystèmes connaissent des variations constantes et les populations humaines qui en sont dépendantes sont aussi en transformation permanente (accroissement, migration, changement des besoins, nouvelles opportunités économiques, etc.). En l'occurrence, les gestionnaires ne peuvent pas demeurer sur une base d'informations et un éventail de prescriptions statiques (Ostrom, 2007; Dietz et al., 2003).

Par conséquent, deux aspects émergent : une forme de gestion, la gestion adaptative ; et un concept, la résilience⁹ (*e.g.* Berkes et al., 1998; Gunderson, 1999; Folke et al., 2002; Dietz et al., 2003; Olsson et al., 2004a,b, 2007; Berkes, 2009). Avant de poursuivre sur la co-gestion, il convient de se pencher sur ces deux termes.

L'adaptation pour une meilleure résilience

« It is change, continuing change, inevitable change, that is the dominant factor in society today. No sensible decision can be made any longer without taking into account not only the world as it is, but the world as it will be. »

— Isaac Asimov¹⁰, *Asimov on Science Fiction*, 1981.

La gestion adaptative au sein de la co-gestion est selon Folke et al. (2002), « le processus par lequel les arrangements institutionnels et les connaissances écologiques sont testées et révisées dans un processus de tests et d'erreurs dynamique, permanent et auto-organisé. ». Ainsi, c'est donc une démarche constante d'itération et d'empirisme au sein d'un processus de co-gestion. Toujours selon Folke et al. (2002), la résilience est « la capacité à amortir les changements, à apprendre et à se développer ». Ils expliquent aussi que la résilience pour un système socioécologique est relative à trois caractéristiques :

- L'ampleur du choc que le système peut absorber et revenir à un état donné.
- Le degré auquel le système est capable de s'auto-organiser.
- Le degré auquel le système peut construire sa capacité à apprendre et à s'adapter.

9. Le concept de résilience des écosystèmes est née d'un écologiste canadien C.S. (Buzz) Holling, professeur émérite en écologie à l'université de Floride, dans son article « Resilience and stability of ecological systems » (1973)

10. Professeur de biochimie à l'université de Boston et écrivain (1920-1992)

Par la définition de ces deux termes, il est facilement compréhensible que la co-gestion adaptative est une forme plus aboutie, flexible et souple que la co-gestion « statique ». Elle se doit donc d'être, dans la mesure du possible, l'objectif de gestion de tout système socioécologique. La co-gestion adaptative représente l'une des pierres angulaires d'une gestion non pas optimale mais perpétuellement optimisable.

Mise en œuvre de la co-gestion

Afin de faciliter l'émergence d'une co-gestion adaptative, il convient, que ce soit en amont ou au cours de ce processus, d'avoir certaines caractéristiques qui concernent aussi bien les aspects législatifs, les savoirs-faire de gestion, les réseaux d'informations, les fonds disponibles (Olsson et al., 2004a). Dans notre cas, elles seront évaluées en aval dans le cadre de la co-gestion de la pêche récréative sur le territoire oléronais. Selon Carlsson et Berkes (2005), la construction de la co-gestion peut se dérouler en six étapes :

1. *Définir le système socio-écologique* : pour réaliser cette étape, le travail de Ostrom (2007, 2009) qui donne un cadre général pour analyser la durabilité des systèmes socioécologiques est une très bonne référence (Fig. I.2.17 et tableau I.2.2). Ce cadre général est mobilisé dans plusieurs chapitres de ce manuscrit pour définir le système socioécologique oléronais.
2. *Cartographier les actions de gestion essentielles à réaliser et les problèmes à résoudre* : quelles sont les activités à réaliser ? A qui sont-elles relatives ? Quelles décisions de gestion doivent être prises à court, moyen et long termes ? Quels sont les problèmes spécifiques relatifs à l'accès et à l'appropriation des ressources ? Comment les résoudre ? etc.
3. *Identifier les participants à impliquer dans les activités de co-gestion et les processus relatifs à la résolution des problèmes* : la logique veut que l'on commence par le *bottom* pour définir les personnes qui doivent participer pour répondre aux besoins de l'étape 2.
4. *Analyser les interconnections* : à cette étape le système doit être analysé, avec par exemple, les connections entre zones géographiques mais aussi les liens entre les niveaux centralisés de prises de décisions et les niveaux locaux. On peut analyser les connections dans le temps pour comprendre comment les pratiques d'hier influencent celles d'aujourd'hui.
5. *Évaluer les besoins dans la capacité à construire* : cette capacité à construire correspond aux arrangements institutionnelles, aux politiques gouvernementales appropriées, au cadre légal et à la participation des usagers nécessaires pour développer la capacité au sein des communautés, des gouvernements et des organisations à résoudre leurs propres problèmes.

6. *Prescrire les remèdes* : les chercheurs communiquent leurs résultats aux personnes, aux groupes pertinents dans l'objectif de contribuer aux connaissances dans le processus général de prise de décisions et de résolution des problèmes. Cette étape suggère ainsi ce qui peut être mieux fait.

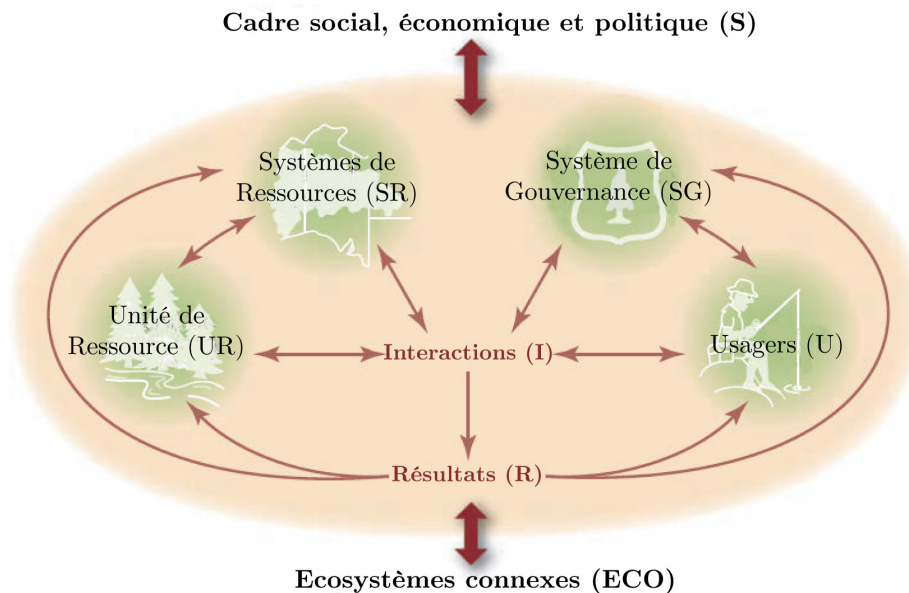


FIGURE I.2.17 – Les sous-systèmes fondamentaux du cadre d'analyse des systèmes socio-écologiques selon Ostrom (2009).

L'ensemble de ces six étapes est repris au cours de ce manuscrit afin de parvenir à des recommandations de gestion vis-à-vis de la pêche récréative en général mais aussi celle à l'étrille en particulier sur le territoire oléronais. Pour compléter ces étapes, il est intéressant de citer les stratégies qui ont été utilisées pour faciliter ou améliorer la co-gestion et qui sont référencées dans le tableau I.2.1 issu de Berkes (2009). Dans le cadre de ce travail doctoral, ces stratégies sont discutées dans la discussion générale.

Pour finir cette partie, le cadre conceptuel de la co-gestion proposé par Plummer et Fitzgibbon (2004) est une forme intéressante et synthétique de ce processus. Ce cadre est scindé en trois composantes. L'une concerne les antécédents et les conditions nécessaires à son développement qui sont de plusieurs natures : externes (*e.g.* crise environnementale) ou de dimensions humaines (vision commune des problèmes). La deuxième composante concerne les caractéristiques de la co-gestion, elle fournit un guide de reconnaissance et de classification des pratiques qui la supportent et aussi des indicateurs de la qualité du processus. La dernière composante se réfère aux produits et aux conséquences du processus de co-gestion. Ces trois composantes sont interconnectées par le processus de collaboration sous-jacent. Les éléments de chaque composante influencent et sont influencés par ce processus inter-organisationnel émergent. Ce processus représente pour Plummer et

Fitzgibbon (2004) le mécanisme par lequel la co-gestion est réalisée. Il explique la nature dynamique des accords, rend compte de la multitude de formes à l'intérieure des arrangements institutionnels, et exprime la gamme des résultats obtenus. Ce cadre sera mobiliser dans l'objectif d'évaluer la faisabilité d'une co-gestion de la pêche récréative sur le territoire de l'île d'Oléron.

Cette ensemble souligne le fait que la co-gestion doit être avant tout un processus social évolutif et non un cadre technique figé.

TABLEAU I.2.1 – Stratégies qui ont été utilisées pour faciliter ou améliorer la co-gestion selon Berkes (2009).

Stratégies

Comblent les connaissances. Incorporer de multiples systèmes de connaissances à de multiples échelles améliore la prise de décisions environnementales. Le potentiel dans les associations peut être capté par la combinaison de connaissances, de compétences et de capacités complémentaires à différents niveaux d'organisation.

La co-production de connaissances. Le processus de savoir est dynamique, et se base sur l'observation, la validation et l'adaptation aux circonstances changeantes. Les chercheurs/scientifiques travaillant en se basant sur l'apprentissage des communautés peuvent co-produire localement des données pertinentes qui ne pourraient être produites seules.

Tactiques de renforcement de la coopération. Elles peuvent inclure, particulièrement dans le cas de faibles cadres institutionnelles, (1) présence physique continue, (2) contacts réguliers avec les personnes proches des décideurs, (3) maintenance de multiples programmes pour différents groupes, et (4) l'hyperflexibilité dans l'attribution des ressources et des plannings.

Recherche participative. Les recherches qui incluent des communautés comme égal partenaire ont le potentiel de construire du capital social et améliorer la capacité locale à résoudre les problèmes. L'inclusion de perspectives locales favorise l'habileté à concevoir localement des stratégies de gestion des ressources appropriées.

Suivi collaboratif. Il est difficile de savoir *a priori* ce qui doit être suivi et les partenaires locaux peuvent aider à décider ce qui doit l'être et comment. Les suivis qui incluent, quand c'est possible, les formes de lecture locales des signes et des signaux environnementaux ont le potentiel d'élargir la gamme des informations disponibles.

Élaboration de scénarios participatifs. Les scénarios seront plus informatifs et utiles si ils peuvent incorporer des perspectives multiples. L'élaboration de scénarios, qui incluent des délibérations communes à propos de ce qui est connue et ce qui ne l'est pas, fournissent un espace idéal en ce qui concerne les hypothèses à émettre par différentes disciplines et selon différentes perspectives.

Distribution du pouvoir juste/démocratique. La dévolution du pouvoir comme résultats des arrangements de co-gestion et la décentralisation en général, ont tendance à être captées par les élites locales. Ainsi le défi politique n'est pas la décentralisation en soi mais le fait de la faire fonctionner à travers des mesures variées pour encourager une juste distribution du pouvoir.

Responsabilisation vers le bas. la co-gestion est souvent couronnée de succès dans la mise en place de mécanismes augmentant la responsabilisation vers le haut (*e.g.* responsabilité des agences de co-gestion envers le ministère). Cependant, la création de mécanismes de responsabilisation effectifs vers la bas est aussi important : responsabilité des agences envers les usagers.

TABLEAU I.2.2 – Exemples de variables de second niveau à l’intérieur des sous-systèmes fondamentaux de premier niveau du cadre d’analyse des systèmes socio-écologiques selon Ostrom (2009). Ce cadre ne liste pas les variables dans leurs ordres d’importance puisque ceux-ci varient en fonction des études.

Contexte social, économique et politique (S)

S1 Développement économique. S2 Tendance démographique.

S3 Stabilité politique. S4 Politiques de ressources du gouvernement.

S5 Incitations du marché. S6 Organisation des médias.

Systèmes de Ressources (RS)

RS1 Secteur (*e.g.* eau, forêts, pâtures, poissons)
 RS2 Clarté des limites du système
 RS3 Taille du système de ressources
 RS4 Installations humaines
 RS5 Productivité du système
 RS6 Propriétés d’équilibre
 RS7 Prédicibilité de la dynamique du système
 RS8 Caractéristiques de stockage
 RS9 Localisation

Unité de Ressource (RU)

RU1 Mobilité des unités de ressources
 RU2 Croissance ou taux de remplacement
 RU3 Interactions entre les unités de ressource
 RU4 Valeurs économiques
 RU5 Nombre d’unités
 RU6 Signes distinctifs
 RU7 Distribution spatiale et temporelle

Interactions (I)

I1 Niveaux de prélèvements des différents usagers
 I2 Partage d’informations entre usagers
 I3 Processus de délibération
 I4 Conflits entre usagers
 I5 Activités d’investissements
 I6 Activités de lobbying
 I7 Activités d’auto-organisation
 I8 Activités de réseaux

Ecosystèmes connexes (ECO)

ECO1 Régimes de climats. ECO2 Tendances de pollutions.
 ECO3 Flux rentrant et sortant du système socio-écologique

Systèmes de gouvernance (GS)

GS1 Organismes gouvernementales
 GS2 Organismes non-gouvernementales
 GS3 Structure du réseau
 GS4 Systèmes de droits de propriétés
 GS5 Règles opérationnelles
 GS6 Règles des choix collectifs
 GS7 Règles constitutionnelles
 GS8 Processus de contrôle et de sanction

Usagers (U)

U1 Nombre d’usagers
 U2 Attributs socioéconomique des usagers
 U3 Histoire des usages
 U4 Localisation
 U5 Leadership/Entrepreneuriat
 U6 Normes/Capital social
 U7 Connaissances des systèmes socio-écologiques/Mentalités
 U8 Importance des ressources
 U9 Technologies utilisées

Résultats (R)

R1 Mesures de performances sociales (*e.g.* efficacité, équité, responsabilisation, durabilité)
 Mesures de performance écologique (*e.g.* surexploitation, résilience, biodiversité, durabilité)
 Externalités vers d’autres systèmes socio-écologiques

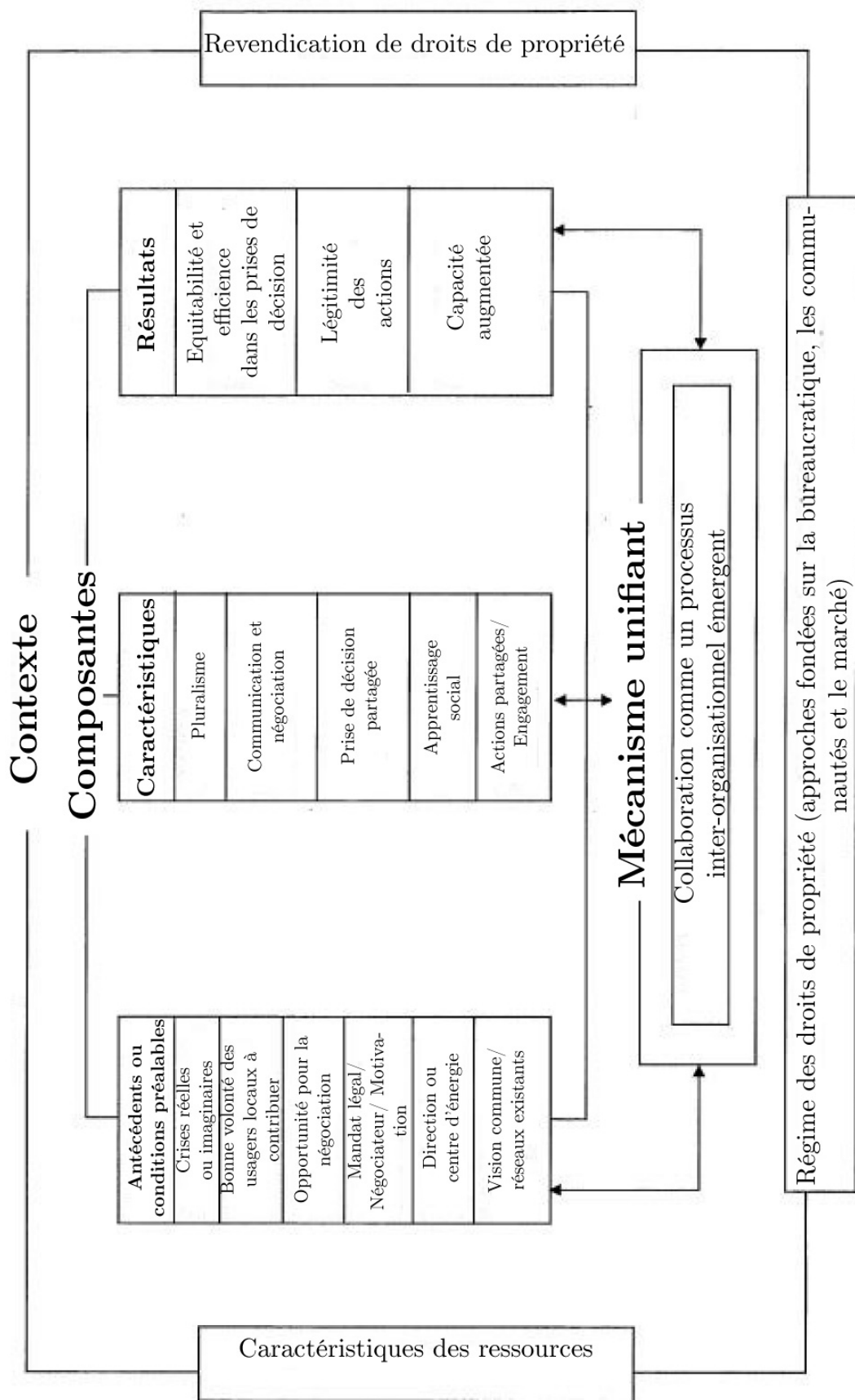


FIGURE I.2.18 – Cadre conceptuel de la co-gestion selon Plummer et Fitzgibbon (2004).

I.2.5 Conclusion

Cette synthèse bibliographique montre à quel point l'activité de pêche, de par son histoire, ses techniques, ses impacts, ses acteurs, ses formes de gestion est complexe à appréhender dans son ensemble. Le nombre de domaines scientifiques qui peuvent y trouver des intérêts est élevé : ingénierie, sociologie, ethnologie, écologie, halieutique, économie, géographie, droit, gestion, etc. De ce fait, ce chapitre peut paraître vaste mais il n'est que le reflet d'une approche interdisciplinaire n'ayant pourtant rien d'exhaustif. La complexité des activités de pêche est d'ailleurs souligné par Morin (1990) : « la complexité est un tissu (*complexus* : ce qui est tissé ensemble) de constituants hétérogènes inséparablement associés : elle pose le paradoxe de l'un et du multiple. ». Le cas particulier de la pêche récréative n'est pas exempt de cette complexité, car comme le souligne Arlinghaus et al. (2010)¹¹, il est nécessaire pour soutenir ces activités d'avoir une recherche de haute qualité pour assister les décisions des politiques de gestion et que celle-ci doit adopter une « approche multidisciplinaire, interdisciplinaire et transdisciplinaire ».

Pour revenir sur les formes de gestion, quel que soit le modèle choisi, sa structure ne peut être figée, si celle-ci est rigide, il n'aura que peu de flexibilité face aux changements et risquera de se solder par un échec humain et écologique. Ainsi, pour se maintenir au fil de l'évolution des enjeux sociétaux et des changements écologiques, il doit être adaptatif et remis en cause régulièrement pour augmenter ainsi sa résilience. Cependant, la flexibilité n'est pas forcément un synonyme d'acceptation de la part des populations locales. De ce fait, la nécessité d'intégrer la participation des usagers — à tous les niveaux et de la manière la plus transparente et démocratique possible — est évidente puisqu'elle accroît l'acceptation de tel processus de gestion. La co-gestion implique la responsabilisation des populations locales face à leurs propres pratiques, principe qui n'est pas sans intérêt pour la société civile. Cet objectif d'intégration et de responsabilisation des usagers face aux écosystèmes dont ils dépendent se caractérise par un débat démocratique à une échelle décentralisée. La co-gestion aborde donc la place de l'État dans les processus locaux. Elle traduit ainsi une démarche *bottom-up* plus large que celle de la gestion des pêches : elle aborde la place que peuvent prendre les populations dans les prises de décisions locales qui les concernent directement. Ainsi, la co-gestion cherche localement une certaine forme de droit à l'autodétermination (ou droit des peuples à disposer d'eux-mêmes¹²).

Les risques écologiques engendrés par les pratiques de pêches peuvent se traduire à un moment ou un autre par des bouleversements économiques et sociaux. De ce fait, il convient de ne laisser aucune des formes de pêche de côté afin d'aboutir à une gestion intégrée

11. Article sur le « Code de pratique pour les pêcheries récréatives » produit par *the European Inland Fisheries Advisory Commission*

12. Chartes des nations unies adoptée à San Francisco, le 16 juin 1945. C'est un principe selon lequel chaque peuple dispose d'un choix libre et souverain de déterminer la forme de son régime politique.

de ces pratiques pour le maintien de la richesse culturelle, économique, technologique, écologique et sociale des relations entre l'homme, la pêche et les écosystèmes. Cette richesse invite à affirmer qu'il existe de multiples assemblages espèce/écosystème(s)/pratique(s)/acteurs/société et que ces assemblages sont en constante « co-évolution ».

Par conséquent, en l'état des connaissances, la gestion des pêches semble devoir tendre vers une co-gestion adaptative basée sur une vision systémique et donc interdisciplinaire des systèmes socioécologiques dans lesquelles elle s'exerce. Sans émettre ici une vision anthropocentrique mais une vision objective du cours des choses : durant les 10000 dernières années, l'homme est devenu l'architecte majeur de son environnement. Il est donc le levier prioritaire des changements nécessaires à la pérennisation des écosystèmes et par ce biais à sa propre survie et celle de ses sociétés. Ainsi, en guise de conclusion, l'ensemble de ce chapitre amène à se dire au sujet de la gestion des pêches que : « Gérer une pêche, c'est avant tout gérer des hommes mais avec l'appui des sciences. »

Chapitre I.3

Le système socio-écologique oléronais : un cadre propice au développement de recherches interdisciplinaires

« L'amour que, depuis mon adolescence, j'ai voué à ce pays, à cause du charme inconnu de son territoire tranquille et de l'irrésistible attrait de ses belles plages m'a poussé à entr'ouvrir le voile obscur de son lointain passé. »

— Paul Thomas, *Petite histoire de l'île d'Oléron* (1926).



FIGURE I.3.1 – Vue aérienne de l'île d'Oléron avec en premier plan l'estuaire de la Seudre situé au Sud-Est de l'île.

Les deux chapitres précédents ont permis de montrer en quoi l'interdisciplinarité est essentielle pour comprendre les activités de pêche et concevoir une co-gestion durable des ressources associées. Le chapitre précédent conclut que les pêches constituent des assemblages espèce/écosystème(s)/pratique(s)/acteurs/société évolutifs. Ce travail doctoral fait partie intégrante d'un programme de recherche interdisciplinaire qui étudie de nombreux aspects de ces assemblages sur le territoire de l'île d'Oléron. Ainsi, préalablement

à la présentation de ce programme de recherche qui concerne une échelle spatiale et une période données, il est essentiel de définir les constituants des assemblages espèce/écosystème(s)/pratique(s)/acteurs/société rencontrés sur le territoire oléronais. Ce chapitre décrit donc les aspects physiques, environnementaux et humains qui composent ce système socio-écologique. Il se focalise ensuite sur ses évolutions récentes en termes de gestion environnementale.

Sans avoir la prétention d'étendre la description de ce système socio-écologique à l'analyse exhaustive de Ostrom (2007, 2009) décrite précédemment, les objets de la première partie de ce chapitre doivent être mis en perspective de ces travaux. Ainsi, la première section donne une brève description de la morphologie du territoire et de son évolution démographique qui décrivent donc certains aspects liés aux systèmes de ressources (RS), aux écosystèmes connexes (ECO), à la tendance démographique (S2) et au contexte social, économique et politique (S). La section suivante traite de composantes directement liées à la pêche récréative qui concerne les systèmes de ressources (RS), les unités de ressources (RU), les usagers (U) et les interactions (I). La dernière section s'intéresse aux acteurs et aux outils de la gestion environnementale en abordant le contexte social, économique et politique (S), le système de gouvernance (GS), les interactions (I) ainsi que les usagers (U). La dernière partie de ce chapitre décrit le programme de recherche interdisciplinaire GIPREOL, contexte scientifique dans lequel intervient ce travail doctoral.

I.3.1 L'île d'Oléron et l'évolution de la pêche à pied

I.3.1.1 Description générale du système socio-écologique

Un territoire entre mer et océan

L'île d'Oléron était appelée *Uliarius* par Pline¹ lors du premier siècle, nom qui se prononçait *Ouliarous* et, qui semble-t-il serait une sorte d'imitation du bruit de la houle (Thomas, 1926). Situé dans la partie occidentale de la côte saintongeaise, ce territoire insulaire fusiforme s'étend dans sa longueur sur 35 km du Nord-Ouest (01°24'O ; 46°02'N) au Sud-Est (01°13'O ; 45°47'N) entre la pointe de Maumusson et l'île de Ré (Fig. I.3.2). Les deux îles sont séparées par le pertuis d'Antioche large d'une douzaine de kilomètres. Dans sa plus grande largeur, prise de la pointe des Saumonards à la Côtinière, l'île s'étend sur 10 km. Sa superficie totale est de 175 km², ce qui en fait la plus grande île du littoral Atlantique français et la deuxième du littoral métropolitain après la Corse. C'est une île à faible relief culminant à 34 mètres. Sa côte ouest fait face à l'océan Atlantique et sa côte est aux pertuis charentais (Fig. I.3.2). Les caractéristiques des masses d'eau l'entourant

1. *Insulae complures Venetorum quae et Veneticae appellantur, et in Aquitanico sinu Uliarus — ex libro IV, cap. 19* Plini

sont largement influencées par les grandes vasières des pertuis et par les estuaires de la Charente et de la Seudre ainsi que par le panache de la Gironde. Elle est reliée au continent depuis 1966 par un pont viaduc d'environ 3 km qui relie la commune insulaire du Château-d'Oléron et à la commune continentale de Bourcefranc-le-Chapus en enjambant le coureau d'Oléron. L'île d'Oléron présente un climat océanique particulièrement doux et ensoleillé à ces latitudes. Par la diversité de ses paysages, elle possède de nombreux sites naturels inscrits ou classés, soumis à des « arrêtés de protection biotope », ou intégrés au réseau réseau natura 2000 en tant que « zone de protection de spéciale (ZPS) » ou que « site d'intérêt communautaire-zone spéciale de conservation (SIC-ZSC) » (Gouet, 2007). Au final, tout le littoral oléronais est inscrit depuis 1970.



FIGURE I.3.2 – Carte de l'île d'Oléron en 1962 indiquant les zones de pêches avec les espèces associées.

Les insulaires : d'un territoire d'iliens à un territoire touristique

De 1962 à 2009, la population oléronaise a cru de 47 % pour atteindre en 2009, 21699 habitants (INSEE, 2012a). Cependant, ces chiffres traduisent mal les changements réels qui se sont opérés sur l'île à partir de la construction du pont, à savoir l'explosion des résidences secondaires. En effet, entre 1968 et 2009, les résidences secondaires ont été multipliées par cinq (d'environ 4000 à plus de 20000) alors que le nombre de résidences principales était seulement multiplié par deux (de 5000 à 10000) (INSEE, 2008). Ces chiffres traduisent les fortes modifications qui ont eu lieu sur l'île durant les cinquante dernières années. Le territoire est passé d'une population insulaire traditionnelle avec ses us et coutumes séculaires à une population mixte marquée par une forte représentation de continentaux venus chercher un cadre océanique. Sa population est multipliée par huit en période estivale². Au même titre que la majorité des territoires insulaires, l'île d'Oléron n'a donc pas échappé à ce que Becet et Mainet (1990) nomment « *la crise des îles* ». Cette crise engendre depuis le début du XX^e siècle une modification des enjeux écologiques, démographiques, sociaux, économiques et politiques des systèmes insulaires.

I.3.1.2 La pêche à pied : des traditions aux inquiétudes

La pêche à pied, une pratique ancestrale sur l'île d'Oléron

Sur un site préhistorique à Saint-Denis d'Oléron, la présence d'un nombre important de patelles de grandes tailles et d'ormeaux (ces derniers sont dorénavant absents de l'île) montre, malgré l'absence d'une stratigraphie précise, une consommation de ces organismes par les peuplades locales entre le néolithique (en France, de -7500 à -1800 ans av. J.-C.) et l'âge de bronze final (en France, de -950 à -800 ans av. J.-C.) (Tardy et al., 1969). Ces résultats sont confirmés par un rapport de fouilles sur le site de Ponthezières à Saint-Georges d'Oléron daté du Néolithique (Laporte et al., 1991). Y ont été trouvés des restes de dentales, de cyprées, de coques, de pourpres voire de moules pour la fabrication de parures mais aussi de patelles, de palourdes et d'*Osilinus sp.* pour l'alimentation. Au début du XX^e siècle, cette pêche à pied de subsistance existait encore sur les littoraux oléronais comme l'indique Welsch (1917) : « Cette pêche pedestre est très développée dans la Charente-Inférieure, [...]. Ces dernières, surtout Ré et Oléron, abritent contre la violence de la grande mer des rades et des zones variées. [...]. Les îles étant peu étendues leurs habitants ont été obligés de recourir à l'alimentation marine. Beaucoup sont à la fois agriculteurs et pêcheurs. ». Les estrans de l'île d'Oléron sont donc exploités depuis des millénaires au même titre que de nombreux littoraux à travers le monde (voir section I.2.1.1) et tels usages font partie intégrante de la culture et du patrimoine local.

2. <http://www.cdc-oleron.com>

La diversité des pratiques de pêche à pied

Du fait de sa situation entre la mer des pertuis et le golfe de Gascogne, l'île d'Oléron présente une variété élevée d'écosystèmes intertidaux (Fig. I.3.3). Les côtes ouest battues par la houle sont partagées entre des grandes plages sableuses et des platiers calcaro-marneux. Ces platiers rocheux sont des formations géologiques du jurassiques et du crétacé, orientés nord-ouest/sud-est (Bourgueil et al., 2001). Ils forment des banches qui se délitent en blocs rocheux. Ce sont ces blocs rocheux qui servent d'habitat intertidal à l'étrille et à de nombreuses autres espèces. Par contraste, les côtes est, plutôt abritées de l'océan Atlantique, présentent de larges vasières et des estrans sableux soumis à un hydrodynamisme plus modéré (Fig. I.3.3). Quand la marée découvre, les vasières présentent de très grandes surfaces qui servent de support à la majeure partie de la production ostréicole. Cette diversité géomorphologique et hydrodynamique en fait un territoire particulièrement adapté à la pêche à pied. Le tableau I.3.1 résume les espèces qu'il est possible de rencontrer sur ses estrans avec les modes de pêche à pied correspondants. Les périodes de pêche des espèces dépendent de nombreux facteurs : leur étagement intertidal, qui détermine leur accessibilité en fonction du coefficient de marée ; les saisons, qui ont une influence sur les abondances des espèces et sur la qualité gustative ; les phénomènes de tempête, de houle et de surcote ainsi que les températures modifient les abondances (migration, enfouissement, etc.) ou l'accès aux individus. Ces informations indiquent clairement que le territoire oléronais présente un large panel d'assemblages espèce/écosystème(s) associés à des pratiques de pêches variables. De plus, comme il est indiqué dans les rapports de l'association IODDE (Ile d'Oléron Développement Durable et Environnement) (2007; 2008; 2010), les pratiquants de la pêche à pied récréative n'ont pas les mêmes profils en fonction des espèces ciblées et de la période de l'année considérée. Par conséquent, la pêche à pied sur l'île d'Oléron ne déroge pas à la complexité des activités de pêche décrites dans le chapitre précédent.

Une mention spéciale peut être faite au sujet d'un aspect particulier de la pêche à pied sur l'île d'Oléron : les écluses à poissons. Elles sont construites sur les platiers rocheux à partir des blocs rocheux détachés des banches. La date d'origine de la construction des écluses à poissons est floue par l'absence de données historiques écrites avant le XV^e siècle. Cependant, l'absence de données est peut-être seulement une conséquence de l'absence d'intérêt pour les écluses des seigneuries de l'époque (Bordereaux et al., 2009). Au cours des deux derniers siècles, elles sont tombées en désuétude (217 en 1870 à 15 de nos jours) mais elles sont depuis peu remises en état par des passionnés (Bordereaux et al., 2009). Dorénavant, elles font partie intégrante du patrimoine des estrans rocheux de l'île d'Oléron mais ne sont pas juridiquement considérées comme telles. En effet, elles ne

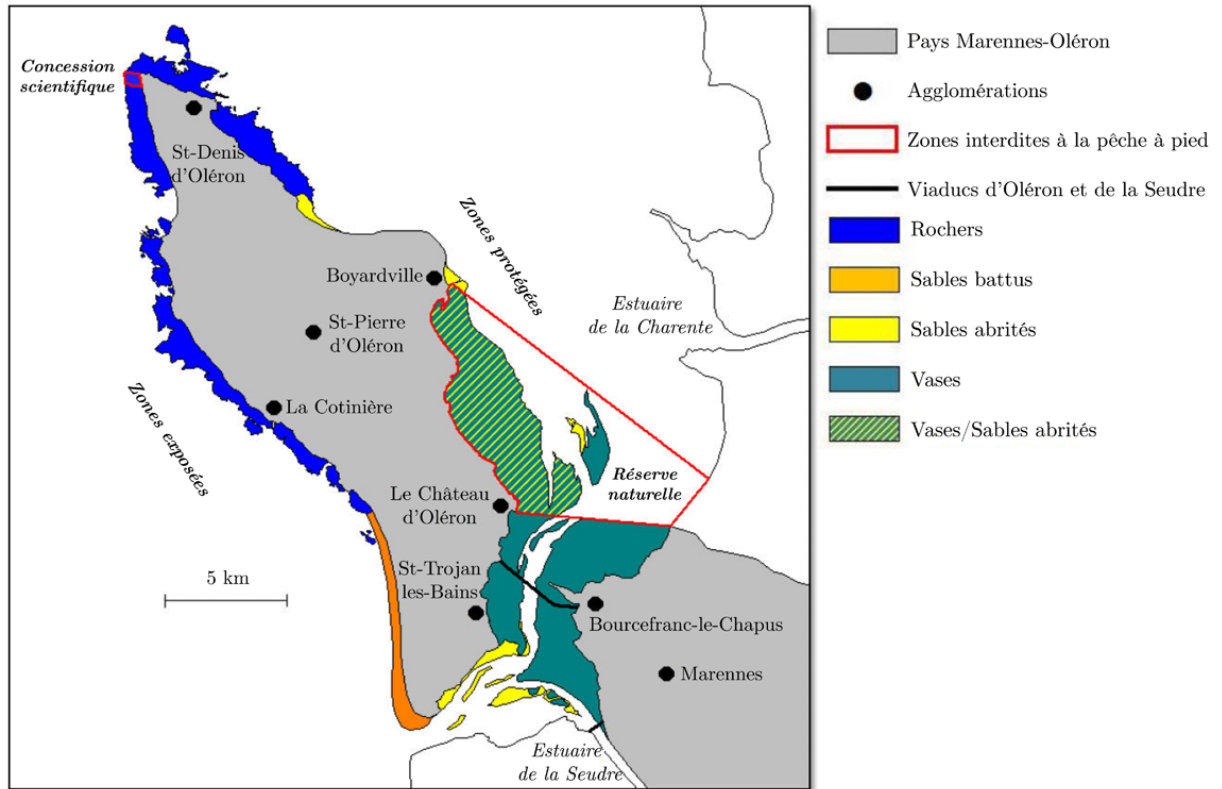


FIGURE I.3.3 – Typologie des estrans sur le pourtour de l’île d’Oléron (IODDE, 2010).

sont pas inscrites comme monuments historiques, à l’inverse des phares. Elles ont un statut juridique de concession, calqué sur celui des autorisations d’exploitation des cultures marines, accordées pour une durée de cinq ans à des codétenteurs. La pêche à pied est strictement interdite à moins de 20 mètres de leurs enceintes sauf pour leurs codétenteurs. Néanmoins, le passage dans ces concessions n’est pas restreint du fait du statut juridique du domaine public maritime (Bordereaux et al., 2009). Elles sont des vestiges concrets de l’usage traditionnel des estrans des deux îles des pertuis charentais. Leur fonctionnement est décrit dans la figure I.3.4.

TABLEAU I.3.1 – Espèces récoltées sur les estrans de l'île d'Oléron par les pêcheurs à pied. Toutes ces espèces font l'objet d'une pêche plus ou moins importante en fonction de l'intérêt du public et de la disponibilité des ressources. Les noms communs et les modes de pêche entre guillemets correspondent à des noms locaux IODDE (2007, 2008, 2010).

Noms communs	Nom scientifique	Substrat(s)	Mode(s)/matériel de pêche
Crustacés			
Araignée de mer	<i>Maja brachydactyla</i> Balss, 1922	Rocheux	À la main, espiot
Chancre de roche	<i>Eriphia verrucosa</i> (Forskål, 1775)	Rocheux	À la main, espiot
Crabe vert	<i>Carcinus maenas</i> (Linnaeus, 1758)	Rocheux, sablo-vaseux	À la main, espiot
Crevette grise	<i>Crangon crangon</i> (Linnaeus, 1758)	Rocheux, sableux	Haveneau, balance, Épuisette
Crevette rose/ Bouquet	<i>Palaemon elegans</i> Rathke, 1837 <i>Palaemon serratus</i> (Pennant, 1777)	Rocheux Rocheux, sableux	Épuisette Haveneau, balance, Épuisette
Étrille, « batailler »	<i>Necora puber</i> (Linnaeus, 1767)	Rocheux	À la main, espiot, épuisette
Homard	<i>Homarus gammarus</i> (Linnaeus, 1758)	Rocheux	À la main, espiot
Tourteau	<i>Cancer pagurus</i> Linnaeus, 1758	Rocheux	À la main, espiot
Bivalves			
Coque	<i>Cerastoderma edule</i> (Linnaeus, 1758)	Sablo-vaseux	Pelle, bêche (« à la ferrée »)
Couteau noir/marginé	<i>Solen marginatus</i> Pulteney, 1799	Sableux	Au sel, pelle, bêche (« à la ferrée »)
Couteau siliqua/« blanc »	<i>Ensis siliqua</i> (Linnaeus, 1758)	Sableux	Pelle, bêche (« à la ferrée »)
Couteau sabre	<i>Ensis ensis</i> (Linnaeus, 1758)	Sableux	Pelle, bêche (« à la ferrée »)
Huître creuse/japonaise (introduite en 1971)	<i>Crassostreas gigas</i> (Thunberg, 1793)	Rocheux	Couteau détroqueur
Huître plate/du belon, pied de cheval	<i>Ostrea edulis</i> Linnaeus, 1758	Rocheux	Couteau détroqueur
Flion, « luisettes »	<i>Donax trunculus</i> Linnaeus, 1758	Sableux	Pelle, bêche (« à la ferrée »)
	<i>Donax vittatus</i> (da Costa, 1778)	Sableux	Pelle, bêche (« à la ferrée »)
Palourde européenne (autochtone)	<i>Venerupis decussata</i> (Linnaeus, 1758)	Sablo-vaseux	Couteau à palourde (« Au trou »), divers grattoirs

Palourde japonaise (introduite en 1984 (pers. com. J. Pigeot))	<i>Venerupis philippinarum</i> (Adam & Reeve, 1850)	Sablo-vaseux	Couteau à palourde (« Au trou »), divers grattoirs
Praire commune	<i>Venus verrucosa</i> Linnaeus, 1758	Sablo-vaseux	Divers grattoirs
Moule	<i>Mytilus edulis</i> Linnaeus, 1758	Rocheux, sablo-vaseux	À la main, couteau
Gastéropodes			
Patelle/bernique	<i>Patella vulgata</i> Linnaeus, 1758	Rocheux	Couteau
Patelle/bernique	<i>Patella ulyssiponensis</i> Gmelin, 1791	Rocheux	Couteau
Patelle/bernique	<i>Patella depressa</i> Pennant, 1777	Rocheux	Couteau
Bigorneau	<i>Littorina littorea</i> (Linnaeus, 1758)	Substrat rocheux, vaseux	À la main
Troque épaisse	<i>Phorcus lineatus</i> (da Costa, 1778)	Substrat rocheux, vaseux	À la main
Échinodermes			
Oursin violet	<i>Paracentrotus lividus</i> (Lamarck, 1816)	Rocheux	À la main, espiot, couteau
Annélides			
Verre tube	<i>Diopatra neapolitana</i> Delle Chiaje, 1841	Sableux	Fourche, pelle

L'écluse

... les paires de pierres seront construits de pierres rangées en forme de demi-cercle et élevés à la hauteur de quatre pieds ou plus, sans chaux, ciment, ni maçonnerie : et ils auront dans le fond, du côté de la mer, une ouverture de deux pieds de largeur, qui ne sera fermée que d'une grille de bois ayant des trous en forme de maille d'un pouce au moins en quarré, depuis la Saint Rémi jusqu'à Pâques et de deux pouces au quarré, depuis Pâques jusqu'à la Saint Rémi..."

ORDONNANCE DE COLBERT - 1681

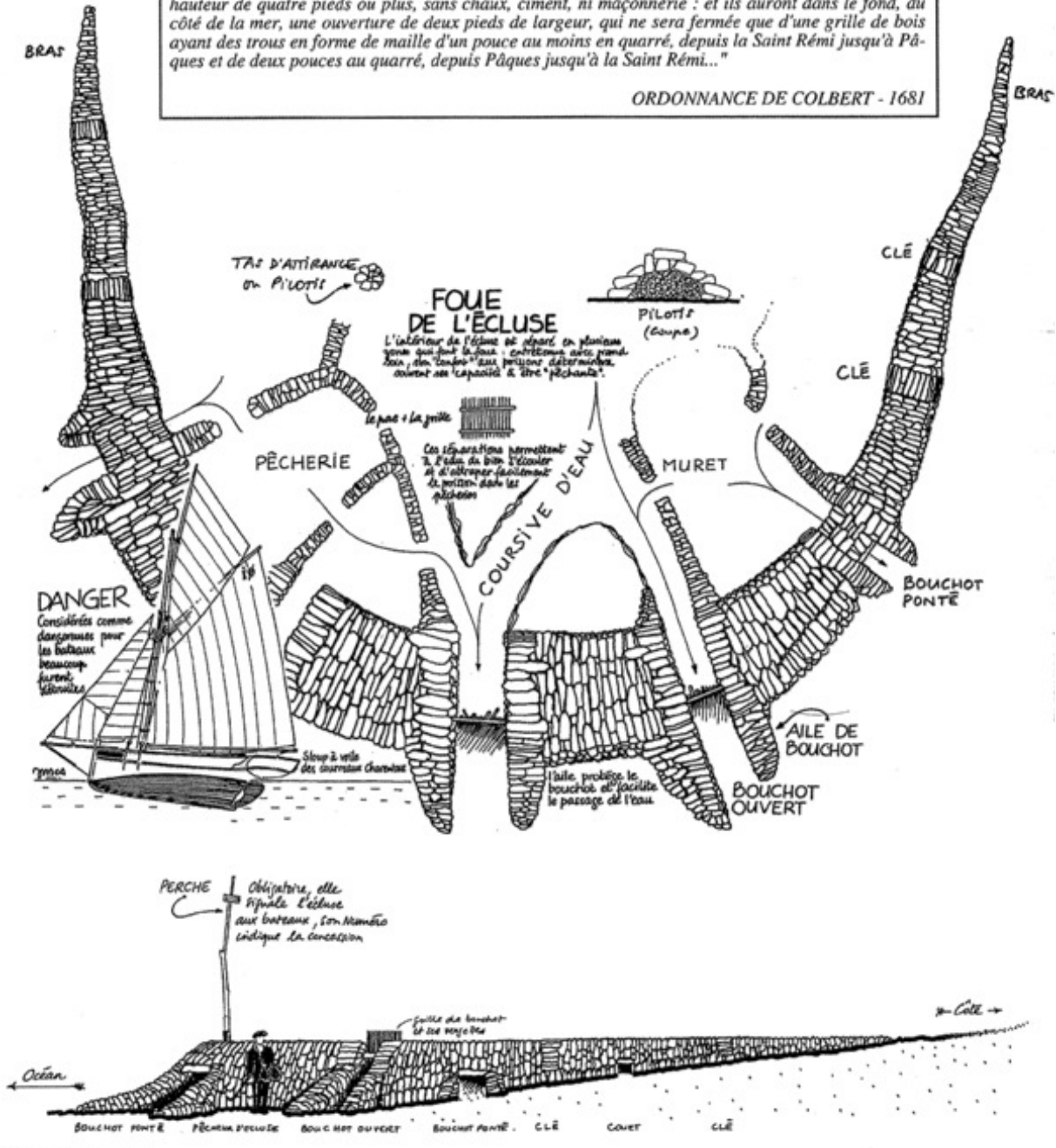


Illustration : J-M Chauvet d'Artisan

FIGURE I.3.4 – Schéma du fonctionnement des écluses à poissons Bordereaux et al., 2009.

Constats locaux sur la pêche à pied

Comme il a été indiqué en amont, les nombreux faciès intertidaux du pays Marennes-Oléron ont toujours représenté pour ses habitants une source d'alimentation, à travers la pratique de la pêche à pied de subsistance, puis par une pêche à pied de loisir. La « *crise des îles* » (Becet et Mainet, 1990) trouve ici son origine dans l'avènement des congés payés, l'engouement touristique pour les zones côtières, la mobilité accrue de la population, la construction du pont ainsi que la croissance démographique. Ces changements n'ont pas cessé d'accroître les pressions anthropiques sur ces écosystèmes intertidaux spatialement restreints liant terre et mer. Sur la base du constat dressé par les populations locales de la diminution de certaines ressources, l'association IODDE a initié en 2006 le programme « R.E.V.E. » (Reconquête Et Valorisation des Estrans) afin de qualifier et de quantifier les pêcheurs à pied et leurs impacts sur les différents milieux intertidaux. Les premières estimations³ (IODDE, 2007) indiquaient une forte fréquentation des estrans (185 000 séances de pêche par an) par des pêcheurs aux profils variés souvent peu informés des bonnes pratiques (85 % d'entre eux ignoraient la réglementation) et responsables d'importants prélèvements (300 tonnes de coquillages et crustacés dont 200 tonnes étaient « non respectueuses »⁴). Ces chiffres ont alerté de nombreux acteurs locaux (*e.g.* communautés de communes, direction départementale des territoires et de la mer) sur les menaces encourues par les ressources exploitées par la pêche à pied.

Cette activité est donc à la fois culturelle et patrimoniale et non dépourvue d'intérêt économique pour le territoire par les flux touristiques auxquels elle participe. Or, du fait de la pression anthropique élevée sur les écosystèmes intertidaux, le développement durable de ces pratiques de pêche à pied récréative est reconnu comme constituant un enjeu essentiel pour l'île d'Oléron.

La gestion de la pêche à pied sur l'île d'Oléron était presque inexistante avant les initiatives de IODDE débutées en 2004. Elle se résumait aux lois relatives aux mailles et aux quantités, aux arrêtés sanitaires et à quelques contrôles de préventifs ou répressifs ponctuels effectués par les affaires maritimes (DDTM). Cette absence d'une gestion plus aboutie trouve son origine dans les spécificités du domaine public maritime⁵ qui relève des compétences régaliennes (Perret et Bordereaux, 2009). Or, l'État n'a pas les moyens

3. comptage des pêcheurs, suivi des « paniers » de pêche et campagne de sensibilisation sur le terrain

4. qualificatif donné aux captures de pêche dont la quantité prélevée ou la taille des individus ne sont pas réglementaires

5. La définition du DPM remonte à l'ordonnance de la marine de Colbert (1681) (article 1^{re} du titre VII du livre IV de l'ordonnance d'août 1681) : « sera réputé bord et rivage de mer tout ce qu'elle couvre et découvre pendant les nouvelles et pleines lunes, et jusqu'où le grand flot de mars se peut étendre sur les grèves ». La jurisprudence, arrêt du conseil d'État – Kreitmann du 12 octobre 1973, a précisé que « ces dispositions doivent être entendues comme fixant la limite du domaine public maritime au point jusqu'où les plus hautes mers peuvent s'étendre, en l'absence de perturbations exceptionnelles ». Il est composé essentiellement du rivage de la mer, et du sol et du sous-sol de la mer jusqu'à la limite des eaux territoriales

humains d'assurer la gestion de cette partie de son territoire que ce soit en termes de sensibilisation ou de contrôles du respect de la réglementation. Il semble donc qu'il existe un défaut de gouvernance dans la gestion de l'activité de pêche récréative.

Ces constats répondent en partie à l'étape deux des six étapes de Carlsson et Berkes (2005) pour construire la co-gestion : *cartographier les actions de gestion essentielles à réaliser et les problèmes à résoudre*. Au vu de la pression de pêche exercée et d'une gestion dont le leitmotiv est d'éviter les interventions restrictives ou répressives au profit d'une forme de co-gestion, les actions de gestion à mener concernent : les pêcheurs à pied récréatifs et les écosystèmes associés à leurs pratiques ; mais aussi au mode de gouvernance qui doit être évalué dans une optique de co-gestion. Ces tâches sont donc de multiples natures et elles peuvent être regroupées en deux volets : les ressources naturelles et les aspects humains (usagers et société). En ce qui concerne les ressources, il est important de connaître la biologie des espèces ainsi que l'impact de la pêche à pied récréative sur les populations cibles. Ces connaissances permettent alors de répondre à la question : la pression de pêche actuelle est-elle dommageable au maintien des écosystèmes marins ? Le deuxième volet qui concerne les aspects humains présente de nombreuses facettes : pour les pêcheurs à pied récréatifs, la qualification et la quantification de ces usagers et de leurs impacts, leur degré de sensibilisation et d'information, leur volonté de participer à la gestion de la pêche à pied ; pour le mode de gouvernance, de décrire sa structure et son évolution dans l'optique d'une co-gestion.

I.3.1.3 La gestion de la pêche récréative sur le territoire

Services décentralisés de l'État

La direction départementale des territoires et de la mer (DDTM) : sa direction est située à La Rochelle mais elle possède plusieurs sites territoriaux dont un à Marennes. Sous l'autorité du préfet, elle met en œuvre les politiques publiques d'aménagement et de développement durable des territoires et de la mer. Elle a pour mission d'appliquer au niveau départemental les règles établies par l'État.

Dans le cadre de la pêche de loisir, elle doit, par exemple, communiquer et contrôler les tailles minimales et les quantités maximales données par le ministre chargé des transports, de la mer et de la pêche délégué auprès de l'écologie, du développement durable et de l'énergie. C'est l'acteur décisionnel clef de la réglementation relative à la pêche récréative. Cependant, en termes de contrôles ces moyens sont très faibles puisque l'unité littoral qui en est charge compte seulement 7 agents pour tout le département.

L'agence régionale de la santé (ARS) : elle a pour mission de mettre en place la politique de santé nationale dans la région.

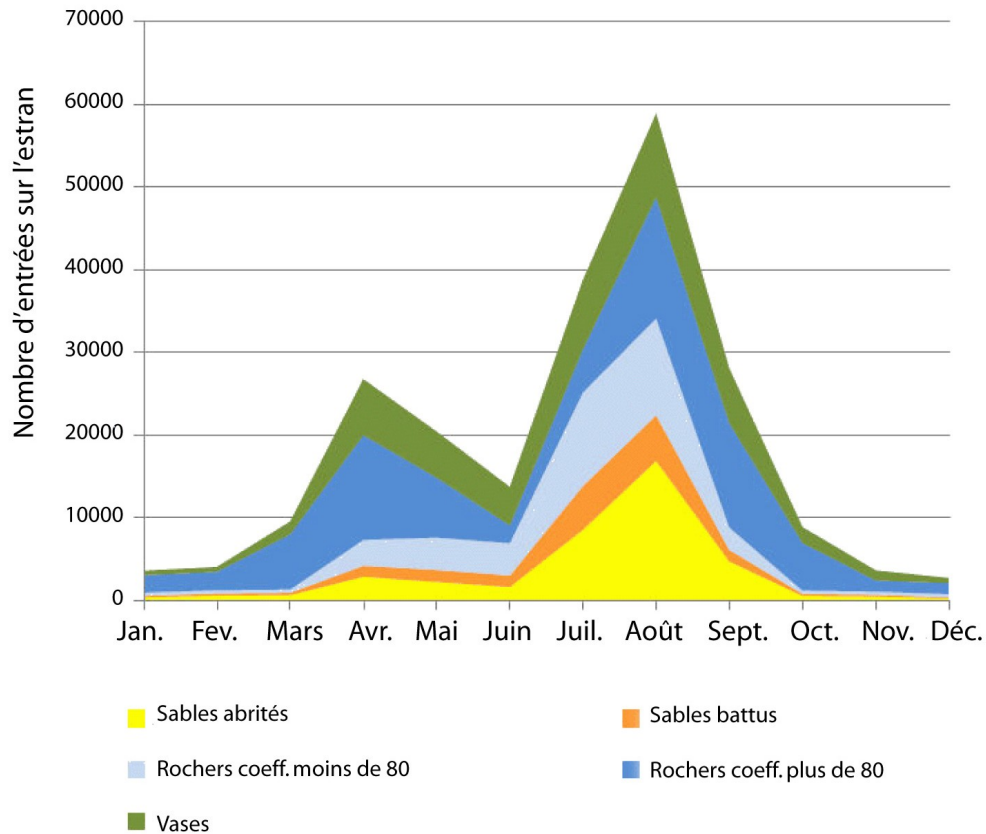


FIGURE I.3.5 – Fréquentation annuelle des estrans oléronais en fonction de leurs substrats (IODDE, 2010).

L'Unité Territoriale des Vigilances et Sécurité de l'Environnement et des Milieux (VSEM) de la Charente-Maritime est l'instance chargée du suivi sanitaire des gisements de coquillages en accord avec les recommandations du Conseil Supérieur d'Hygiène Public de France (avis du 13 juin 1995)⁶. Le classement des zones fréquentées par la pêche de loisir est effectuée à partir de valeur-limites et de dispositions réglementaires équivalentes à celles définies pour la pêche professionnelle. Ces suivis peuvent amener à des fermetures temporaires ou non des zones de pêche à pied de loisir.

Collectivités territoriales

Les communes : l'île d'Oléron comporte deux cantons, celui de St-Pierre d'Oléron dans sa partie septentrionale (106,3 km²) et celui du Château d'Oléron dans sa partie méridionale (68,3 km²). Le premier canton de St-Pierre d'Oléron est le plus peuplé des deux avec 12 123 habitants contre 9576 habitants pour le second canton du Château d'Oléron (INSEE, 2012a). Chacun de ces cantons rassemble quatre communes (Fig. I.3.7).

En ce qui concerne la pêche à pied, les mairies doivent informer régulièrement et systématiquement les pêcheurs à pied à la mairie (tableau d'affichage consultable 24h/24 de

6. <http://www.ars.poitou-charentes.sante.fr>

l'extérieur), et à proximité des gisements contrôlés sur leur qualité sanitaire (Direction de la santé publique, 2010). Elles ont aussi un rôle de police qui s'étend jusqu'à 300 mètres du rivage qui est pas ou peu appliqué (Mossot, 2009). Elles peuvent aussi avoir un rôle de sensibilisation et d'information auprès des pêcheurs en mairie.

La communauté de communes (CdC) de l'île d'Oléron (CDCIO) : elle a été créée par arrêté préfectoral en 1996 pour remplacer le syndicat intercommunal à vocation multiple, c'est un établissement public de coopération intercommunale (EPIC)⁷ (Fig. I.3.7). L'objectif principal de la CDC est défini ainsi⁸ : « mener à bien des actions ayant un intérêt communautaire et qu'une collectivité seule ne pourrait entreprendre. ». Elle a deux compétences obligatoires, l'aménagement de l'espace et le développement économique. Cependant, les objets de ces missions sont bien plus larges : espaces naturels, enfance et jeunesse, sports et loisirs, action sociale, collecte des déchets, etc. À ce titre, en 2010, la CDCIO a validé le programme d'action « Oléron durable », son agenda 21. Ce programme repose sur quatre piliers qui sont : « Être le moteur du développement durable sur le territoire en poussant nos partenaires privés et publics mais aussi les habitants et les acteurs socioéconomiques locaux, à réfléchir aux impacts de leurs activités et à agir en conséquence. Poursuivre la participation des habitants et des acteurs locaux à la mise en place des actions de l'Agenda 21 et à son évaluation. Expérimenter et rendre compte des résultats de l'utilisation de techniques et de matériaux innovants pour que l'expérience de la Cdc puisse être utile aux autres. Poursuivre le changement des pratiques au sein des services de la CDCIO en intégrant dans les consommations, le comportements et la gestion des projets des différents services les principes du développement durable. » Il se base sur cinq enjeux : produire et consommer durablement, lutter et s'adapter aux changements climatiques, accueillir et maintenir les jeunes actifs sur le territoire, partager et préserver l'environnement et favoriser l'éducation à l'environnement et au développement durable. Ce programme est mené en lien avec les autres documents stratégiques locaux (SCOT, Leader, PLU) et en partenariat avec les acteurs locaux et les autres collectivités (communes et syndicat mixte du pays Marennes-Oléron). En octobre 2011, la CDCIO a mis en place une politique de gestion des espaces naturels afin d'améliorer la coordination entre des acteurs très diversifiés (conseil général, ONF, conservatoire du littoral, etc.). Les moyens envisagés sont récapitulés dans la figure I.3.6.

En termes de gestion de la pêche récréative, elle est un acteur qui peut initier et/ou coordonner des projets entre différents acteurs, des campagnes de sensibilisation et d'informations par le biais, par exemple, d'une aide financière ou par la mise en place de

7. Selon l'article L 5214-1 du Code général des collectivités territoriales : « Elle a pour objet d'associer des communes au sein d'un espace de solidarité, en vue de l'élaboration d'un projet commun de développement et d'aménagement de l'espace. »

8. <http://www.cdc-oleron.com>

support institutionnel.

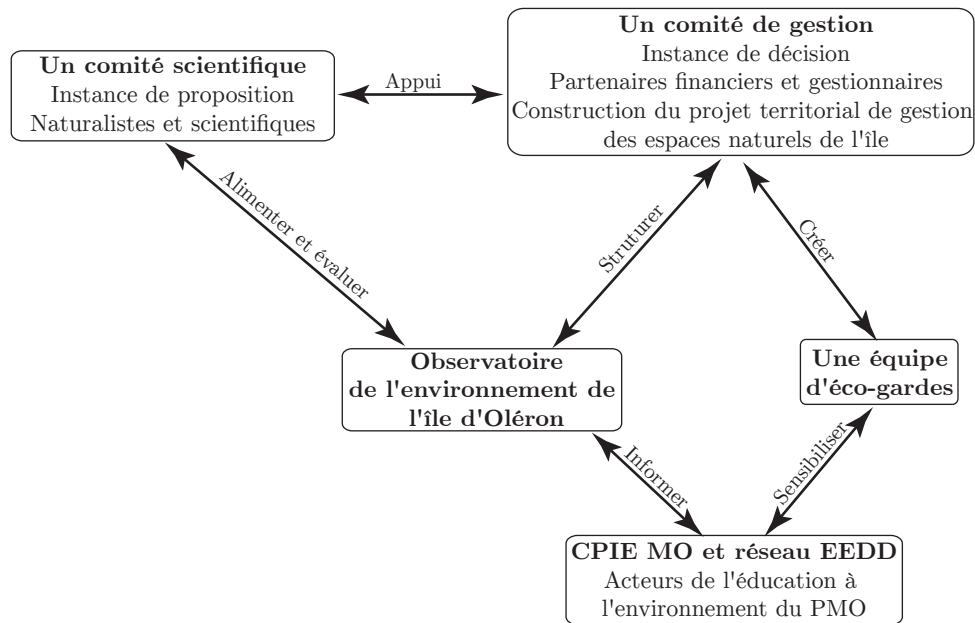


FIGURE I.3.6 – Schéma de préfiguration du projet de gestion territoriale des espaces naturels par la communauté de communes de l'île d'Oléron (<http://www.cdc-oleron.com>).

Au-delà du pont, le pays Marennes-Oléron : le syndicat mixte du pays Marennes-Oléron (PMO) a été créé en janvier 2006 par arrêté préfectoral, il regroupe les communautés de communes de l'île d'Oléron et du bassin de Marennes sur une surface de 356 km² (Fig. I.3.7). Il représente un ensemble de 15 communes. Ces communes recouvrent la totalité du canton de Marennes dont la population est de 14 898 habitants (INSEE, 2012a). Ainsi, le PMO compte une population totale de 36 697 habitants pour une densité de 103 hab./km². Ses compétences sont relatives à la réalisation des projets de développement local, à l'élaboration, au suivi et à la révision du Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT)⁹, à la promotion touristique et à la représentation du PMO au sein de l'Europe, l'État, la région, etc. L'expérimentation menée sur la démocratie participative et le développement durable¹⁰, conjointement réalisée avec trois autres pays en Poitou-Charentes sur la période 2000-2006 (Duvat, 2011b), a amené le PMO à rédiger une charte de développement durable. Cette charte de développement durable (2004) est devenue le document d'orientation clé du PMO. Elle est avant tout un recueil de préoccupations étayé par des chiffres et de la cartographie. Elle permet, comme il est indiqué dans son préambule : « d'élaborer des projets stratégiques au service de la population » et « d'afficher

9. approuvé en 2005, il est composé de trois documents : le rapport de présentation, le projet d'aménagement et de développement durable (PADD) et le document d'orientations générales (DOG). Le SCoT définit quatre plans d'action : le Plan Plages, le Plan paysage, le Plan global de déplacement et le Programme local de l'habitat (Duvat, 2011b).

10. Parole Publique : Actions pour un Développement Responsable et Solidaire

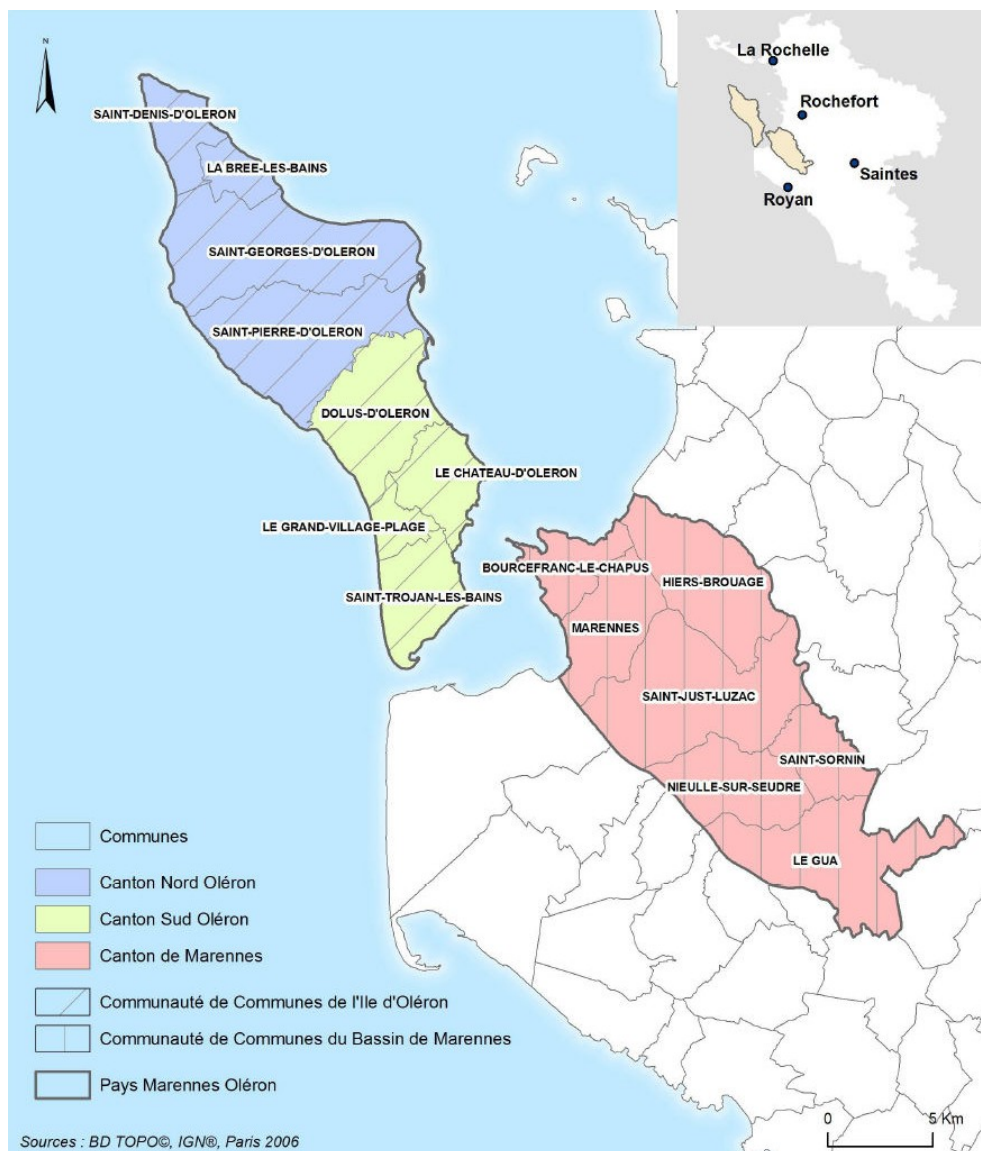


FIGURE I.3.7 – Territoire du pays Marennes-Oléron (de Marennes-Oléron, 2012).

des objectifs structurants au service de l'attractivité des territoires prenant en compte dans leur transversalité la proposition des acteurs locaux ». La charte a quatre axes majeurs : affirmer l'identité du pays Marennes-Oléron, dynamiser le territoire, renforcer et dynamiser le tissu économique à l'année, et préserver la qualité du pays pour maintenir un équilibre entre ses richesses patrimoniales, les activités économiques et la maîtrise de l'urbanisme. Suite aux recommandations européennes sur la mise en place de gestion intégrée des zones côtières (G.I.Z.C.) (European Community, 2002) et au rapport national d'application concernant la G.I.Z.C. (DATAR et SGMer, 2005), le syndicat mixte du pays Marennes-Oléron a répondu à l'appel à projets intitulé « Pour un développement équilibré des territoires littoraux » lancé par le DATAR et SGmer (2005) dont il fut l'un des vingt cinq lauréats. Cette démarche est pertinente vis-à-vis de l'orientation de développement

En termes de gestion de la pêche récréative, au même titre que la Cdc de l'île d'Oléron, le PMO est un acteur qui peut initier et/ou coordonner des projets entre différents acteurs, des campagnes de sensibilisation et d'informations par le biais, par exemple, d'une aide financière ou par la mise en place de support institutionnel.

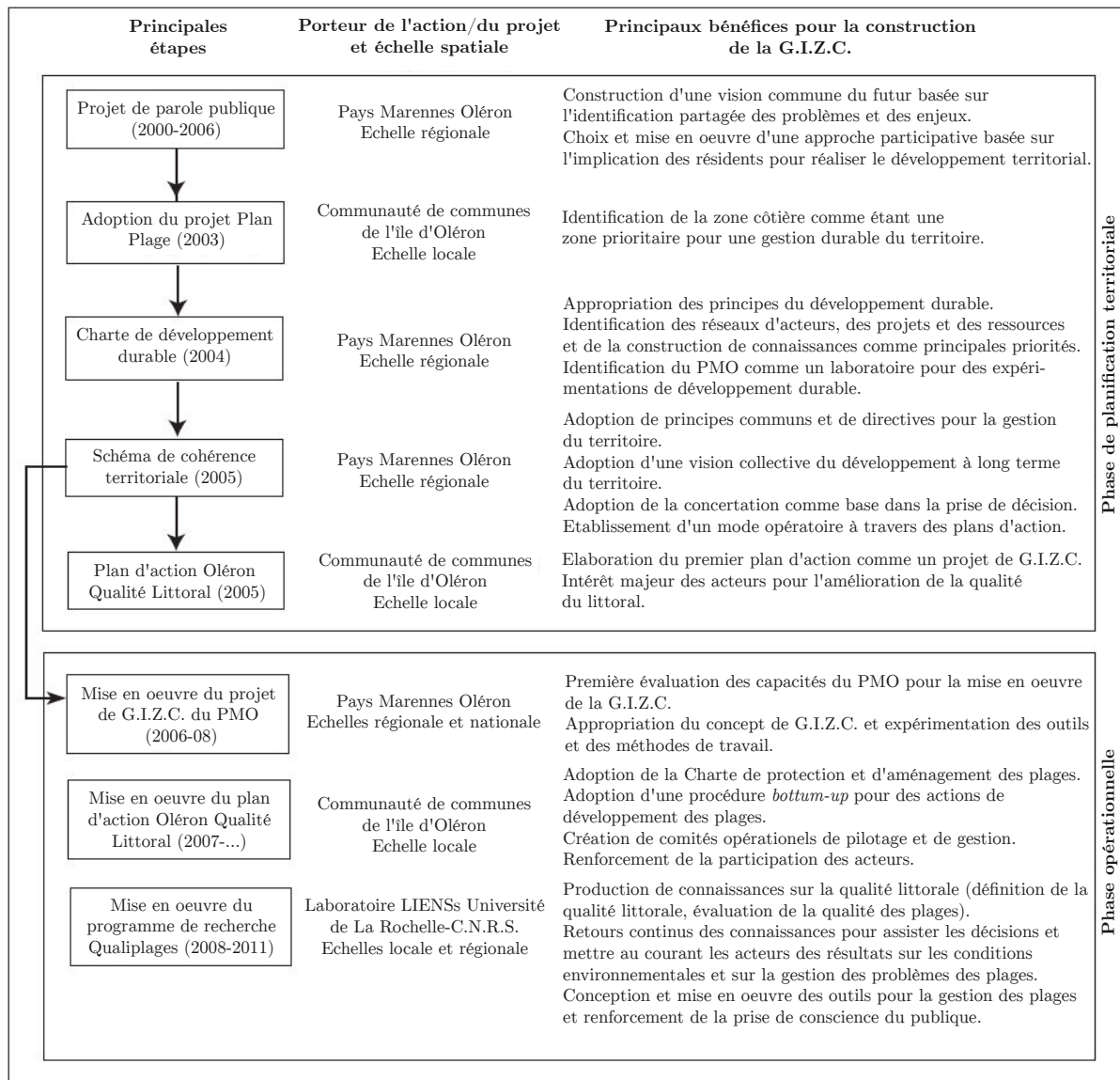


FIGURE I.3.8 – Processus de planification supportant l'émergence de la G.I.Z.C. du pays Marennes-Oléron et du plan d'action Oléron Qualité Littoral associé (traduit de Duvat (2011a)).

Acteurs associatifs

CPIE Marennes-Oléron (ex-association IODDE) : l'association IODDE a été créée en 2004 par des pêcheurs à pied sensibilisés au développement durable. Elle compte

maintenant cinq salariés et une centaine de bénévoles. Les nombreuses actions menées au cours et à la suite du programme « R.E.V.E. »¹¹ lui ont valu plusieurs prix comme le prix « Faune » du National Geographic Channel, le « Coup de coeur » de la Fondation Nature et Découvertes et le « Coup de coeur » de la Fondation pour la nature et l'homme. La large couverture médiatique (locale et nationale) de ces actions lui a apporté une reconnaissance nationale et de nombreuses sollicitations de la part d'autres organismes (mission auprès du Parc Naturel Marin de Mayotte, projet de développement de l'écotourisme à Saint-Pierre et Miquelon, etc.). Depuis mai 2011, l'association IODDE a été labellisée Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement (CPIE) et elle est ainsi devenue le CPIE Marennes-Oléron. C'est une reconnaissance importante du travail effectué. Sur le site internet de l'union nationale des CPIE¹², il est indiqué que les associations labellisées agissent dans deux domaines d'activités en faveur du développement durable : la sensibilisation et l'éducation de tous à l'environnement, et l'accompagnement des territoires au service de politiques et de projets d'acteurs. Ainsi, il est facilement compréhensible que l'association est un acteur incontournable du pays Marennes Oléron pour ce qui concerne la gestion de l'environnement et plus précisément celle des estrans.

Les outils de la gestion de la pêche récréative

Le projet de parc naturel marin : depuis 2009, une mission d'étude de l'Agence nationale des aires marines protégées a été lancée afin de proposer au Ministère de l'écologie le périmètre, les orientations de gestion et la composition du conseil de gestion d'un futur Parc Naturel marin pertuis Charentais-Estuaire de la Gironde. Le projet de parc marin devrait bientôt aboutir à sa création par décret après ces trois années de mission. Il concerne un vaste territoire de 6 500 km² comprenant 700 km de côtes concentrée sur trois régions (Agence des aires marines protégées, 2011). Il est ainsi sous la responsabilité des préfetures de la Vendée, de la Charente-Maritime, de la Gironde ainsi que de la préfeture maritime de l'Atlantique. La pêche récréative est une thématique importante pour ce parc du fait des enjeux économiques et écologiques qu'elle représente, et de ses interactions avec les autres usages de la mer. À ce titre, IODDE et l'Agence des aires marines protégées ont réalisé conjointement un rapport sur la pêche à pied récréative dans le périmètre d'étude du Parc naturel marin (IODDE et Agence des aires marines protégées, 2011). La pêche récréative est prise en considération dans le conseil de gestion du parc où deux représentants de la pêche de loisir comptent parmi ses 57 membres (Fig. I.3.9). Les six orientations du futur parc sont (Agence des aires marines protégées, 2011) :

11. journées nationales de la pêche récréative ; panneaux, réglottes et affiches de sensibilisation ; concession scientifique ; mise en réseau d'acteurs de l'éducation à l'environnement ; comptage nationale ; etc.

12. <http://www.cpie.fr>

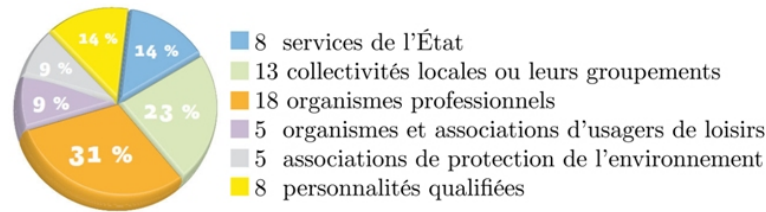


FIGURE I.3.9 – Pourcentage de représentations des acteurs de différentes origines au sein du conseil de gestion du futur parc naturel marin Pertuis Charentais-Estuaire de la Gironde (Agence des aires marines protégées, 2011).

- Améliorer et partager les connaissances scientifiques et empiriques des milieux marins, des espèces et des usages.
- Promouvoir et développer les activités de pêche professionnelle (côtière et estuarienne), aquacoles et conchylicoles dans le respect des écosystèmes marins.
- Promouvoir et développer les activités maritimes portuaires et industrielles ainsi que les activités de loisirs dans le respect des écosystèmes marins.
- Renforcer le lien « Mer et Terre » par le partenariat des acteurs concernés afin de préserver la qualité et la quantité des eaux.
- Préserver et restaurer les milieux et les fonctionnalités écologiques, dans un équilibre durable entre biodiversité et activités socio-économiques.
- Diffuser, auprès du plus grand nombre, la passion de la mer et impliquer chacun dans la préservation du milieu maritime et littoral.

Ainsi, la mission d'étude du parc et les membres du comité de gestion sont et seront dans les prochaines années des acteurs essentiels de la gestion de la pêche récréative sur le périmètre du parc donc a fortiori sur le territoire d'Oléron.

La réserve naturelle de Moëze-Oléron : sa partie terrestre a été créée en 1985 et sa partie maritime a été instituée en 1993. Elle s'étend sur une superficie de 6 714 ha (6 500 de zone maritime) entre le continent et l'île d'Oléron (Fig. I.3.3). La zone qu'elle couvre s'étend entre, au niveau du continent, au Sud de l'estuaire de la Charente sur la commune de Moëze et, au niveau du territoire insulaire, entre la commune du Château d'Oléron et le chenal d'accès au port de Boyardville. La réserve naturelle est gérée par la Ligue de Protection des Oiseaux (LPO) et elle compte six salariés. C'est un lieu privilégié pour les oiseaux, avec pas moins de 294 espèces recensées (dont 76 espèces nicheuses) comme le courlis cendré (*Numenius arquata*), la barge à queue noire (*Limosa limosa*), la barge rousse (*Limosa lapponica*), le pluvier argenté (*Pluvialis squatarola*), l'oie cendrée (*Anser anser*), le canard pilet (*Anas acuta*), la spatule blanche (*Platalea leucorodia*), etc. Elle est aussi un lieu d'importance pour la formation ornithologique et pour de nombreux programmes scientifiques nationaux et internationaux (Suivi Temporel des Oiseaux

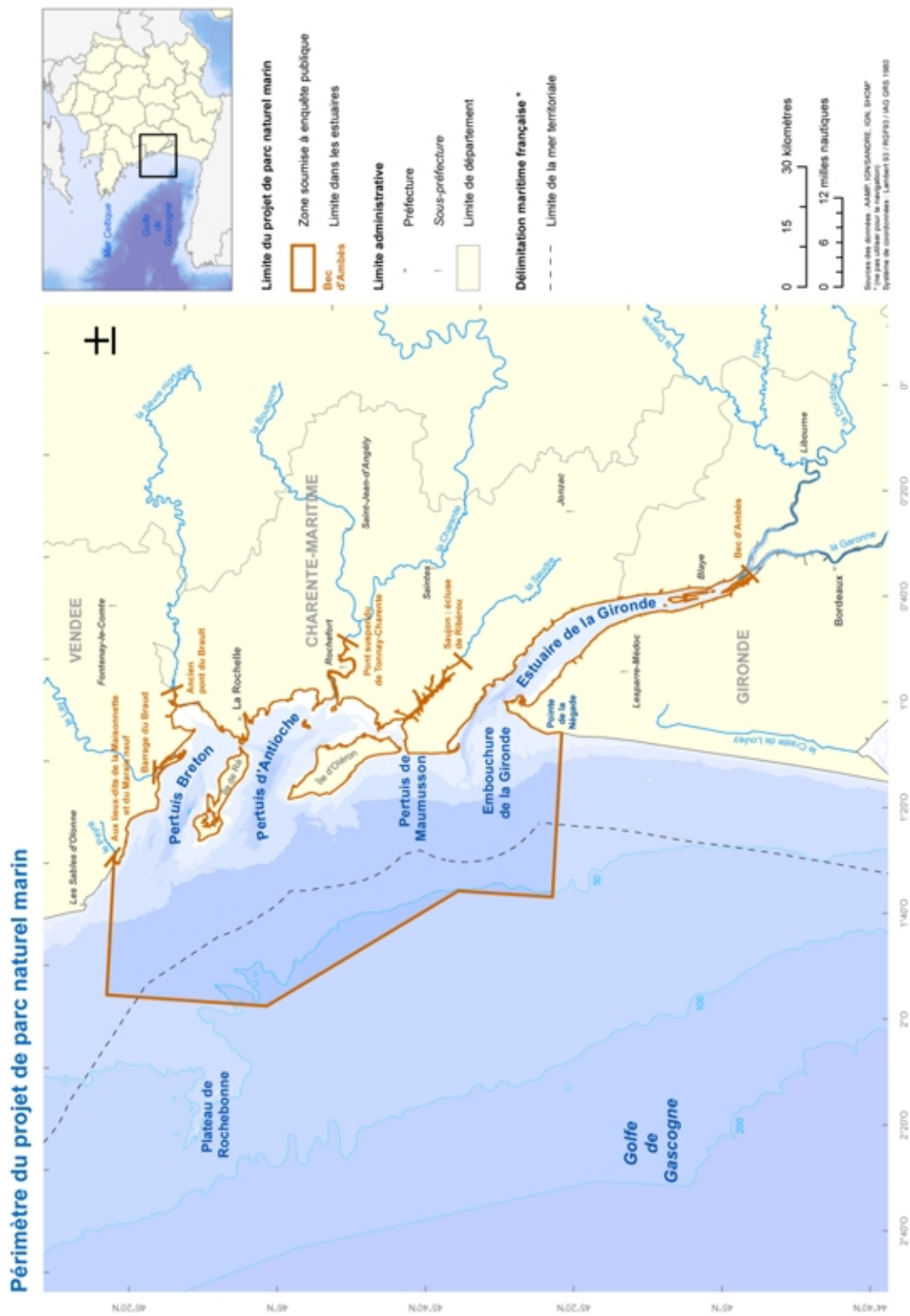


FIGURE I.3.10 – Périmètre du projet de parc naturel marin sur l'estuaire de la Gironde et des Pertuis charentais (Agence des aires marines protégées, 2011).

Communs (STOC) initiés par le Centre de Recherches par le Bagueage des Populations d'Oiseaux (CRBPO) et le Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN), réseau national de France des limicoles, International Water Study Group (IWSG), etc.). En hiver, plus de 90 000 oiseaux migrateurs séjournent ou passent sur le site fonctionnel (zone qui dépasse les limites de la réserve naturelle : estuaires Charente et Seudre, île d'Oléron).

L'existence de cette réserve n'est pas sans importance dans la gestion de la pêche récréative, à pied ou embarquée, du fait de sa taille et de son statut juridique. En effet, les alinéas 2 et 3 de l'article 5 du décret de mars 1993 indiquent qu'il est interdit : « De porter atteinte de quelque manière que ce soit aux animaux d'espèces non domestiques ainsi qu'à leurs œufs, couvés, portés au nid, de les emporter en dehors de la réserve, de les mettre en vente ou de les acheter sciemment. » et « De troubler ou de déranger les animaux par quelque moyen que ce soit. ». L'article 9 quant à lui indique que « La pêche à pied est interdite sur la partie du domaine public maritime incluse dans la réserve naturelle. Cette disposition ne s'applique pas aux activités aquacoles, conchylicoles et halieutiques visées à l'article 10 du présent décret. » (Bérégovoy et Royal, 1993). Ce décret a été renforcé par l'arrêté préfectoral en date du 30 juillet 2010 avec notamment, dans l'article 1, la création de trois zones dites de « réserve intégrale » au sein de la réserve naturelle et, dans l'article 3, l'interdiction sur l'ensemble du domaine public maritime de la réserve naturelle de la pêche maritime de loisirs (Masse, 2010). Cependant, l'opposition d'un collectif de pratiquants de la pêche récréative (APLM17) a amené à la suspension du dit arrêté en mars 2011. Un nouvel arrêté interpréfectoral a été promulgué en juillet 2012 dans lequel l'article 3 du précédent arrêté a été largement modifié suite à la pression locale (Labonne et al., 2012). Cette prise de position des usagers de la pêche récréative n'est pas sans importance par rapport à la gestion des pratiques récréatives sur le territoire oléronais. Ainsi, dans le cadre de ce travail doctoral, un intérêt particulier est porté à la vision des acteurs locaux sur cette problématique (statut de protection, conflits, etc.).

La concession scientifique : La concession scientifique située au nord-ouest de l'île d'Oléron au pied du phare de Chassiron sur la commune de Saint-Denis d'Oléron, a été mise en place en février 2008 suite à une demande conjointe de l'association IODDE, de l'association des écluses à poissons et de l'université de La Rochelle. Elle représente une surface de 28 hectares comprenant deux écluses (la vieille longue au Sud et les jeunes pointes au Nord) et est interdite à la pratique de la pêche à pied par arrêté préfectoral pour une durée de trois ans. La concession a deux objectifs : l'un scientifique, en tant que zone témoin pour évaluer les impacts de la pêche à pied sur l'écosystème de champ de blocs ; et l'autre éducatif, puisqu'elle demeure ouverte au public et au visites guidées proposées par le musée du phare de Chassiron et le CPIE Marennes-Oléron.

Lors d'une réunion publique en septembre 2010, les premiers résultats scientifiques la concernant ont été présentés à une centaine de personnes réunies dans une salle communale de Saint-Denis d'Oléron. Après quelques débats, sa reconduite a été votée de manière informelle, le résultat indiquant un renouvellement de la concession à l'unanimité. À la question : « désiriez-vous d'autres zones expérimentales de préservation réalisées avec la même approche ? », les personnes présentes ont voté « oui » à la quasi unanimité (seules trois personnes ont voté contre). Ainsi, la manière de procéder dans le cadre de cette petite zone de réserve sur le domaine public maritime montre l'intérêt réel que peut porter une partie de la populations locale pour ces modes de conservation. La reconduite de la réserve pour une durée de 10 ans a été promulguée par un arrêté préfectoral en décembre 2011 (Bauve, 2011).

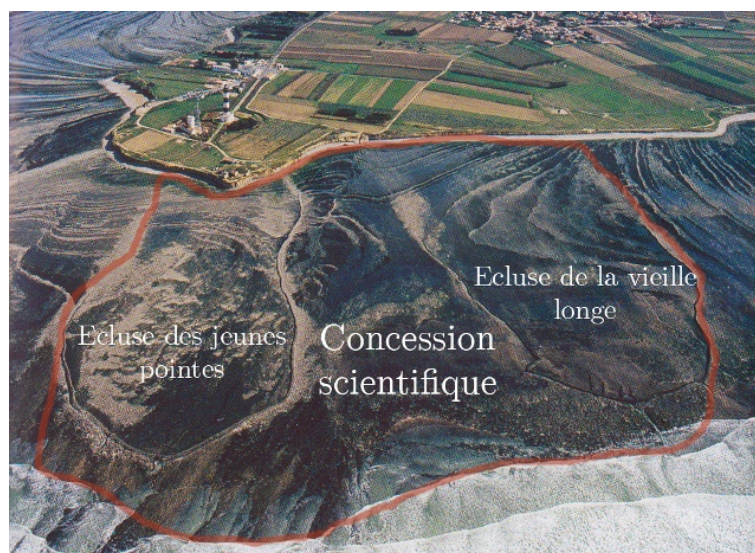


FIGURE I.3.11 – Emplacement de la concession scientifique au pied du phare de Chassiron et des deux écluses qui y sont intégrées (photo dans Bordereaux et al. (2009)).

I.3.1.4 Conclusion

L'ensemble des acteurs cités précédemment, leurs actions potentielles et leurs compétences en matière de gestion de la pêche récréative sont présentés dans la figure I.3.12. Ainsi, malgré le fait que les pratiques de pêche récréative ont lieu sur leur territoire, les collectivités territoriales n'ont que peu de pouvoir pour gérer cette activité, seule la DDTM en tant que représentante du pouvoir régalién de l'État peut mettre en place la réglementation encadrant la pêche récréative (Mossot, 2009). De ce fait, même lorsque les acteurs locaux souhaitent mettre en œuvre une politique de gestion, elle ne peut se traduire par des mesures législatives sans l'aval des services décentralisés de l'État. Ce constat invite à s'interroger sur la pertinence et la faisabilité d'une co-gestion des pratiques récréatives, c'est à dire, y a-t-il une nécessité à co-gérer ces ressources à cause

de conflits d'usages aussi bien sur l'espace que sur les ressources, de manque de moyens (communication, diagnostic, etc.), d'incompréhension entre les acteurs, de dégradation des milieux et des stocks, etc. Et si ce besoin est réel, qu'en est-il de sa faisabilité ? C'est à dire, les parties prenantes, de l'État aux pratiquants de l'activité, sont-elles en mesure de dialoguer ? Existe-t-il des supports institutionnels pour la concertation ? La coordination des actions est-elle efficiente ? Tous les acteurs et leurs multiples points de vue sont-ils représentés ?, etc. L'ensemble de ces questionnements sont autant de source de réflexion qui structure ce travail doctoral à la fois sur la pratique spécifique de la pêche à pied récréative à l'étrille que sur les activités de pêches récréatives prises de manière globale sur le territoire oléronais.

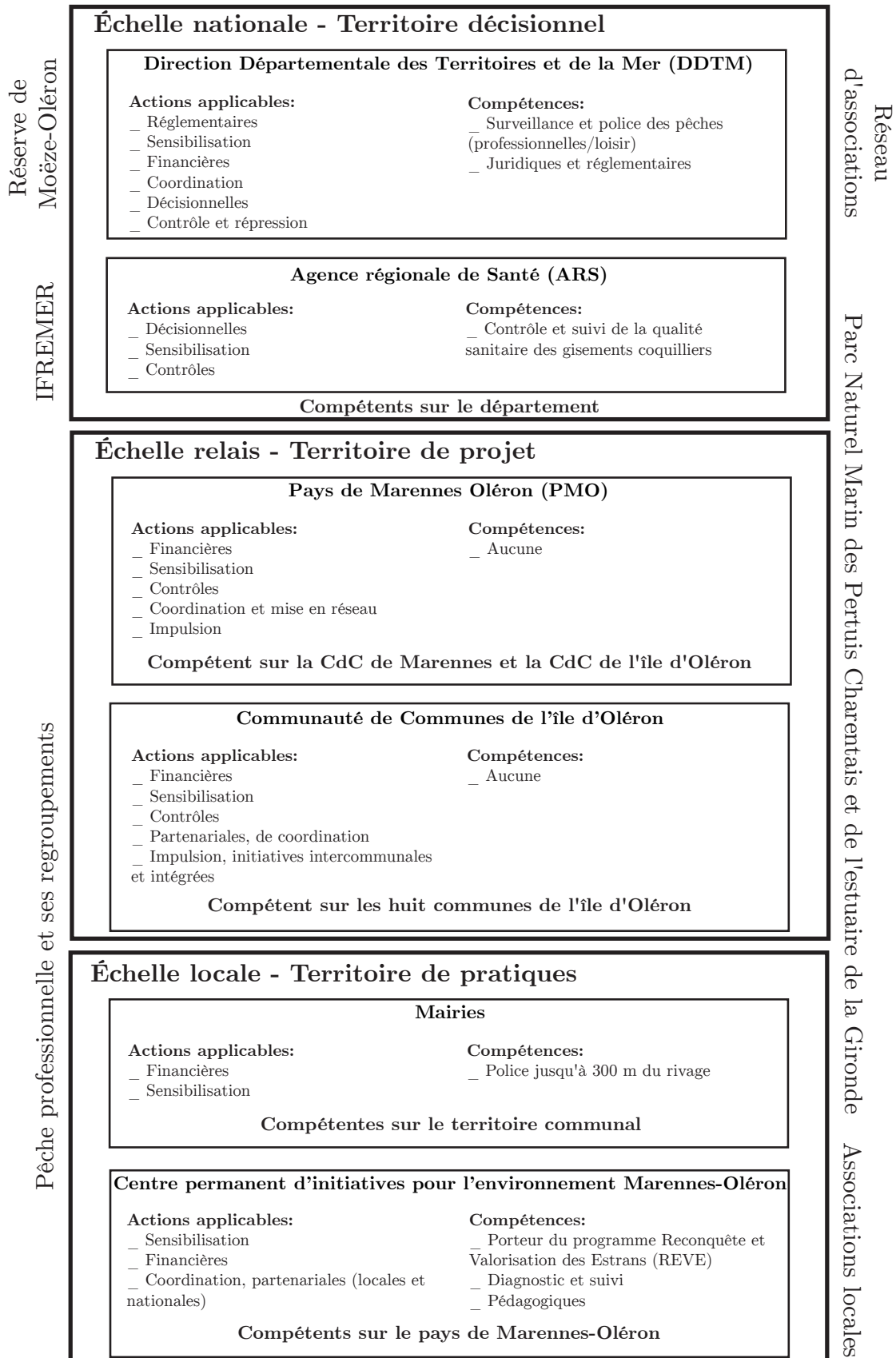


FIGURE I.3.12 – Organigramme des acteurs gestionnaires de la pêche récréative (modifié d'après Mossot (2009)).

I.3.2 GIPREOL : un programme de recherche interdisciplinaire

I.3.2.1 Contexte scientifique

La complexité du territoire oléronais souligne la nécessaire vision interdisciplinaire dans la gestion d'assemblages espèce/écosystème(s)/pratique(s)/acteurs/société évolutifs. Du fait de la complexité des systèmes socio-écologiques, la formulation de recommandations de gestion adaptées et pertinentes est une tâche difficile requérant le développement d'approches interdisciplinaires associant acteurs et chercheurs. Ce travail doctoral s'est développé dans le cadre du programme GIPREOL, association entre des scientifiques de l'université de La Rochelle et le CPIE IODDE soutenu par l'ANR. L'ensemble des connaissances produites dans le cadre de ce programme vise à émettre des recommandations pour une gestion durable de ces pratiques récréatives. Ces recommandations doivent prendre en compte à la fois les aspects biologiques et humains de la pratique de pêche à pied récréative. Dans le contexte de la future mise en place du Parc naturel marin pertuis charentais-estuaire de la Gironde et de la dynamique engagée suite à la mise en œuvre d'une gestion intégrée des zones côtières au sein du pays Marennes-Oléron, ce programme de recherche visait à apporter un soutien à l'amélioration de la gestion de la pêche à pied récréative.

I.3.2.2 Partenaires

Ce programme s'articule autour de cinq tâches qui font appel à trois grands domaines de compétences : le droit, la géographie et la biologie. Les partenaires de l'ANR GIPREOL sont :

- Le laboratoire LIENSS (LIttoral ENvironnement et Sociétés), une unité mixte de recherche C.N.R.S./Université de La Rochelle (UMR 7266)¹³. Ce laboratoire intègre des compétences dans différents domaines scientifiques dont les sciences de l'environnement (biologie, écologie, géophysique), les sciences humaines (géographie, histoire), la chimie et les biotechnologies. Il s'appuie sur cette pluridisciplinarité pour répondre aux enjeux du développement durable dans le cadre de ses recherches avec pour principal objet d'étude le littoral. Trois équipes de ce laboratoire sont mobilisées dans ce programme de recherche, deux de biologie et d'écologie (AMARE, DYFEA) et une de géographie (AGLE).
- Le Centre d'Études Juridiques et Politiques (CEJEP-EA 3170) (anciennement Centre d'Études Juridiques de La Rochelle (CEJLR)) dont l'un des axes de recherche

13. <http://lienss.univ-larochelle.fr>

concerne l'environnement, le développement durable et les territoires.

- L'association IODDE (Île d'Oléron Développement Durable et Environnement _ nouvellement CPIE Marennes-Oléron IODDE) qui a déjà été présentée en amont (section I.3.1.3).

I.3.2.3 Objectifs scientifiques

Dans le programme initial cinq tâches étaient identifiées pour parvenir à une vision systémique de la pêche à pied récréative sur le territoire oléronais :

- **Les pratiques de pêche à pied (IODDE)**
 - Ampleur des pratiques, aspects quantitatifs
 - Typologie des comportements des pêcheurs d'étrilles
- **La ressource biologique (LIENSs – DYFEA – AMARE)**
 - Paramètres biologiques et dynamique de la population
 - Structure génétique des populations
- **Les biocénoses benthiques associées (LIENSs – DYFEA)**
 - Définition d'indicateurs écologiques de perturbation
 - Évaluation de la capacité de résilience du système perturbé
- **Le processus de Gestion Intégrée des Zones Côtières (LIENSs – AGILE)**
 - Suivi et évaluation la mise en œuvre opérationnelle de la G.I.Z.C.
 - Suivi et évaluation la participation des différentes catégories de public au développement des « bonnes pratiques » et des opérations de sensibilisation et d'éducation
 - Élaboration d'une typologie des pêcheurs
 - Évaluation le potentiel de co-gestion du territoire dans une perspective de développement durable
- **Statut juridique des pratiques de pêche à pied (CEJEP)**
 - Recensement des matériaux et enquête
 - Analyse juridique
 - Conclusions critiques sur le cadre juridique de la pêche à pied

Par son aspect interdisciplinaire, ce travail doctoral se positionne à la fois sur le deuxième volet de la partie « Ressource biologique » et sur le dernier volet de la partie « processus de Gestion Intégrée des Zones Côtières ».

I.3.2.4 Structuration interdisciplinaire

La structuration interdisciplinaire de ce projet soutenu par l'ANR est présentée dans la figure I.3.13. Elle hiérarchise les différents objectifs à la fois sur une échelle allant de la recherche fondamentale à l'application sur le terrain par les acteurs associatifs et sur une échelle qui s'étend de la cellule vivante aux institutions étatiques. Cette figure permet

de positionner ce travail doctoral au sein de ce programme de recherche et d'indiquer les tâches qui lui sont associées. Par conséquent, ces tâches se situent entre recherche fondamentale et appliquée, de l'espèce ciblée aux acteurs locaux impliqués dans la gestion de la pêche récréative.

Programme ANR GIREOL

Objectifs et intégration dans la compréhension et la gestion locale des pratiques récréatives sur les estrans oléronnaïses

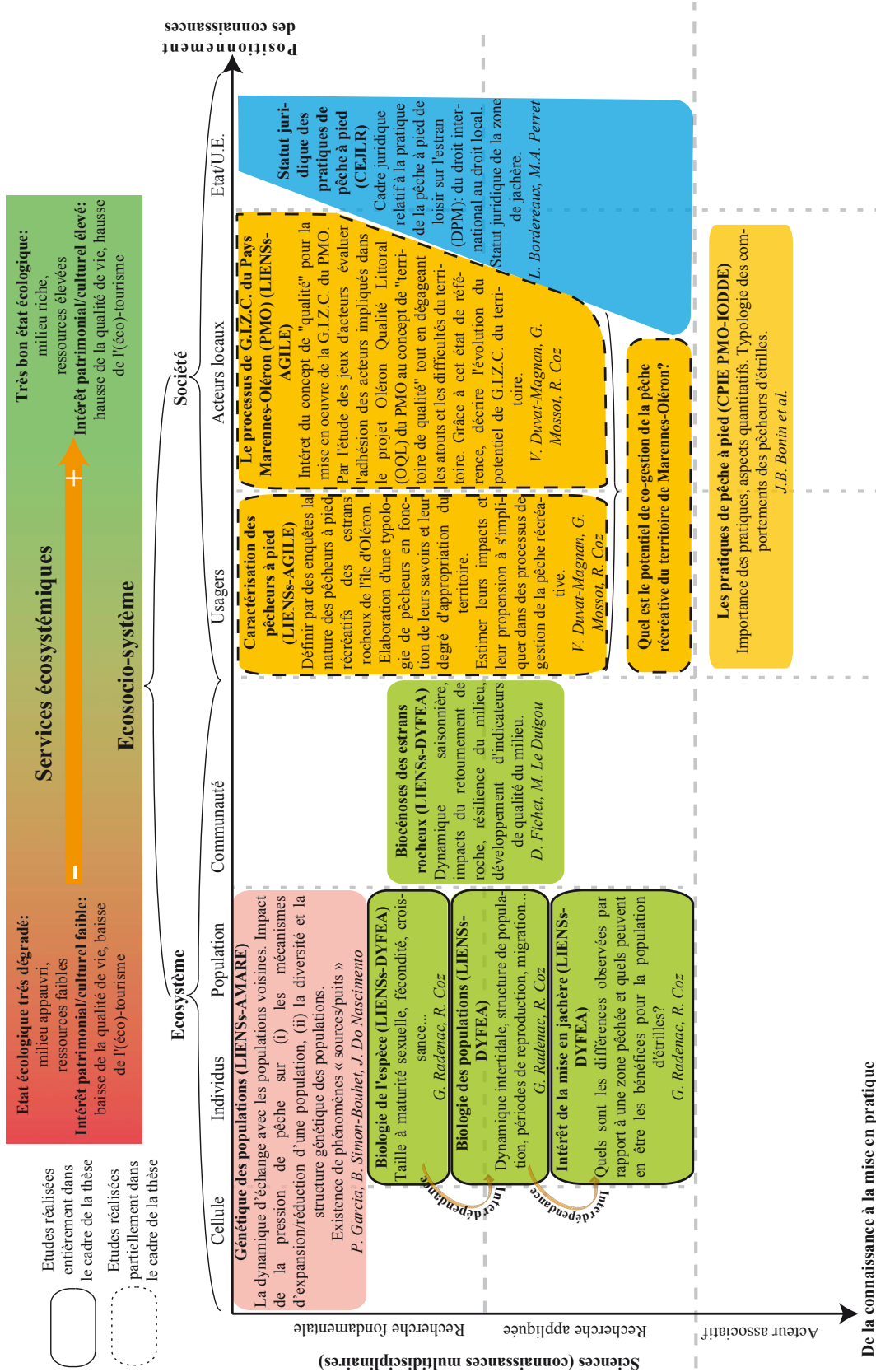


FIGURE I.3.13 – Organigramme récapitulatif des recherches menées dans le cadre du programme GIPREOL.

Deuxième partie

L'étrille ou *Necora puber* (Linnaeus, 1767), un modèle biologique soumis à la pêche à pied récréative

Introduction

La précédente partie a permis de détailler la perspective académique et le contexte sociétal dans lesquels se place ce travail doctoral. À présent, il convient de se focaliser sur le modèle biologique de ce manuscrit : l'étrille ou *Necora puber* (Linnaeus, 1767). Il s'agit en effet d'étudier et de caractériser les bases biologiques indispensables à prendre en compte pour envisager de façon durable la mise en œuvre de la pêche à pied à l'étrille sur l'île d'Oléron et d'essayer d'estimer l'impact immédiat et différé de cette pêche sur la structure et la dynamique des populations. Le premier chapitre s'oriente vers une analyse bibliographique qui expose un bref aperçu de l'exploitation mondiale des crabes portunides, puis qui dresse un bilan des connaissances relatives à l'espèce *Necora puber*. Le deuxième chapitre étudie le cycle de vie de l'étrille sur l'île d'Oléron en se basant sur un ensemble de données récoltées lors de ce travail doctoral. Il s'appuie essentiellement sur des études réalisées sur un estran non-impacté par la pêche récréative présenté auparavant : la concession scientifique. Il a pour objectif d'examiner les aspects suivants :

1. La maturité sexuelle
2. Le cycle de reproduction
3. La croissance
4. La dynamique de population

Le troisième chapitre se focalise sur les impacts de la pêche à pied sur la population d'étrille intertidale. Il décrit deux études :

1. L'évaluation de l'influence à court terme sur la structure de population.
2. L'évaluation de l'influence à long terme sur la dynamique de population.

En se référant aux six étapes pour construire la co-gestion de Carlsson et Berkes (2005) (voir section I.2.4.2), cette partie fait référence aux deux premières étapes : *définir le système socio-écologique* et *cartographier les actions de gestion essentielles à réaliser et les problèmes à résoudre*. La première étape déjà commencée dans le chapitre I.3 est donc complétée ici. En prenant toujours en considération le cadre d'analyse des systèmes socio-écologiques proposé par Ostrom (2007, 2009) (voir section I.2.4.2), cette partie se focalise dans les deux premiers chapitres sur l'unité de ressource (RU) et le système de

ressources (RS) que représente respectivement l'étrille et son écosystème. Cette description du système socio-écologique est complétée dans le troisième chapitre par la prise en compte des interactions (I) entre les usagers (U) et l'ensemble système de ressource (RS)/unité de ressource (RU) spécifique à l'étrille. Par conséquent, l'ensemble de cette partie permet d'enrichir la deuxième étape de Carlsson et Berkes (2005) en abordant des questions telles que : il y a-t-il un problème pour la ressource et/ou pour le système de ressource ? Quelles sont les décisions de gestion à prendre à court, moyen et long terme ?, etc.

Chapitre II.1

État de l'art sur *Necora puber* (Linnaeus, 1767)

« *Nomina si nescis, perit et cognito rerum.* » (*Si l'on ignore le nom des choses, on en perd la connaissance*)

— Carl von Linné, 1755.



FIGURE II.1.1 – Casiers à crustacés dans la ville de *A Coruña* en Espagne, Galice (photo : T. Guyot).

II.1.1 Les crabes portunidés

II.1.1.1 Taxonomie et aire de répartition

La classification taxonomique des portunidés (Rafinesque, 1815) est la suivante (Martin et Davis, 2001) :

- _ Embranchement des Arthropodes
- _ Sous-embranchement des Crustacés

- _ Classe des Malacostracés
- _ Sous-classe des Eumalacostracés
- _ Super-ordre des Eucarides
- _ Ordre des Décapodes
- _ Sous-ordre des Pléocyemates
- _ Infra-ordre des Brachyours
- _ Section des Eubrachyura
- _ Sous-section des Heterotremata
- _ Super-famille des Portunoidea

Les portunidés se caractérisent par une carapace souvent plus large que longue, la plus grande largeur se situant au niveau des dernières paires d'épines antéro-latérales. Le bord antérieur possède régulièrement un nombre impair d'épines, souvent trois. Les épines antéro-latérales sont majoritairement au nombre de cinq mais leur nombre peut parfois être supérieur à neuf. Les yeux et les orbites sont proéminents. Le dactyle du dernier périopode est fréquemment plat, souvent de forme arrondie, il forme une pagaie utilisée pour nager (Hayward et Ryland, 1995) (voir la figure II.2.5 dans le chapitre suivant). Ce sont des crabes exclusivement marins omnivores, prédateurs et charognards¹. Selon Ng et al. (2008), cette famille comporte plus de 450 espèces réparties dans sept sous-familles. Ils sont présents dans presque tous les océans du monde, des zones intertidales aux grands fonds océaniques. Par exemple, l'espèce *Bathynectes maravigna* (Prestandrea, 1839) a été rencontrée jusqu'à 1500 mètres de profondeur en mer Ionienne (Tecchio et al., 2011) ou sur le site hydrothermal de Menez-Gwen près des Acores (Martin et Haney, 2005). Certaines espèces mènent une vie partiellement pélagique comme dans le cas de *Charybdis smithii* Mc Leay, 1838 (van Couwelaar et al., 1997).

II.1.1.2 Exploitation commerciale

La famille des portunidés représente environ 5 % des débarquements mondiaux de crustacés (pêche et aquaculture) soit plus d'un demi-million de tonnes (Fig. II.1.2.a). Les principales espèces exploitées sont² (Fig. II.1.3) :

- Pour l'Océan Pacifique et l'Océan indien :
 - Le crabe gazami, *the horse crab ou Gazami crab*, *Portunus trituberculatus* (Miers, 1876). En 1999, ses captures mondiales étaient estimées à 284851 tonnes dont la quasi-totalité étaient réalisées par la Chine.

1. <http://www.marinespecies.org>

2. <http://www.fao.org>

- Le crabe de palétuviers, *the Indo-pacific swamp crab*, *Scylla serrata* (Forsskål, 1775). Cette espèce est souvent capturée avec des espèces proches : *S. olivacea* (Herbst, 1796), *S. tranquebarica* (Fabricius, 1798) et *S. paramamosain* Estampador, 1949. En 1999, ses captures mondiales étaient estimées à 13431 tonnes. Ces captures sont réalisées principalement par l’Indonésie et la Thaïlande.
- L’étrille bleue ou pélagique, *the blue swimming crab*, *Portunus pelagicus* (Linnaeus, 1758). En 1999, ses captures mondiales étaient estimées à 133938 tonnes. Les deux pays qui réalisent les plus importantes captures sont la Chine (52577 t) et les Philippines (34076 t).
- *The crucifix crab*, *Charybdis feriata* (Linnaeus, 1758) est l’espèce la plus vendue du genre *Charybdis*. Ainsi, au même titre que pour le genre *Scylla*, il est possible de voir à la vente d’autres espèces du même genre (*e.g.* *C. affinis* Dana, 1852, *C. acuta* (A. Milne Edwards, 1869)). Il a une importante valeur marchande en Asie du Sud-Est.
- *The three-spot swimming crab*, *Portunus sanguinolentus* (Herbst, 1783).
- Pour l’Océan Atlantique :
 - Le crabe bleu, *the blue crab*, *Callinectes sapidus* Rathbun, 1896. En 1999, ses captures mondiales étaient estimées à 105 238 tonnes dont la quasi-totalité étaient réalisées par les USA. C’est une espèce invasive en Méditerranée. De par la dépendance aux stocks de *C. sapidus* des pêcheries étasuniennes de la côte est, c’est le portunidé qui a fait l’objet du plus grand nombre d’études scientifiques (990 publications référencées dont le titre comporte le nom de l’espèce dans le *web of science*).
 - *The Dana swimcrab*, *Callinectes danae* Smith, 1896. Il est pêché des Bermudes au Brésil.
 - L’étrille, *the velvet swimming*, *Necora puber* (Linnaeus, 1767).

Les débarquements de portunidés sont principalement réalisés par les pêcheries asiatiques et américaines comme il est indiqué dans la figure II.1.2.b. Cette famille a une valeur commerciale importante à travers le monde et son maintien représente donc un enjeu pour les pêcheries et les emplois qui en dépendent.

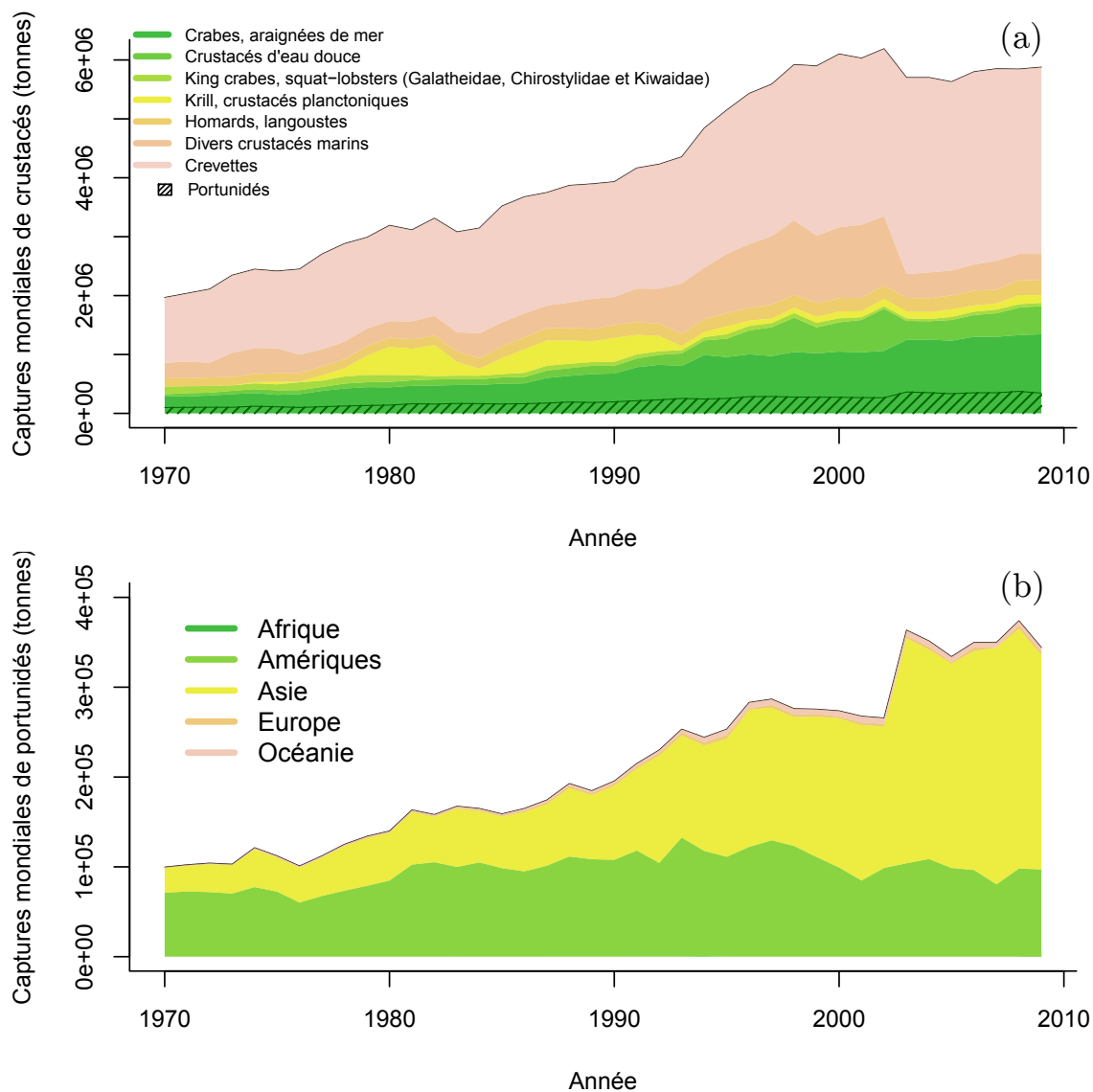


FIGURE II.1.2 – (a) Évolution des débarquements mondiaux de crustacés en fonction des catégories de crustacés depuis 1970. (b) Évolution des débarquements mondiaux de portunidés en fonction des continents depuis 1970 (chiffres FAO).



FIGURE II.1.3 – Principales espèces de crabes portunidés exploitées à travers le monde : (a) *Portunus trituberculatus*, (b) *Scylla serrata*, (c) *Portunus pelagicus*, (d) *Charybdis feriatus*, (e) *Portunus sanguinolentus*, (f) *Callinectes sapidus*, (g) *Callinectes danae*.

II.1.2 L'étrille ou *Necora puber* (Linnaeus, 1767)

II.1.2.1 Taxonomie

L'espèce *Necora puber* (II.1.4) a connu de nombreux changements de nom scientifique au fur et à mesure de l'évolution de la taxonomie : *Cancer puber* Linnaeus, 1767 ; *Portunus puber* Fabricius, 1798 ; *Macropipus puber* Prestandrea, 1833 ; *Liocarcinus puber* Stimpson, 1870 ; *Necora puber* Holthuis, 1987 (Combes, 2002). Plus récemment, *Necora* fut considérée comme un sous-genre de *Polybius* par D'Acoz (1999). Cependant, cette nouvelle dénomination n'est pas acceptée dans *the world register of marine species*. Au même titre, l'espèce fut longtemps classée dans la famille des portunidés, mais elle est dorénavant intégrée dans la famille des Polybiidae (Ortmann, 1893) (*the world register of marine species*, 2012 ; Ng et al., 2008). Les dénominations communes de l'espèce en Europe sont (liste non exhaustive)³ :

- En français : l'étrille
- En anglais : the velvet swimming crab
- En norvégien : fløyelskrabbe
- En portugais : navalheira
- En néerlandais : fluwelen zwemkrab
- En espagnol : la nécora

En France, les noms vernaculaires sont très variables en fonction des localités : plat-pied (mer du Nord), crabe à laine (Manche), demoiselle (St-Brieuc), krank lauo (en breton), crabe sardine (Finistère), balleressa (Vendée), bataillé (Ile d'Oléron), crabe laineux (Provence), ciarlatan (Nice), etc. (Baud et al., 1992).

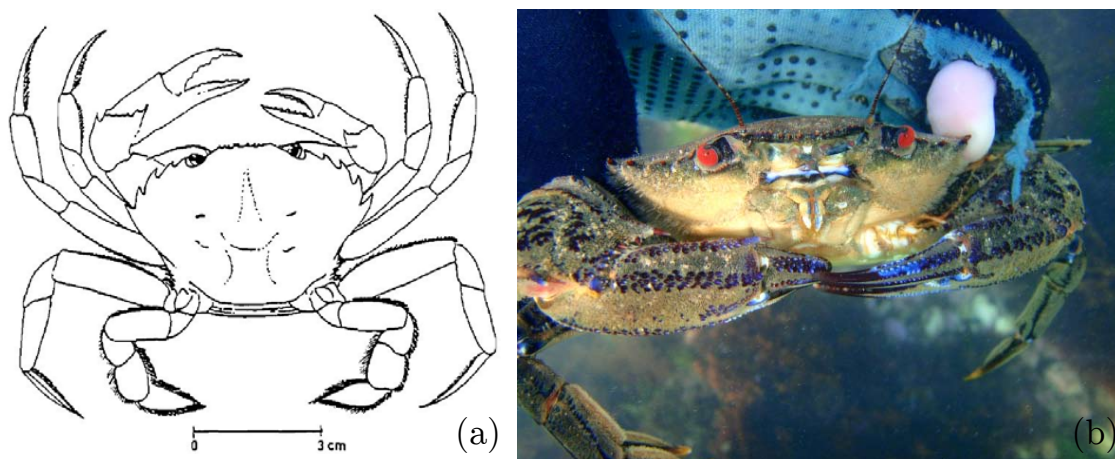


FIGURE II.1.4 – L'étrille ou *Necora puber* (Linnaeus, 1767) : (a) schéma (Baud et al., 1992), (b) photo en milieu subtidal.

3. <http://www.marinespecies.org>

II.1.2.2 Aire de répartition

La distribution de l'espèce s'étend sur une grande partie des côtes nord-est de l'Atlantique : des côtes norvégiennes (61°N) (Christiansen, 1969) au Sahara espagnol (24°N) (Capart, 1951). Elle peut être aussi rencontrée sur les côtes méditerranéennes espagnoles et françaises ainsi que sur celles de l'Adriatique (Clark, 1986) et aussi à l'extrême Est de la mer Méditerranée, mais dans tous ces cas avec une moindre abondance qu'en Atlantique (Fig. II.1.5) : mer Égée (Holthuis et Gottlieb (1958) dans Koukouras et al. (1992)), côtes syriennes (Baker et al. (1994) dans Hasan et al. (2008)), mer de Marmara (Devédjian (1926) dans Balkis (2003)) voire jusqu'en Mer Noire (Hayward et Ryland, 1995). Ce crabe privilégie les zones rocheuses du médio et de l'infralittoral avec cependant des déplacements vers les zones sableuses, principalement pour les femelles grainées. Il peut être observé jusqu'à 70 mètres de profondeur (Hayward et Ryland, 1995).

II.1.2.3 Historique des stocks et études réalisées

La vaste aire de localisation de l'espèce engendre des pratiques de pêche différenciées en fonction des us et coutumes régionaux, des fluctuations des stocks et des opportunités économiques. Les modes de prélèvements sont la pêche aux casiers, la pêche aux chaluts et la pêche à pied. Cependant, l'étrille n'est pas toujours l'espèce prioritairement ciblée par certains de ces modes de pêche et elle est souvent considérée comme une prise accessoire. Par exemple, la pêche à pied récréative à l'étrille est réalisée majoritairement en France du fait des marnages importants dans la Manche et sur les côtes atlantiques mais aussi d'une tradition de la pêche à pied bien ancrée chez les populations côtières (voir section I.2.3). À l'inverse, c'est la pêche professionnelle aux casiers qui est largement prédominante au Royaume-Uni et en Irlande. Par conséquent, les impacts des activités anthropiques sur les stocks d'étrilles sont variables par rapport aux régions considérées.

L'essor de publications relatives à l'étrille est fonction des contextes locaux. L'étude approfondie de la biologie de cette espèce a été initiée au sein des pêcheries de Galice (Espagne) par Gonzalez-Gurriaran en 1977 suite au déclin observé dans les captures à la fin des années 70 (Gonzalez-Gurriaran, 1977a,b). Ce déclin est la conséquence d'un laxisme dans l'application de la taille légale et d'une surexploitation continue sur l'ensemble des côtes (Mac Mullen, 1983). À partir des années 1980, cette surexploitation des stocks ibériques a initié un intérêt des anglo-saxons pour cette ressource puisqu'elle représentait dorénavant un marché intéressant à l'exportation. En effet, au Royaume-Uni et en Irlande, les étrilles étaient auparavant systématiquement rejetées. Elles étaient considérées comme une espèce nuisible qui consommait les appâts de la pêche aux homards, *Homarus gammarus* (Linnaeus, 1758) ou aux tourteaux, *Cancer pagurus* (Linnaeus, 1758) (Norman, 1989).

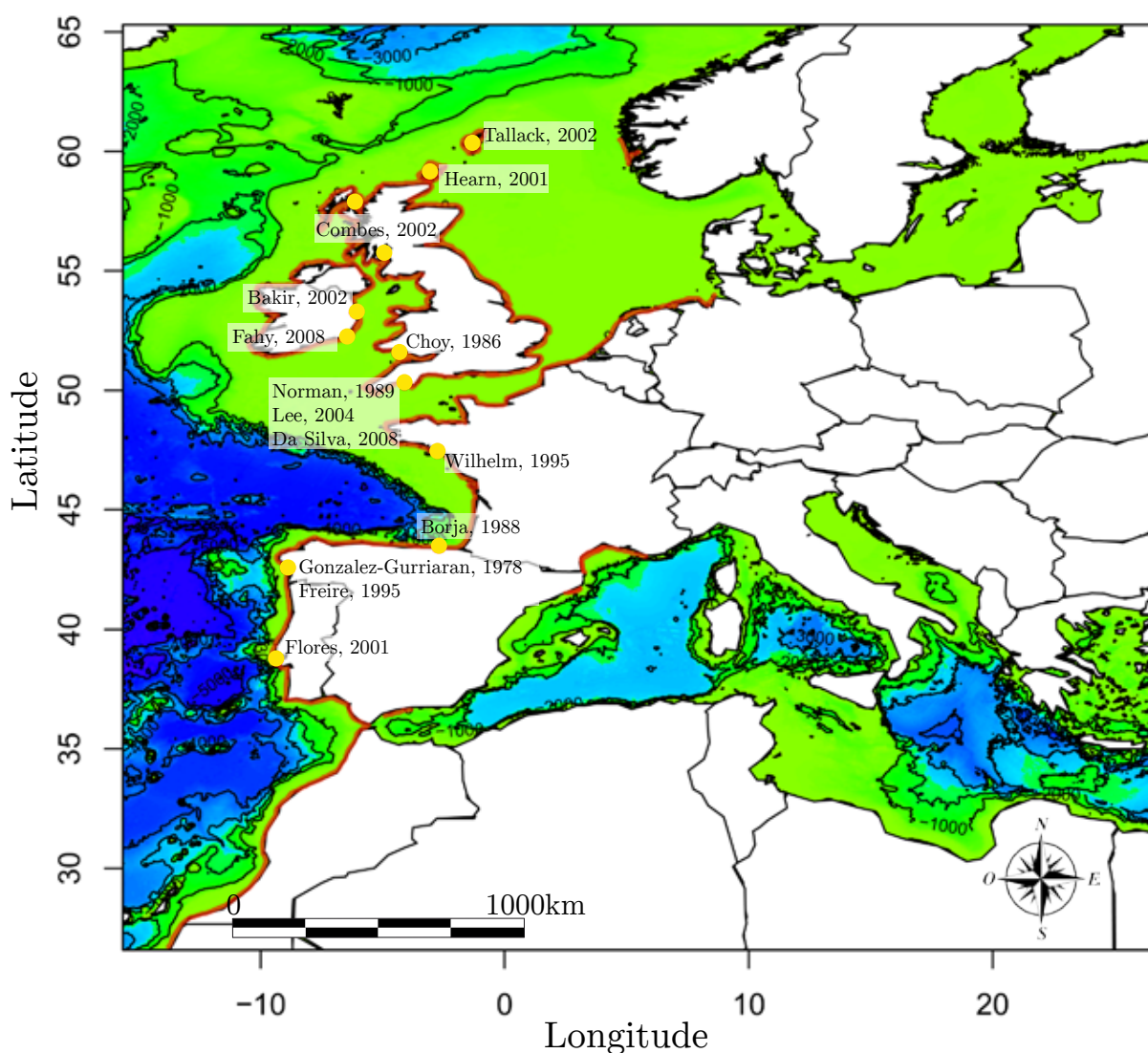


FIGURE II.1.5 – Aire de répartition et situation géographique des principales études sur la biologie des populations d'étrilles.

Ainsi, au début des années 1980, Choy S.C. entreprend un travail sur les populations autour de la péninsule de Gower au Sud-ouest de l'Angleterre (Choy, 1986a). Il est suivi de Norman (1989), de Lee (2004) et de Silva (2008) dans le détroit de Plymouth, de Bakir (1990) à Dalkey en Irlande et plus récemment en Écosse (Hearn, 2001; Combes, 2002; Tallack, 2002) où son exploitation est source d'une rente non négligeable avec une moyenne de 2621 tonnes débarquées par an entre 2007 et 2011 (The scottish government, 2012). En France, seules deux études ont été réalisées par Wilhelm (1995) sur les données halieutiques, biologiques et pathologiques de l'espèce dans le Mor Braz (Bretagne Sud) et par Do Nascimento (2013) en génétique de la conservation. Les évolutions dans les débarquements d'étrilles à travers l'Europe sont résumées dans la figure II.1.6.

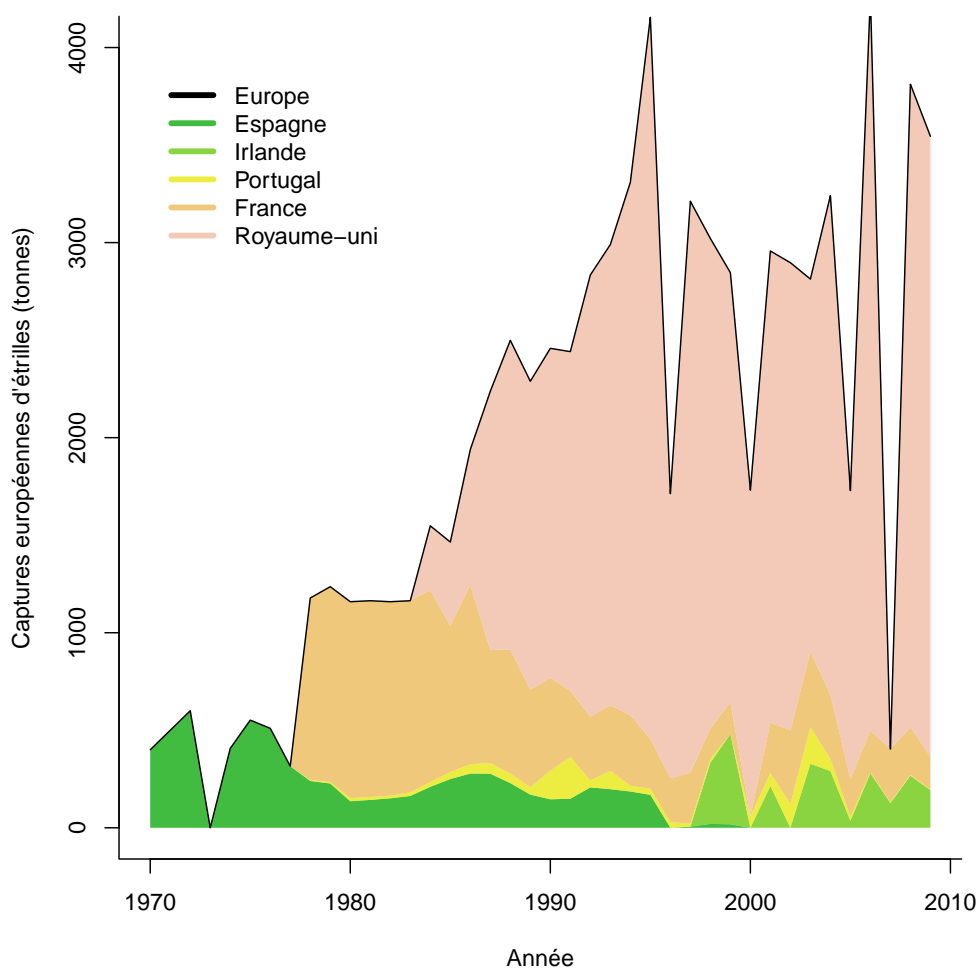


FIGURE II.1.6 – Évolution des débarquements d'étrilles en Europe depuis 1970 (données FAO). Ces données sont issues de la catégorie « *Portunus swimcrabs nei* », « *Portunus spp* » puisque les données relatives à *N. puber* sont incohérentes et qu'elle demeure la seule espèce de crabes nageurs véritablement exploitée en Europe (à l'exception de quelques prises de *C. sapidus*).

Les études citées précédemment sont majoritairement des travaux doctoraux ; elles sont complétées par de nombreuses publications menées sur des thématiques variées : la mue (Drach, 1939), les comportements de prédation et biomécanique des chélicères (Rheinallt et Hughes, 1985; Rheinallt, 1986; Freire et al., 1996; Thompson et al., 2000; Silva et al., 2008; Silva, 2008), les comportements agonistiques⁴ et les effets physiologiques (Smith et Taylor, 1993; Smith et al., 1994b,a; Thorpe et al., 1994, 1995; Huntingford et al., 1995), les effets sur la croissance de l'autotomie (perte de pattes) (Norman et Jones, 1991), le développement des œufs et des larves (Lebour, 1928; Choy, 1991; Mene et al., 1991; Valdes et al., 1991a,b), l'écologie des larves (Lee et al., 2004, 2005), l'alimentation (Choy, 1986b; Harms et Seeger, 1989; Alvarez-Ossorio et al., 1990; Norman et Jones, 1992; Freire et Gonzalez-Gurriaran, 1995), la conservation et le transport des

4. Relatif à la lutte, qui se déroule au moyen d'une lutte (www.cnrtl.fr)

individus (Hosie, 1993; Robson et al., 2007), les pathologies (Wilhelm et Mialhe, 1996; Stentiford et al., 2003), la physiologie respiratoire (Johnson et Uglow, 1985; Watt et al., 1999), la dynamique de population (Gonzalez-Gurriaran, 1978, 1981b), la reproduction et la fécondité (Gonzalez-Gurriaran, 1985b; Choy, 1988; Norman et Jones, 1993; Gonzalez-Gurriaran et Freire, 1994; Tallack, 2007b,a), la croissance (Gonzalez-Gurriaran, 1981c, 1985a; Lee et al., 2006), le recouvrement par des épibiontes (Fernandez-Leborans et Gabilondo, 2008), le design des casiers pour limiter les prises en-dessous de la taille légale (Shanks et al., 1997), etc. La situation géographique des principaux travaux qui traitent de la biologie et de la dynamique des populations des étrilles est résumée dans la figure II.1.5. Une grande partie de ces études a été menée dans le contexte de problématiques de pression de pêche professionnelle aux casiers mais aussi aux chaluts dans le cas de la Ria de Arousa (Gonzalez-Gurriaran, 1981b). Ainsi, l'un des éléments novateurs de ce travail doctoral est le contexte spécifique des côtes atlantiques françaises : la pêche à pied récréative. De ce fait, une attention particulière sera portée sur les études qui ont trait à la dynamique intertidale des populations d'étrilles. Les modes de prélèvements utilisés et la situation géographique des études postérieures sont résumés dans le tableau II.1.1.

II.1.2.4 Croissance

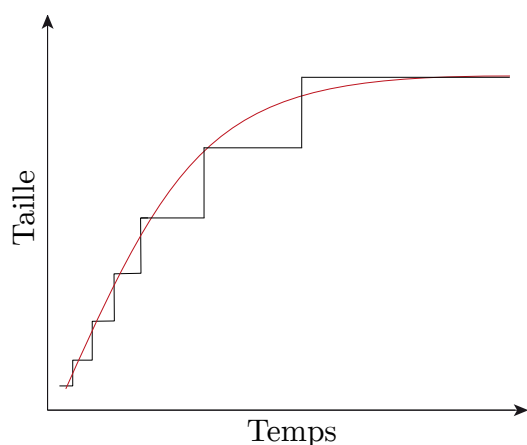


FIGURE II.1.7 – Courbe de croissance par mues successives des crustacés.

Au même titre que les autres crustacés, le développement de *Necora puber* s'effectue par des mues successives. De nombreux facteurs influencent la croissance chez les crustacés mais l'apport de nourriture et la température semblent être les facteurs prépondérants (Hartnoll et Bliss, 1982). La fréquence de ces mues décroît généralement au cours du vieillissement de l'individu. Le phénomène de mue, dit d'exuviation, se traduit lors du rejet de l'ancienne carapace par l'augmentation de la taille du crustacé qui se gonfle d'eau. Ce processus est rapide mais l'élaboration d'un nouveau exosquelette peut prendre un temps considérable. Ainsi,

Drach (1939) divise les stades de l'intermue — la période de temps entre deux exuviations — en quatre étapes : la post mue, le repos tégumentaire, la prémue et l'exuviation. Ces stades sont eux-mêmes divisés en de nombreuses subdivisions. Après la mue, la phase de consolidation de la nouvelle cuticule de l'animal se nomme la post-mue. Dans certain cas, au cours de l'intervalle de temps qui s'écoule entre deux exuviations, il existe une période,

TABLEAU II.1.1 – Principales études réalisées en biologie des populations sur l'espèce *Necora puber*.

Auteur(s)	Lieu(x) d'étude(s)	Mode d'échantillonnage
Gonzalez-Gurriaran (1977a,b, , etc.); Gonzalez-Gurriaran et Freire (1994, , etc.)	Ria de Arousa (Galice, Espagne)	Échantillonnage subtidal aux chaluts et aux casiers
Choy (1986a,b, 1991)	Péninsule de Gower (Sud du Pays de Galles, Royaume-Uni)	Échantillonnage subtidal en scaphandre autonome et échantillonnage intertidal à la main
Borja (1988)	Getaria, Santurtzi, Saint-Sébastien (Pays basque, Espagne)	Échantillonnage subtidal aux casiers
Norman (1989); Norman et Jones (1991, 1992, 1993)	Baie de Plymouth (Cornouaille anglaise, Royaume-Uni)	Échantillonnage subtidal en scaphandre autonome et échantillonnage intertidal à la main
Bakir (1990); Bakir et Healy (1995)	Dalkey (Est de l'Irlande)	Échantillonnage subtidal en scaphandre autonome, aux casiers et suivi des débarquements de pêche
Smith (1990)	Bras de mer de Clyde (Nord-Ouest de l'Écosse, Royaume-Uni)	Échantillonnage subtidal en scaphandre autonome
Wilhelm et Mialhe (1996)	Mor Braz (Bretagne Sud, France)	Échantillonnage intertidal à la main, échantillonnage subtidal aux casiers et aux chaluts
Hearn (2001, 2004)	Iles d'Orkney, baie Eynhallow (Écosse, Royaume-Uni)	Échantillonnage intertidal à la main, échantillonnage subtidal aux casiers et filet à plancton (larves)
Combes (2002)	Bras de mer de Clyde et îles du Nord-Ouest (Écosse, Royaume-Uni)	Échantillonnage subtidal aux casiers
Flores et Paula (2001)	Cabo da Roca (Portugal)	Échantillonnage intertidal à la main
Tallack (2002, 2007a,b)	Iles Sheitland (Écosse, Royaume-Uni)	Échantillonnage subtidal aux casiers et suivi des débarquements de pêche
Lee (2004); Lee et al. (2004, 2005, 2006)	Baie de Plymouth (Cornouaille anglaise, Royaume-Uni)	Échantillonnage intertidal à la main et filet à plancton (larves)
Silva et al. (2008); Silva (2008)	Baie de Plymouth (Cornouaille anglaise, Royaume-Uni)	Échantillonnage intertidal à la main et aux casiers
Fahy et al. (2008)	Kilmore Quay (Irlande)	Échantillonnage subtidal aux casiers

dite de repos tégumentaire, au cours de laquelle le crustacé accumule des réserves pour élaborer un nouvel exoqueuelette. En amont de la mue, il y a synthèse de plusieurs couches composant le nouvel exoqueuelette avec une récupération de certaines substances de l'ancienne carapace : c'est la prémue. Ce cycle de mue ou intermue est un processus qui régit toute la physiologie des crustacés (Vernet et Charmantier-Daures, 1994). La droite en palier présentée dans la figure II.1.7 est la résultante de ces mues successives. Cependant, la croissance des crustacés est classiquement modélisée par une courbe de von Bertalanffy

(von Bertalanffy, 1938) (Fig. II.1.7), même s'il existe d'autres modèles (pour une revue se référer à Chang et al., 2012).

Chez *Necora puber* les publications indiquent des mues jusqu'à douze fois par an la première année de vie puis des mues annuelles à partir de la deuxième année pour les étrilles du Mor Braz (Wilhelm, 1995) ou, pour les côtes galiciennes, onze mues la première année, deux la deuxième année puis des mues annuelles (Gonzalez-Gurriaran, 1985a). Les mues peuvent avoir lieu toute l'année en fonction du stade de vie et des latitudes mais avec une augmentation élevée du printemps au début de l'automne (Choy, 1986a; Norman, 1989; Wilhelm, 1995; Combes, 2002). Les fortes proportions d'individus mâles matures en mues précèdent généralement celles des femelles matures. Ce décalage est nécessaire à la copulation qui s'effectue lorsque la femelle est en début de post mue chez les portunides ce qui n'est pas forcément le cas chez tous les brachyours (Hartnoll, 1969).

L'étude de la croissance *in situ* peut être réalisée de deux manières distinctes : par l'analyse de l'évolution des fréquences par classe de taille ou par des méthodes de capture-marquage-recapture. Dans le cas de l'étrille, la majeure partie des analyses ont été réalisées par l'analyse des fréquences par classe de taille étant donné les difficultés des méthodes de capture-marquage-recapture (*e.g.* Norman, 1989; Lee et al., 2006; Wilhelm, 1995), même si celles-ci ne sont pas totalement exclues (*e.g.* Combes, 2002). En effet, ces dernières présentent de nombreux problèmes par la perte à la mue de la plupart des types de marquage et le faible taux de recapture des individus soit à cause de la mortalité, soit à cause de la trop forte abondance de l'ensemble des individus par rapport à l'effort de marquage réalisable. Ainsi, les études sur la croissance ont souvent été associées ou réalisées exclusivement *ex situ* en milieu contrôlé (*e.g.* Wilhelm, 1995; Choy, 1986a).

Les données de croissance indiquent des taux d'accroissements à la mue qui, de manière générale, se réduisent avec l'augmentation de la taille, ils s'échelonnent de 5 % à 55 % pour les mâles et 5 % de à 60 % pour les femelles. Les tailles asymptotiques (L_{∞}) de l'équation de von Bertalanffy (voir section II.2.2.6) donnent des tailles maximales théoriques qui s'étendent dans une gamme de 83 mm à 135,9 mm de largeur de carapace (LCW, voir section II.2.2.4) pour les mâles et de 74 mm à 119 mm LCW pour les femelles (Bakir, 1990; Combes, 2002) . Ces valeurs sont largement dépendantes des méthodes utilisées pour les définir (Pauly's expression, Ford-Walford plot, Top-ten, ELEFAN, etc.) ainsi que de la taille et du type de population étudiée (subtidale /intertidale). Le même constat existe en ce qui concerne la valeur du taux d'accroissement K qui varie de 0,105 années⁻¹ à 0,78 années⁻¹ pour les mâles et de 0,118 années⁻¹ à 0,74 années⁻¹ (Wilhelm, 1995; Combes, 2002). Ces différences sont relatives aux variations de températures qui existent entre les latitudes où l'espèce a été étudiée mais aussi en fonction des méthodes utilisées pour déterminer le taux d'accroissement (*e.g.* ELEFAN, Gulland-Holt plot).

II.1.2.5 Maturité sexuelle

Chez les crustacés, la croissance suit généralement le même modèle chez les individus immatures quel que soit le sexe. Cette période se termine par une mue durant laquelle se mettent en place des changements morphologiques distinctifs (Hartnoll, 2001). Ces changements ontogéniques interviennent au niveau de caractères sexuels secondaires. Ils engendrent des modifications dans la croissance relative (allométrie) des dimensions du corps liées à la sexualité. La croissance de certains appendices diffère ainsi entre individus immatures et matures mais aussi entre les sexes (Hartnoll, 1974). Cette maturité dite morphométrique des crustacés est atteinte lors de la mue dite de puberté (Pérez, 1928). Cependant, ces indicateurs de maturité morphométrique ne sont pas des indicateurs de maturité reproductive. Ainsi, pour la maturité reproductive, les indicateurs sont de deux types (Tallack, 2007a) : ceux qui correspondent à une maturité comportementale et ceux qui indiquent une maturité physiologique. Les premiers sont l'acte d'accouplement, la présence de bouchons spermatiques ou de sperme dans la spermathèque. Ils sont des indices reproductifs qui n'engendrent pas forcément une descendance. La maturité physiologique est donnée par la présence de gonades matures ou la présence d'œufs. Ainsi, pour déterminer la taille à laquelle un individu est réellement en capacité de se reproduire, il faut qu'il atteigne une taille de maturité fonctionnelle, c'est à dire à la fois une maturité morphométrique et reproductive (Hartnoll, 1969; Fernández-Vergaz et al., 2000; Tallack, 2007a).

Les auteurs décrivent des tailles de maturité sexuelle dans une gamme assez large (*e.g.* Choy, 1986a; Norman, 1989; Wilhelm, 1995; Combes, 2002; Hearn, 2004; Tallack, 2007a). Les fortes variations enregistrées semblent liées aux variations de latitude au même titre qu'aux mesures et aux méthodes utilisées. Pour la maturité morphométrique, les tailles varient de 41,9 mm (LCW) (Tallack, 2007a) à 57 mm (LCW) (Gonzalez-Gurriaran, 1985b) pour les mâles et de 35,3 mm (LCW) (Wilhelm, 1995) à 61,6 mm (LCW) (Tallack, 2007a) pour les femelles. Pour la maturité reproductive, les tailles varient de 48,5 mm (LCW) (Norman, 1989) à 60,1 mm (LCW) (Mac Mullen, 1983) pour les mâles et de 40,7 mm (LCW) (Wilhelm, 1995) à 62,8 mm (LCW) (Tallack, 2007a) pour les femelles.

II.1.2.6 Reproduction

Comme il a été expliqué auparavant, la reproduction des portunidés est liée à la période de mue des femelles. Ainsi, les périodes de mues des mâles matures et des femelles matures sont décalées pour permettre l'accouplement. La configuration des périodes de mues, malgré de légères variations entre les auteurs, est assez similaire quelle que soit la latitude (*e.g.* Gonzalez-Gurriaran, 1985a; Choy, 1986a; Norman, 1989; Wilhelm, 1995; Combes, 2002; Tallack, 2002; Silva et al., 2008). Les individus immatures muent sur une

période s'échelonnant du printemps à la fin de l'automne. Les mâles matures muent avant les femelles sur une période s'étalant du printemps au mois d'août avec une proportion maximale en juillet. Les femelles matures muent de juillet à septembre avec une proportion maximale en août et parfois une recrudescence en octobre. Lorsqu'un deuxième pic est enregistré dans l'année, il concerne généralement des individus avec une taille plus faible que lors du premier pic de mue (Choy, 1986a; Norman, 1989; Wilhelm, 1995). Les couples se forment pendant 1 à 9 jours ($\bar{x} = 5$ jours) avant la mue de la femelle et l'accouplement. Les individus demeurent en position d'accouplement entre 4 et 20 heures ($\bar{x} = 8$ heures). Les étrilles demeurent ensemble durant quelques heures jusqu'à 2 à 3 jours après la copulation (Gonzalez-Gurriaran, 1985b). Le mâle est dans la grande majorité des cas d'une taille supérieure à celle de la femelle avec laquelle il s'accouple (*e.g.* Norman et Jones, 1993; Hearn, 2001; Combes, 2002). Les périodes d'accouplements se situent de juillet à septembre, à l'exception des observations de Choy (1988) qui en décrit une autre en mars mais avec nombre bien inférieur d'individus impliqués.

II.1.2.7 Période de ponte et fécondité

Les périodes de ponte se situent principalement en janvier, février et mars (Wilhelm, 1995; Combes, 2002; Norman et Jones, 1993; Choy, 1988). Seules les études les plus septentrionales (Tallack, 2002; Hearn, 2001) au nord de l'Écosse indiquent des pontes tardives puisqu'elles s'étalent de mars à juillet ou de mai à août. De même, les périodes durant lesquelles sont rencontrées des femelles ovigères sont plus courtes vers les zones d'études plus septentrionales (Norman et Jones, 1993). La présence de gonades développées chez certaines femelles ovigères indiquent l'existence de pontes successives (Gonzalez-Gurriaran, 1985b; Choy, 1988). Ainsi en Galice, Gonzalez-Gurriaran (1985b) indique que 85 % des femelles ovigères échantillonnées présentent parallèlement des gonades développées et donc adoptent ce mode de pontes successives. Ces pontes successives sont de moins en moins présentes voire absentes vers les régions septentrionales (Hearn, 2001). Pendant la ponte, les femelles privilégient l'enfouissement dans des zones sableuses favorisant ainsi la fixation des œufs sur les soies des pléiopodes (Mene et al., 1991).

La fécondité peut être évaluée à partir de plusieurs méthodes : volumétrique (comptage des œufs dans un aliquote d'un échantillon de la ponte en suspension) (Combes, 2002; Choy, 1988), comptage et pesées de sous-échantillons de la ponte (Gonzalez-Gurriaran, 1985b; Norman et Jones, 1993; Hearn, 2001; Tallack, 2007b) et photométrie (proche du flow-cam⁵) (Combes, 2002). La quantité d'œufs varie de 5000 à 450000 œufs. Cette quantité est souvent bien corrélée avec la taille des individus, sauf dans le cas de Tallack (2007b) où aucune corrélation significative n'a été montrée quels que soit les stades de dé-

5. caméra prenant en photo à intervalle régulier un flux de liquide où les œufs sont en suspension couplée avec un logiciel de reconnaissance automatique.

veloppement considérés. La relation entre la largeur de la carapace et le nombre des œufs est majoritairement exponentielle (Gonzalez-Gurriaran, 1985b; Choy, 1988) mais parfois polynomiale ou linéaire en fonction du stade de développement considéré des œufs (Hearn, 2001). Cette relation est due au fait que l'accroissement de la taille des pléiopodes de l'individu accroît l'espace disponible à leur fixation. Au fur et à mesure du développement des œufs, la taille des pontes peut diminuer jusqu'à 20 % du fait de leur détachement des soies (Norman et Jones, 1993). La taille des pontes est aussi largement influencée par la perte de pattes à cause de l'allocation de l'énergie dans la régénération des périopodes (Choy, 1988; Norman et Jones, 1993; Tallack, 2007a).

II.1.2.8 Développement embryonnaire et larvaire

Les durées d'incubation des œufs et du développement larvaire sont influencées par la température et la salinité au même titre que la survie des individus (Choy, 1991; Mene et al., 1991; Valdes et al., 1991b).

Les différents stades de développement des œufs sont présentés dans la figure II.1.8 et le tableau II.2.2 du chapitre suivant. *Ex situ*, à une salinité de 30-35, la durée d'incubation des œufs est de 76 jours à 10°C et de 17,6 jours à 25°C (Valdes et al., 1991b). La taille des œufs varie de 360 à 550 µm en fonction du stade de développement au même titre que la couleur qui varie de l'orange au marron grisâtre (Choy, 1986a) (tableau II.2.2). Leur taille semble influencée par la latitude (Norman et Jones, 1993). En effet, en général chez les crabes, la taille des œufs est inférieure mais les pontes sont plus importantes chez les espèces de tailles comparables des milieux tropicaux et inversement chez les espèces tempérées (Sastry, 1983, dans Choy, 1988). Ce constat suit l'exemple de Clarke (1979) qui indique une adaptation au froid des invertébrés lorsqu'il décrit des stratégies *K* (effort reproductif réduit, production d'œufs plus grands riches en vitellus, etc.) plus marquées dans les eaux antarctiques que dans les eaux tempérées au même titre que pour certains organismes benthiques des zones abyssales (Eckelbarger et Watling, 1995).

L'évolution du développement larvaire (5 stades), c'est à dire du stade zoé I jusqu'au stade mégalope est présentée dans la figure II.1.9. *Ex situ*, à une salinité de 30-35, la durée du développement est de 65 jours à 12°C (Choy, 1991) et de 28 jours à 25°C (Valdes et al., 1991b). Le meilleur taux de survie rencontré en condition expérimentale est atteint pour une salinité de 33-35 et une température de 15°C (Mene et al., 1991; Choy, 1991). Les larves sont tolérantes à une plus grande gamme de salinité quand la température augmente mais, quelle que soit la température, la survie est très faible en dessous d'une salinité de 28 (Choy, 1991).

Au même titre que de nombreux organismes marins, la stratégie de reproduction de *Necora puber* est dite *r* par opposition à la stratégie *K* (modèle déterministe : théorie r-K Mc

Arthur et Wilson, 1967). En prenant en considération le modèle plus récent des traits d'histoire de vie de Winemiller et Rose (1992) (Fig. II.1.10), l'étrille tend vers une stratégie opportuniste avec cependant une fécondité élevée. Ainsi, face à un environnement variable et une population densité-indépendante, c'est à dire pour laquelle il y a peu de compétition et qui est en dessous de la capacité de charge de l'environnement, l'étrille présente des traits d'histoire de vie spécifiques : une croissance rapide, un fort taux de mortalité, une taille adulte faible, un âge à maturité atteint rapidement, une forte fécondité, une faible survie des juvéniles, etc. (Ramirez Llodra, 2002). Ainsi, les étrilles présentent une stratégie de développement embryonnaire qui consiste à produire des larves pélagiques planctotrophiques par opposition aux organismes qui produisent des larves pélagiques lécithotrophiques. Cette stratégie nécessite moins d'énergie dans la production des œufs et permet une plus grande fécondité mais elle entraîne une dépendance plus élevée à l'apport alimentaire de l'environnement et une augmentation de la mortalité due à la prédation planctonique et aux autres sources de mortalité non biologiques (variations de températures, de salinité, etc.) (Vance, 1973).

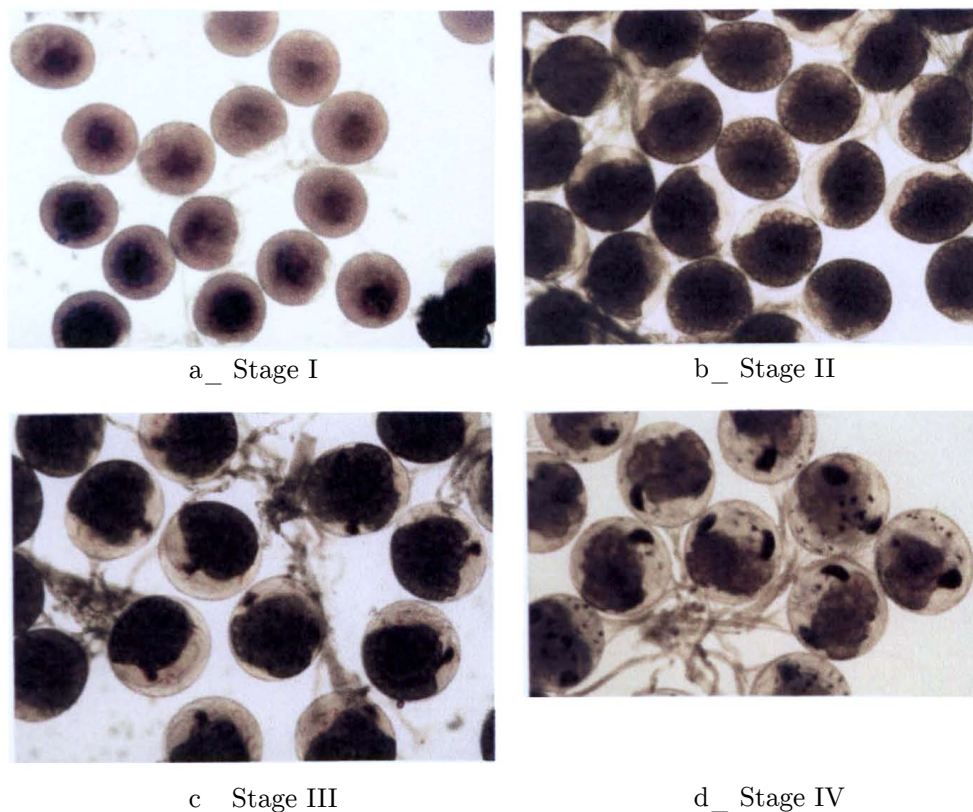


FIGURE II.1.8 – Les différents stades de développement des œufs selon Norman (1989) (photos issues de Hearn, 2001).

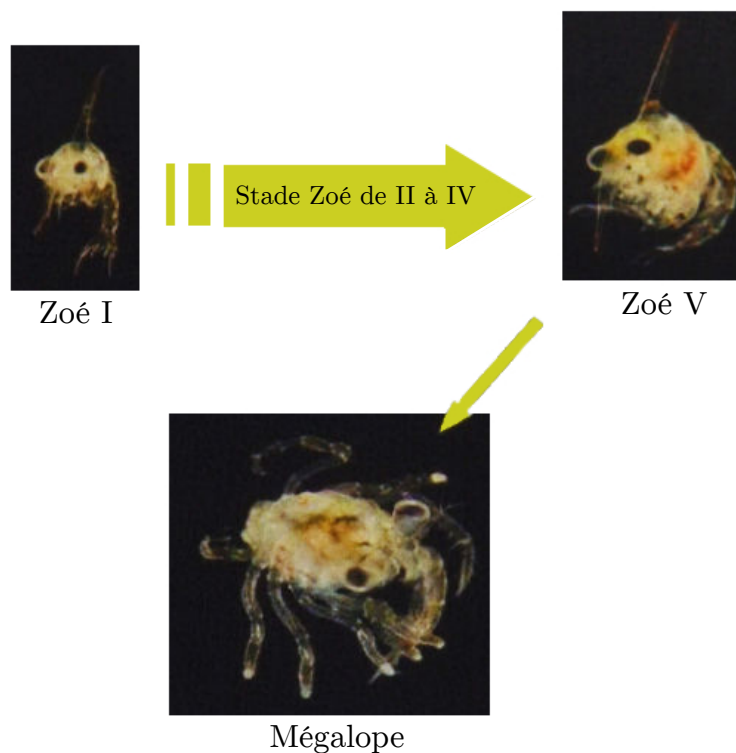


FIGURE II.1.9 – Les différents stades de développement des larves (photos issues de Lee, 2004).

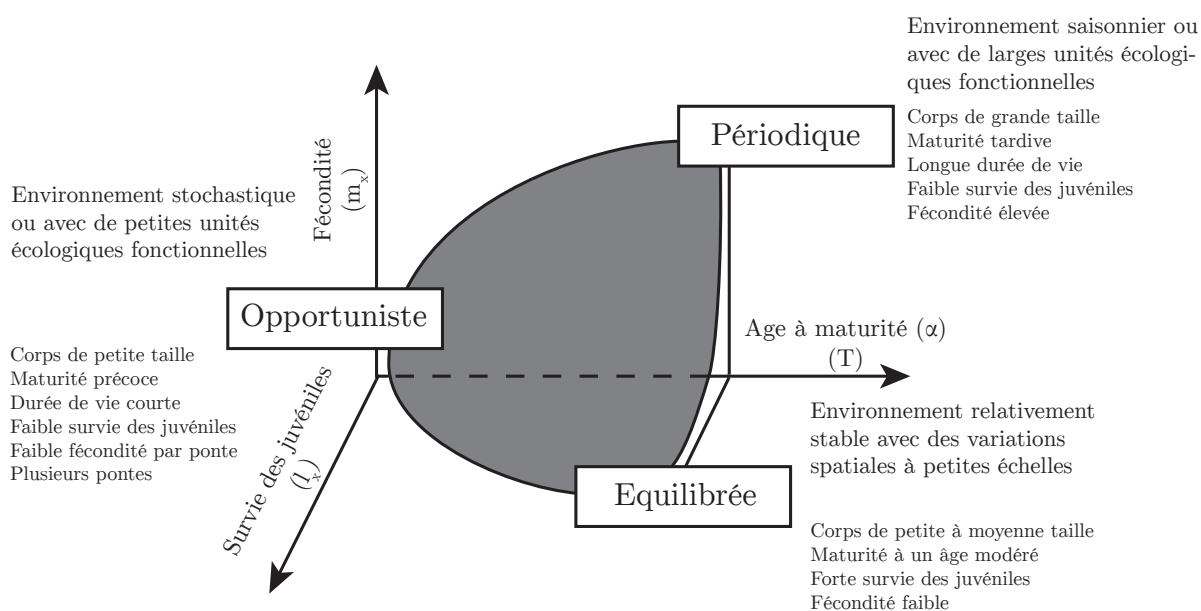


FIGURE II.1.10 – Modèle de Winemiller-Rose des stratégies adaptatives des traits d’histoire de vie (traduit de Winemiller et Rose (1992)).

II.1.2.9 Alimentation

Le régime alimentaire de *Necora puber* est largement décrit pour différents habitats : substrat sableux/rocheux, structures artificielles, milieu intertidal/subtidal (Choy, 1986b; Norman et Jones, 1992; Freire et Gonzalez-Gurriaran, 1995). En termes de diversité alimentaire, celle-ci est variable en fonction de la saison, du sexe, de l'âge et surtout de l'habitat qui est le facteur majeur de cette diversité. Les changements ontogéniques responsables de variations dans l'alimentation sont relatifs à des facteurs biomécaniques dus à la croissance des chélipèdes (Freire et al., 1996). Les mâles présentent une diversité alimentaire plus élevée que les femelles (Norman et Jones, 1992; Freire et Gonzalez-Gurriaran, 1995). En terme de quantité, les étrilles ne se nourrissent quasiment pas en période de prémue et durant le début de la postmue lorsqu'elles sont molles mais aussi lorsque les femelles sont ovigères (Choy, 1986b; Norman et Jones, 1992; Freire et Gonzalez-Gurriaran, 1995). Au niveau des substrats rocheux, Choy (1986b) et Norman et Jones (1992) trouvent un régime alimentaire à l'âge adulte constitué principalement d'algues brunes (*Laminaria* et *Fucus* spp.) alors que Freire et Gonzalez-Gurriaran (1995) décrivent une prépondérance de reste de *Pisidia longicornis*, un décapode anomoure, dans le tractus digestif. Ainsi, les organismes trouvés dans les estomacs d'étrilles couvrent une très large gamme de proies : des crustacés brachyours/ cirripèdes, des gastéropodes, des bivalves, des éponges, des zostères, des œufs de nasse, des poissons, des échinodermes (oursins, holothuries et ophiures) et des vers polychètes. Cependant, la morphologie des pinces (Fig. II.2.6) présente une forme plus adaptée à la prédation d'organismes mobiles comme les autres crustacés plutôt qu'à des organismes sessiles comme les mollusques (Rheinallt et Hughes, 1985). L'étrille est donc une espèce opportuniste omnivore qui se nourrit d'une large gamme de proies animales ou de débris de végétaux et elle peut être aussi nécrophage. Elle a cependant une préférence pour une alimentation d'origine animale et la prédation (Choy, 1986b). Cette forme de régime alimentaire est largement répandue chez les portunides (*e.g.* Williams, 1982; Haefner, 1990; Freire, 1996; Canicci et al., 1996; Balasubramanian et Susselan, 1998; Hill, 1976).

II.1.2.10 Dynamique de population

En zone subtidale

Les études réalisées directement à l'aide de casiers sont toutes d'origine anglo-saxonne et sont presque basées exclusivement sur des données de débarquements. Ces données sont ainsi dépendantes des saisons de pêche et de vente et ne traduisent donc pas les fluctuations naturelles de l'abondance et de la capturabilité des individus. Toutes ces études indiquent un sex-ratio en faveur des mâles sur l'ensemble des captures tout le

long de l'année (Bakir et Healy, 1995; Combes, 2002; Tallack, 2002; Fahy et al., 2008) avec parfois une proportion de femelles plus importantes en hiver (Bakir et Healy, 1995; Combes, 2002). Seul Hearn (2001) constate une inversion du sex-ratio de novembre à janvier. Ces variations sont induites par les périodes de mues et de pontes. En effet, les individus en mue se nourrissent moins au même titre que les femelles ovigères (Hearn, 2001). De plus, ces dernières migrent vers des zones sableuses pour frayer afin de faciliter l'attachement des œufs aux pléiopodes (Wilhelm, 1995). Les pêches au chalut réalisées en Galice (Gonzalez-Gurriaran, 1981b, 1985a) indiquent un maximum de prises en décembre et un minimum au printemps et en été avec un sex-ratio équivalent sauf au mois de février et mars, période au cours de laquelle les femelles prédominent. Ils estiment des densités variant entre 0,08 et 0,0008 individus par m². Bakir (1990) estime par observation en plongée des densités de 0,2 à 0,6 individus par m². Les déplacements étudiés par Combes (2002) n'indiquent pas de migration de plus de 250 mètres avec une moyenne de 50 mètres environ sur un mois. Cependant, il souligne que l'absence de nombreux crabes marqués n'exclut pas l'hypothèse de mouvements plus importants. En effet, les taux de recaptures enregistrés varient entre 6,6 et 34 % sur un an en fonction des sites.

En zone intertidale

Seuls quelques auteurs se sont intéressés exclusivement ou en partie à la dynamique intertidale des populations d'étrilles (Choy, 1986a; Norman, 1989; Lee, 2004; Silva, 2008). Ces auteurs décrivent des abondances ou des densités plus faibles de la fin de l'automne au début du printemps, une présence des juvéniles tout au long de l'année et une quasi-absence des femelles adultes en hiver. Silva (2008) indique des abondances maximales de 2,24 individus de plus de 10 mm LCW par m². Le sex-ratio est toujours en faveur des mâles surtout chez les adultes. Généralement, les individus les plus larges (>70 mm LCW) sont exclusivement des mâles. Choy (1986a) et Norman (1989) décrivent deux recrutements annuels au printemps et à la fin de l'été. Les expériences de capture-marquage-recapture indiquent une forte mobilité des individus sur une marée mais avec des retours réguliers sur la même zone (Choy, 1986a; Norman, 1989). Néanmoins, les femelles présentent des taux de recaptures beaucoup plus faibles que les mâles. À partir de captures réalisées à l'aide de casiers fixés sur l'estran, Silva (2008) émet l'hypothèse de l'existence de deux sous populations, l'une subtidale qui vient se nourrir à marée haute et l'autre qui demeure majoritairement sur l'estran. Ces mouvements migratoires sont très répandus chez les crustacés décapodes comme chez les poissons, ils peuvent varier de manière ontogéniques ont des origines diverses comme la reproduction, l'alimentation, la protection contre la prédation, etc. (*e.g.* Gibson, 2003; Pittman et McAlpine, 2003)

Chapitre II.2

Biologie et dynamique de population de *Necora puber*

« [...] les pêcheurs vont de basse mer les chercher à la main dans les trous des rochers, au risque d'être vivement pincés ; les étrilles [...] sont une espèce de petit crabe fort estimée : les habitants riverains en mangent beaucoup, et on en porte quantité à Caen. »

— Duhamel Du Monceau, H. L. et De La Marre, J. L.,
Traité général des pesches, Part I Section III (1769).



FIGURE II.2.1 – Étrille mâle pêchée sur l'estran au nord-ouest de l'île d'Oléron (photo : T. Guyot).

II.2.1 Introduction

Suite à la synthèse bibliographique sur l'espèce *Necora puber*, ce chapitre a pour objectif de connaître le cycle de vie de l'étrille sur les côtes oléronaises en s'appuyant sur les travaux menés lors de ce travail doctoral. Il permettra de mieux appréhender les impacts

potentiels de la pêche à pied récréative sur les populations locales. En effet, les caractéristiques biologiques et écologiques de l'espèce influencent la dynamique globale d'une population et donc sa capacité à amortir un effort de pêche. Elles sont donc essentielles à étudier dans une perspective de développement durable de cette pratique de pêche récréative.

Ce chapitre s'articule autour de trois grands axes : (i) la maturité sexuelle, la fécondité et le cycle de reproduction ; (ii) la croissance ; (iii) et la dynamique intertidale de la population. En effet, ces trois caractéristiques régissent en partie l'inertie, la résilience et la stabilité de la population et, par conséquent, sa persistance face à la pression de pêche (pour les définitions de ces termes voir l'introduction du chapitre II.3).

II.2.2 Matériels et méthodes

II.2.2.1 Sites d'études

Les sites d'échantillonnage se localisent au nord-ouest de l'île d'Oléron, dans le département de Charente-Maritime, France (46.04°N ; 1.425°O). Ils font partie d'un estran rocheux qui s'étend au-delà de la pointe de Chassiron au Nord et jusqu'aux Seuilières au Sud (Fig. II.2.2). Cet estran se présente sous forme de bancs calcaro-marneux subhorizontaux d'âge jurassique supérieur de 150 MA (Bourgueil et al., 2001). La surface de l'estran est recouverte au niveau de l'étage médiolittoral moyen et inférieur de nombreux blocs rocheux (de 10 à 80 cm de diamètre), elle est parsemée de flaques au substrat plus ou moins sableux (Fig. II.2.3). Les deux sites sont celui de la concession scientifique (46°02.700'N ; 1°25.100'O) et celui de la pointe des Trois Pierres (46°1.650'N ; 1°24.900'O). Plusieurs écluses à poissons encore en fonctionnement (voir section I.3.1.2) sont présentes sur l'estran, dont deux d'entre elles encadrent la concession scientifique. Le régime des vents est majoritairement orienté ouest/nord-ouest et ouest/sud-ouest, il s'accompagne régulièrement d'une forte houle. Les espèces prélevées par la pêche à pied sont pour les crustacés décapodes : *Erifia verrucosus*, *Carcinus maenas*, et *Necora puber* ; et pour les échinides : *Paracentrotus lividus* et *Psammomechinus milliaris* (rare). Cet estran correspond à la classification du code A1.1121 des habitats du système d'information européen sur la nature (EUNIS¹), soit les littoraux rocheux à forte énergie et à communauté de *Chthamalus montagui* et de *Chthamalus stellatus* (balanes). Les principales espèces structurant le milieu sont pour les algues : *Osmundea pinnatifida*, *Chondracanthus acicularis*, *Ralfsia verrucosa* et *Gelidium latifolium*, *Caulacanthus ustulatus* ; et pour le règne animal : *Sabellaria alveolata*, *Balanus perforatus*, *Chthamalus stellatus*, *Chthamalus montagui*, *Osilinus lineatus*,

1. <http://eunis.eea.europa.eu> European Nature Information System, dont l'une des fonctions est de fournir une assistance au processus Natura 2000 (directives oiseaux et habitats)

Gibbula umbilicalis et *Patella sp.* (com. pers. M. Le Duigou).



FIGURE II.2.2 – Localisation de l'estran échantillonné sur l'île d'Oléron.

II.2.2.2 Périodes d'études

Les données concernant les abondances relatives, la croissance, les périodes de mues et de reproduction ont été acquises dès les premiers jours de grandes marées mensuelles, c'est à dire avec un coefficient de marée supérieure à 85, de mars 2010 à novembre 2011 sur la concession scientifique. L'acquisition des données, initialement prévue jusqu'en décembre 2011, n'a pu être réalisée lors de ce mois à cause d'un phénomène de surcote rendant inaccessible la zone d'échantillonnage. Des données équivalentes ont été récoltées sur le site des Trois Pierres à la même période pour une comparaison entre un site non-impacté et un site impacté par la pêche à pied (voir chapitre II.3). Les données qui concernent la maturité sexuelle des individus ainsi que celles de l'expérience de marquage-capture-recapture ont été acquises à plusieurs périodes qui sont indiquées dans les sections correspondantes.

II.2.2.3 Méthode d'échantillonnage

Les fortes variabilités de densités d'étrilles liées à la mosaïque de micro-habitats de l'estran ne permet pas un échantillonnage par quadrat (*i.e.* ind./m²). Il a donc été décidé de réaliser un échantillonnage par unité d'effort. Les captures par unité d'effort (CPUE) sont

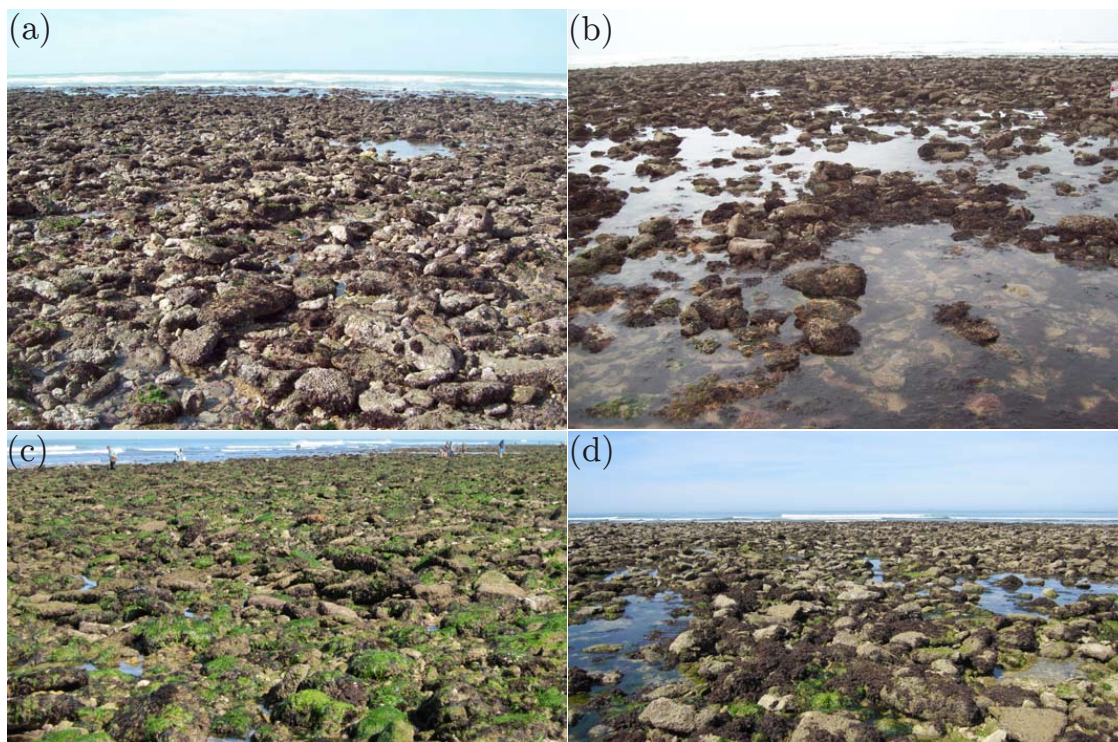


FIGURE II.2.3 – Paysages de champs de blocs de l'estran échantillonné en mars et en avril 2010 sur la zone des Trois Pierres (a et c) et sur la concession scientifique (b et d).

couramment utilisées comme un indice de l'abondance relative en halieutique. L'échantillonnage mensuel sur chaque site consistait en deux unités d'efforts de 30 min par échantillonneur, durée pendant laquelle ce dernier recherche activement les étrilles en soulevant les blocs rocheux. Cette durée d'échantillonnage était réduite à 20 min lors des périodes de fortes abondances d'étrilles sur la concession scientifique pour permettre la mesure de l'ensemble des individus avant la montée de la mer. La première unité d'effort commençait une heure avant l'étale de basse mer. Le groupe d'échantillonneur (pêcheurs) avait une taille variable oscillant entre 3 et 7 individus. Les cinq mêmes échantillonneurs étaient quasiment présents à chaque échantillonnage sur toute la durée de l'étude ce qui a permis une meilleure précision de l'estimation des abondances relatives (voir section II.2.2.7).

II.2.2.4 Mesures et observations effectuées

– *Sexe des individus* : le sexe a été déterminé par observation directe de l'abdomen, celui-ci est fin et en forme de triangle chez les mâles, alors qu'il est large et arrondi chez les femelles (Fig. II.2.4). Cette différenciation n'est visible que chez les individus présentant une taille supérieure à 8 mm (LCW) (Norman, 1989). Comme aucun individu de cette taille n'a été prélevé, il n'a pas été nécessaire d'établir le sexe des individus par une observation à la loupe binoculaire.

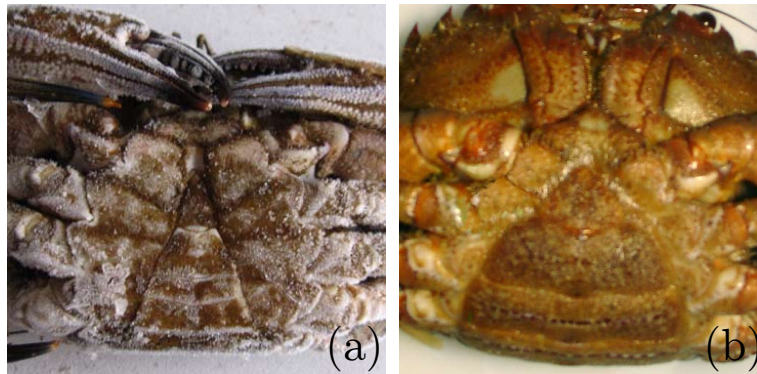


FIGURE II.2.4 – Forme de l’abdomen en fonction du sexe des individus : (a) mâle, (b) femelle.

– *Morphométrie* : toutes les caractéristiques morphométriques des individus récoltés ont été mesurées à 0,1 mm près à l’aide de pieds à coulisse muni d’un vernier. Ces mesures sont :

- *La longueur ou CL (carapace length)* : c’est la distance entre la marge antérieure du céphalothorax entre les deux yeux et la marge postérieure du céphalothorax (Fig. II.2.5).
- *La « petite largeur de la carapace » ou SCW (small carapace width)* : c’est la distance entre les deux échancrures gauche et droite formées par la 4^e et la 5^e épine antérolatérale (Fig. II.2.5).
- *La « grande largeur de la carapace » ou LCW (long carapace width)* : cette largeur correspond à la distance entre les deux extrémités des deux dernières épines antérolatérales (Fig. II.2.5). Les données de tailles récoltées (SCW) ont toutes été transformées en (LCW) pour permettre une comparaison avec les données antérieures. Elles ont été transformées selon l’équation de régression suivante donnée par Norman (1989) puisque l’établissement de la régression LCW *vs* SCW avec les données récoltées n’a montré aucune différence significative :

$$LCW \text{ (mm)} = -0,91 + 1,07 SCW \text{ (mm)} \quad (\text{II.2.1})$$

Quand cela a été nécessaire les valeurs de la bibliographie données en CL ont été transformées en LCW grâce à l’équation ($R^2 = 0,97, p < 0,01, n=653$ (femelles)+1886 (mâles)) :

$$LCW \text{ (mm)} = -0,95 + 1,33 CL \text{ (mm)} \quad (\text{II.2.2})$$

- *La hauteur et la longueur du propodus du 1^e périopode droit* : ces mesures sont

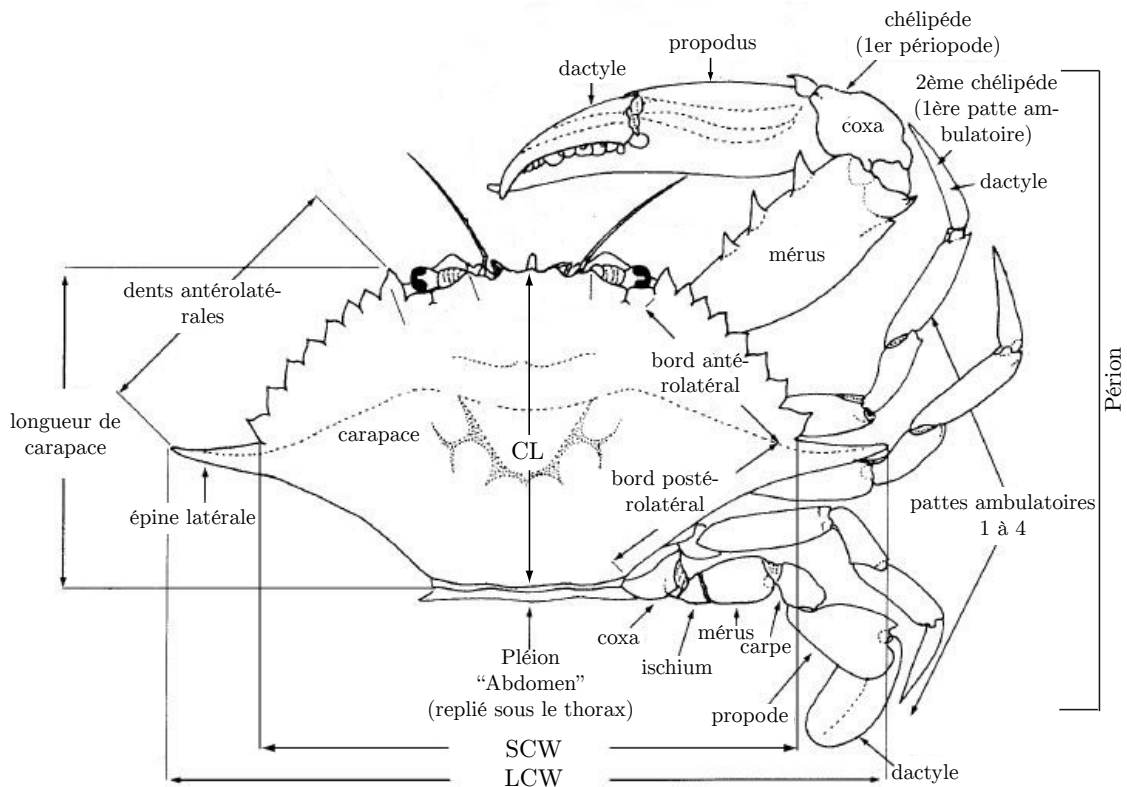


FIGURE II.2.5 – Schéma des structures morphologiques des crabes portunides (d'après la FAO²).

- nécessaires à l'établissement de la taille à maturité morphométrique des mâles (Fig. II.2.6.a) (*e.g.* Gonzalez-Gurriaran, 1985b; Norman, 1989). La forme d'hétérochélie des individus a aussi été notée pour savoir si la pince droite correspond bien à la pince forte ou non. En effet, il existe chez les mâles adultes une forte dissymétrie entre les deux pinces à partir de la puberté. La plus grande est nommée pince forte (*crusher*), elle présente une dentition molariforme avec une molaire importante sur le dactylus au niveau de son insertion avec le propodus (Fig. II.2.6.a). La plus petite des deux pinces est nommée pince faible (*cutter*), elle présente une dentition en dent de scie (Rheinallt et Hughes, 1985). La pince forte est sénestre dans moins de 20 % des cas et elle est la résultante d'une autotomie de la pince droite (Norman, 1989).
- *La largeur du 4^e somite* : elle correspond à la largeur maximum du 4^e somite du pléon (figure II.2.6.b). C'est une mesure nécessaire à l'établissement de la taille à maturité morphométrique des femelles (*e.g.* Gonzalez-Gurriaran, 1985b; Norman, 1989).
 - *Poids humide* : le poids humide (W) a été mesuré à l'aide d'une balance de terrain au gramme près après avoir laissé les individus hors de l'eau pendant quelques minutes pour vidanger les cavités branchiales.
 - *Nombre de périopodes manquants* : le nombre et le type de périopodes manquants

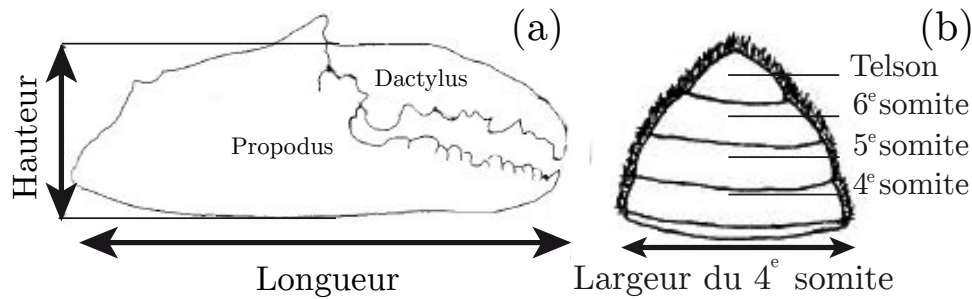


FIGURE II.2.6 – Mesures réalisées sur (a) la pince droite forte des individus mâles et (b) sur le pléion des individus femelles.

ont été notés pour chaque individu capturé. Ces données sont utilisées dans le cadre de l'étude de la relation taille-poids ou de la relation taille-fécondité.

_ *État de mue* : les états de mues définis par Choy (1986a) et Norman (1989) sont décrits dans le tableau II.2.1. Dans notre cas, seules les stades facilement identifiables et reproductibles sur le terrain, et ceci quelle que soit la personne qui réalisait les mesures, ont été utilisés, à savoir « Molle » (début de la post-mue récente), « PS ou *paper shell* » (post-mue) et « Dur » (intermue). Ces stades ont été déterminés en appuyant sur la région cardiaque des individus qui est l'une des dernières zones à durcir (Wilhelm, 1995). Selon Wilhelm (1995), le temps de durcissement total de l'exoqueue prend 40 jours et cette période de post-mue n'est facilement discernable au toucher que pendant 30 jours au maximum.

TABLEAU II.2.1 – Les différents stades de mues de l'étrille selon Choy (1986a) et Norman (1989).

Stade de mue	Description
Molle	Préalable à la calcification du nouvel exoqueue. L'individu est totalement mou et très vulnérable.
Carapace de « papier » (<i>paper shell</i>)	La majeure partie de l'exoqueue demeure fin et il est facilement déformable par pression. Les chélicères sont les premières parties à durcir et sont marron clair.
Carapace de « papier » tardive	Seule la région branchiostegite demeure souple. La couleur des chélicères est encore marron clair.
Intermue	L'exoqueue est dur et la coloration des chélicères est sombre.
Intermue tardive	L'exoqueue est dur et les dents des chélicères sont parfois usées. Les épibiontes qui recouvrent la carapace sont courants.

_ *Bouchon spermatique* : pour toutes les femelles dont le pléion était mobile, la présence ou non de bouchon spermatique a été notée. Le bouchon spermatique (Fig. II.2.7) est

le signe d'une reproduction récente qui a lieu à la mue de la femelle (Edwards, 1966). De ce fait, les femelles présentant des bouchons spermatiques sont régulièrement molles ou présentant une carapace souple (PS) puisque ceux-ci se maintiennent rarement jusqu'au durcissement complet de la carapace. La fonction du bouchon spermatique est d'éviter la perte du sperme et l'entrée de l'eau de mer ainsi qu'une nouvelle copulation (Tallack, 2007a).

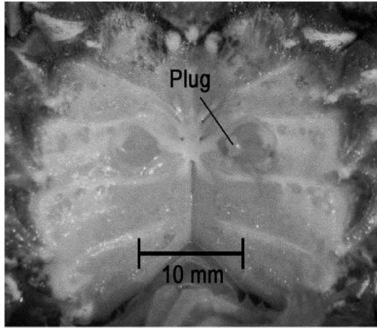


FIGURE II.2.7 – Bouchon spermatique obstruant l'oviducte chez une femelle de *Necora puber* (photo Tallack (2007b)).

Selon Spalding (1942), chez *Carcinus maenas*, il est probablement produit lors de l'accouplement par les glandes de rosette situées dans les pléiopodes des mâles mais aussi par le fluide précurseur présent dans le fluide séminal. Ce fluide se solidifie au contact de l'eau de mer (Williamson (1900) dans Spalding (1942)). Chez l'étrille, celui-ci est facilement discernable au toucher ou par la tentative d'introduction d'un objet pointu à l'entrée du gonopore qui est alors bloqué.

– *Stade de développement des pontes* : pour l'ensemble des femelles grainées capturées sur le terrain le stade de développement des œufs a été déterminé selon la couleur. La couleur des œufs et leur stade de maturité correspondant est décrit dans le tableau II.2.2 issu des travaux de Bakir (1990) et Norman (1989). Afin d'éviter des biais liés à la subjectivité relative à la perception et à la dénomination des couleurs selon les personnes et la lumière ambiante (laboratoire, temps couvert ou ensoleillé, etc.), il a été décidé pour définir la couleur des œufs d'utiliser la charte de couleur Munsell utilisée classiquement en géologie (Fig. II.2.8). Les codes et les couleurs correspondantes sont intégrés dans la figure II.2.9. Dans l'objectif de limiter la subjectivité de la classification de telle ou telle couleur relevée dans l'un des quatre stades, plusieurs personnes ont participé aux rangements des couleurs identifiées sur le terrain au sein de ce classement.

– *Évolution annuelle du développement gonadique* : un suivi de l'évolution du développement gonadique des femelles a été réalisé lors de l'année 2011. À chaque échantillonnage mensuel sur le site des Trois Pierres, ou quand les prélèvements étaient insuffisants sur celui-ci, sur le site de la concession scientifique, entre 13 et 41 étrilles femelles d'une taille supérieure à 50 mm LCW ont été ramenées au laboratoire pour être disséquées. L'objectif initial de trente individus minimum par mois n'a pu être atteint lors de certains mois à cause des faibles abondances rencontrées. Le choix de la taille de 50 mm LCW est basé sur les résultats de taille à maturité sexuelle (présentés plus loin). Lors de la dissection, le stade développement a été déterminé selon les critères macroscopiques donnés dans le tableau II.2.3, c'est à dire la couleur et le taux de recouvrement de l'hépatopancréas. Le taux de recouvrement est : faible, de 0 à 20 % (Fig. II.2.10.a et b) ; moyen, de 20 à 80 %

TABLEAU II.2.2 – Les différents stades de développement des œufs de *Necora puber*, adapté de Bakir (1990) et Norman (1989).

Stade de développement	Description	Couleurs (Bakir, 1990)	Taille en μm (Norman, 1989)
1	Nouvellement pondus, remplis de vitellus sans aucune différenciation	Orange à marron pâle	$404 \pm 15 \mu\text{m}$
2	De quelques larges cellules (blastula) à de nombreuses cellules visibles (gastrula)	Marron	$430 \pm 18 \mu\text{m}$
3	Yeux visibles sous forme de petits pigments	Marron sombre à violet	$464 \pm 25 \mu\text{m}$
4	Chromatophores et yeux bien développés. Battement cardiaque évident	Marron gris à gris sale	$501 \pm 28 \mu\text{m}$



FIGURE II.2.8 – Plaquettes Munsell utilisées dans la détermination du stade de développement des œufs et des gonades à l'aide des couleurs macroscopiques.

(Fig. II.2.10.c) ; total, l'hépatopancréas n'est peu ou pas visible (Fig. II.2.10.d).

– *Recouvrement d'épibiontes* : la présence d'épibiontes sur l'exosquelette des individus est un indicateur des périodes de mue mais aussi du ralentissement de la fréquence de mue. En 2009, plusieurs individus capturés largement « épibiontés » sur la zone des Trois Pierres ont permis d'établir le type d'organismes recouvrant l'exosquelette³. Le recouvrement de chaque individu capturé lors des différents échantillonnages a été qualifié selon quatre

3. L'identification a été réalisée par J. Pigeot

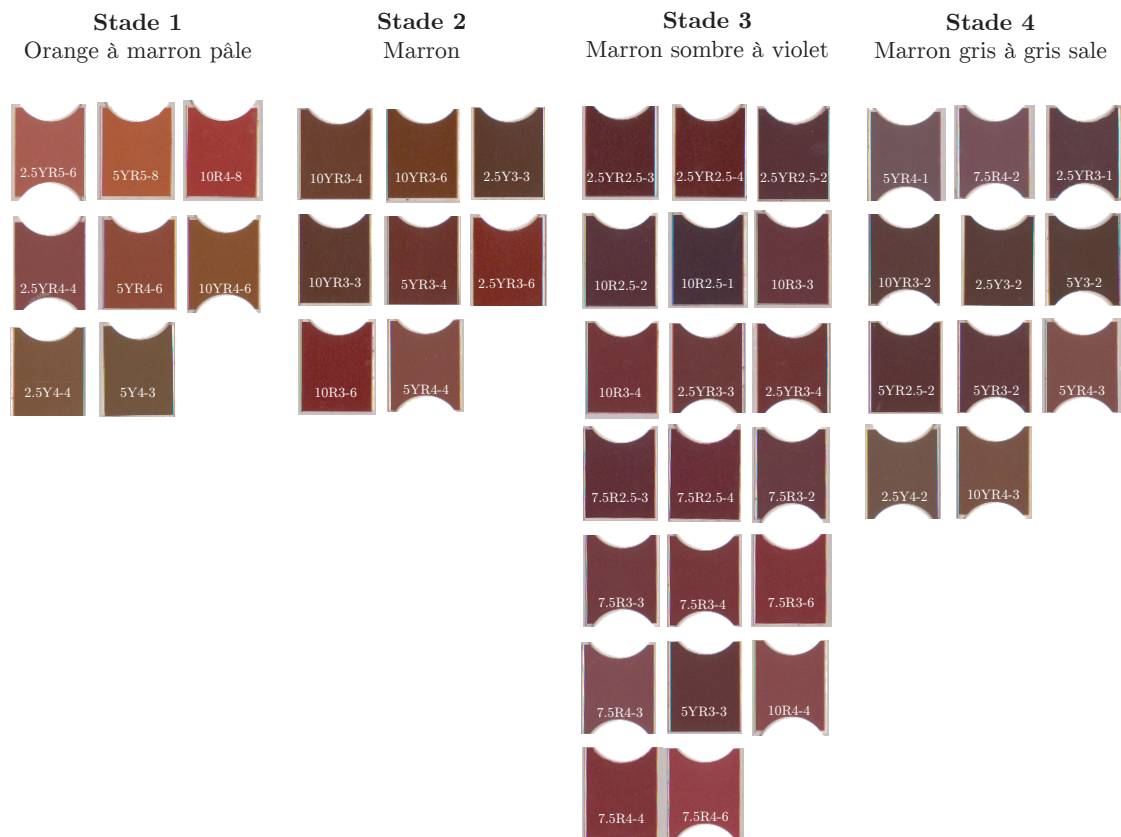


FIGURE II.2.9 – Correspondances établies entre les couleurs relevées sur le terrain à l'aide du code Munsell et les couleurs données par Bakir (1990).

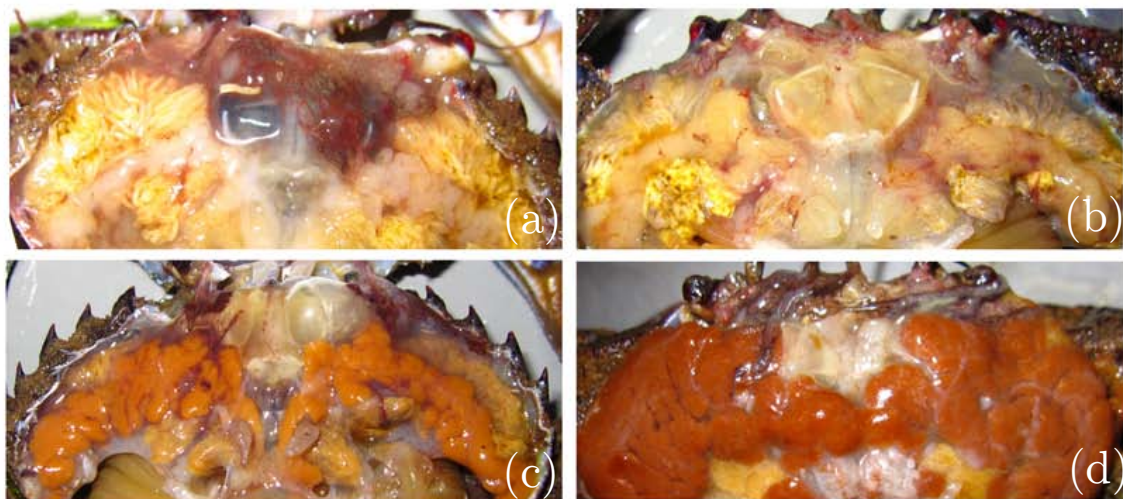


FIGURE II.2.10 – Stades gonadiques : (a) Stade 1, (b) Stade 2, (c) Stade 3, (d) Stade 4.

niveaux : « Nul », absence totale d'épibionte ; « Faible », présence de quelques épibiontes ; « Moyen », de nombreux épibiontes recouvrent moins de 50 % de la surface supérieure de l'exosquelette ; « Fort », plus de 50 % de la surface supérieure de l'exosquelette est recouvert d'épibiontes. L'analyse de ces données concerne tous les individus de plus de

TABLEAU II.2.3 – Les différents stades de développement des gonades femelles de *Necora puber* selon Choy (1986a) et Norman (1989).

Stade de développement	Apparence microscopique	Apparence macroscopique
Stade 1 (gonades immatures)	Les ovogonies (stade primordial des ovocytes) ont un noyau important, cellules basophiles. Le diamètre des cellules est compris entre 0 et 50 μm	Les ovaires sont minces et translucides
Stade 2 (gonades développées)	Les ovocytes primaires et secondaires sont nombreux, les noyaux sont composés de larges nucléoles. Certaines cellules sont en cours de vitellogenèse. Le diamètre de la plupart des cellules varie entre 50-100 μm	Les ovaires sont de couleur crème à jaune clair, ils sont opaques et légèrement plus larges qu'au stade précédent.
Stade 3 (gonades à maturité précoce)	Nombreux ovocytes post-vitellogenèse, le cytoplasme est large et acidophile. Quelques petites oogonies et des ovocytes I sont présents. Le diamètre des ovocytes post-vitellogenèse a une taille comprise entre 125 et 250 μm .	Les ovaires sont jaunes à oranges-rougeâtres, larges et visibles.
Stade 4 (gonades matures)	Les ovules sont larges avec des gouttelles de vitellus larges et acidophiles, les noyaux sont petits. Des ovogonies et des ovocytes I peuvent être présents. Le diamètre des ovules est compris entre 250-350 μm .	Les ovaires sont bruns sombres, oranges brunâtres à violets brunâtres. Ils couvrent la majeure partie de l'hépatopancréas, la partie postérieure s'étend vers la région abdominal

50 mm LCW capturés sur les deux sites d'échantillonnages entre mars 2010 et décembre 2011. La taille de 50 mm LCW a été choisie par rapport aux tailles minimales auxquelles les premiers épibiontes sont rencontrés sur l'exosquelette des individus.

II.2.2.5 Reproduction et fécondité

Maturité sexuelle

Indicateurs reproductifs de maturité : les indicateurs reproductifs utilisés étaient : la présence de gonades développées, la présence d'œufs, la présence de bouchons spermatiques et les individus trouvés en position d'accouplement. Afin de calculer la taille à maturité sexuelle physiologique, la présence d'œufs et de gonades développées (mâles et femelles) a été utilisée ; pour la taille à maturité sexuelle comportementale, la présence de bouchons spermatiques a été privilégiée. Les données concernant les accouplements sont trop sporadiques et elles ne sont exploitées qu'à titre d'indication comportementale ainsi que dans l'établissement des périodes de reproduction. La proportion d'individus matures

à une taille donnée est décrite par la courbe logistique :

$$P = \frac{1}{1 + e^{-r(L-L_m)}} \quad (\text{II.2.3})$$

où P est la proportion d'individus matures à la taille L (LCW), r la pente de la courbe et L_m la taille à laquelle 50 % des individus sont considérés comme matures, c'est la taille correspondant à la maturité sexuelle (physiologique ou comportementale). Les proportions d'individus présentant ces différents critères de maturité ont été calculées par classe de taille de 4 mm, ces proportions ont ensuite été analysées par la méthode des moindres carrés (fonction `nls()` du logiciel R) pour déterminer les valeurs r et L_m de l'équation II.2.3.

Pour la taille à maturité sexuelle physiologique des mâles, 326 individus capturés sur l'estran des Trois Pierres au printemps 2010 mesurant entre 31,2 et 80,4 mm LCW ont été disséqués pour déterminer s'ils présentaient des gonades matures. Le stade de maturité a été déterminé visuellement selon les critères définis par Choy (1986a) : lorsque le mâle est immature les testicules et le canal déférent sont translucides et petits alors que chez les individus matures ils sont gonflés et d'un blanc laiteux opaque.

Pour la taille à maturité sexuelle physiologique des femelles en termes de développement gonadique, 77 femelles en période d'intermue et non ovigères capturées en mars, avril et mai 2010 sur l'estran des Trois Pierres mesurant entre 26,4 et 71,3 mm LCW ont été disséquées pour déterminer si elles présentaient des gonades matures. Les gonades sont considérées comme matures quand elles présentent un aspect différent du stade 1 décrit dans le tableau II.2.3. Cette période a été choisie parce que : (i) c'est une période durant laquelle les femelles muent peu, car les mues ont une influence sur la présence des gonades (*e.g.* Choy, 1986a), (ii) les faibles captures d'étrilles femelles sur l'estran à partir du mois de novembre — période précédant la ponte hivernale où le développement gonadique est maximum (*e.g.* Wilhelm, 1995) — ne permettaient pas d'en obtenir un nombre suffisant. Pour la taille à maturité sexuelle physiologique des femelles basée sur la présence d'œufs, seules les proportions de femelles grainées capturées sur la concession scientifique durant les mois de mai de 2009 à 2011 ont été prises en compte. En effet, la présence de femelles ovigères n'étant pas constante durant l'année, il ne faut prendre en considération que le(s) mois où elles présentent le plus grand nombre d'individus grainés pour éviter une sous-évaluation des proportions. Ces données représentent 721 femelles d'une taille comprise entre 18,9 et 79,9 mm LCW.

Pour la maturité sexuelle comportementale des femelles basée sur les bouchons spermatisques, seules les proportions de femelles capturées en post-mue (*i.e.* « PS » et molles) sur la concession scientifique durant les mois de juillet à septembre 2010 et 2011 ont été prises en compte. En effet, les accouplements n'ayant pas lieu toute l'année, il ne faut prendre

en considération que les mois où le plus grand nombre de femelles molles ou semi-molles (PS) avec des bouchons spermatiques sont rencontrées pour éviter une sous-évaluation des proportions. Ces données représentent 136 femelles d'une taille comprise entre 21 et 77,7 mm LCW.

Indicateurs morphométriques de maturité : trois paramètres ont été utilisés pour évaluer la taille à maturité sexuelle dite morphométrique : la hauteur et la longueur du propodus de la pince forte chez les mâles et la largeur du 4^e somite chez les femelles (voir section II.2.2.4). Ces caractéristiques morphologiques sont les meilleures mesures pour évaluer la taille à maturité sexuelle chez *Necora puber* (Gonzalez-Gurriaran et Freire, 1994; Tallack, 2007a). Ces données sont issues de mesures réalisées sur des individus capturés de janvier 2008 à mai 2009 sur la zone des Trois Pierres. Elles concernent 442 individus mâles et 371 individus femelles. Le traitement de ces données a été réalisé en deux étapes : (i) La première étape consiste à établir des groupes d'individus entièrement composés de juvéniles ou d'adultes. Ces groupes ont été définis à partir des données de maturité concernant les indicateurs physiologiques (voir ci-dessus) et de la bibliographie (voir section II.1.2.5). Pour les mâles, les individus dont la taille est inférieure à 41 mm LCW et ceux dont la taille est supérieure à 55 mm LCW ont été considérés respectivement comme juvéniles et adultes. Pour les femelles, les individus dont la taille est inférieure à 36 mm LCW et ceux dont la taille est supérieure à 55 mm LCW ont été considérés respectivement comme juvéniles et adultes.

Pour chacune des caractéristiques morphologiques, une droite de régression a été déterminée pour chacun des groupes juvéniles (GJ) et adultes (GA) mais aussi pour la totalité des données les composant (GT). Le groupe des individus dont la maturité est indéterminée (GI) n'est pas utilisé lors de cette étape (Fig. II.2.11). Aucune transformation logarithmique n'a été réalisée sur les données comme c'est généralement le cas (*e.g.* Muiño et al., 1999; Mc Quaid et al., 2006; Araujos et al., 2012) puisque Lovett et Felder (1989) indique que cela n'est nécessaire que lorsqu'une fonction curviligne réduit l'écart des points à la droite de régression. Cette étape permet à l'aide d'un test F de Fisher de vérifier que deux droites de régression modélisent mieux les

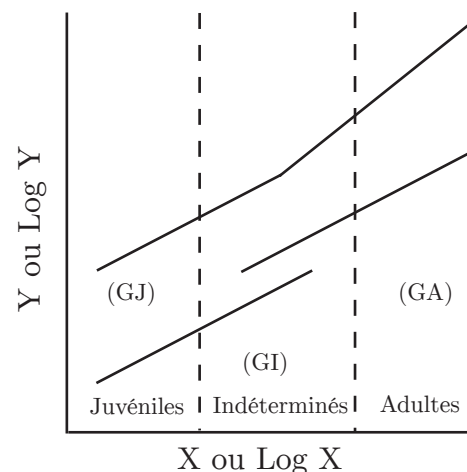


FIGURE II.2.11 – Exemple schématique de ségrégation entre juvéniles et adultes réalisée pour établir la taille à maturité morphométrique.

données qu'une unique droite (Gaertner et Laloé, 1986). Ainsi, soit la formule :

$$F = \frac{(SCR_1 - SCR_2)/2}{SCR_2/(N - 4)} \quad (\text{II.2.4})$$

qui suit un F de Fisher pour (2;N-4) degrés de liberté, avec : SCR_1 , somme des carrés des résidus de la droite (GT) ; SCR_2 , somme des carrés des résidus des deux droites (GJ et GA) ; et N , le nombre total d'individus mesurés dans les deux groupes (Zar, 1996). Si les deux droites ne diffèrent pas significativement, l'utilisation de ces mesures pour déterminer la taille à maturité morphométrique doit être abandonnée.

(ii)_ La deuxième étape est dépendante de la forme de relation allométrique qui existe entre la largeur de la carapace et le caractère secondaire sexuel considéré. La figure II.2.12 montre ces différents types de relations allométriques : II.2.12.a il y a une augmentation du taux de croissance de l'appendice après la mue, II.2.12.b il n'y a pas d'augmentation du taux de croissance mais un accroissement ponctuel relativement important de l'appendice à la mue, les figures II.2.12.c et II.2.12.d représentent des cas intermédiaires (Somerton, 1980).

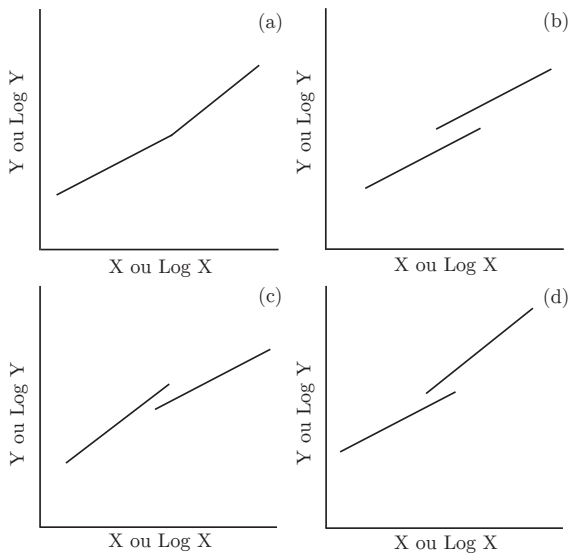


FIGURE II.2.12 – Différentes formes de relations allométriques entre la mesure d'un appendice Y et une mesure de carapace X (modifié d'après Somerton, 1980).

Deux méthodes ont été utilisées pour déterminer la taille à maturité morphométrique issue des relations entre tailles des appendices et largeur de la carapace, celle de Somerton (1980) pour la largeur de l'abdomen des femelles et celle de Lovett et Felder (1989) pour la pince des mâles (hauteur et longueur).

La technique de Somerton (1980) consiste, à partir des deux droites de régression calculées pour chacun des groupes juvéniles (DJ) et adultes (DA), à intégrer les points compris dans la zone intermédiaire (Fig. II.2.11) au groupe correspondant à la droite de régression avec laquelle ils ont le plus petit résidu puis de recalculer les deux droites de régression. Ce processus est ré-

itéré jusqu'à ce que plus aucun point ne soit plus déplacé d'un groupe à l'autre. Les données peuvent alors être traitées comme des proportions d'individus matures par classe de taille pour créer une courbe logistique comme il est indiqué dans la section ci-dessus sur les

indicateurs reproductifs de maturité.

La technique de Lovett et Felder est la suivante : à chaque point de transition (tous les 0,5 mm) compris dans la zone des individus à maturité indéterminé, les points à gauche et à droite sont intégrés respectivement au groupe des juvéniles et à celui des adultes (Fig. II.2.13). À chacun de ces points de transition la somme de la somme des carrés des écarts des deux droites de régression est calculée. La taille à maturité sexuelle est donnée par le point de transition qui minimise cette somme.

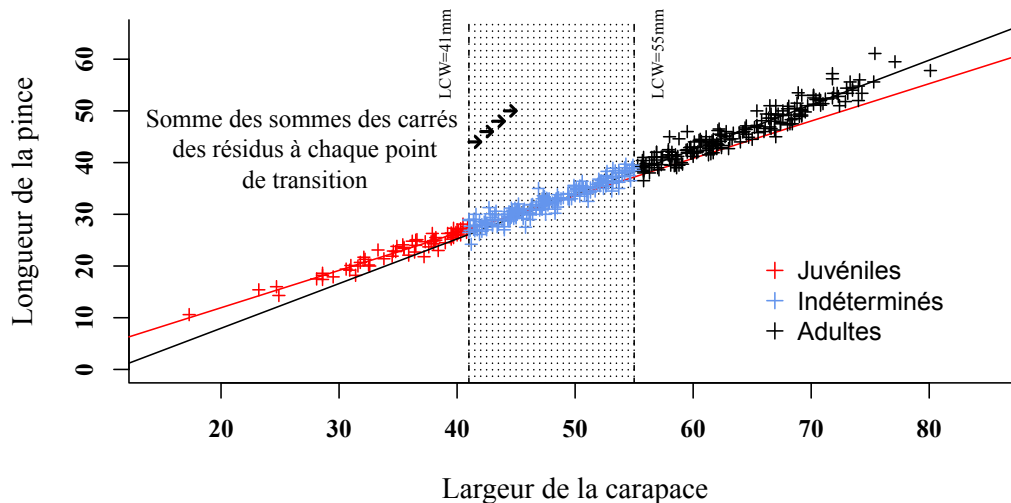


FIGURE II.2.13 – Exemple du calcul de la somme des sommes des carrés des résidus à chaque point de transition pour l'étude de la relation entre longueur de la pince et largeur de carapace.

Fécondité

Une trentaine de femelles grainées ont été rapportées au laboratoire afin de déterminer la relation entre le nombre d'œufs et la taille des individus en fonction du stade de développement des œufs. Les pontes ont été conservées dans une solution de formol salin à 0,5 %. Le nombre d'œufs par ponte a été mesuré par la mesure du rapport entre le poids de la ponte et le poids d'un œuf (Gonzalez-Gurriaran, 1985b; Norman et Jones, 1993; Hearn, 2001; Tallack, 2007b). Pour cela, chaque ponte a été méticuleusement séparée des pléiopodes à l'aide de ciseaux fins, sans chercher à les séparer des soies dont le poids peut-être considéré comme négligeable pour cette espèce (Tallack, 2007b). Après égouttage de la ponte, le poids de la ponte a été déterminé grâce à une balance de précision (0,001 g près), puis trois sous-échantillons d'environ cent à deux cents œufs ont été prélevés et pesés. Les œufs ont été individualisés à l'aide d'une pince fine et le nombre d'œufs déterminé au compteur à main sous loupe binoculaire. Les résultats ont été analysés en fonction du stade de développement de la ponte et de la taille de l'individu. Les valeurs correspondantes à des individus avec des périopodes manquants n'ont pas été intégrées

dans l'analyse.

II.2.2.6 Croissance

Données utilisées

Les paramètres de croissance de l'équation de von Bertalanffy ont été déterminés à partir des données de classes de tailles recueillies sur la concession scientifique, estran sans pression de pêche, sur 22 mois de mars 2010 à novembre 2011. L'équation de von Bertalanffy est donnée par :

$$L_t = L_\infty(1 - \exp^{-K(t-t_0)}) \quad (\text{II.2.5})$$

où L_t est la taille attendue au temps t , L_∞ est la taille asymptotique moyenne, K le taux de croissance (en années⁻¹) et t_0 est le temps auquel la taille moyenne est nulle. L_∞ a été estimée à partir de l'équation de Taylor (1958) :

$$L_\infty \approx \frac{L_{max}}{0,95} \quad (\text{II.2.6})$$

où L_{max} a été déterminée à partir des plus grands individus mesurés pour chaque sexe au cours des différentes campagnes d'échantillonnages sur les estrans oléronais, soit $L_{\infty \text{ mâles}} \approx \frac{93,8}{0,95} = 98,7$ et $L_{\infty \text{ femelles}} \approx \frac{85,8}{0,95} = 90,3$. De nombreuses autres méthodes existent pour estimer L_∞ comme le graphique de Wetherall ou la moyenne des 10 individus les plus larges trouvés dans les captures (Sparre et Venema, 1998). Cependant, dans le cas d'une population exploitée ou dans le cas d'un échantillonnage ne donnant pas accès à la totalité de la population, il est préférable d'opter pour la méthode utilisée ici (King, 2007). Ainsi, du fait de l'absence d'échantillonnage subtidal et de la pression de pêche exercée sur les sites adjacents, cette méthode a été sélectionnée.

Des données supplémentaires ont été récoltées sur le taux d'accroissement à la mue quand une étrille molle était capturée en cours de mue ou à proximité de son exuvie. Gonzalez-Gurriaran (1981c) indique que les individus mettent 4-5 h à atteindre leurs tailles post-mue. Ainsi, les individus récoltés ont été ramenés au laboratoire et placés en aquarium afin de pouvoir mesurer leurs tailles post-mue.

Analyse polymodale

Après avoir ordonné les mesures de LCW par classe de taille de 2 mm⁴ pour chaque sexe et pour chaque mois, le nombre d'individus par classe de taille a été lissé à l'aide

4. Les classes de taille utilisées pour l'étrille sont de 2 ou 4 mm en fonction des études considérées (*e.g.* Norman, 1989; Wilhelm, 1995). Après une pré-analyse, le choix de classes de taille de 2 mm a permis un lissage des données plus approprié pour la décomposition polymodale.

d'une moyenne mobile d'ordre 3 (Fig. II.2.14) :

$$\bar{x}_n = \frac{x_{n-1} + x_n + x_{n+1}}{3} \quad (\text{II.2.7})$$

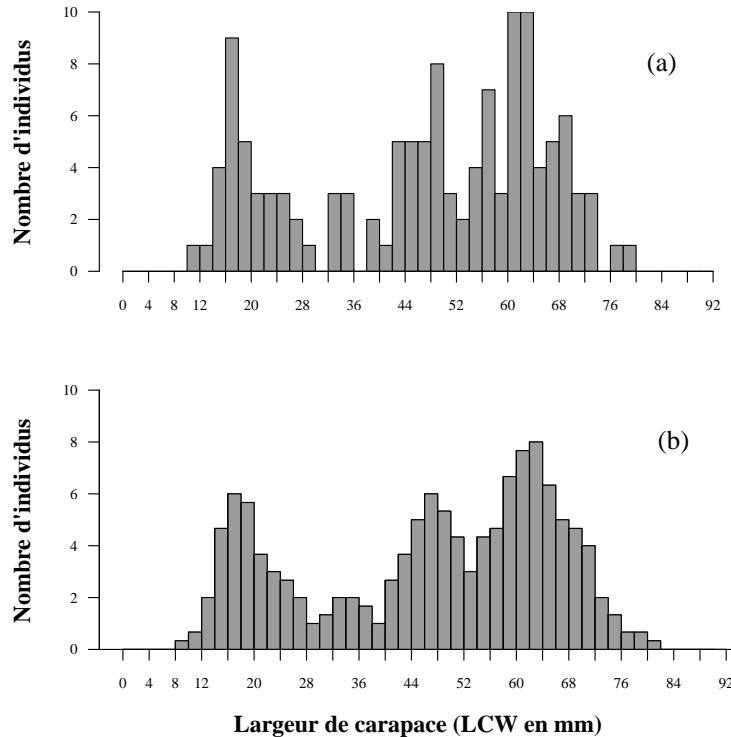


FIGURE II.2.14 – Exemple de données de fréquences par classe de taille lissées grâce à une moyenne mobile d'ordre 3 pour les mâles récoltés sur la concession scientifique en septembre 2010 : (a) données brutes, (b) données lissées.

L'analyse de progression polymodale a été réalisée sous le logiciel FiSAT II grâce à la méthode de Bhattacharya (1967). La méthode consiste par repérage visuel à identifier les fréquences appartenant à un même groupe d'âge. Le détail de la démarche statistique est expliquée dans Gayanilo et Pauly (1997) et Gayanilo et al. (2005). L'analyse a été conduite en maximisant le coefficient r^2 et en maintenant la valeur SI⁵ au-dessus de 2 pour garantir la fiabilité de l'écart entre deux cohortes. En parallèle, les écarts types des modes sont, dans la mesure du possible, maintenus en accroissement avec l'augmentation de la taille du fait du ralentissement de la croissance avec l'âge. Cette analyse permet d'avoir accès aux moyennes et aux écarts types des modes identifiants chaque cohorte.

Détermination des paramètres de croissance

Croissance en taille : les moyennes de chaque mode ont ensuite été placées sur un graphique avec en abscisse, les dates d'échantillonnages et en ordonné, la taille en mm. Cette

5. indice de séparation (SI), pour son calcul voir Gayanilo et al. (2005)

étape permet d'analyser graphiquement les cohortes afin de les lier ensemble pour obtenir l'accroissement des modes au fil du temps, au même titre que lors d'une expérience de capture-marquage-recapture. Cette analyse a permis d'obtenir des taux d'accroissements pour chaque taille moyenne donnée (\bar{L}) selon l'équation :

$$\text{Taux d'accroissement} = (L_j - L_i)/(t_j - t_i) \quad (\text{II.2.8})$$

avec

$$\bar{L} = (L_j - L_i)/2 \quad (\text{II.2.9})$$

où L_i est la moyenne du mode à t_i et L_j la moyenne du même mode à t_j . Ces valeurs permettent de construire le graphique de Gulland-Holt où est présenté le taux d'accroissement en fonction de la taille moyenne. Du fait de la réduction du taux d'accroissement lors du vieillissement des individus, la pente a et le coefficient directeur b de la droite de régression correspondante donne des estimations de L_∞ et de K . L_∞ est égale à l'intersection de la droite et de l'axe des abscisses soit :

$$L_\infty = -b/a \quad (\text{II.2.10})$$

et K correspond à la pente de la droite (Gulland et Holt, 1959).

$$K = -a \quad (\text{II.2.11})$$

Cependant, du fait des fortes variations des taux de croissance des cohortes quelle que soit la taille moyenne considérée, il a été nécessaire de « forcer » la droite de régression pour qu'elle passe par la valeur L_∞ définie par l'équation II.2.6 (Pauly, 1983; King, 2007). En effet, lorsqu'une trop forte dispersion du nuage de points est observée, ces variations engendrent une droite de régression dont la pente est positive ou trop faible pour que son intersection avec l'axe des abscisses soit cohérente avec les réalités biologiques. La valeur de K est alors calculé comme suit :

$$K = \frac{\bar{y}}{(L_\infty - \bar{x})} \quad (\text{II.2.12})$$

avec \bar{y} le taux d'accroissement moyen et \bar{x} la taille moyenne correspondante.

L'étude des résidus de la droite de régression « forcée » permet aussi grâce à des itérations successives de définir deux groupes couvrant chacun 6 mois consécutifs en maximisant la différence qui existe entre les moyennes des deux ensembles de résidus. La significativité des variations saisonnières de croissance est évaluée à l'aide d'un test t . Cette analyse

permet d'obtenir une évaluation du « winter point » (t_w). C'est le mois, exprimé en fraction de l'année, au cours duquel la croissance est la plus faible. Elle donne aussi une évaluation de C qui correspond à l'amplitude de l'oscillation saisonnière de croissance. Ce paramètre est compris entre 1 et 0. La valeur 1 correspond à une variation de croissance maximum, c'est à dire qu'il y a une période d'arrêt total de la croissance. 0 correspond à une variation saisonnière nulle de la croissance comme dans l'équation II.2.5. Ces deux paramètres interviennent dans la version « saisonnalisée » de l'équation de croissance de von Bertalanffy :

$$L_t = L_\infty(1 - \exp^{-K(t-t_0) - (CK/2\pi) \cdot \sin 2\pi \cdot (t-t_s)}) \quad (\text{II.2.13})$$

avec, en outre des autres paramètres déjà définis, t_s le « summer point » qui correspond à $t_s = t_w + 0.5$. Quelle que soit l'équation de von Bertalanffy considérée, le paramètre t_0 a été calculé à partir des données relatives à l'âge des plus petites cohortes rencontrées et de l'équation II.2.5 qui donne alors (King, 2007) :

$$t_0 = 1 + (1/K)(\ln[(L_\infty - L_t)/L_\infty]) \quad (\text{II.2.14})$$

Dans un souci de comparaison de ces résultats avec d'autres méthodes, ces analyses ont été complétées par la détermination sous FISAT II des paramètres de croissance grâce à un graphique de Munro (Munro, 1982) qui se base sur les mêmes données que pour le graphique de Gulland-Holt. De plus, ces paramètres ont aussi été déterminés par des méthodes non paramétriques d'analyse de fréquences par classe de taille en fixant ou non L_∞ : ELEFAN pour Electronic Length Frequency Analysis (Pauly, 1982) et SLCA pour Shepherd's Length-Composition Analysis (Shepherd, 1987). Ces deux méthodes fonctionnent sur la base de fonctions de tests d'ajustements (*goodness-of-fit*). La méthode ELEFAN a été utilisée à la fois dans une estimation de la valeur K pour l'équation II.2.5 et II.2.13 de von Bertalanffy.

Croissance en poids : afin d'estimer le poids des individus en fonction de leur âge, les paramètres de croissance en taille ont été combinés avec la relation entre la largeur et le poids. Cette relation est donnée par l'équation :

$$W = q \cdot LCW^b \quad (\text{II.2.15})$$

Pour estimer les coefficients q et b , l'équation II.2.15 a été linéarisée en utilisant le logarithme népérien, soit :

$$\ln(W) = \ln(q) + b \ln(LCW) \quad (\text{II.2.16a})$$

Les coefficients q et b ont ensuite été utilisés dans l'équation de von Bertalanffy pour le poids qui est donnée par (Froese, 2006) :

$$W(t) = W_{\infty}(1 - \exp^{-K(t-t_0)})^b \quad (\text{II.2.17})$$

où

$$W_{\infty} = q \cdot L_{\infty}^b \quad (\text{II.2.18a})$$

II.2.2.7 Dynamique de population

Abondances relatives

Les captures individuelles par unité d'effort réalisées sur une durée de 20 min ont été multipliées par 3/2 pour uniformiser les CPUE à 30 min. Les captures ont été séparées en fonction du stade de maturité et du sexe. Les tailles correspondantes aux stades de maturité ont été définies à partir des plus faibles valeurs de largeur de carapace calculées lors de l'étude de la maturité sexuelle quel que soit l'indicateur considéré. Afin de palier à l'absence de pêcheurs durant certains échantillonnages mensuels, toutes les captures par unité d'effort ont ensuite été transformées grâce à la méthode décrite dans la publication présentée en annexe A. Elle permet grâce à des calculs matriciels de se soustraire en partie aux variations de CPUE relatives à un effet « pêcheurs » et non à la réalité de la dynamique de population. En effet, les pêcheurs n'ayant pas la même efficacité de capture, l'absence d'un ou plusieurs pêcheurs lors de certains échantillonnages mensuels engendre des variations dans la moyenne des CPUE non relatives à la dynamique de population. Cette méthode permet de limiter cet effet en créant des « captures virtuelles » pour le ou les pêcheurs absents. Le calcul des captures virtuelles se base sur le ratio moyen entre les CPUE d'un pêcheur présent et les CPUE du pêcheur absent. Ainsi, les abondances relatives sont plus proches des variations réelles de la population intertidale.

Expérience de capture-marquage-recapture

Les expériences de capture-marquage-recapture (CMR) sont couramment utilisées en écologie des populations afin de mieux comprendre les déplacements des individus, voire d'estimer la taille des populations étudiées (*e.g.* Williams et al., 2002; Amstrup et al., 2005; Cooch et White, 2010). Dans notre cas, elle a pour objectif d'affiner la compréhension

des migrations entre les milieux intertidaux et subtidaux de la population d'étrilles. Ces résultats peuvent aider à mieux appréhender l'influence de la pression de pêche sur les abondances relatives intertidales.

Période et zone d'échantillonnage : cette expérience de CMR s'est poursuivie sur sept jours consécutifs du 7 au 13 septembre 2010, puis quinze jours après, le 24 septembre et un mois plus tard, le 25 octobre. Cette période d'échantillonnage été choisie pour plusieurs raisons : (i) elle présente de fortes abondances relatives, (ii) elle fait suite au pic de mues estivales ce qui limite la perte du marquage par mue, (iii) elle précède l'émigration automnale vers le milieu subtidal, (iv) les marées d'équinoxes sont les plus importantes de l'année et permettent donc d'augmenter la durée d'accès à la zone d'échantillonnage, (v) la possibilité de faire appel à une pression d'échantillonnage élevée grâce au concours des étudiants de master II SPE de l'Université de la Rochelle.

Au début de la période de grande marée, quatre flaques présentes sur la concession scientifique ont été délimitées à l'aide de fers à béton. Le choix des flaques a été motivé par le micro habitat plus favorable qu'elles représentaient pour l'étrille par rapport aux zones exondées de l'estran (Flores et Paula, 2001). Leur positionnement a été choisi selon plusieurs critères : (i) maintenir l'accès aux flaques le plus longtemps possible au cours d'une période de grande marée, (ii) être dans une zone de fortes abondances d'étrilles et (iii) limiter les interactions avec les zones situées plus bas sur l'estran qui ont parallèlement été échantillonnées lors du suivi

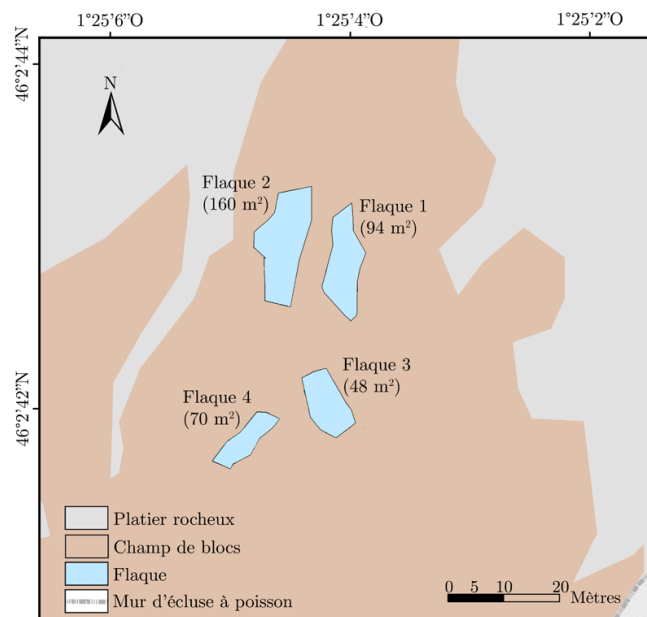


FIGURE II.2.15 – Localisation des flaques échantillonnées lors de l'expérience de capture-marquage-recapture.

mensuel. La surface et le positionnement sur l'estran des flaques ont été estimés grâce à un GPS Garmin (Fig. II.2.15). Les flaques 1 et 3 présentent un faciès de blocs sur blocs plus ou moins sableux, alors que les flaques 2 et 4 des blocs à même la banche calcaire.

Méthode d'échantillonnage : à chaque basse mer diurne, soit une basse mer sur deux durant les 7 premiers jours, toutes les flaques ont été échantillonnées de manière méthodique pendant 15 min par un groupe de 4 à 6 personnes. Cette pression d'échantillonnage

semble suffisante pour capturer la quasi-totalité des individus présents puisque des passages successifs supplémentaires ne permettraient que rarement de capturer de nouveaux individus. À partir du second jour, une pression d'échantillonnage supplémentaire a été réalisée dans un périmètre de 5 mètres autour de chaque flaque par un groupe de 2 à 3 personnes afin de trouver des individus déjà marqués. Pour chaque individu capturé non marqué de plus de 30 mm LCW, le sexe, la taille (SCW en mm), l'état de mue (Molle/PS/Dure) et les périopodes manquants étaient notés. À l'exception des individus mous, ils ont été ensuite marqués selon des codes couleurs uniques et relâchés dans leur flaque d'origine après la session de capture. Le marquage consiste en un code couleur individuel réalisé à l'aide d'une peinture industrielle dont la tenue a été préalablement observée en laboratoire durant au moins trois mois sur l'exosquelette de l'étrille. Le code couleur se base sur quatre couleurs (vert, jaune, bleu, orange) placées ou non sous forme de points colorés à la base des dix périopodes autour du pléon inscrits au sein de cahiers de référencement (Fig. II.2.16). Ce code autorise un nombre très élevé de marquage individuel qui a été largement suffisant pour cette campagne d'échantillonnage puisque seuls des codes à un, deux ou trois points ont été nécessaires. En effet, le nombre de code possible est définie par l'équation ⁶ :

$$\text{Nombre de marques possibles} = \frac{L!}{(L-N)!N!} C^N \quad (\text{II.2.19})$$

Avec L le nombre de locations de marquage sur le corps, N le nombre de marque par individus et C le nombre de couleurs employées. Soit :

$$\text{Nombre de marques possibles} = \frac{10!}{(10-1)!1!} 4^1 + \frac{10!}{(10-2)!2!} 4^2 + \frac{10!}{(10-3)!3!} 4^3 \quad (\text{II.2.20})$$

$$= 40 + 720 + 7680 = 8440 \quad (\text{II.2.21})$$

Au préalable du marquage, le dessous des exosquelettes a été séché afin de permettre une meilleure tenue du marquage. Pour les crabes déjà marqués capturés au sein ou à l'extérieur des flaques, le sexe, la taille (SCW en mm), l'état de mue (Molle/PS/Dure), les périopodes manquants, s'ils étaient vivants ou morts et le code de marquage a été noté puis ils ont été relâchés à l'endroit où ils avaient été capturés.

Analyse des données de recaptures : toutes les données de CMR ont été analysées avec MARK, un logiciel dédié à l'étude des données de ce type (Cooch et White, 2010). Après une analyse préliminaire des données, la faible taille des échantillons par flaque a nécessité de les considérer sans distinction de flaque. Ainsi, l'analyse de ces données a été réalisée sous l'hypothèse de dynamiques de population équivalentes entre les flaques.

6. www.nmt.us (Northwest Marine Technology)

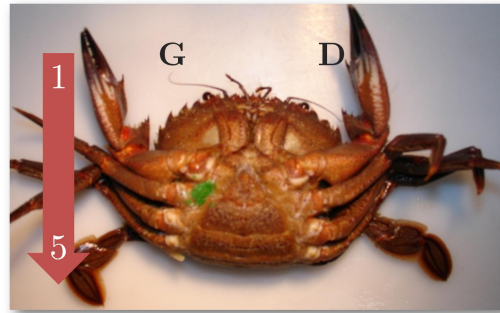


FIGURE II.2.16 – Exemple d'étrille marquée. Les chiffres et les lettres correspondent à la lecture du marquage, ainsi le code correspondant à cette individu était 2GV, pour « deuxième périopode à gauche (vue du dessous) marqué en vert ».

Types de modèles utilisés et hypothèses relatives : la population d'étrilles étudiée en milieu intertidal est une population dite ouverte, c'est à dire qui est sujette à des fluctuations de populations dues à des mouvements migratoires. Ainsi, la mortalité naturelle n'est pas le seul paramètre influençant les variations de taille de la population. Pour étudier les données de CMR, deux modèles dédiés aux populations ouvertes ont été utilisés, le modèle de Cormack-Jolly-Seber (CJS) et un modèle de Jolly-Seber (JS) re-paramétrisé, le modèle POPAN .

Le modèle de Cormack-Jolly-Seber se base uniquement sur les recaptures d'individus marqués, il fournit une estimation des probabilités de survie Φ et des probabilités de captures p . Au même titre que pour le modèle JS, le paramètre Φ est aussi nommé « survie apparente » puisque l'émigration permanente n'est pas distinguable de la mortalité. Ils se basent sur les hypothèses suivantes (Amstrup et al., 2005) :

1. Tous les animaux marqués dans la population à un temps d'échantillonnage donné j ont une chance équivalente (p_j) d'être recapturés.
2. Tous les animaux marqués en vie dans la population à un temps d'échantillonnage j ont une chance de survie (Φ_j) égale jusqu'au prochaine échantillonnage $j + 1$.
3. Les animaux marqués ne perdent pas leurs marques et celles-ci ne sont pas ostentatoires (*i.e.* éviter une surcapturabilité des individus marqués).
4. Les périodes d'échantillonnages sont courtes (*i.e.* considérées comme instantanées) et tout animal recapturé et relâché immédiatement.
5. Toute émigration à partir de la population est considérée comme permanente.
6. Le sort de chaque animal par rapport à la capture et à la survie est indépendante du sort de tout autre animal.

Le modèle de Jolly-Seber nécessite à la fois les données concernant les individus non marqués et marqués capturés à chaque occasion. La version POPAN du modèle Jolly-Seber reparamétrisé permet l'estimation des paramètres relatifs à la taille de la super-population

N (*i.e.* population qui sert de source d'individus pour la population d'intérêt (Williams et al., 2002)), aux probabilités de survie apparente Φ , aux probabilités de recrutement b (=PENT *probabilité of entrance*) et aux probabilités de capture p . Les hypothèses sur lesquelles se basent le modèle de Jolly-Seber et ses formes dérivées sont les suivantes (Amstrup et al., 2005) :

1. Tous les animaux en vie dans la population à un temps d'échantillonnage donné j ont une chance équivalente (p_j) d'être capturés dans l'échantillon (capturabilité équivalente entre marqués et non-marqués).
2. Tous les animaux marqués en vie dans la population à un temps d'échantillonnage j ont une chance de survie (Φ_j) égale jusqu'au prochaine échantillonnage.
3. Les animaux marqués ne perdent pas leurs marques et celles-ci ne sont pas ostentatoires.
4. Les périodes d'échantillonnages sont courtes (*i.e.* considérées comme instantanées).
5. Toute émigration à partir de la population est considérée comme permanente.

Le facteur d'inflation de la variance ou \hat{c} : la première étape dans l'analyse des modèles consiste à tester la validité des différentes hypothèses liées au type de modèle utilisé par une procédure de diagnostic réalisée grâce à test d'ajustement (*Goodness-of-fit*). Il est réalisé à partir de la quantification de la dispersion des données, une mesure appelée facteur d'inflation de la variance ou \hat{c} . C'est la différence d'ajustement entre le modèle saturé (*i.e.* le nombre de paramètres est égal au nombre de points, soit la plus petite valeur possible de \mathcal{L} (voir ci-dessous)) et le modèle le plus général (*i.e.* celui qui prend en compte le plus de paramètres).

Dans le cas du modèle CJS, l'estimation de \hat{c} est réalisée grâce à une approche par table de contingence (*i.e.* χ^2) en utilisant le programme RELEASE⁷ fourni dans MARK. Ce programme réalise une série de tests sur les données divisés en deux groupes : Test 2 et Test 3. Le premier groupe de tests vérifie l'hypothèse 1 du modèle CJS d'une capturabilité équivalente : « la probabilité que les individus capturés à l'occasion ($i+1$) dépend du fait qu'ils aient été capturés à l'occasion (i), étant donné leur survie entre (i) et ($i+1$) ». Le second groupe de tests vérifie l'hypothèse 2 du modèle CJS d'une survie équivalente entre individus marqués et non marqués par deux tests qui sont traduits ainsi : « la probabilité qu'un individu connu pour être en vie à l'occasion (i) soit capturé à nouveau dépend du fait qu'il fut marqué au cours ou avant l'occasion (i) » ; « parmi les individus capturés à nouveau, est-ce que le moment où ils sont capturés dépend du fait d'avoir été marqués au cours ou avant l'occasion (i) ? ». Après vérification des hypothèses la valeur de \hat{c} est

7. les approches bootstrap et median- \hat{c} sont moins robustes pour le modèle CJS

donné par :

$$\hat{c} \approx \frac{\sum \chi_{Tests\ 2\ et\ 3}^2}{df} \quad (\text{II.2.22})$$

Dans le cas de la version POPAN de Jolly-Seber, l'estimation de \hat{c} est la même que pour le modèle CJS⁸ (Williams et al., 2002)⁹.

Si la valeur de \hat{c} est compris entre 1 et 3, le modèle présente une surdispersion qui peut être corrigée en recalculant le *AIC* (voir ci-dessous). Dans le cas d'une valeur supérieure à 3, les données ne sont pas adaptées à l'analyse considérée. Dans l'éventualité d'un $\hat{c} < 1$, Cooch et White (2010) recommande de considérer la valeur de \hat{c} égale à 1.

Paramètres Φ , p , χ , b et \mathcal{L} : pour chaque individu relâché vivant, l'historique de ses captures a été encodé en série de 1 ((re)capturé) et de 0 (non-(re)capturé). Ainsi, chaque étrille marquée est caractérisée par un code de neuf chiffres consécutifs. Par exemple, pour un individu capturé à la 2^e occasion puis recapturé à la 3^e et à la 4^e occasion. L'historique de ces captures s'écrit 010110000. La probabilité qu'un individu survive entre le j^e échantillonnage et le suivant est noté Φ_j , la probabilité qu'un individu vivant soit capturé au j^e échantillonnage est p_j et la probabilité qu'un individu ne soit pas capturé ou vu après la j occasion est χ_j . Ainsi, la probabilité d'observer cette historique de capture-recapture dans une population ouverte est :

$$P = \Phi_2(1 - p_3)\Phi_3p_4\Phi_4p_5\chi_5 \quad (\text{II.2.23})$$

Avec $\chi_j = 1 - \Phi_j + \Phi_j(1 - p_{j+1})\chi_{j+1}$ (Williams et al., 2002).

La probabilité d'observer un ensemble d'historiques de capture-recapture considéré est le produit de P_i probabilité, soit :

$$\mathcal{L} = \prod_{j=1}^n P_i \quad (\text{II.2.24})$$

Ce terme \mathcal{L} , où fonction de vraisemblance, est la fonction qui doit être maximisée au sein de chaque modèle testé afin d'estimer la valeur des paramètres le composant et de choisir le meilleur modèle pour expliquer les données¹⁰. Les paramètres estimés au sein des deux

8. <http://www.phidot.org/forum>

9. Cependant, les valeurs de déviations sont issues de la formulation Link-Barker du modèle de Jolly-Seber comme il est indiqué dans Cooch et White (2010). En effet, la forme POPAN donne des valeurs de déviations égales à 0 du fait de l'intégration dans le modèle d'historiques de captures 00000... mais pas dans le modèle « équivalent » de Link-Barker

10. Les formules données ci-dessus ne sont valides que pour un modèle CJS avec un unique groupe considéré (*i.e.* pas de ségrégation entre sexe, stade de maturité, etc). Pour plus d'informations en ce qui concerne les autres types de formulations de P et \mathcal{L} incluant le paramètre b au sein du modèle POPAN se référer à la littérature (*e.g.* Williams et al., 2002; Amstrup et al., 2005; Cooch et White, 2010)

modèles testés sont résumés dans la figure II.2.17.

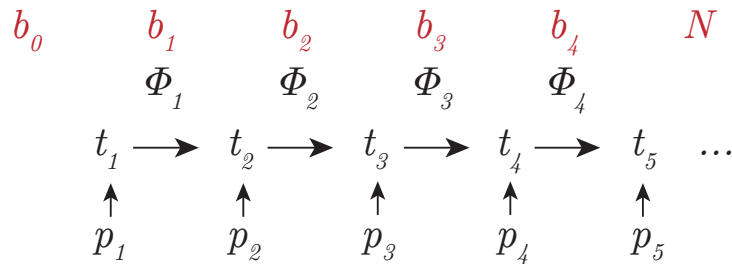
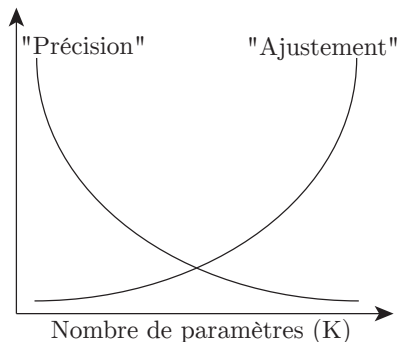


FIGURE II.2.17 – Paramètres estimés lors de l'analyse des données de capture-marquage-recapture. Les valeurs en rouge ne concernent que le modèle POPAN dérivé du modèle de Jolly-Seber.

AIC : le choix du meilleur modèle se base sur le critère dit d'Akaike ou *AIC* pour *an information criterion*¹¹ (Akaike, 1973) modifié par Hurvich et Tsai (1993) pour faire face aux cas où il y a trop de paramètres par rapport à la taille de l'échantillon et qui a pour valeur :



$$AIC_c = -2\log(\mathcal{L}(\hat{\theta})) + 2K + \left(\frac{2K(K+1)}{n-K-1} \right) \quad (\text{II.2.25})$$

Avec K le nombre de paramètres du modèle, avec $\mathcal{L}(\hat{\theta})$ le maximum de vraisemblance du modèle et n la taille de l'échantillon.

FIGURE II.2.18 – Représentation graphique de la compromission entre ajustement et précision en fonction du nombre de paramètres K d'un modèle.

Le *AIC* est un critère qui permet un compromis entre précision des estimations des paramètres et ajustement du modèle, c'est à dire la plus faible déviance (Fig. II.2.18). Il permet ainsi de choisir le modèle le plus parcimonieux¹². Le meilleur modèle est celui qui a la plus faible valeur de AIC_c . Cependant, si la différence entre

11. D'autres méthodes existent comme le *BIC* ou *Bayes Information Criterion* et le *LRT* ou *likelihood ratio* mais l'usage de plusieurs tests est déconseillé. De plus, l'*AIC* présente plus d'avantage à l'usage (Cooch et White, 2010).

12. Le principe de parcimonie ou rasoir d'Occam est attribué à un philosophe nominaliste anglais du 14^e siècle William of Occam. Il a expliqué que lorsqu'il existe un ensemble de bonnes explications équivalentes à un phénomène donné, l'explication correcte est la plus simple des explications. De ce fait, les modèles doivent : avoir le moins de paramètres possibles ; privilégier des formes linéaires plutôt que des formes non-linéaires ; être réduits jusqu'au minimum adéquat ; les expérimentations qui s'appuient sur quelques hypothèses sont préférables à celles qui s'appuient sur de nombreuses ; et les explications simples sont préférables aux complexes. Cependant, il faut faire attention à un excès de zèle simplificateur puisque comme l'a énoncé A. Einstein : « un modèle doit être le plus simple possible mais pas simpliste... » (Crawley, 2005)

deux modèles (ΔAIC_c) est inférieure à 2, il est raisonnable de conclure que les modèles ont la même importance dans la description des données. Si cette différence est comprise entre 2 et 7, il est justifié de considérer une réelle différence entre les deux modèles. Enfin, si $\Delta AIC_c > 7$, les deux modèles doivent être considérés comme fortement différents.

Le poids normalisé d'Akaike (w_i) permet quant à lui d'estimer un index de plausibilité, c'est la probabilité qu'un modèle i soit l'actuelle meilleur modèle de *Kullback-Leibler*¹³ dans la série de modèles. Pour chaque modèle i , il est donné par :

$$w_i = \frac{\exp\left(\frac{-\Delta AIC}{2}\right)}{\sum \left\{\exp\left(\frac{\Delta AIC}{2}\right)\right\}} \quad (\text{II.2.26})$$

Où le ΔAIC aux numérateurs est la différence entre le modèle i considéré est le modèle avec la plus faible valeur de AIC .

Dans le cas d'une valeur de $\hat{c} > 1$, une correction du AIC_c par le facteur d'inflation de la variance doit être appliqué, l'équation II.2.25 est alors formulée ainsi :

$$QAIC_c = \frac{-2\log(\mathcal{L}(\hat{\theta}))}{\hat{c}} + 2K + \left(\frac{2K(K+1)}{n-K-1}\right) \quad (\text{II.2.27})$$

13. voir Cooch et White (2010)

II.2.3 Résultats

II.2.3.1 Maturité sexuelle

Indicateurs morphométriques de maturité

Mâles Les tests F de Fisher montrent que deux droites de régression modélisent mieux les données qu'une unique droite, que ce soit pour les données concernant la longueur ($F_{(2,243)} = 3,74 < F_{obs} = 8,5, p < 0,001$) ou la hauteur ($F_{(2,243)} = 3,74 < F_{obs} = 12,6, p < 0,001$) de la pince forte droite. Il y a donc des différences significatives de relations allométriques entre juvéniles et adultes. La relation entre la largeur de la carapace et la hauteur de la pince (Fig. II.2.19) donne l'équation $HP = 0,301 LCW - 1,434$ ($n=133, p \ll 0,001$) pour les juvéniles et $HP = 0,406 LCW - 6,436$ ($n=309, p \ll 0,001$) pour les adultes. La relation entre la largeur de la carapace et la longueur de la pince (Fig. II.2.20) donne l'équation $LP = 0,734 LCW - 2,880$ ($n=133, p \ll 0,001$) pour les juvéniles et $LP = 0,852 LCW - 8,546$ ($n=309, \ll 0,001$) pour les adultes. Le minimum de la somme des carrés des résidus des deux droites de régression indique que la maturité morphométrique des mâles intervient à 45,5 mm LCW quelle que soit la caractéristique morphologique prise en compte.

Femelles Le test F de Fisher montre que deux droites de régression modélisent mieux les données qu'une unique droite pour les données concernant la largeur au 4^e somite de l'abdomen ($F_{(2,115)} = 3,8 < F_{obs} = 12,6, p < 0001$). Le résultat des itérations successives qui a permis de placer les données dans le groupe des juvéniles ou des adultes est montré dans la figure II.2.21.a. La relation entre la largeur de la carapace et le 4^e somite de l'abdomen donne l'équation $LA = 0,478 LCW - 3,301$ ($n = 181, p \ll 0001$) pour les juvéniles et $LA = 0,566 LCW - 4,884$ ($n = 192, p \ll 0001$) pour les adultes. La courbe logistique obtenue à partir de ces données est présentée dans la figure II.2.21.b, elle indique une maturité sexuelle morphométrique à 45,3 mm LCW.

Indicateurs reproductifs de maturité

Mâles : l'analyse de la proportion d'individus mâles présentant des gonades matures est présentée dans la figure II.2.22.a. Elle donne une maturité sexuelle physiologique à 56,4 mm LCW. Le plus petit mâle présentant des gonades matures a une taille de 36,7 mm LCW.

Femelles : les différents critères utilisés donnent une maturité sexuelle physiologique à 47,2 mm LCW pour la présence des œufs (Fig. II.2.22.b) et à 44,9 mm LCW pour la pré-

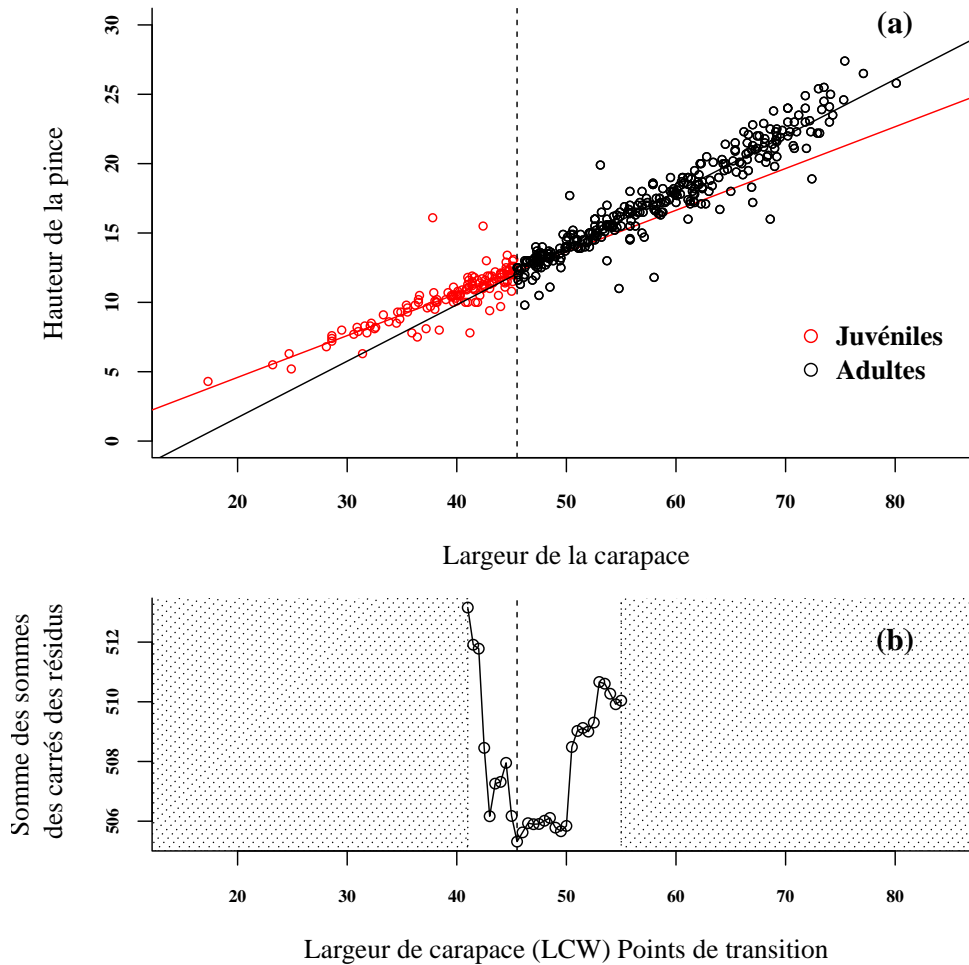


FIGURE II.2.19 – Résultats de l’analyse morphométrique de la hauteur de la pince forte droite des mâles : (a) relation allométrique entre la largeur de la carapace (LCW) et la hauteur de la pince en fonction du stade de maturité, (b) valeurs des sommes des carrés des résidus à chaque point de transition.

sence de gonades développées (Fig. II.2.22.c). Quelle que soit la période d’échantillonnage, les plus petites femelles grainées ou ayant des gonades développées ont respectivement des tailles de 38,5 et de 38,7 mm LCW. La maturité sexuelle, dite comportementale, donnée par les bouchons spermatiques, indique une proportion à 52,1 mm LCW (Fig. II.2.22.d). Les plus petites femelles capturées avec un bouchon spermatique ou en position d’accouplement ont respectivement des tailles de 36,7 et 35,5 mm LCW. Il est intéressant de noter que quel que soit le critère pris en compte les proportions chutent au-delà de 65 mm LCW.

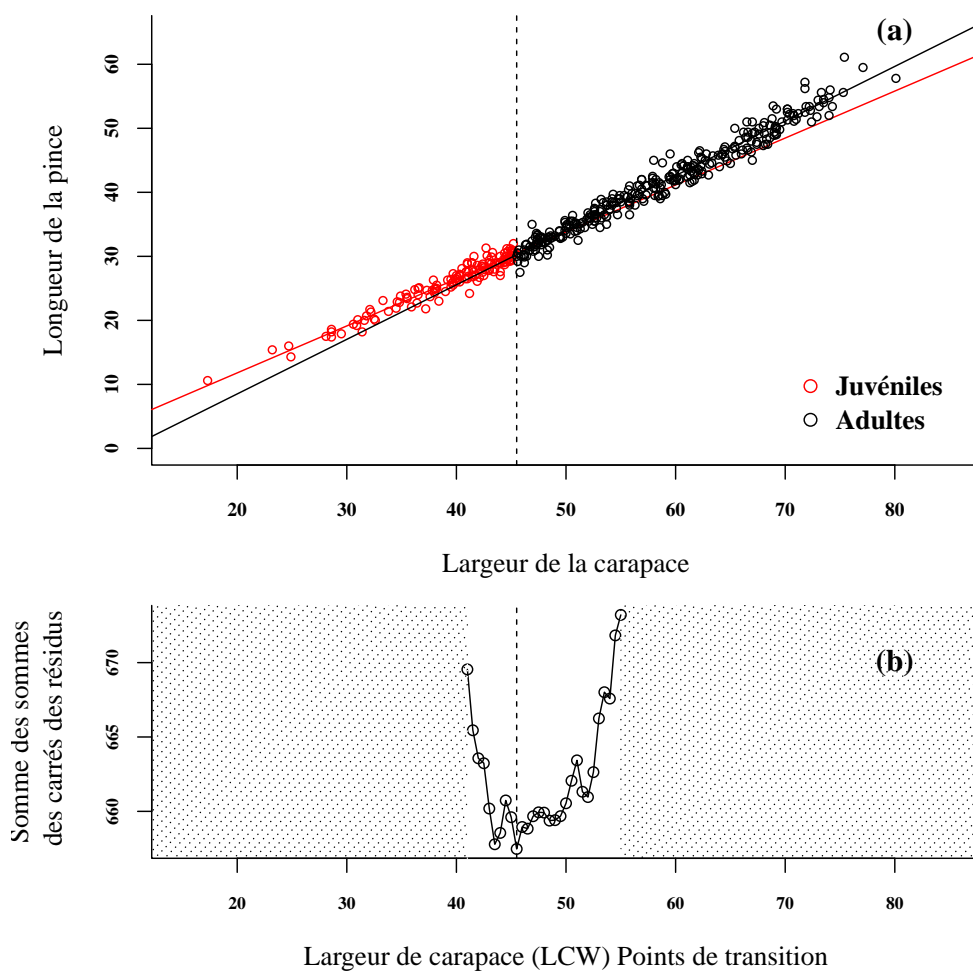


FIGURE II.2.20 – Résultats de l'analyse morphométrique de la longueur de la pince forte droite des mâles : (a) relation allométrique entre la largeur de la carapace (LCW) et la longueur de la pince en fonction du stade de maturité, (b) valeurs des sommes des carrés des résidus à chaque point de transition.

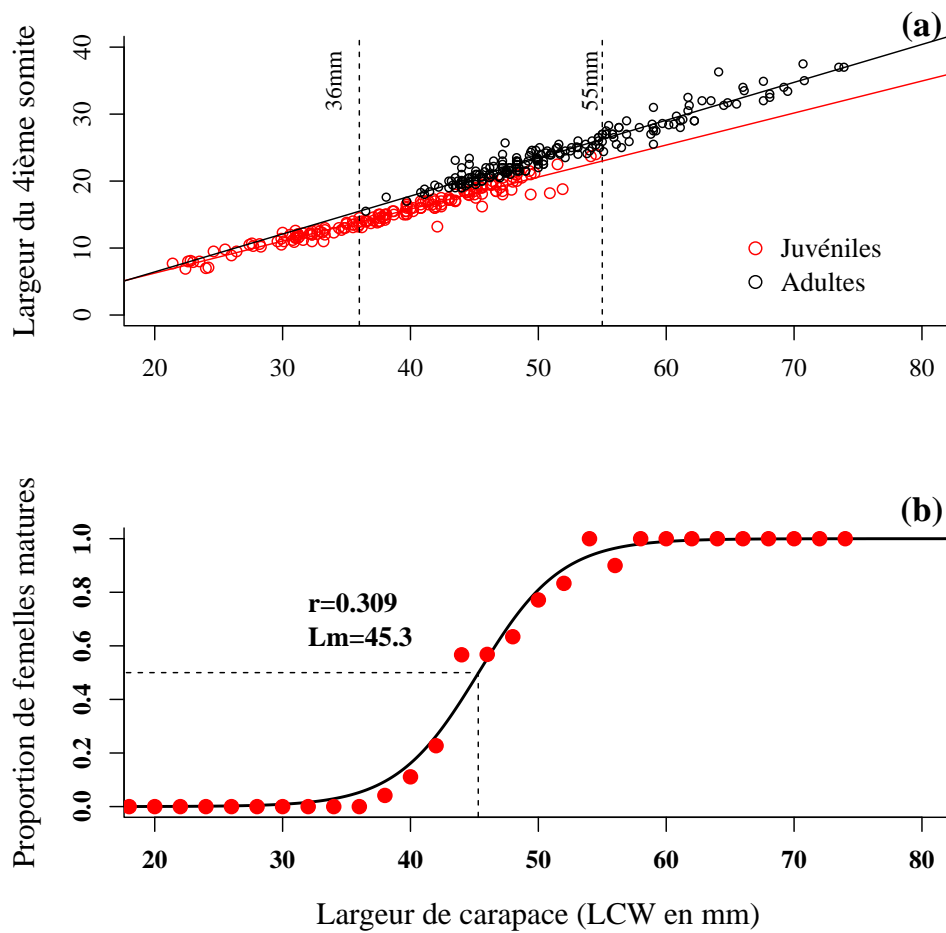


FIGURE II.21 – Résultat de l'analyse morphométrique de la largeur du 4^e somite chez les femelles : (a) relation allométrique entre la largeur de la carapace (LCW) et la largeur du 4^e somite en fonction du stade de maturité, (b) courbe logistique donnant la taille à laquelle 50 % des femelles présentent une largeur d'abdomen mature.

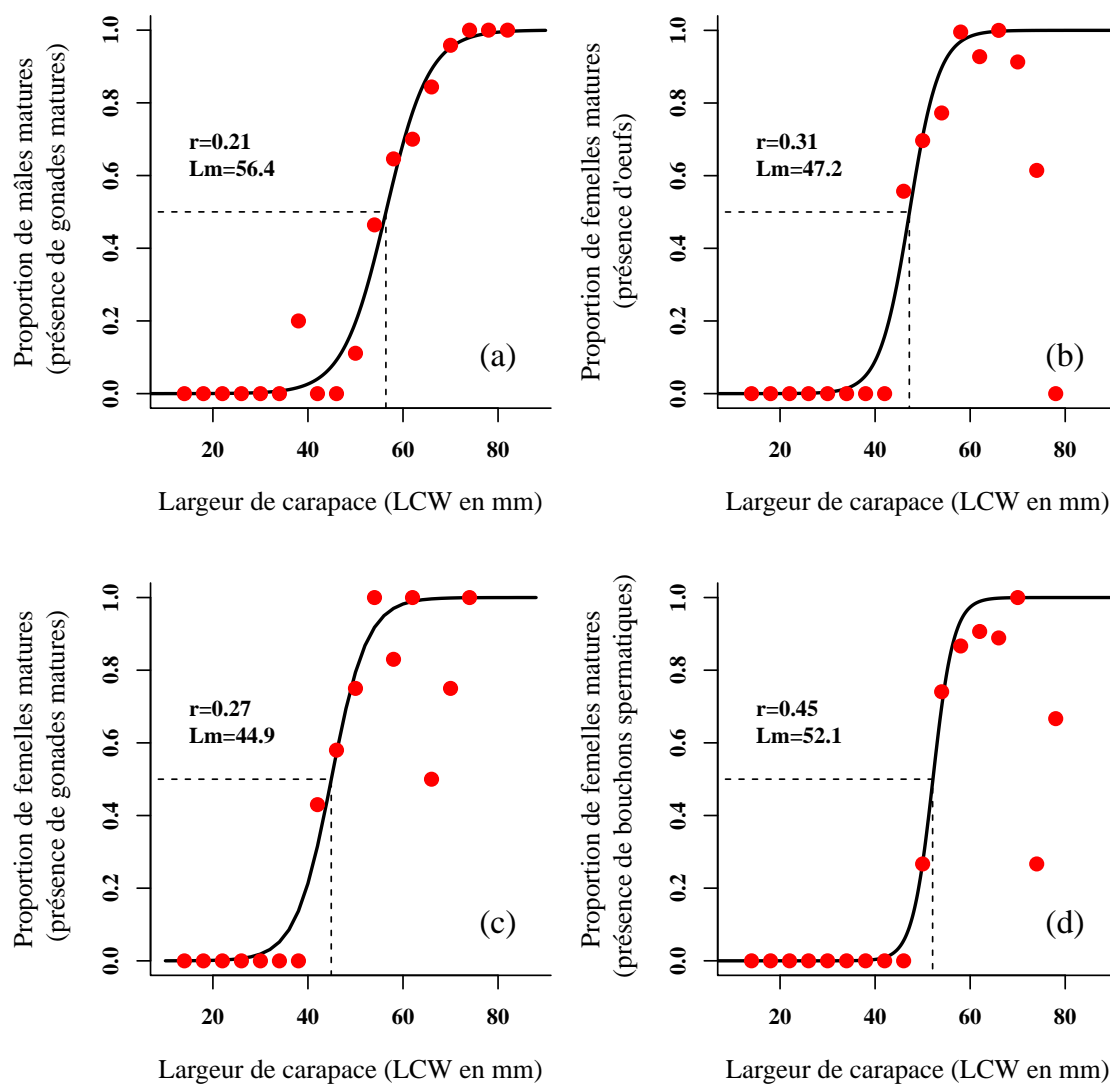


FIGURE II.2.22 – Résultats des analyses des indicateurs reproductifs de maturité sexuelle : (a) présence de gonades matures chez les mâles, (b) présence d'œufs chez les femelles, (c) présence de gonades matures chez les femelles, (d) présence de bouchons spermaticques chez les femelles.

II.2.3.2 Cycle de reproduction

Période de développement gonadique

La figure II.2.23 montre l'évolution des gonades des femelles matures au cours de l'année 2011. La proportion de femelles au stade 4, c'est-à-dire proches de la ponte, est maximale au mois de mars et au mois de novembre. Les stades 3 et 4 sont absents au mois de juillet et leurs proportions sont très faibles au mois d'août. Les femelles ovigères présentent des gonades aux stades 1, 2 et 3 au printemps mais aussi en août et en novembre. La quasi-totalité des femelles en post-mue présente des gonades aux stades 1 ou 2, seules quelques femelles en post-mue présentent des gonades aux stades 3 ou 4 à l'automne.

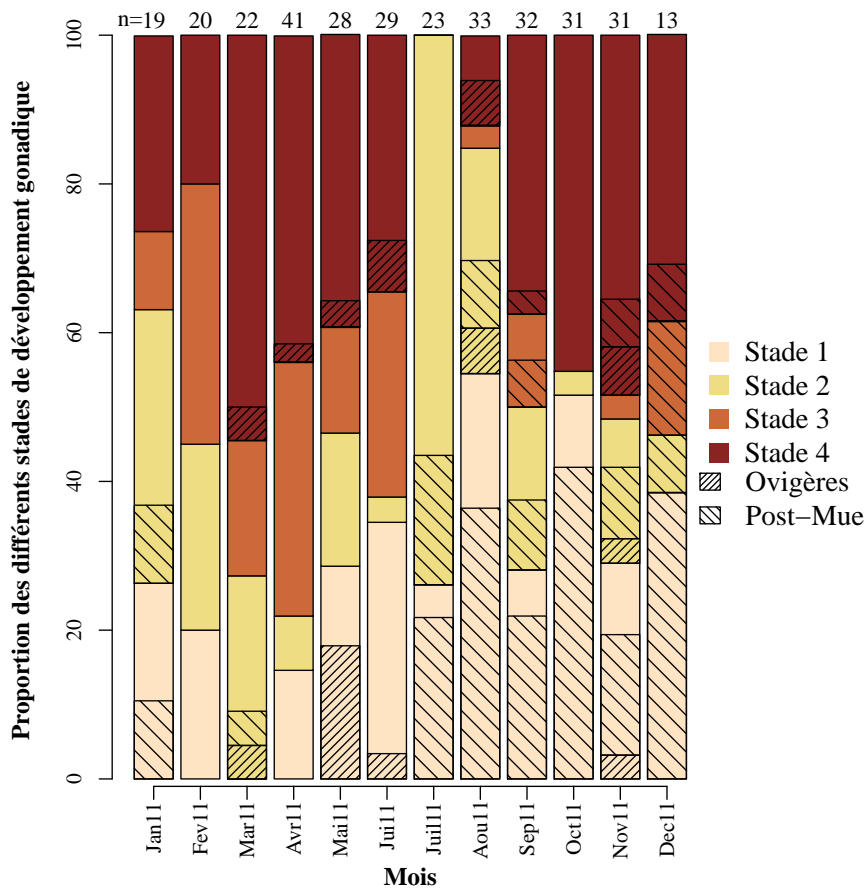


FIGURE II.2.23 – Évolution du développement gonadique des femelles matures sur les estrans de l'île d'Oléron au cours de l'année 2011.

Période de développement embryonnaire

La figure II.2.24 indique le pourcentage de femelles matures ovigères capturées durant les 21 mois d'échantillonnage sur la concession scientifique avec la mise en parallèle du stade de développement de ces pontes. La période de forte présence des femelles ovigères

sur l'estran s'étale d'avril à juin avec un pic en mai. Pour l'année 2011, la période de présence des femelles ovigères perdure plus longtemps qu'en 2010, puisqu'elle s'étend jusqu'en septembre, soit deux mois de plus. En outre, leur présence est aussi notée en novembre 2011. En ce qui concerne le stade de développement des œufs, pour la même période de l'année, les pontes présentent un stade plus avancé en 2011 qu'en 2010. Quelle que soit l'année considérée, la quasi-absence du stade le plus avancé sur l'estran est un fait notable.

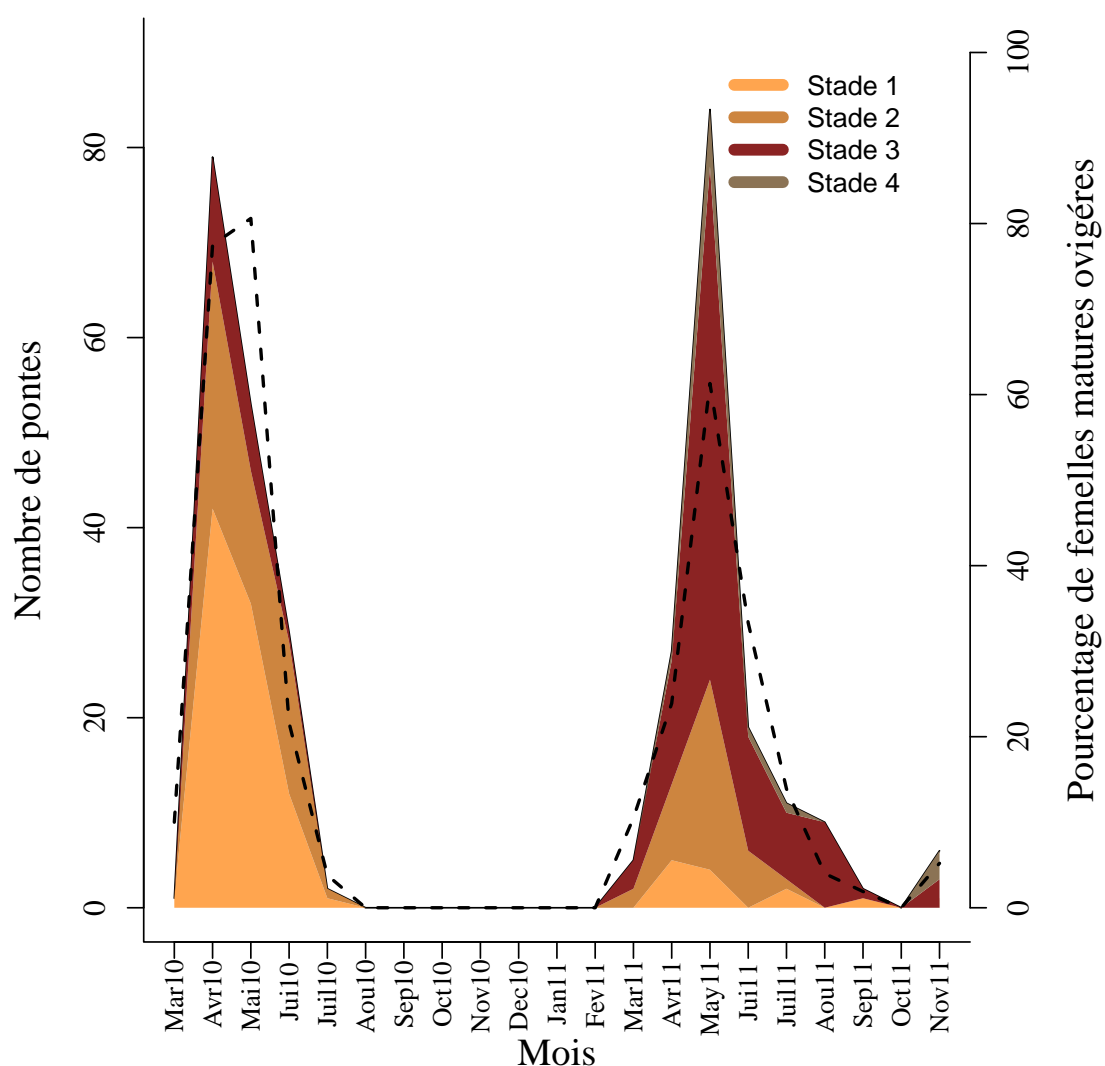


FIGURE II.2.24 – Stades de développement des œufs portés par les femelles ovigères sur la concession scientifique et pourcentage de femelles matures ovigères capturées (ligne en pointillés noire).

Fécondité

La figure II.2.25 montre le nombre d'œufs par ponte en fonction de la taille (LCW) scindé en quatre groupes selon le stade de développement des œufs. Elle indique une tendance à l'augmentation du nombre d'œufs par ponte en fonction de la taille de la femelle. Elle semble aussi révéler une taille des pontes légèrement inférieure au cours du développement embryonnaire pour une même largeur considérée. Cependant, que ce soit en prenant en compte le stade développement des œufs ou la taille des pontes dans leur ensemble, les droites de régression ne montrent que de très faibles corrélations ($r < 0,5$, $p > 0,5$). La taille moyenne des pontes est de 167664 ± 96927 avec des valeurs minimum et maximum respectivement de 19624 et 458158 œufs.

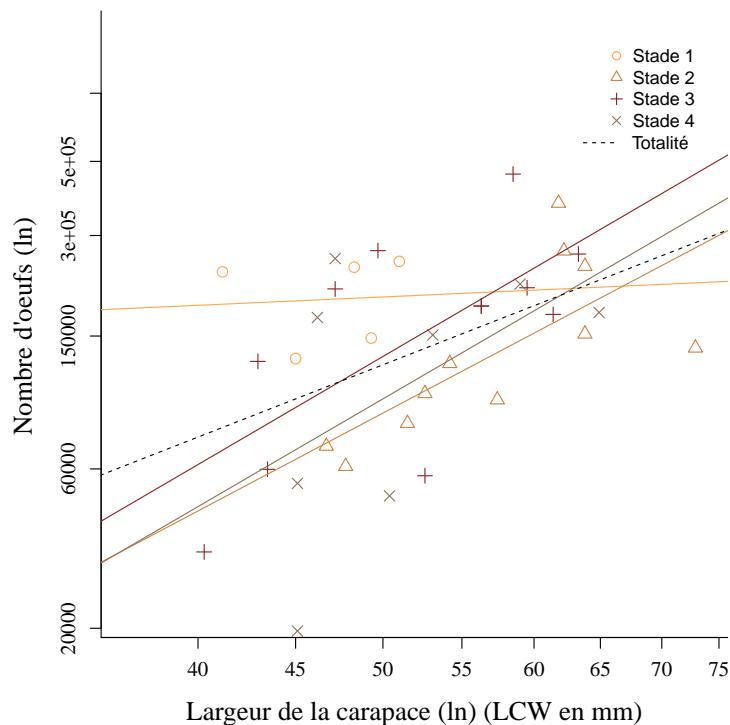


FIGURE II.2.25 – Relation entre la taille des femelles ovigères et leur fécondité selon le stade de développement des œufs.

Périodes d'accouplement et de mue

En ce qui concerne les individus immatures, la figure II.2.26.a indique la présence d'individus en post-mue (« PS » et « Molle ») tout au long de l'année à l'exception du mois de mars. Les proportions de mâles en post-mue sont, à l'exception du mois d'avril 2011, plus élevées que les proportions de femelles en post-mue durant le printemps et l'été; ce constat est inversé au courant de l'automne et de l'hiver. Les individus matures (Fig. II.2.26.b) suivent quant à eux un profil presque similaire. En effet, les femelles matures

trouvées en post-mue sont presque absentes en avril, mai et juin à la différence des mâles. À l'exception du pic de femelles en post-mue enregistré en novembre et en décembre 2010 qui est, sans aucun doute, lié à un artefact dû au faible nombre d'individus capturés (14 et 8), les valeurs les plus élevées sont observées en juillet, août et septembre. Les proportions de femelles matures qui portent des bouchons spermatiques sont très proches de leurs proportions en post-mue pour les mois d'été. Un pic de présence de bouchons spermatiques existe aussi en hiver mais il correspond à un très faible nombre d'individus (24 et 18). Les femelles matures capturées en position d'accouplement sont observées de juillet à novembre.

La figure II.2.27 montre la relation de taille (LCW) qui existe entre les individus au sein des 69 accouplements observés. La différence de taille est en moyenne de $14,5 \pm 8,5$ mm LCW, le maximum est de 38,6 mm LCW et le minimum de 1,6 mm LCW. Le mâle est plus grand que la femelle dans tous les cas sauf pour un unique couple pour lequel la différence est de 23,6 mm LCW. La plus petite femelle observée au sein d'un couple a une taille de 35,5 mm LCW et le mâle le plus petit de 49,4 mm LCW.

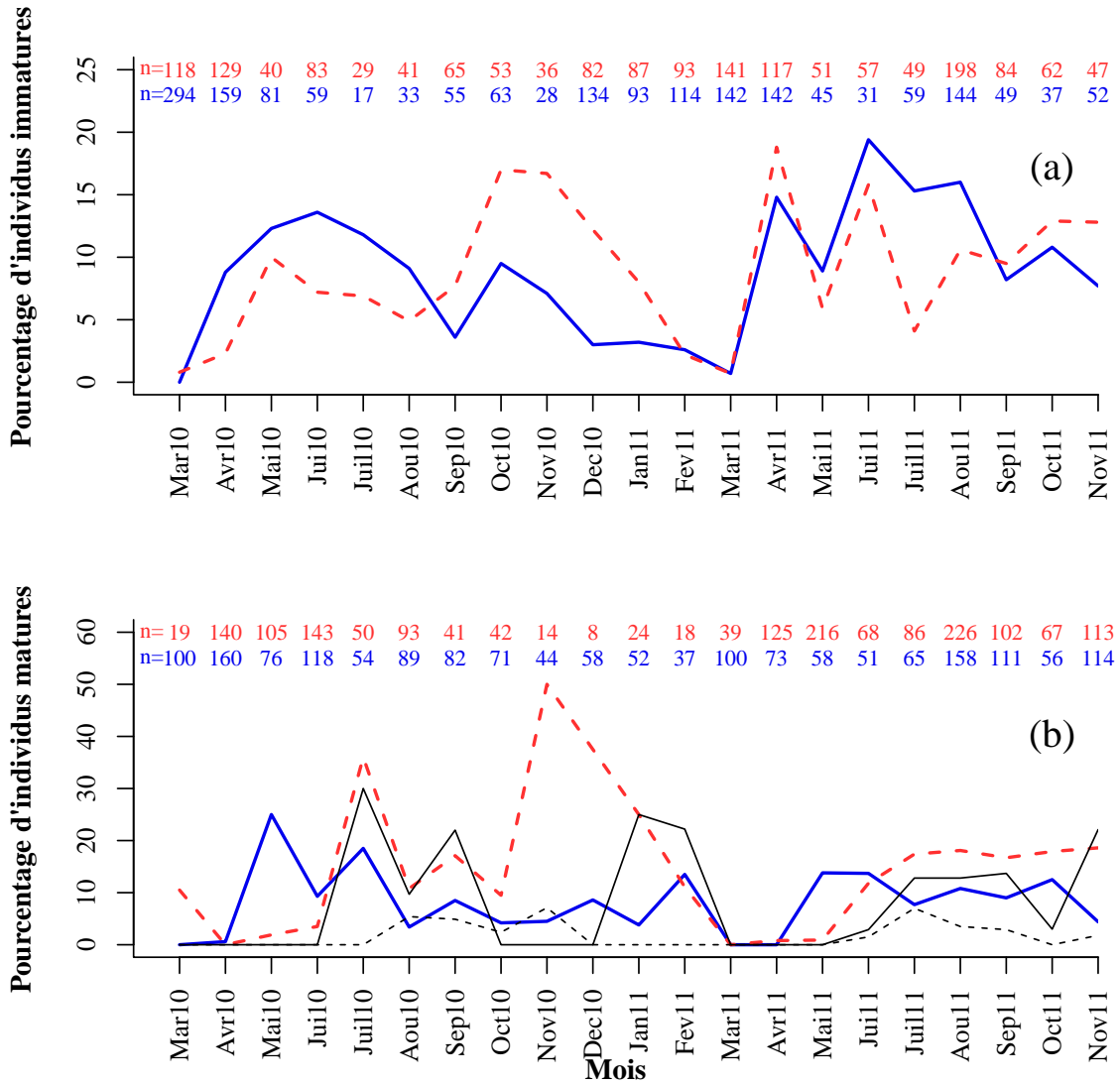


FIGURE II.2.26 – Proportions mensuelles d'individus en post-mue selon le sexe et le stade de maturité : (a) pour les individus immatures, (b) pour les individus matures. Les lignes bleues concernent les mâles, les lignes rouges en pointillés concernent les femelles, la droite noire pleine indique la proportion de femelles matures présentant des bouchons spermatiques et la ligne noire en pointillés la proportions de femelles matures trouvées en position d'accouplement.

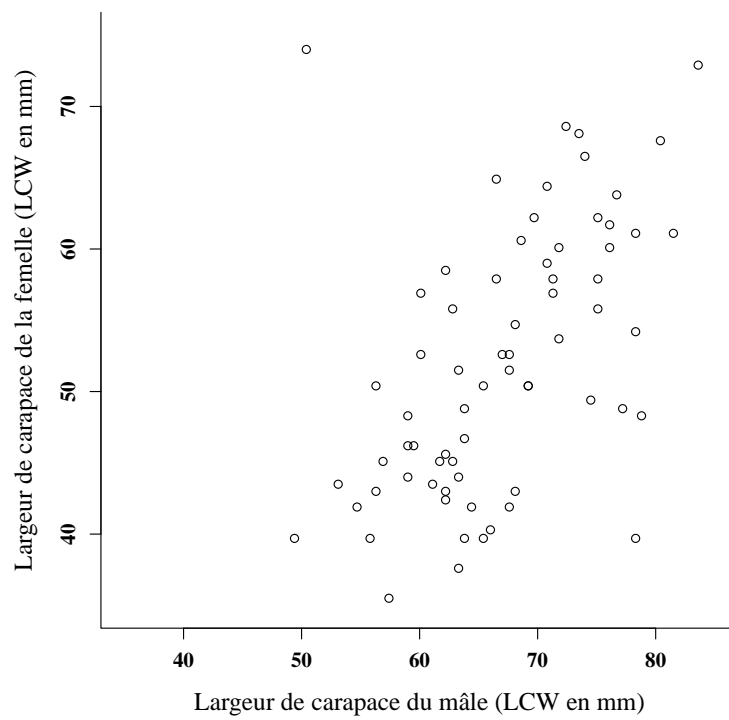


FIGURE II.2.27 – Relation de taille (LCW) entre les individus au sein des accouplements observés.

II.2.3.3 Croissance

Croissance à la mue

La figure II.2.28.a montre la relation qui existe entre la taille en pré-mue et la taille à la post-mue, celle-ci suit une relation linéaire donnée par l'équation $LCW_{post-mue} = 1,078 LCW_{pré-mue} + 1,163$ ($r = 0,97$; $p << 0,001$). La figure II.2.28.b indique le taux d'accroissement en fonction de la taille à la pré-mue, cette relation est très variable et présente une corrélation nulle ($r \approx 0$; $p = 0,99$). Toutes les données récoltées concernent uniquement des individus mâles.

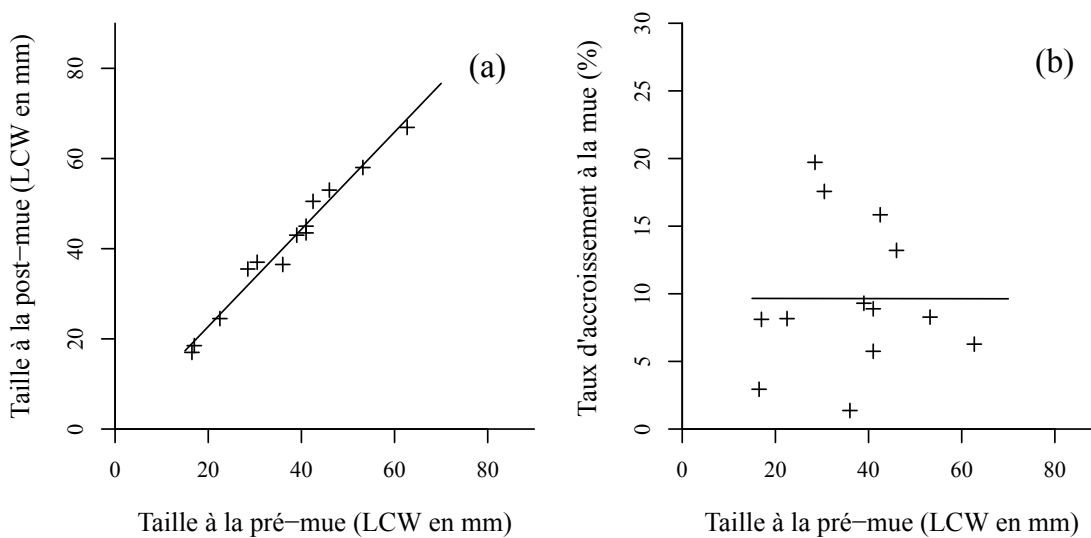


FIGURE II.2.28 – Croissance à la mue des individus mâles récoltés sur l'estran en mue ou mous à proximité de leur ancien exosquelette : (a) relation entre la taille à la pré-mue et la taille à la post-mue, (b) taux d'accroissement en fonction de la taille à la pré-mue.

Analyses polymodales

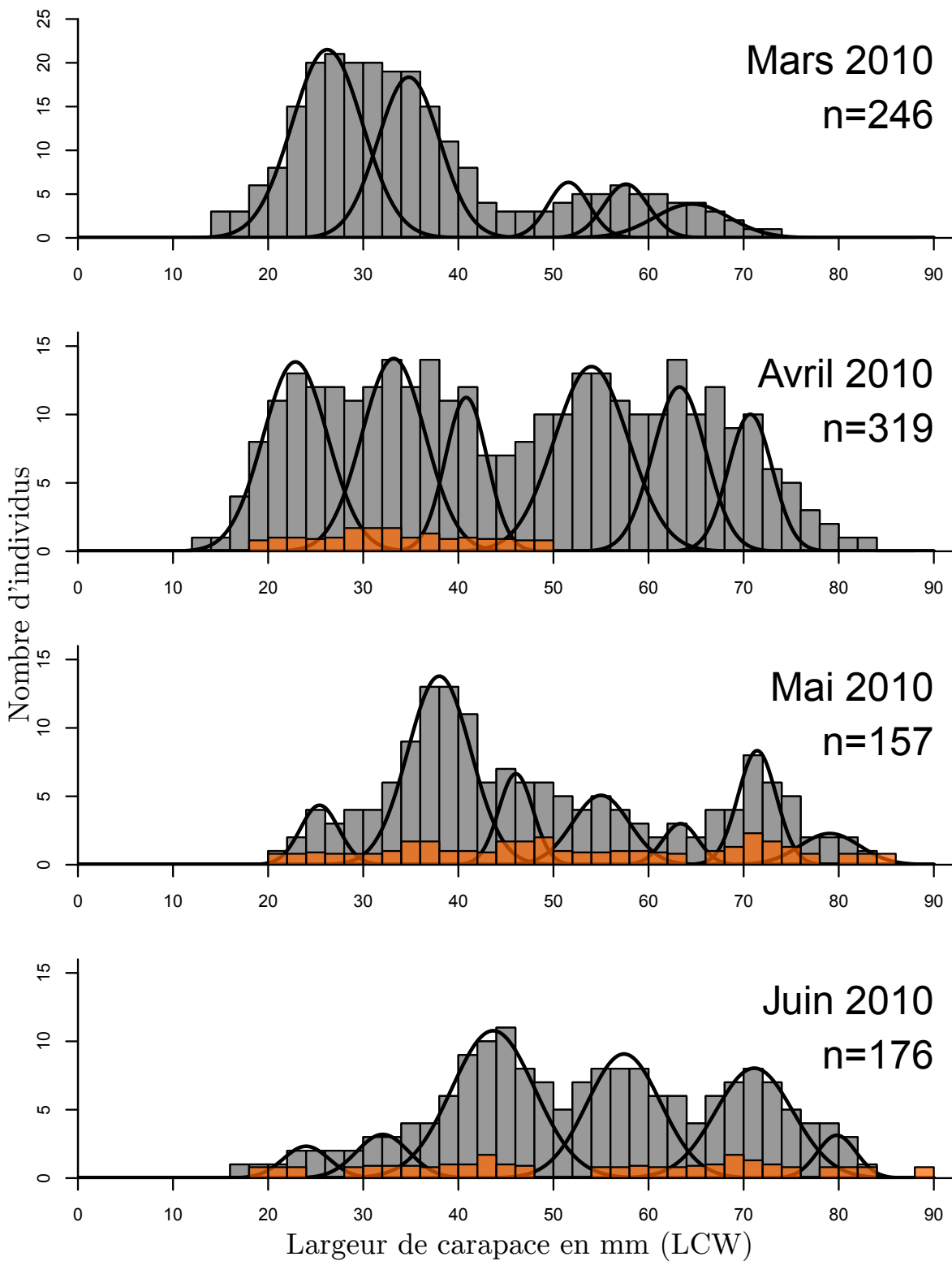
Les résultats de l'étude des modes ou cohortes par la méthode graphique de Bhattacharya (1967) des données lissées de fréquences par classe de taille sont présentées dans la figure II.2.29 pour les mâles et dans la figure II.2.30 pour les femelles. Quels que soient le sexe et la taille considérés, les histogrammes montrent des cohortes avec des formes très variables d'un mois sur l'autre que ce soit en terme du nombre d'individus les composant ou en terme de grandeur des écarts types des modes les représentant. Les proportions d'individus en mue par classe de taille sont aussi présentées pour faciliter l'étude des périodes de fortes croissances à partir des histogrammes et donc l'établissement de la courbe de croissance.

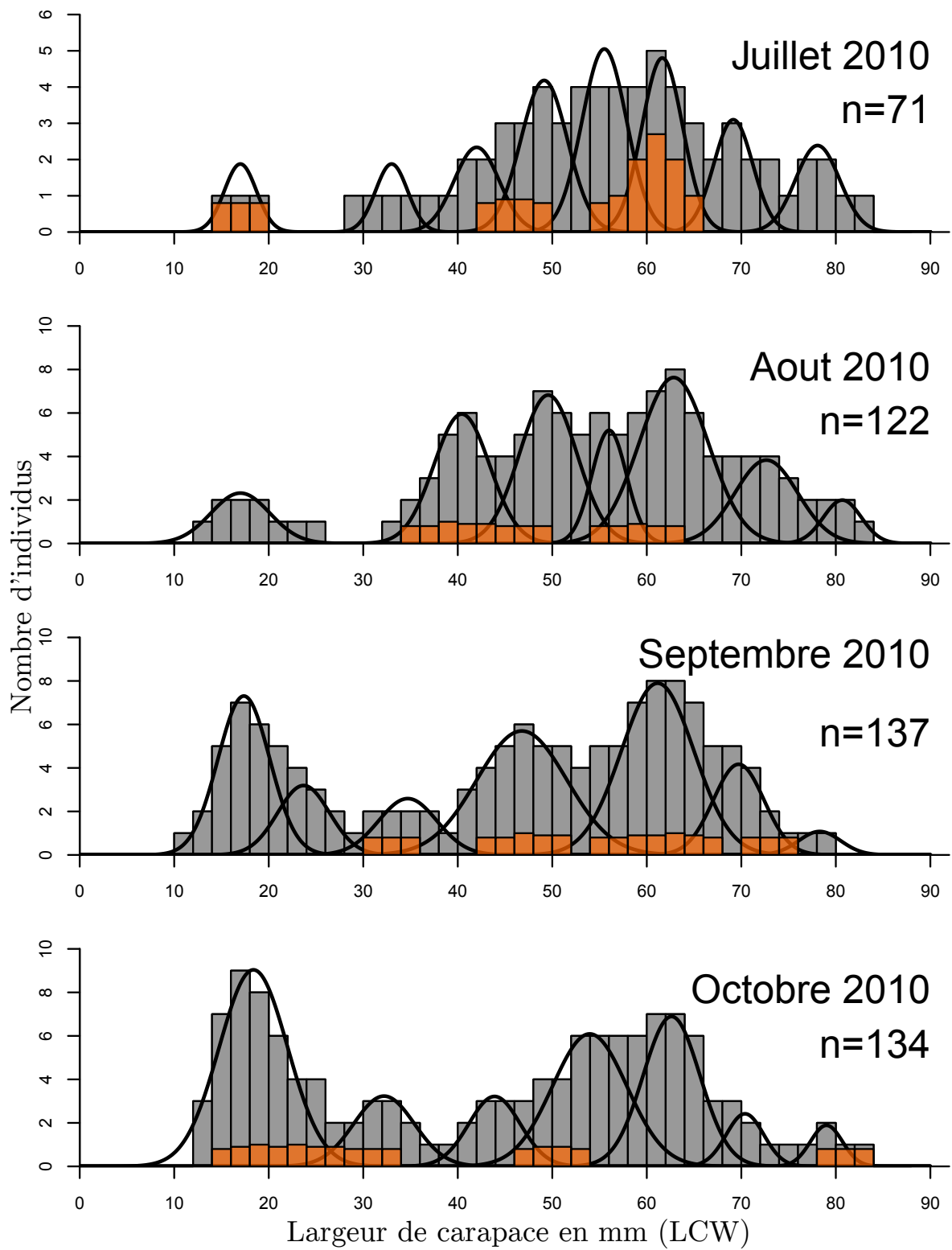
Mâles (Fig. II.2.29) : le nombre de modes recensé par mois varie entre 5 et 8 avec une valeur médiane à 6 modes. Les individus avec une taille inférieure à 20 mm LCW sont absents ou quasiment absents de mars à juin 2010 et de mai à août 2011. Les individus dont la taille est supérieure à 75 mm LCW sont absents ou quasiment absents au cours des mois de mars et novembre 2010 ainsi qu'aux mois de février, mars, juin et octobre 2011. De nouvelles cohortes avec un mode centré entre 15 et 20 mm LCW apparaissent aux mois de juillet 2010, de mars 2011 et d'août 2011. Les cohortes composées d'un grand nombre d'individus par rapport au reste de la population échantillonnée ont généralement une taille inférieure à 40 mm LCW de l'automne au printemps et une taille supérieure à 50 mm de l'été à l'automne. Les individus muent toute l'année avec cependant des proportions beaucoup plus faibles durant l'hiver surtout pour les individus dont la taille est supérieure à 40 mm LCW qui ne présentent pas d'état de post-mue de mars à avril/-mai.

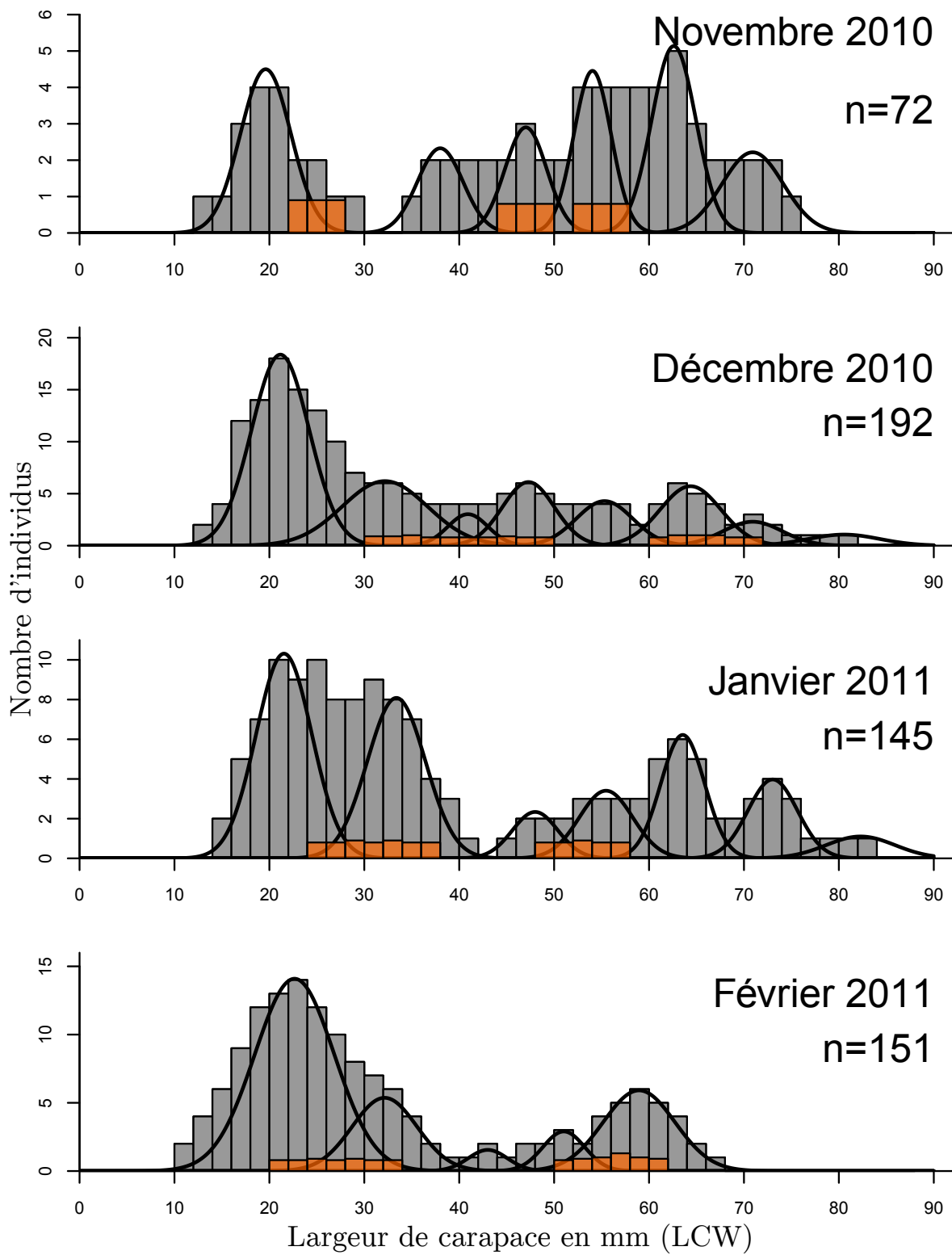
Femelles (Fig. II.2.30) : le nombre de modes recensé par mois varie entre 3 et 7 avec une valeur médiane à 5. Les individus avec une taille inférieure à 20 mm LCW sont absents ou quasiment absents de mars à juillet 2010 et de mai à août 2011. Les individus dont la taille est supérieure à 70 mm LCW sont absents ou quasiment absents au cours de l'automne et de l'hiver ainsi qu'au mois de juin des deux années. De nouvelles cohortes avec un mode centré entre 15 et 20 mm LCW apparaissent aux mois de d'avril, d'août et de septembre des deux années. Les cohortes apparaissant au printemps présentent une taille relativement faible en comparaison des cohortes d'août et de septembre. Les cohortes composées d'un grand nombre d'individus par rapport au reste de la population échantillonnée ont généralement une taille inférieure à 40 mm LCW entre novembre et avril et une taille supérieure à 50 mm entre mai et août. Les individus dont la taille est inférieure à 40 mm LCW muent toute l'année avec cependant des proportions beaucoup plus faibles durant l'hiver. Les individus dont la taille est supérieure à 40 mm LCW muent de juin à décembre avec un pic en juillet.

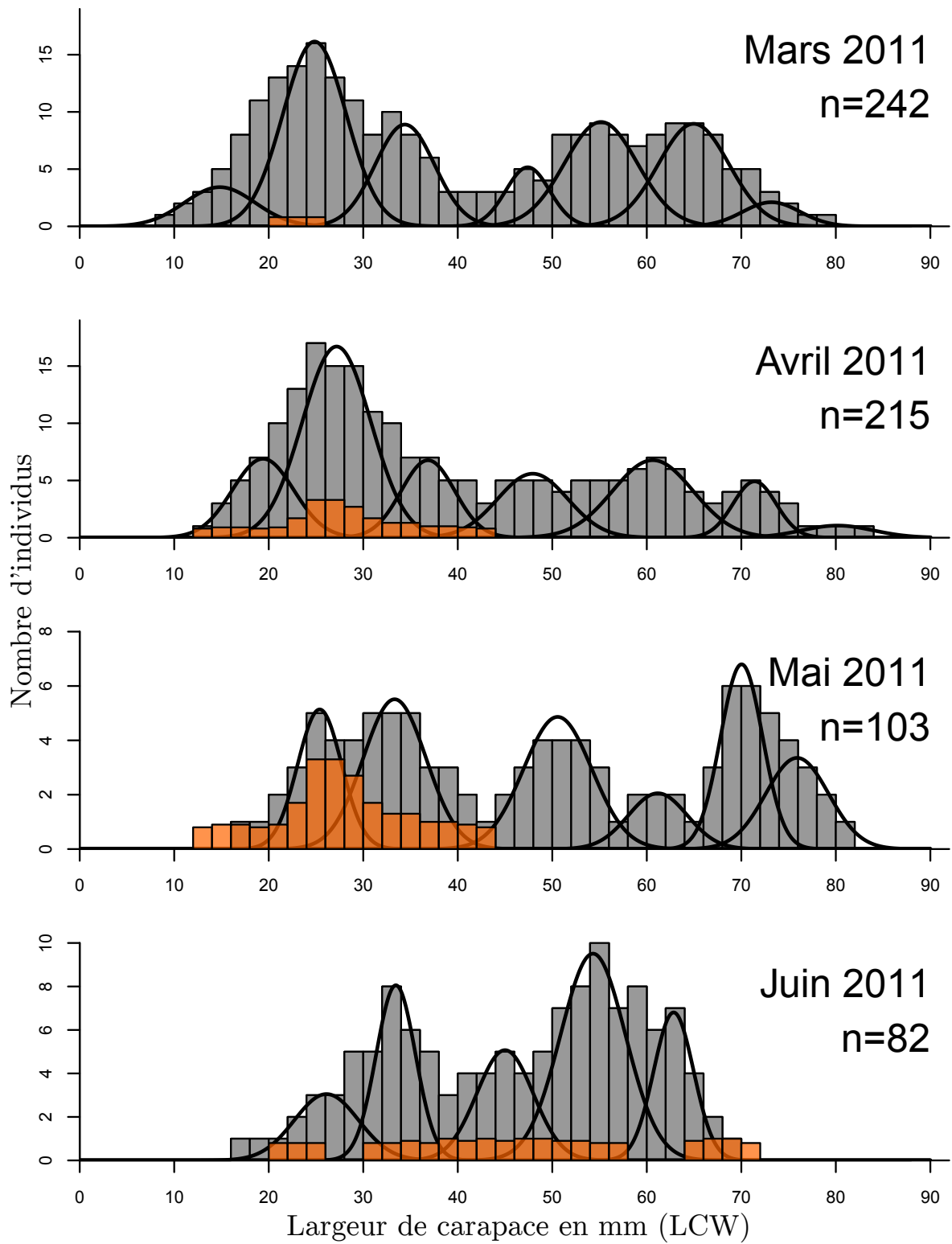
Détermination du taux de croissance K

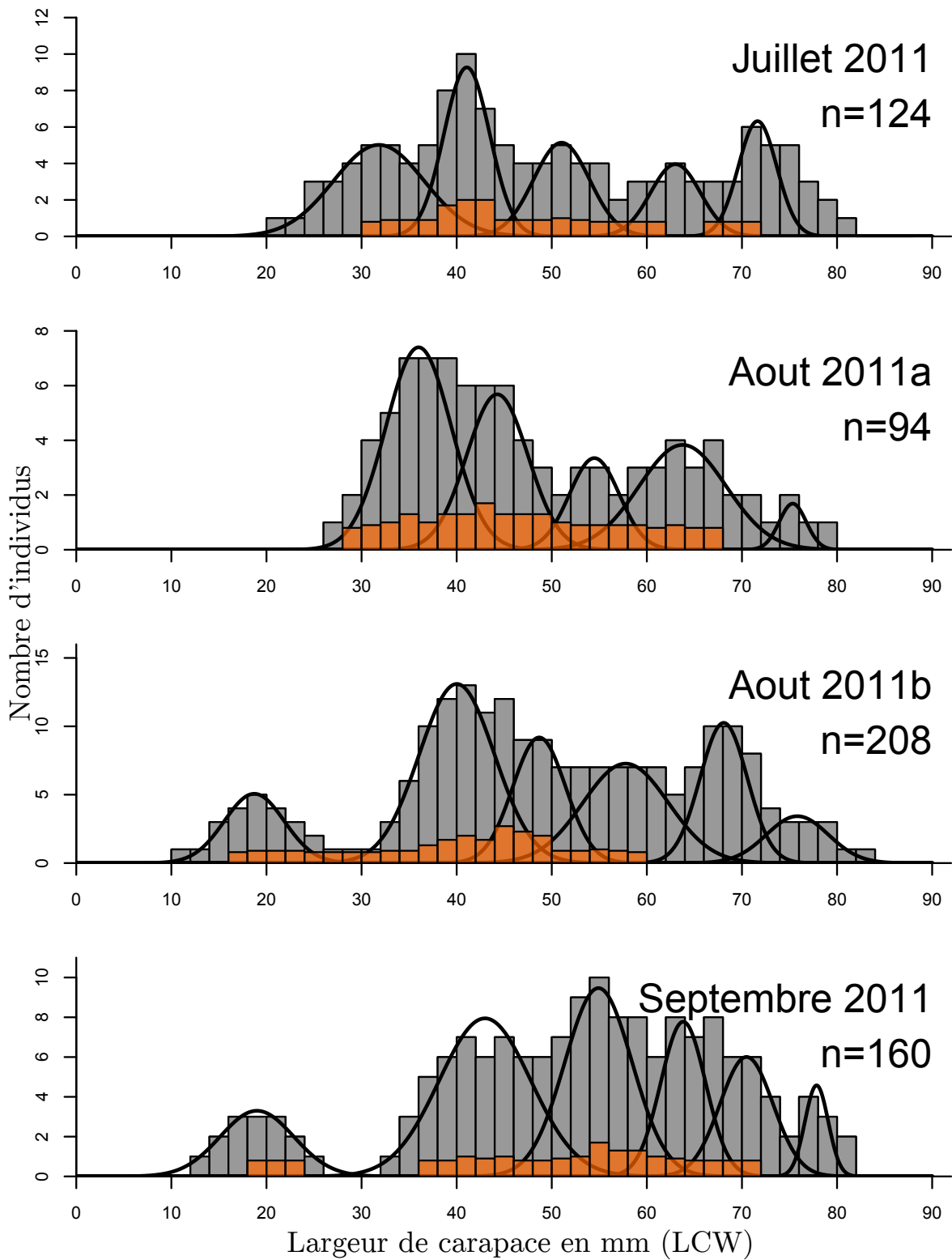
L'établissement des liaisons entre les modes (moyenne) est basé sur une analyse pas à pas de l'évolution des cohortes en prenant en compte les périodes de mues et en maintenant, quand cela était possible, un accroissement des modes d'un mois sur l'autre (Fig. II.2.31). La figure II.2.32 montre les moyennes des modes qui ont été liées entre eux afin d'évaluer la croissance des individus. Les figures II.2.31 et II.2.32 mettent en évidence l'apparition, la disparition et la fusion de certaines cohortes liée à des croissances différées entre les individus d'un même âge. Elles montrent bien la difficulté d'établir les liens entre les modes sur la population intertidale.











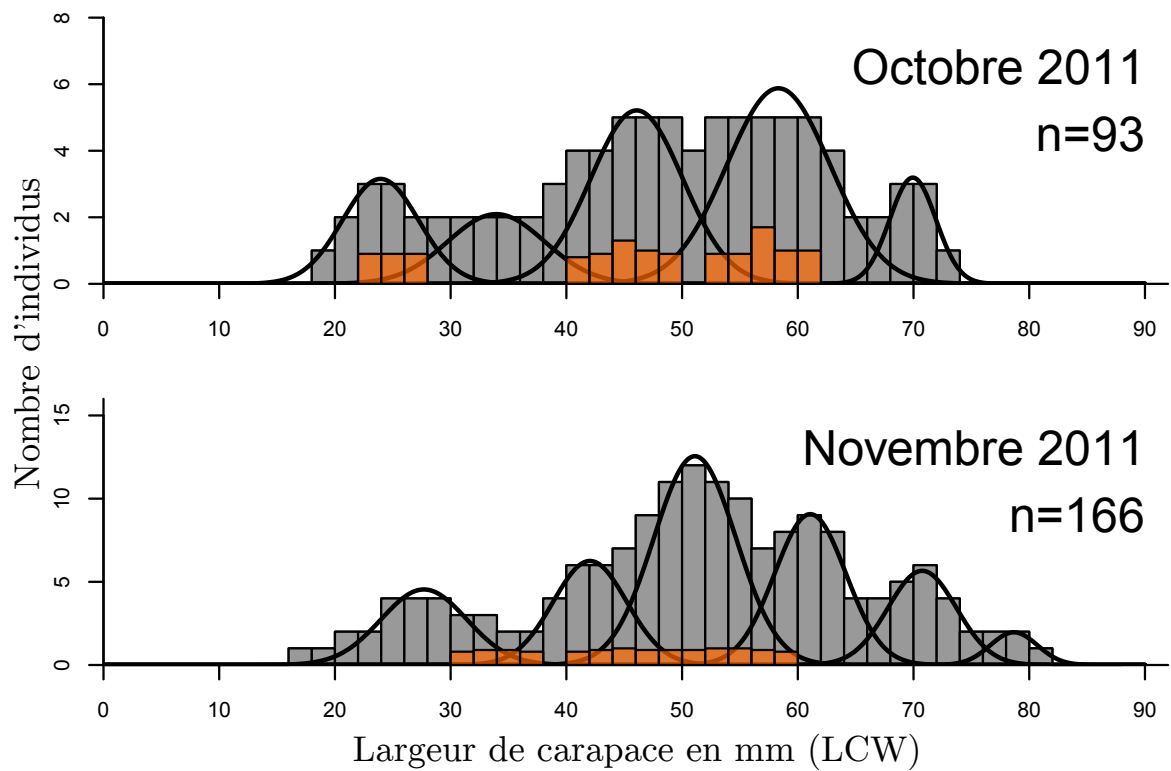
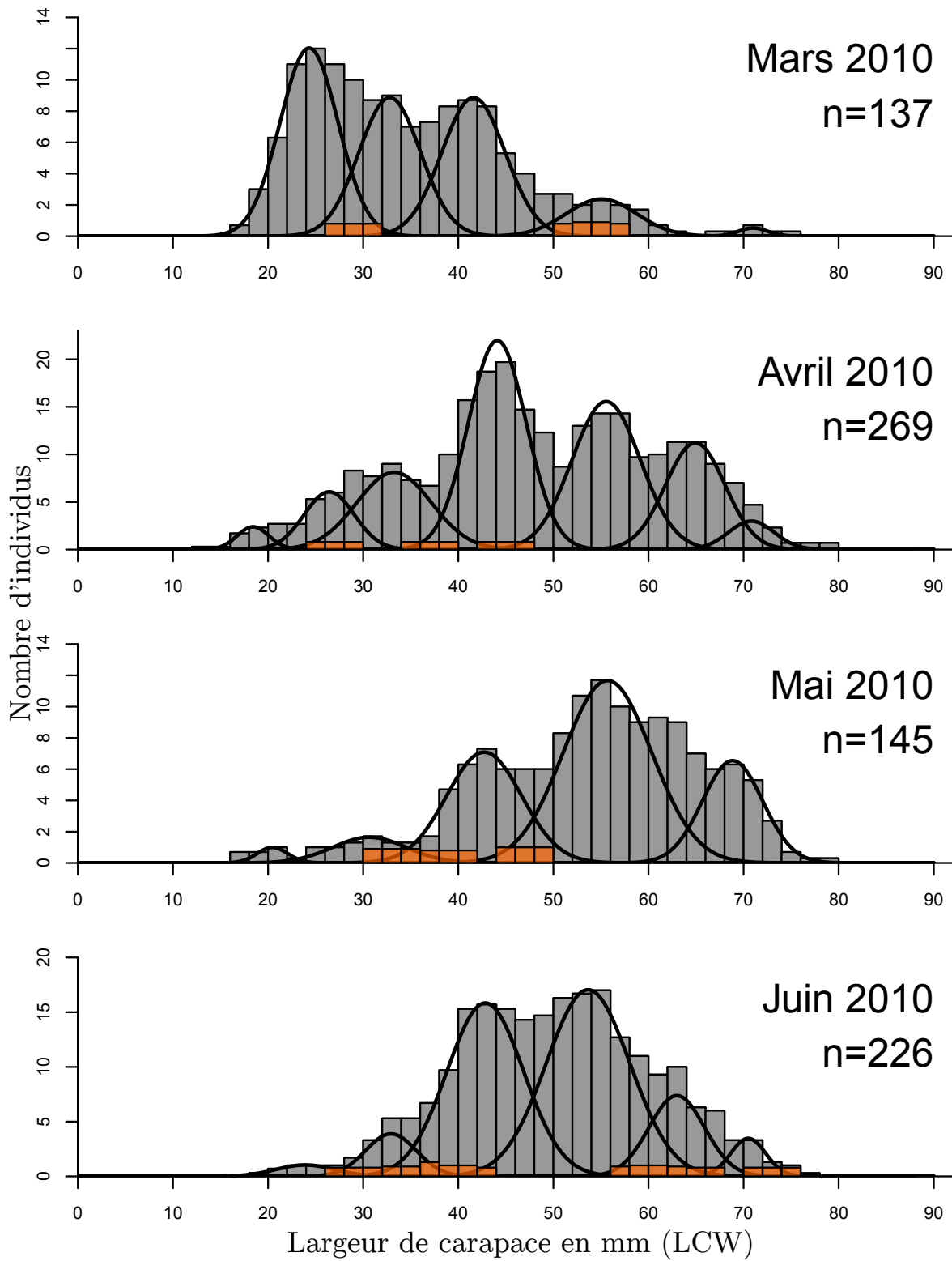
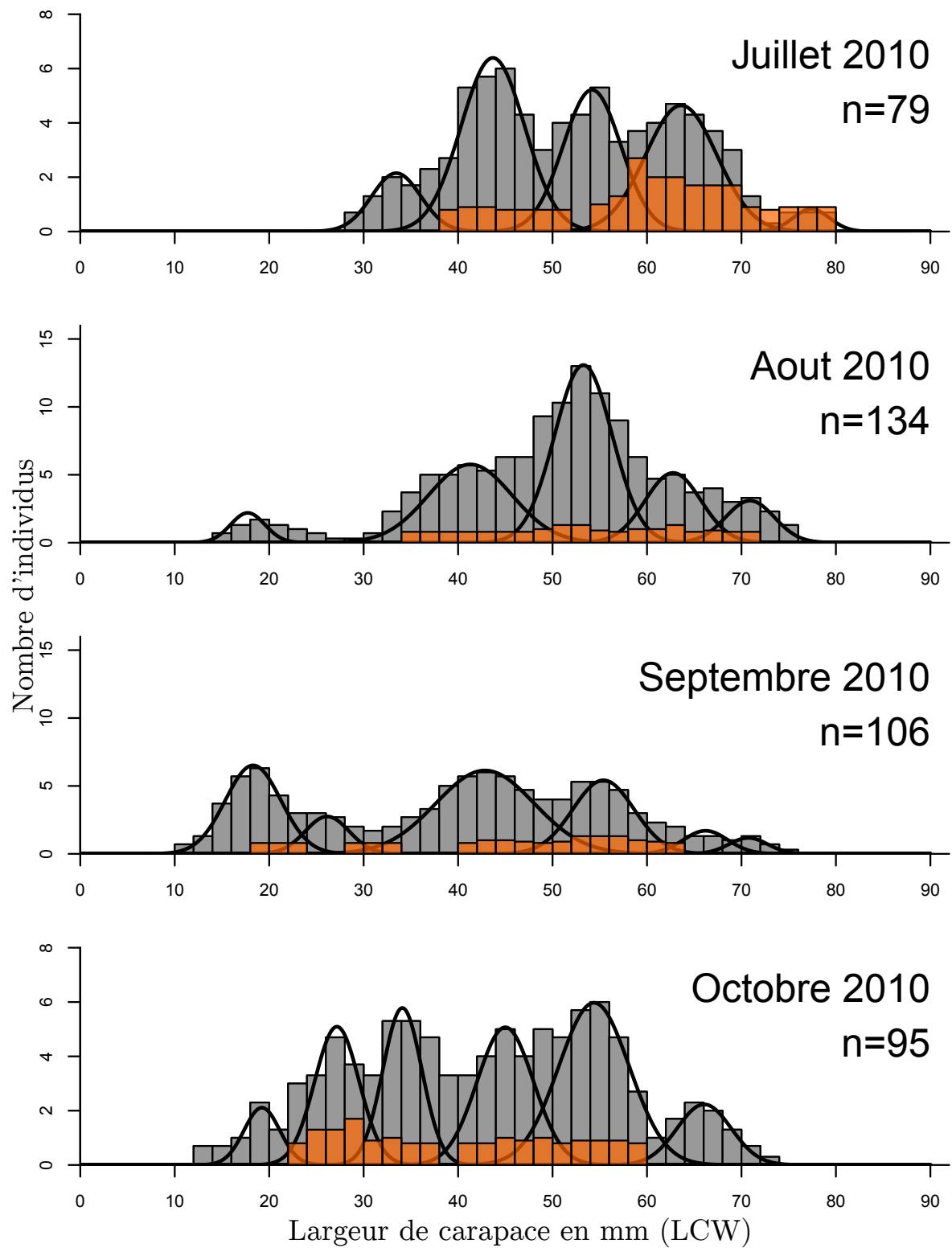
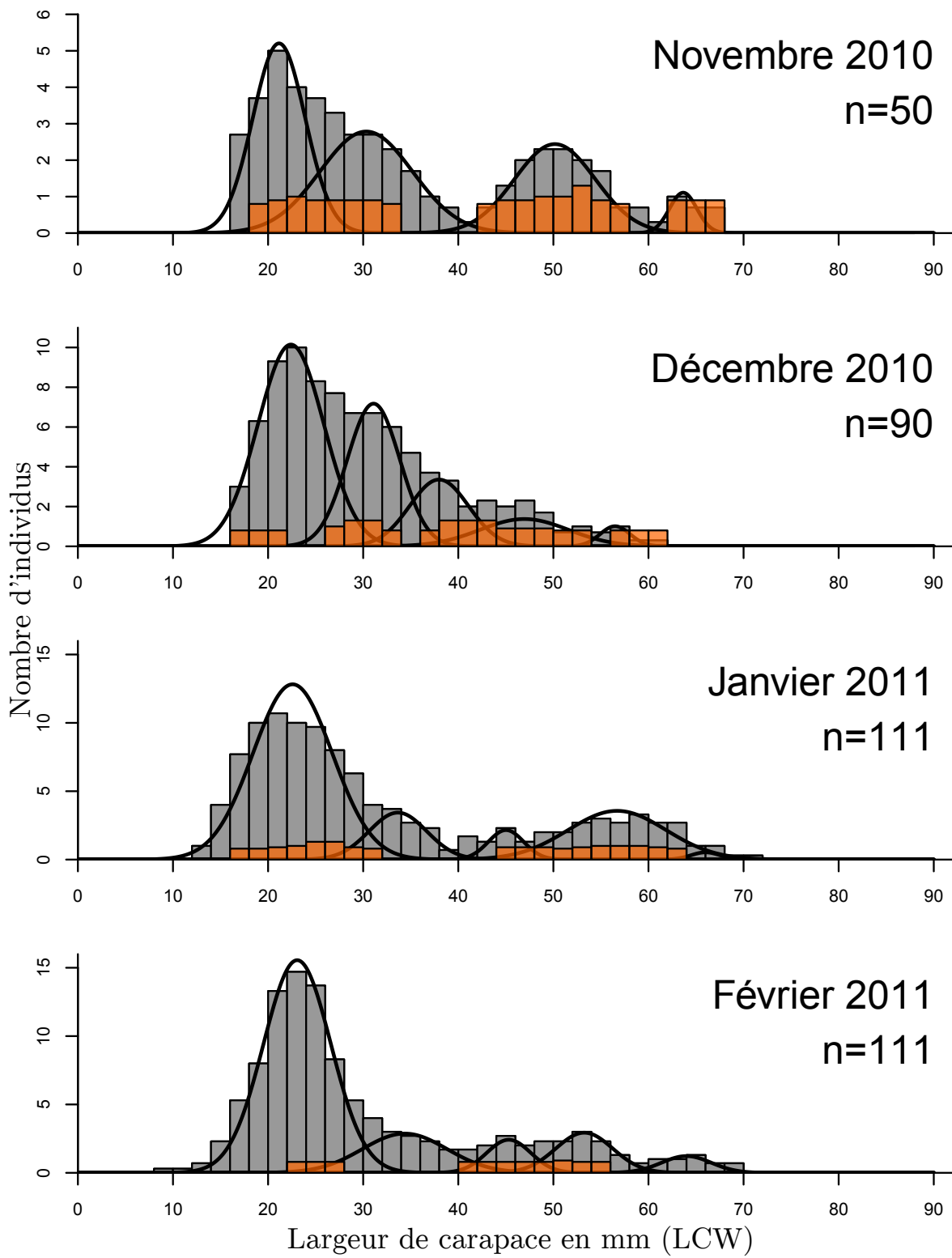
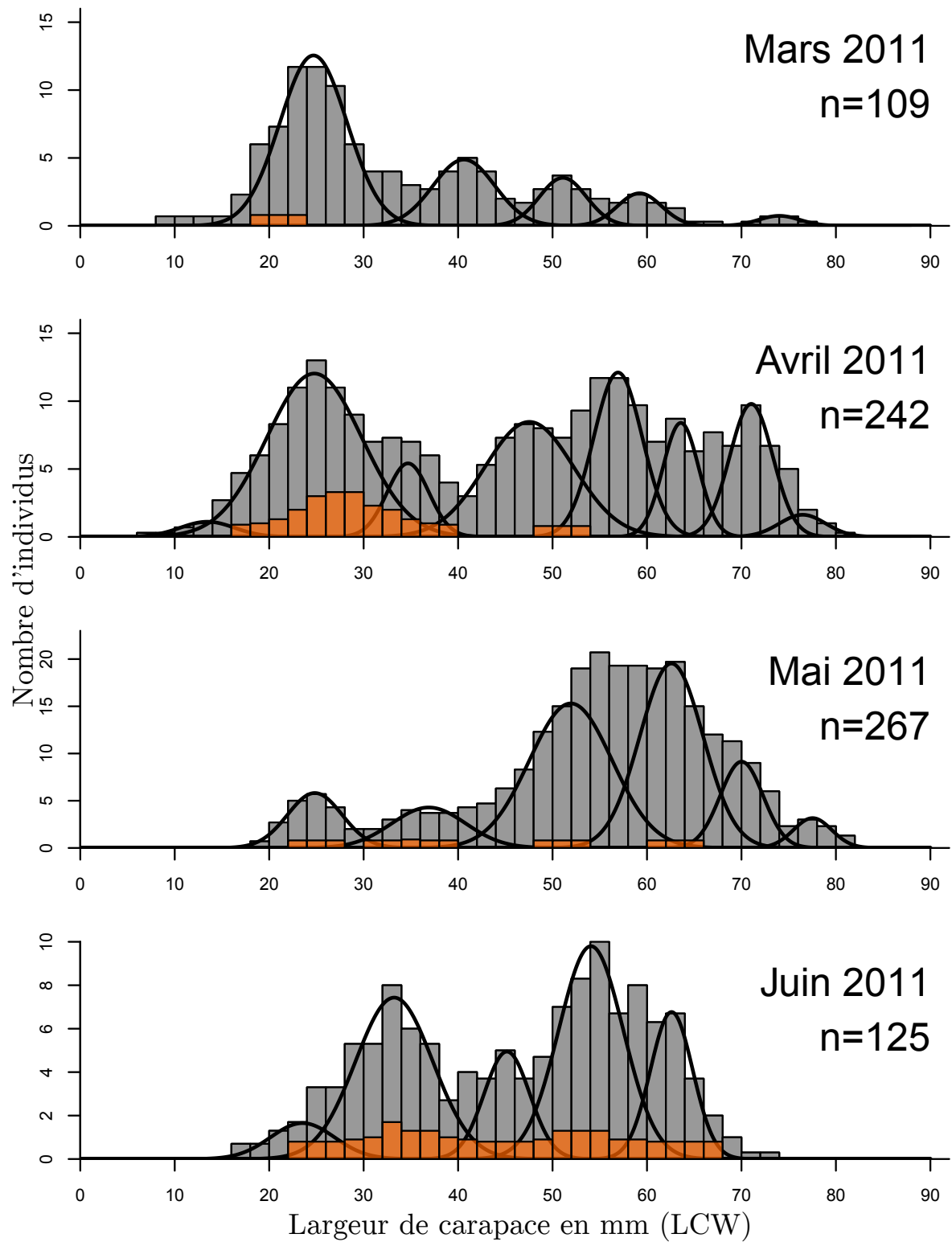


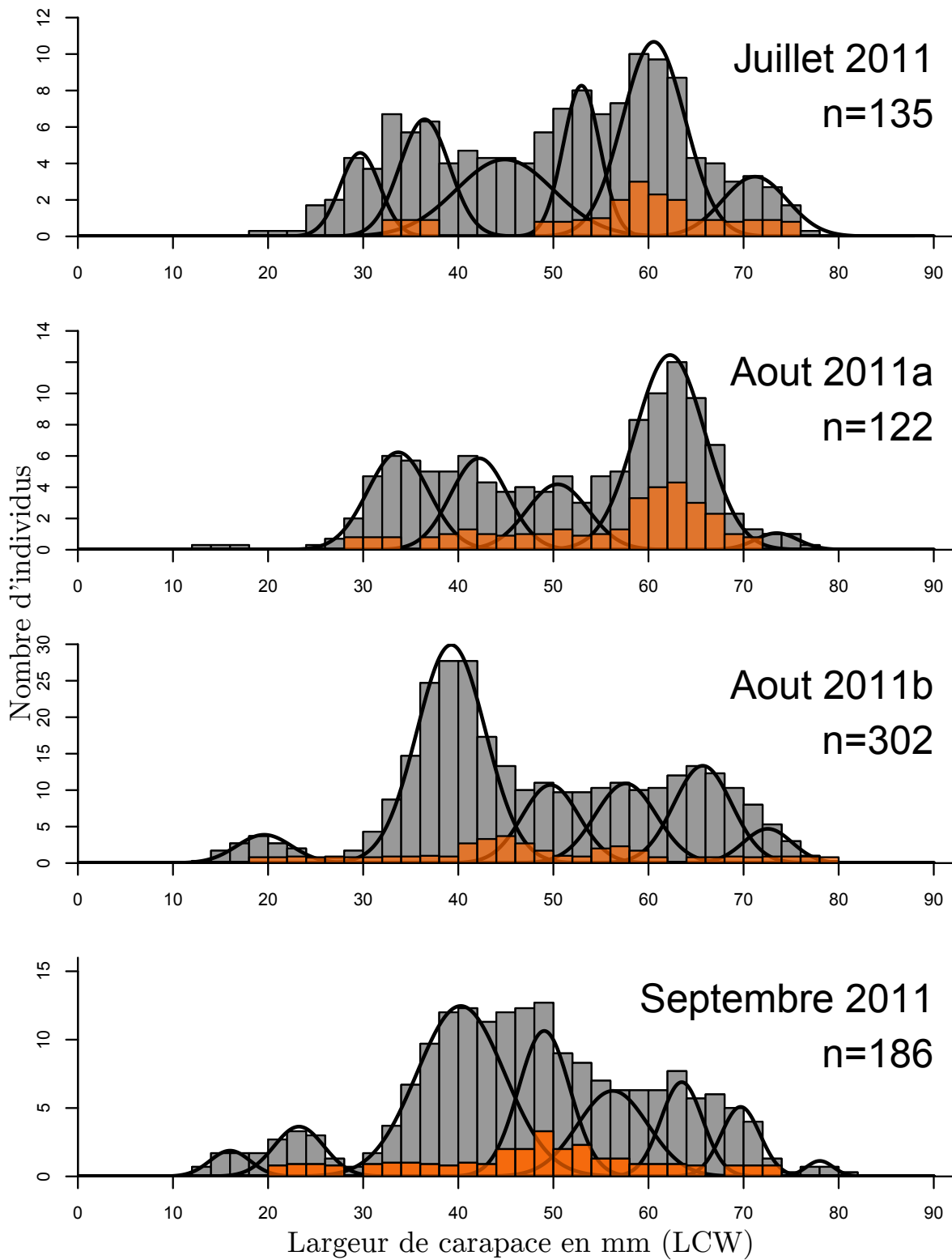
FIGURE II.2.29 – Résultats de l'analyse polymodale pour les mâles de mars 2010 à décembre 2011. Les barres oranges représentent les individus sont aux stades « molle » ou « PS » de la période post-mue.











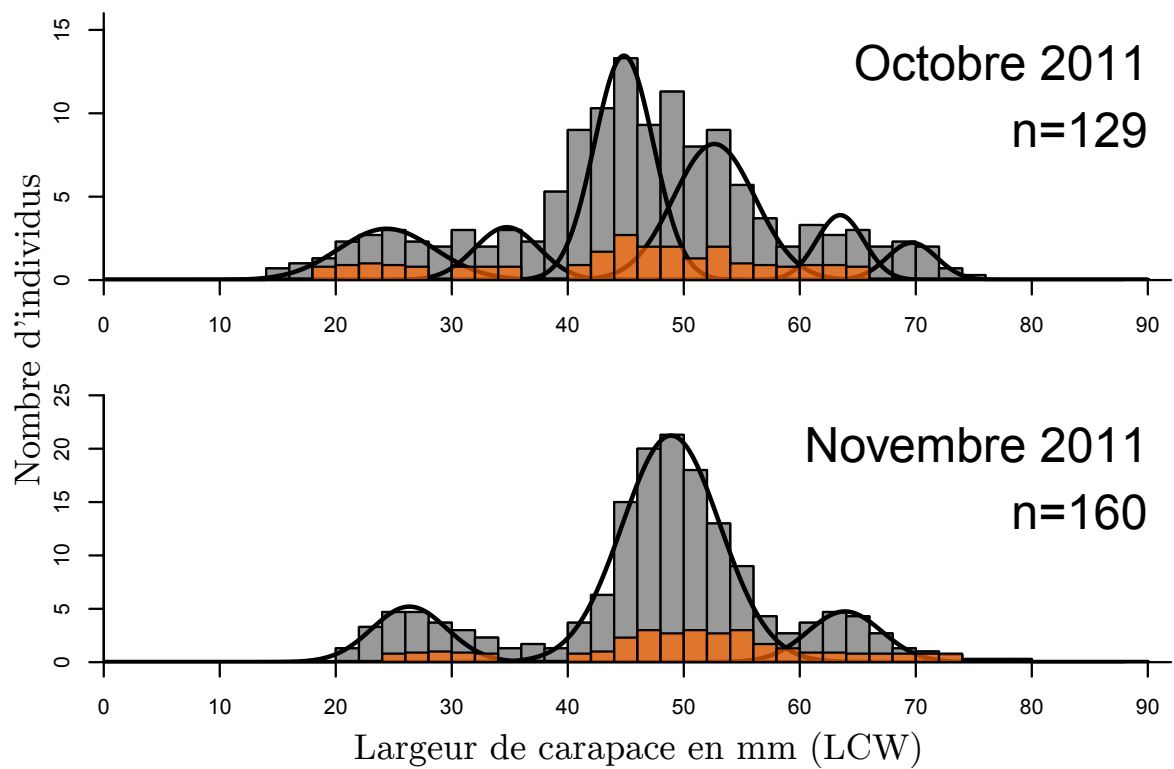


FIGURE II.2.30 – Résultats de l'analyse polymodale pour les femelles de mars 2010 à décembre 2011. Les barres oranges représentent les individus sont aux stades « molle » ou « PS » de la période post-mue.

Les figures II.2.33.a et II.2.34.a montrent des taux de croissance très variables pour une taille donnée d'où la nécessité de « forcer » la droite à passer par les valeurs de L_∞ définies grâce à l'équation de Taylor (1958). Les valeurs de K sont donc : pour les mâles,

$$K_{mâles} = \frac{\bar{y}}{(L_\infty - \bar{x})} = \frac{0,12}{(97,8 - 49,8)} = 0,00246 \text{ jour}^{-1}$$

soit $K_{mâles} = 0,868 \text{ an}^{-1}$, et pour les femelles,

$$K_{femelles} = \frac{\bar{y}}{(L_\infty - \bar{x})} = \frac{0,119}{(90,3 - 46,6)} = 0,00272 \text{ jour}^{-1}$$

soit $K_{femelles} = 0,968 \text{ an}^{-1}$

Le taux d'accroissement à une taille donnée correspond, pour les mâles, à l'équation de la droite :

$$K_{t\text{ mâles}} = -K_{mâles} \cdot L_t + K_{mâles} \cdot L_\infty \text{ mâles} = -0,00246L_t + 0,243$$

et pour les femelles

$$K_{t\text{ femelles}} = -K_{femelles} \cdot L_t + K_{femelles} \cdot L_\infty \text{ femelles} = -0,00272L_t + 0,246.$$

L'analyse du pourcentage de déviations des résidus en fonction des périodes de l'année (Fig. II.2.33.b et II.2.34.b) indique des variations saisonnières significatives quel que soit le sexe considéré (test t , $p < 0,05$). Les résultats sous FISATII indiquent une plus forte variation pour les femelles ($C_{femelles} < 0,7$) que pour les mâles ($C_{mâles} < 0,5$). De plus, le « win-

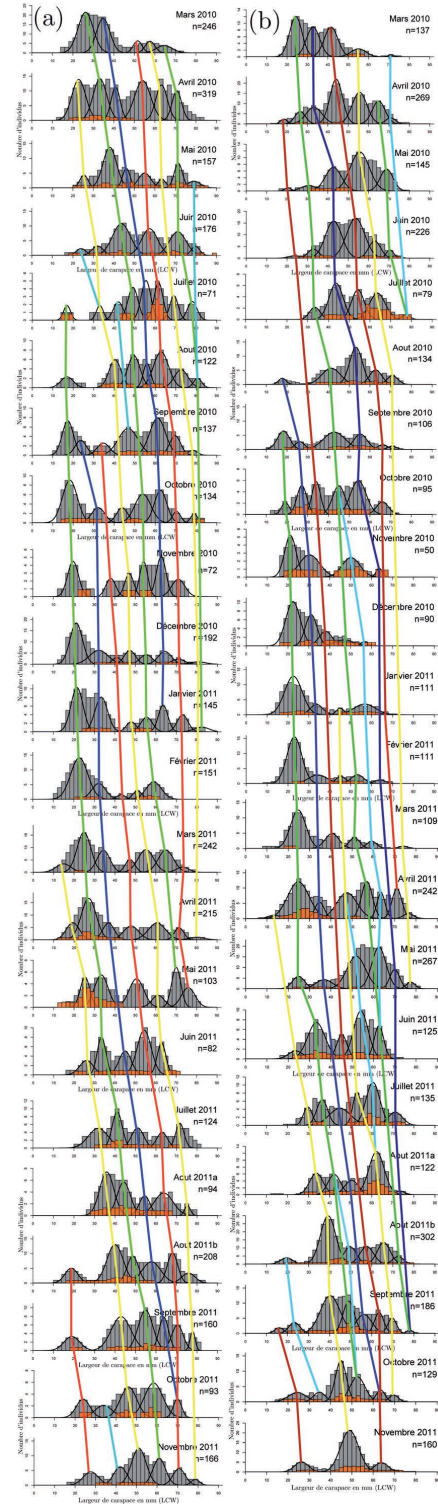


FIGURE II.2.31 – Bilan des analyses polymodales et du suivi des cohortes : (a) mâles (b) femelles. Les couleurs reportées sont les mêmes que dans la figure II.2.32.

ter point » des mâles se situe un mois plus tôt dans l'année que pour les femelles soit janvier pour les mâles $t_w \text{ mâles} = 0,08$ et février pour les femelles $t_w \text{ femelles} = 0,16$.

Les autres méthodes utilisées pour déterminer K donnent des valeurs étendues sur une large gamme. Pour la méthode de Munro (1982) utilisée avec un L_∞ fixé, $K_{\text{mâles}} = 0,996$ et $K_{\text{femelles}} = 1,193$. Pour la méthode SLCA (Shepherd, 1987), $K_{\text{mâles}} = 0,37$ et $K_{\text{femelles}} = 0,6$ lorsque L_∞ est fixé et $K_{\text{mâles}} = 0,5$ et $K_{\text{femelles}} = 0,74$ lorsque L_∞ est laissé à l'estimation initiale faite par le logiciel FISAT II ($L_{\infty \text{ mâles}} = 87,15$ mm LCW et $L_{\infty \text{ femelles}} = 85,05$ mm LCW). Pour la routine ELEFAN (Pauly, 1982), en ce qui concerne la version non-saisonnnière de l'équation de von Bertalanffy, les valeurs sont : $K_{\text{mâles}} = 0,34$ et $K_{\text{femelles}} = 0,61$ lorsque L_∞ est fixé ; $K_{\text{mâles}} = 0,9$ et $K_{\text{femelles}} = 0,74$ lorsque L_∞ est laissé à l'estimation initiale faite par le logiciel FISAT II. Pour la version saisonnière de l'équation de von Bertalanffy où les valeurs de C et t_w données par l'étude des résidus du graphique de Gulland et Holt ont été utilisées, les valeurs de K sont : $K_{\text{mâles}} = 0,33$ et $K_{\text{femelles}} = 0,32$ lorsque L_∞ est fixé ; $K_{\text{mâles}} = 0,51$ et $K_{\text{femelles}} = 0,75$ lorsque L_∞ est laissé à l'estimation initiale faite par le logiciel FISAT II.

Les différentes méthodes utilisées donnent toujours une valeur de K supérieure pour les femelles, à l'exception de la routine ELEFAN dans les cas de la version non-saisonnnière de l'équation de von Bertalanffy avec L_∞ non fixé et de la version saisonnière avec L_∞ fixé.

Détermination de la valeur de t_0

Pour le paramètre t_0 (âge théorique à taille nulle), les plus petites cohortes enregistrées ont, respectivement pour les mâles et les femelles, des modes avec des moyennes de 14,82 mm et de 13,45 mm. Elles ont été relevés au mois de mars 2011 pour les mâles et d'avril 2011 pour les femelles. Wilhelm (1995) estime que les individus qui atteignent entre 20 et 26 mm LCW au printemps sont issus de la deuxième ponte de l'année précédente dont l'éclosion a eu lieu en juillet. Ainsi, l'âge des individus composant ces modes peut être estimé à 10 mois pour les femelles et 9 mois pour les mâles¹⁴, ce qui nous donne les estimations de t_0 suivantes :

$$\begin{aligned} t_{0 \text{ mâles}} &= 1 + (1/K_{\text{mâles}})(\ln[(L_{\infty \text{ mâles}} - L_t)/L_{\infty \text{ mâles}}]) \\ &= (9/12) + (1/0,868)(\ln((98,7 - 14,82)/98,7)) = 0,56 \end{aligned}$$

14. Ces âges sont théoriques et sont uniquement utilisés pour le calcul. Ils ne représentent pas une réalité biologique au sens strict ; les individus n'éclosent pas à des moments différents en fonction du sexe.

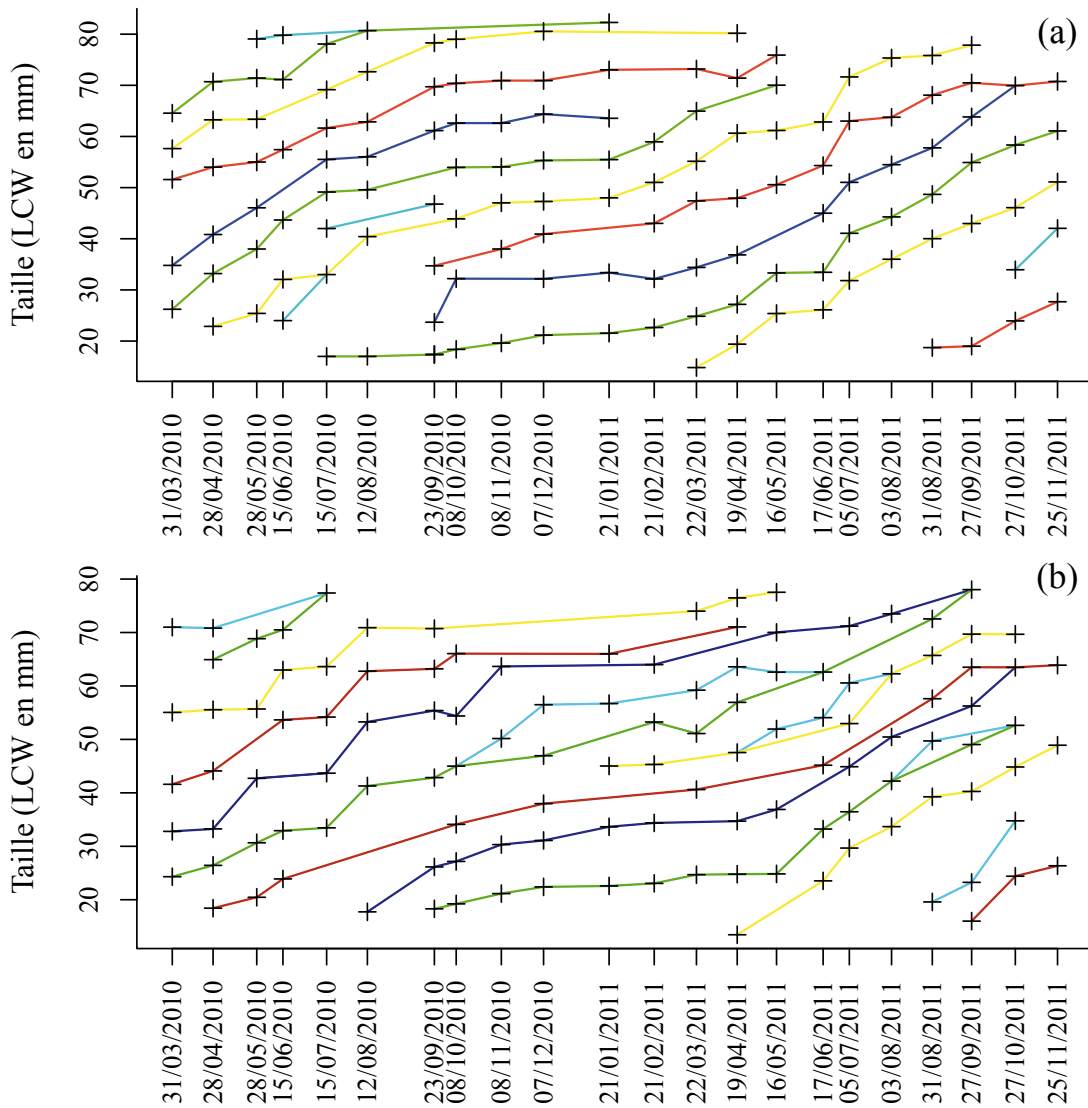


FIGURE II.2.32 – Liaisons établies entre les moyennes des différents modes déterminés par la méthode de Bhattacharya (1967) : (a) pour les mâles, (b) pour les femelles.

et

$$\begin{aligned}
 t_{0\text{ femelles}} &= 1 + (1/K_{\text{femelles}})(\ln[(L_{\infty\text{ femelles}} - L_t)/L_{\infty\text{ femelles}}]) \\
 &= (10/12) + (1/0,968)(\ln((90,3 - 13,45)/90,3)) = 0,66
 \end{aligned}$$

Cependant, puisque ces cohortes correspondent à des juvéniles qui ne représentent pas la majorité du recrutement annuel, il a été décidé de prendre en compte les cohortes qui ont été détectées en juillet et en août 2011 respectivement pour les mâles et les femelles. Selon Wilhelm (1995), les juvéniles d’une taille d’environ 10 mm LCW durant l’été correspondent aux individus qui ont éclos au mois d’avril. Ainsi, la cohorte des femelles d’un mode d’une moyenne de 17,7 mm LCW en août serait composée d’individus

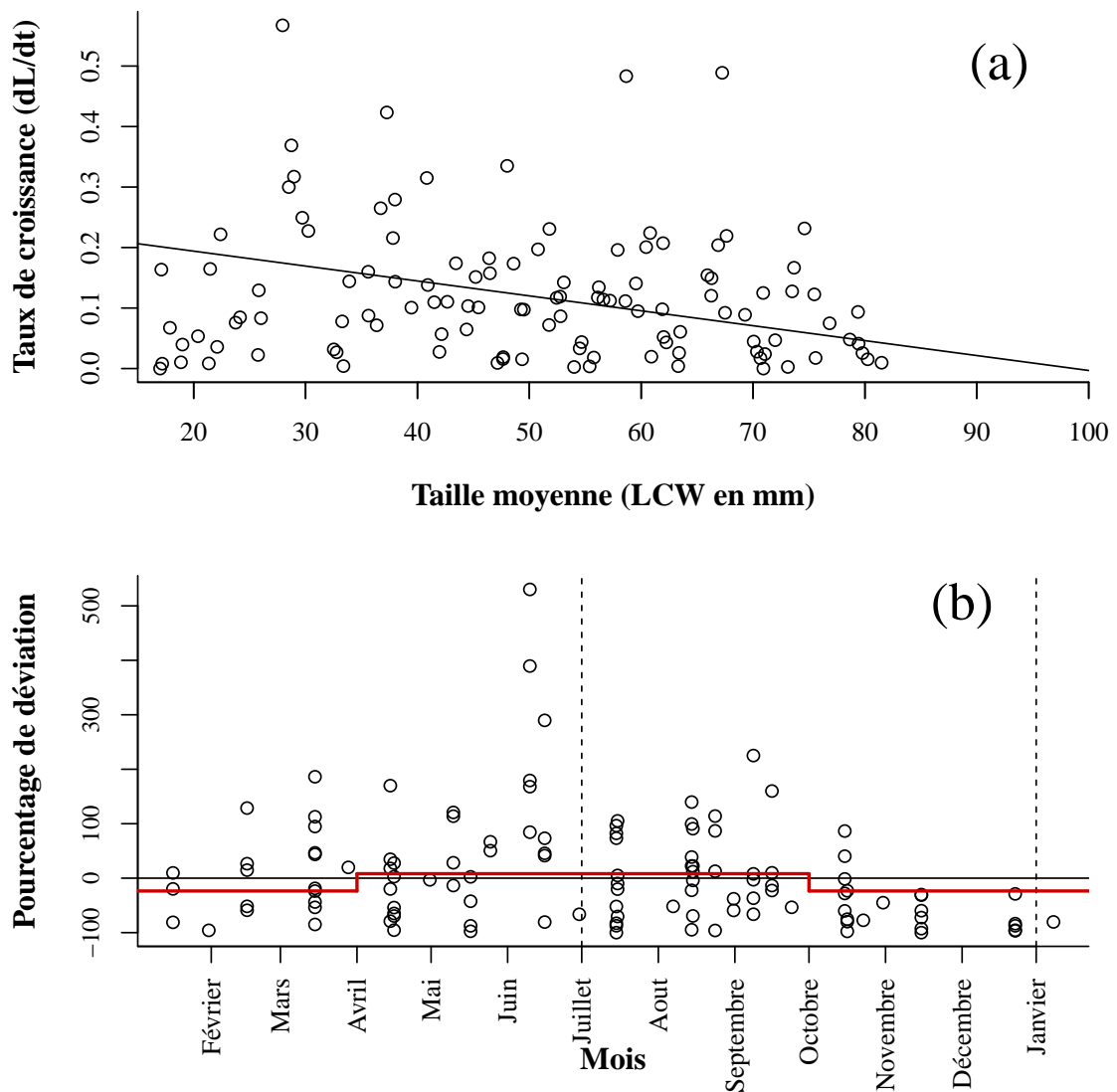


FIGURE II.2.33 – (a) graphique de Gulland et Holt du taux de croissance des mâles, la ligne noire correspond à la droite de régression forcée permettant le calcul de K , (b) graphique des résidus de la droite de régression associée, la ligne rouge correspond à la séparation des moyennes des taux de croissance en deux groupes en fonction de deux périodes de six mois.

âgés de 5 mois environ et la cohorte des mâles d'une taille moyenne de 17 mm LCW présente des individus âgés de 4 mois environ. Ces nouvelles estimations nous donnent alors :

$$\begin{aligned}
 t_{0\text{ mâles}} &= 1 + (1/K_{\text{mâles}})(\ln[(L_{\infty\text{ mâles}} - L_t)/L_{\infty\text{ mâles}}]) \\
 &= (4/12) + (1/0,868)(\ln((98,7 - 17)/98,7)) = 0,11
 \end{aligned}$$

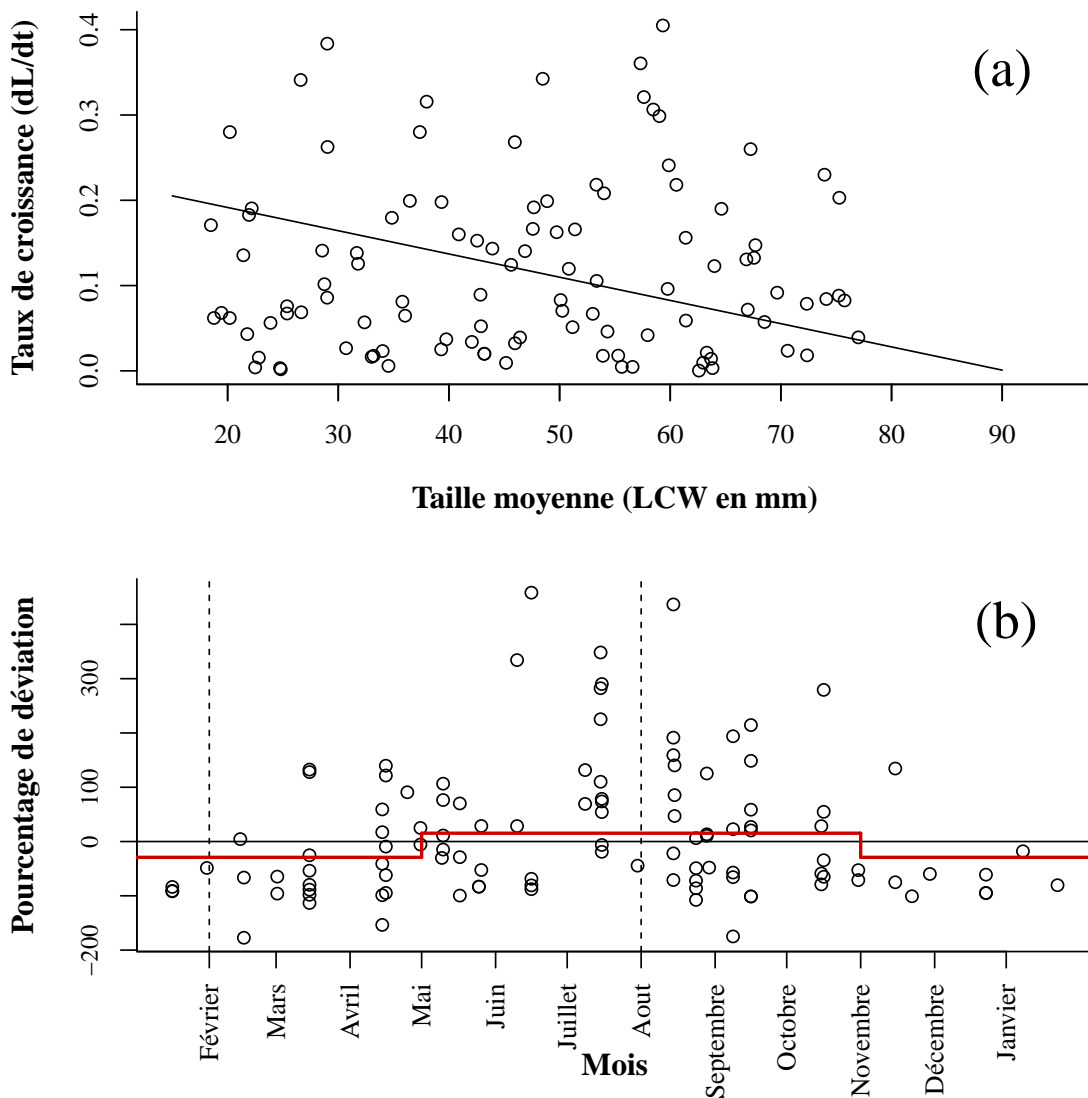


FIGURE II.2.34 – (a) graphique de Gulland et Holt du taux de croissance des femelles, la ligne noire correspond à la droite de régression forcée permettant le calcul de K , (b) graphique des résidus de la droite de régression associée, la ligne rouge correspond à la séparation des moyennes des taux de croissance en deux groupes en fonction de deux périodes de six mois.

et

$$\begin{aligned}
 t_{0 \text{ femelles}} &= 1 + (1/K_{\text{femelles}})(\ln[(L_{\infty \text{ femelles}} - L_t)/L_{\infty \text{ femelles}}]) \\
 &= (5/12) + (1/0,968)(\ln((90,3 - 17,73)/90,3)) = 0,19
 \end{aligned}$$

Courbes de croissance en taille

À l'étude des différentes valeurs de K données par les multiples méthodes, il a été constaté plusieurs valeurs extrêmes. Seules celles qui étaient cohérentes avec la bibliographie ont été retenues, c'est à dire les valeurs logiques avec la localisation géographique

de cette étude. Ainsi, les méthodes pour lesquelles l'une ou l'autre des valeurs de K est inférieure à 0,5 ont été retirées. La figure II.2.35 récapitule ces différentes valeurs. Selon les méthodes basées sur une décomposition automatique et des tests d'ajustements (ELEFAN et SLCA), la croissance est bien plus faible que dans le cas des méthodes basées sur les liaisons entre les modes d'un mois sur l'autre (Gulland-Holt et Munro). Ainsi, pour la méthode de Munro, la taille de 60 mm LCW est atteinte à l'âge d'environ 1 an, alors que dans le cas de la méthode SLCA, cette taille est atteinte à un peu moins de 2 ans pour les femelles et vers 2 ans et demi pour les mâles.

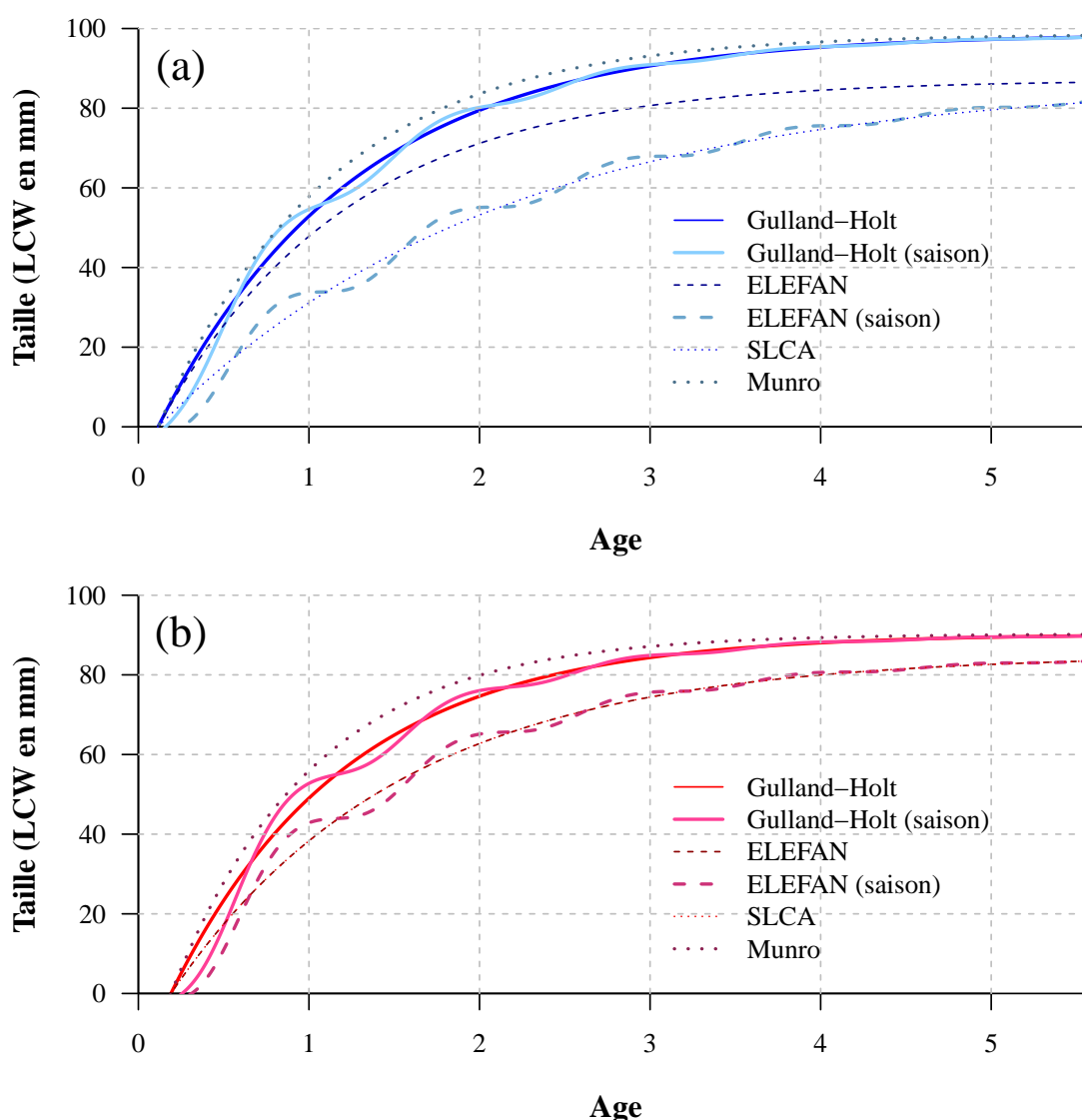


FIGURE II.2.35 – Courbes de croissance de *Necora puber* : (a) pour les mâles, (b) pour les femelles.

Courbes de croissance en poids

Le figure II.2.36 montre les relations qui existent entre le poids humide et la largeur de la carapace pour les mâles (Fig. II.2.36.a) et pour les femelles (Fig. II.2.36.b). Seuls les individus possédant tous leurs périopodes ont été pris en compte dans l'analyse. Les résultats de la régression donnent :

- Pour les mâles, l'équation $W_{mâles} = 0,000383 LCW^{2,926}$ ($n = 3901$, $r = 0,97$ et $p \ll 0001$)
- Pour les femelles, la relation $W_{femelles} = 0,000534 LCW^{2,835}$ ($n = 2898$, $r = 0,97$ et $p \ll 0001$).

Le poids maximum mesuré est de 183 g pour les mâles (84,7 mm LCW) et de 143 g pour les femelles (85,8 mm LCW).

Pour établir les courbes de croissance du poids seuls les paramètres K , t_0 et L_∞ estimés à partir des graphiques de Gulland-Holt plot pour la taille ont été pris en compte. Ainsi, les poids à l'infini ont pour valeurs :

$$\begin{aligned} W_{\infty mâles} &= q_{mâles}(L_{\infty mâles})^b \\ &= 0,000383 \cdot 97,8^{2,926} = 262 \text{ g} \end{aligned}$$

et

$$\begin{aligned} W_{\infty femelles} &= q_{femelles}(L_{\infty femelles})^b \\ &= 0,000534 \cdot 90,3^{2,835} = 187 \text{ g} \end{aligned}$$

Les courbes de croissance de von Bertalanffy présentées dans figure II.2.37 ont pour équations :

$$\begin{aligned} W_{mâles}(t) &= W_{\infty mâles}(1 - \exp^{-K_{mâles}(t-t_{0\ mâles})})^b \\ &= 262(1 - e^{-97,8(t-0,11)})^{2,926} \end{aligned}$$

et

$$\begin{aligned} W_{femelles}(t) &= W_{\infty femelles}(1 - \exp^{-K_{femelles}(t-t_{0\ femelles})})^b \\ &= 187(1 - e^{-90,3(t-0,19)})^{2,835} \end{aligned}$$

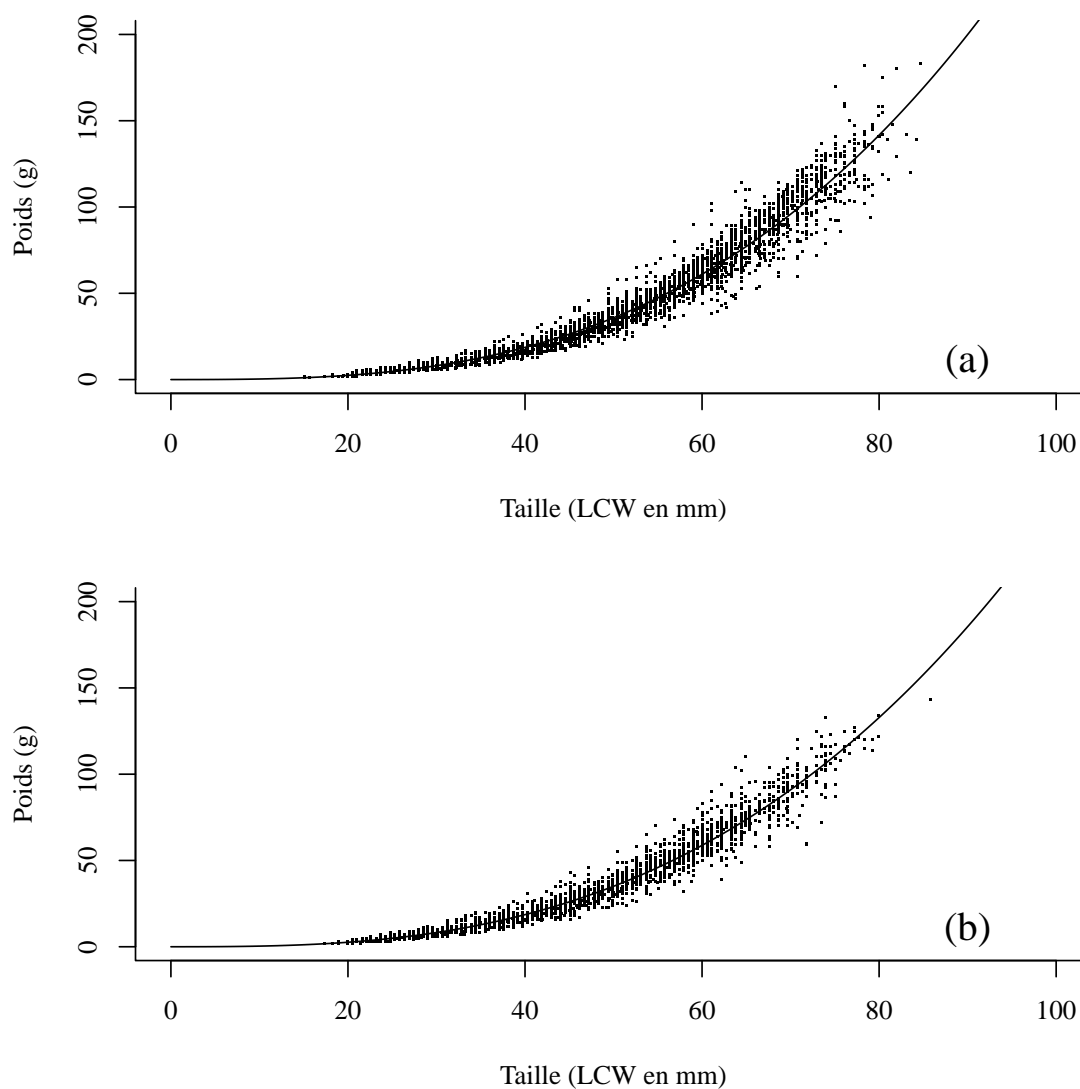


FIGURE II.2.36 – Relation entre le poids humide P (en g) et la largeur de la carapace (LCW en mm) : (a) pour les mâles, (b) pour les femelles .

Sachant que les plus lourdes étrilles capturées au cours des échantillonnages pesées 183 et 143 g respectivement pour les mâles et les femelles, leurs âges sont estimés à un peu moins de trois ans.

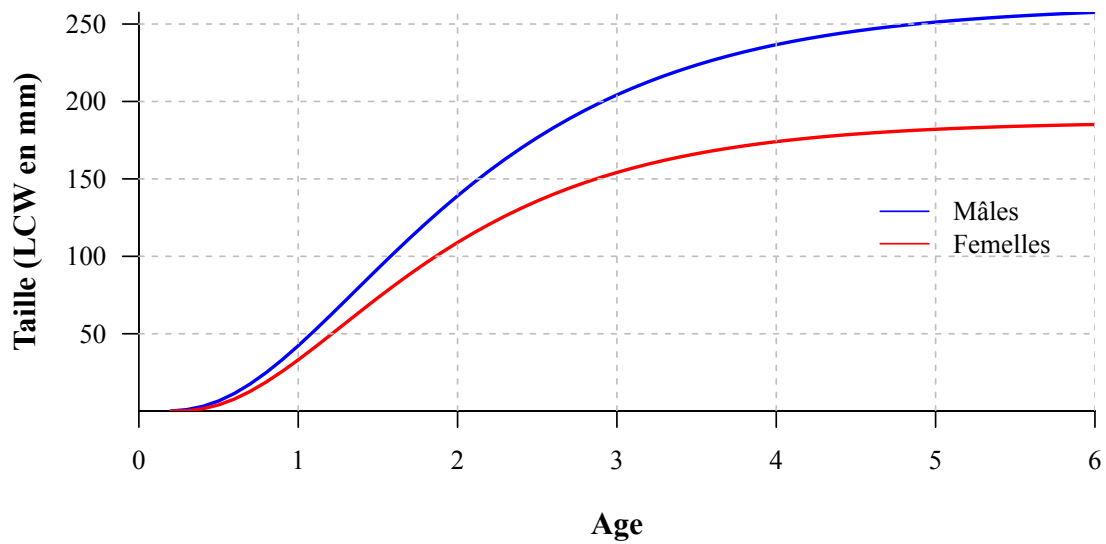


FIGURE II.2.37 – Courbes de croissance de von Bertalanffy du poids pour la population de *N. puber* échantillonnée sur l'Île d'Oléron de mars 2010 à novembre 2011.

Recouvrement épibiontiques

Le tableau II.2.4 donne les différentes espèces identifiées sur l'exosquelette des étrilles. Les plus petits individus observés avec des épibiontes ont une taille de 46,2 mm LCW quel que soit le sexe considéré. La figure II.2.38 montre la répartition des différents taux de recouvrement en fonction de la taille et du sexe des individus. La taille médiane n'augmente pas avec le taux de recouvrement pour les deux sexes. Quel que soit le taux de recouvrement considéré, la taille médiane est de 71,3 mm (LCW) pour les mâles et de 68,9 mm (LCW) pour les femelles. La figure II.2.39 montre l'évolution du pourcentage d'individus de plus de 50 mm LCW capturés avec des épibiontes. Cette figure montre que les captures les plus importantes sont réalisées en avril quels que soit le sexe et l'année considérée. Les captures les plus faibles sont réalisées en septembre 2010 et février 2011 pour les mâles, alors qu'elles sont minimales en mars, en juillet et à l'automne-hiver 2010-11 puis en juin et en juillet 2011 ainsi qu'en septembre, octobre 2011 pour les femelles.

Classification	Nom scientifique
Rhodophyta	<i>Apoglossum ruscifolium</i> (Turner) J.Agardh, 1898
	<i>Calliblepharis jubata</i> (Goodenough et Woodward) Kützing, 1843
	<i>Erythroglossum laciniatum</i> (Lightfoot) Maggs et Hommersand, 1993
	<i>Osmundea pinnatifida</i> (Hudson) Stackhouse, 1809
	<i>Lithophyllum incrustans</i> R.A.Philippi, 1837
Ochrophyta	<i>Phaeophyceae</i> spp. Kjellman, 1891
Annelida, Polychaeta	<i>Spirobranchus triqueter</i> (Linnaeus, 1758)
Bryozoa	<i>Electra pilosa</i> (Linnaeus, 1767)
Crustacea, Amphipoda	<i>Caprella linearis</i> (Linnaeus, 1767)
	<i>Jassa ocia</i> (Bate, 1862)
Cnidaria, Hydrozoa	<i>Aglaophenia kirchenpaueri</i> (Heller, 1868)
	<i>Clytia hemisphaerica</i> (Linnaeus, 1767)
	<i>Obelia geniculata</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Obelia dichotoma</i> (Linnaeus, 1758)

TABLEAU II.2.4 – Épibiontes identifiés sur l'exosquelette de *Necora puber*.

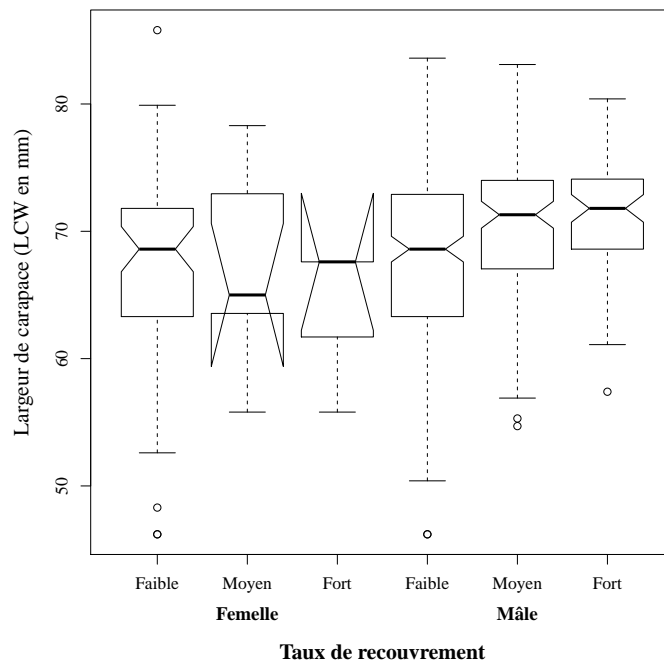


FIGURE II.2.38 – Boîtes à moustaches représentant les taux de recouvrement de l’exosquelette par les épibiontes en fonction de la taille et du sexe des individus. Les barres noires représentent les valeurs médianes. Les barres en pointillés ainsi que les bordures basses et hautes des boîtes représentent respectivement les 1^{er} et 4^e quartiles ainsi que les 2^e et 3^e quartiles. Les points sont les *outliers* ou valeurs extrêmes. Les encoches dans les boîtes correspondent aux intervalles de confiance des médianes.

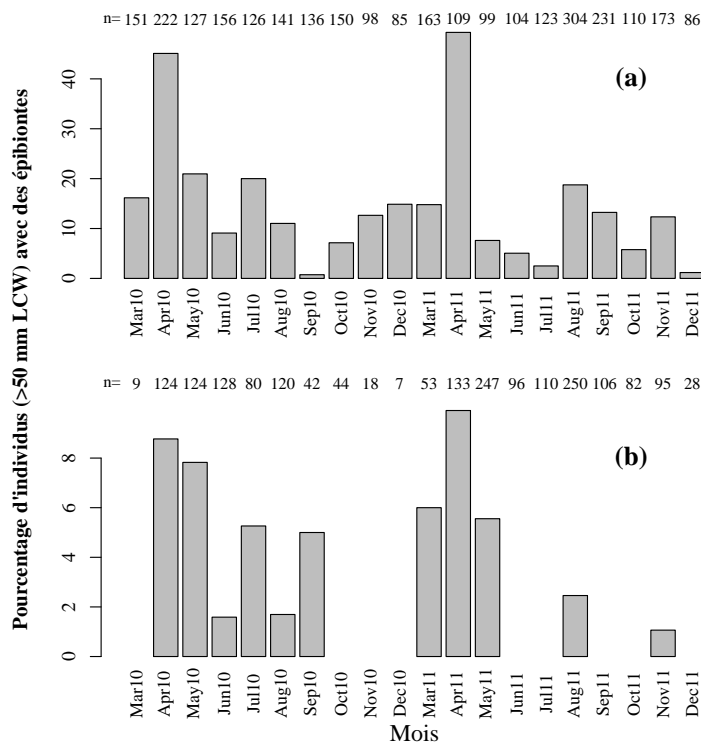


FIGURE II.2.39 – Évolution mensuelle des captures d’individus recouverts d’épibiontes en fonction du sexe : (a) pour les mâles, (b) pour les femelles.

II.2.3.4 Dynamique intertidale

Abondances relatives

La figure II.2.40 montre l'évolution des abondances relatives (=CPUE) des étrilles en fonction de leur stade de maturité et de leur sexe après transformation grâce à la méthode décrite dans l'annexe A. La figure II.2.40.a indique une évolution de l'abondance relative des juvéniles très proche pour les deux sexes avec cependant des abondances plus élevées pour les femelles en mai. Les plus faibles abondances interviennent à la fin de l'automne et en hiver. Les maximums annuels sont enregistrés en mai pour les femelles et en octobre 2010 et en septembre 2011 pour les mâles. Le sex-ratio sur l'ensemble de l'année est de 0,97 :1 (mâles :femelles). Au niveau mensuel, il est en faveur des mâles au printemps 2010 (entre 55 et 78 %), lors de l'hiver 2010-11 (entre 51 et 64 %) puis en avril et novembre 2011 (légèrement supérieur à 50 %).

Les abondances relatives des adultes (Fig. II.2.40.b) sont maximales en mars 2010 et en avril 2011 pour les mâles et en octobre 2010, en mars 2011 puis de août à octobre 2011 pour les femelles. Les abondances relatives enregistrent des baisses au cours des mois de juillet et de novembre des deux années pour les deux sexes. Le sex-ratio sur l'ensemble de l'année est de 0,87 :1 (mâles :femelles). Le sex-ratio des individus matures est en faveur des mâles en mars 2010 (76 %) puis de septembre 2010 à mars 2011 (entre 58 et 88 %).

Capture-marquage-recapture

Au cours des huit premières sessions de capture-marquage-recapture un total de 581 individus composé de 384 mâles et 198 de femelles a été marqué. Les 14 individus retrouvés morts ont été retirés de l'analyse (4 femelles et 10 mâles). Les différents historiques de captures enregistrés sont au nombre de 63. Il a été décidé de scinder les données en deux groupes distincts selon le sexe. En effet, ce dernier est l'un des facteurs prépondérants, avec les stades de maturité, de la dynamique intertidale de la population d'étrilles. Cependant, une étude en fonction du stade de maturité aurait nécessité un marquage réalisable sur des individus d'une taille inférieure à 30 mm LCW pour être pertinent. Les tableaux II.2.5 et II.2.6 résument le profil des données de CMR respectivement pour les mâles et les femelles (tables appelées *reduced m-array*). Au sein de ces tables, les valeurs sont : R_i , le nombre d'animaux relâchés en vie à l'occasion i^+ ; m_i , le nombre d'animaux précédemment marqués capturés à l'occasion i ; r_i , le nombre d'animaux de R_i qui sont par la suite capturés après l'occasion i ; et z_i le nombre d'animaux vu avant i , vu après i , mais pas vu à l'occasion i . Pour les mâles, le pourcentage d'individus recapturés par rapport à l'ensemble des individus marqués précédemment varie entre 11,6 % à la 2^e occasion et 1,6 % lors de la dernière occasion. Sur les 374 mâles considérés comme vivants, 25 % d'entre eux ont

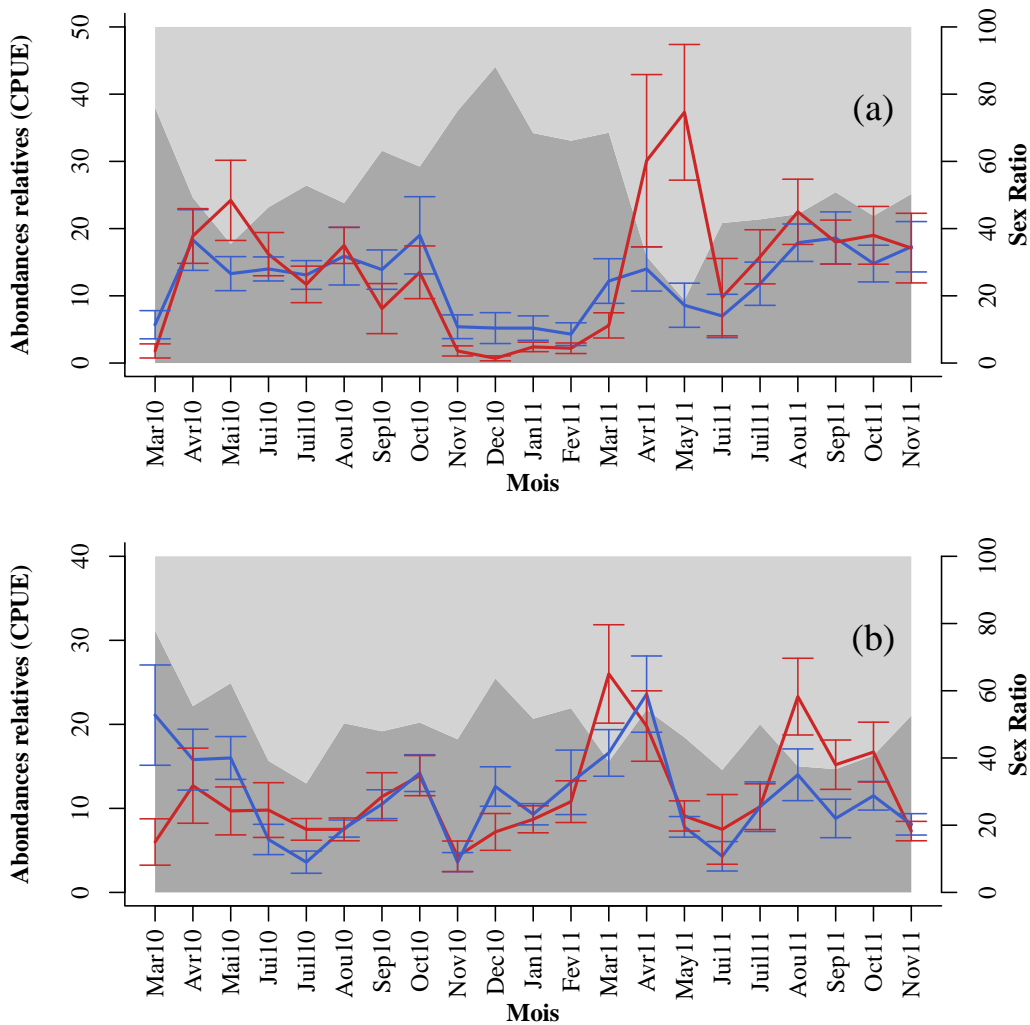


FIGURE II.2.40 – Évolution mensuelle des captures par unité d'effort d'étrilles (=abondances relatives) sur la concession scientifique : (a) pour les individus matures, (b) pour les individus immatures. Les lignes rouges représentent les femelles et les lignes bleues les mâles. Les barres verticales sont les erreurs types des abondances relatives enregistrées. Les surfaces grises correspondent au sex-ratio, le gris foncé pour les mâles et le gris clair les femelles.

été recapturés au moins une fois dont 19 % une unique fois, 4 % deux fois, 1,3 % trois fois et 0,8 % quatre fois. Pour les femelles, le pourcentage d'individus recapturés par rapport à l'ensemble des individus marqués précédemment varie entre 10,3 % à la 1^{re} occasion et 0,5 % lors de la pénultième occasion. Sur les 194 femelles considérées comme vivantes, 12,9 % d'entre elles ont été recapturées au moins une fois dont 10,3 % une unique fois et 2,6 % deux fois. Il est intéressant de noter qu'il y a eu des recaptures subséquentes lors de l'échantillonnage mensuel avec : trois individus au mois de novembre 2010 (deux mâles et une femelle), un individu mâle en décembre 2010 et trois individus mâles en avril 2011. Tous ces individus à l'exception de la femelle (31 mm LCW) avaient une taille supérieure à 50 mm LCW ($\overline{LCW} = 64,8 \pm 7$ mm LCW). Les déplacements enregistrés d'une flaque

à l'autre ont une orientation qui est majoritairement perpendiculaire au rivage puisque 66 % (n=27) d'entre eux correspondaient à des mouvements entre les flaques 1 et 2 ou entre les flaques 3 et 4 (voir figure II.2.15).

TABLEAU II.2.5 – Résumé statistique des données de CMR pour les mâles.

i	$R(i)$	$m(i, j)$								$r(i)$	
		$j =$	2	3	4	5	6	7	8		9
1	43		4	4	5	2	1	1	0	0	17
2	69			9	4	4	2	5	2	1	27
3	67				8	4	1	3	1	0	17
4	75					4	8	9	2	0	23
5	54						9	8	2	1	20
6	75							7	5	1	13
7	59								6	0	6
8	51									5	5
		$m(j)$	4	13	17	14	21	33	18	8	
		$z(j)$	13	27	27	36	35	15	3	0	

TABLEAU II.2.6 – Résumé statistique des données de CMR pour les femelles.

i	$R(i)$	$m(i, j)$								$r(i)$	
		$j =$	2	3	4	5	6	7	8		9
1	29		3	3	0	0	1	0	1	0	8
2	28			0	1	1	1	2	0	0	5
3	28				2	2	0	3	0	0	7
4	21					0	0	1	0	0	1
5	22						0	4	0	0	4
6	32							2	0	0	2
7	37								0	0	0
8	22									3	3
		$m(j)$	3	3	3	3	2	12	1	3	
		$z(j)$	5	7	11	9	11	1	0	0	

Les tests d'ajustements (GOF) montrent un respect des hypothèses des modèles, c'est à dire pour leur ensemble ($P = 0,74$) et occasion par occasion cela quel que soit le test considéré (Test 2.C et Tests 3.SR et 3.Sm). Cependant, dans le cas des femelles, les tests détectent régulièrement un manque de données à certaines occasions. Ainsi, malgré la prise en compte des données par flaques dans leur ensemble, le nombre d'individus est parfois insuffisant pour affirmer avec certitude le respect des hypothèses dans le cas des

femelles. Néanmoins, puisque les hypothèses sont acceptées pour les mâles, c'est à dire qu'ils ne souffrent ni de problèmes de survie ou de capturabilité suite aux marquages (voir section II.2.2.7), le choix a été fait de considérer le même résultat pour les femelles. Le \hat{c} calculé pour les deux types de modèles donne :

$$\hat{c} \approx \frac{\sum \chi_{Tests\ 2\ et\ 3}^2}{df} = \frac{29,23}{35} = 0,83 \quad (\text{II.2.28})$$

Les données montrent donc une sous-dispersion puisque $\hat{c} < 1$, ainsi aucune correction des valeurs de AIC_c n'est à appliquer quel que soit le modèle.

Pour les deux modèles CJS et JS-POPAN. Le choix a été fait de ne pas considérer de probabilités de captures différentes entre les sexes dans les modèles. En effet, l'échantillonnage tel qu'il a été mené dans les zones délimitées que représentent les flaques n'amènent aucune différence de capturabilité entre les sexes, ce qui n'aurait pas été le cas avec, par exemple, des méthodes de captures passives comme les casiers. Le tableau II.2.7 montre les résultats des modèles CJS testés. Il indique qu'il n'y a pas de différence significative entre les modèles $\Phi(g)p(t)$ et $\Phi(g * t)p(.)$ puisque le ΔAIC_c de ce dernier est inférieur à 2 (voir II.2.2.7). Ces résultats traduisent un effet du sexe sur la probabilité de survie apparente Φ qu'elle soit dépendante du temps ou non. Les probabilités de captures p sont quant à elles soit constantes soit dépendantes du temps. La figure II.2.41 indique les valeurs des paramètres dépendants du temps, $p(t)$ pour le modèle $\Phi(g)p(t)$ (Fig. II.2.41.a) et $\Phi(g * t)$ pour le modèle $\Phi(g * t)p(.)$ (Fig. II.2.41.b). Les valeurs des paramètres constants sont $\Phi_{mâles} = 0,91 \pm 0,007$ et $\Phi_{femelles} = 0,88 \pm 0,019$ pour le modèle $\Phi(g)p(t)$ et $p = 0,12 \pm 0,014$ pour le modèle $\Phi(g * t)p(.)$. Quel que soit le modèle, les valeurs de p varient peu (de 0,06 à 0,15) à l'exception de la valeur de 1 (p_8 , Fig. II.2.41.a) qui est due à un artefact. En effet, l'estimation du dernier paramètre p_8 n'est pas dissociable de son intégration à la fois dans $\Phi_{mâles}p_8$ et $\Phi_{femelles}p_8$. Les valeurs de Φ oscillent entre 0,74 et 1 pour les mâles et entre 0,53 et 1 pour les femelles. Il est important de noter que les deux dernières valeurs de Φ sont données sur une base journalière (j^{-1}) ainsi ces valeurs doivent être mises à la puissance du nombre de jour séparant ces sessions de CMR pour avoir la survie apparente entre ces occasions (ex : $\Phi_7_{femelles} = 0,747^{11} \simeq 0,04$). Ces deux modèles indiquent une bonne survie apparente (*i.e.* mortalité et émigration) des deux sexes avec cependant une différence en faveur des mâles.

Pour le modèle POPAN, il a été choisi de ne considérer que les modèles avec une probabilité de capture constante et avec une probabilité d'entrée (b ou $PENT$ pour *probability of entrance*) toujours dépendante du temps. En effet, comme il a été vu pour le modèle CJS, la probabilité de capture varie peu au cours du temps et ne varie pas en fonction du sexe du fait du mode d'échantillonnage adopté. Or, afin de parvenir à une estimation

TABLEAU II.2.7 – Résultats de l'analyse des données de CMR selon le type de modèle CJS.

Modèle	AIC_c	ΔAIC_c	Poids AIC_c	\mathcal{L}	Nb de paramètres	Déviance
$\Phi(g)p(t)$	1151,30	0,0000	0,500	1,0000	10	217,86
$\Phi(g * t)p(\cdot)$	1153,01	1,7029	0,213	0,4268	17	205,00
$\Phi(\cdot)p(t)$	1154,21	2,9074	0,116	0,2337	9	222,83
$\Phi(t)p(\cdot)$	1154,64	3,3401	0,094	0,1882	9	223,26
$\Phi(g * t)p(t)$	1157,01	5,7108	0,028	0,0575	23	196,28
$\Phi(t)p(t)$	1157,21	5,9096	0,026	0,0521	15	213,40
$\Phi(g)p(\cdot)$	1158,06	6,7526	0,0171	0,0342	3	238,90
$\Phi(\cdot)p(\cdot)$	1161,78	10,4766	0,0026	0,0053	2	244,64

plus précise des autres paramètres, le fait de fixer p comme une constante dans ce type de modèle est préférable quand le protocole utilisé autorise cette hypothèse (Cooch et White, 2010). En effet, de nombreux paramètres de ce modèle sont confondus si p n'est pas considéré comme constant, à l'instar de $\Phi_{K-1}p_K$ ¹⁵ la survie et la capturabilité à la dernière occasion ou de b_0p_1 les probabilités initiales d'entrée et de capturabilité (voir tableau 13.2 dans Cooch et White (2010)). Si le paramètre b était constant, le fait que la somme $b_0 + b_1 + \dots + b_k$ doit être égale à 1, engendrerait des problèmes d'estimation ; de plus, cela n'aurait que peu de sens d'un point de vue biologique (Cooch et White, 2010). Le tableau II.2.8 montre qu'un unique modèle peut être considéré comme suffisamment parcimonieux en comparaison des autres, le modèle $p(\cdot)\Phi(g * t)PENT(g * t)$. La capturabilité pour ce modèle est égale à $p = 0,13 \pm 0,015$, ce qui est très proche des valeurs estimées du modèle CJS pour $p(\cdot)$ et $p(t)$. À ce titre, la survie apparente est aussi fonction du sexe et du temps et elle présente des valeurs quasiment similaires (Fig. II.2.42.a). En effet, la survie apparente va osciller entre $0,74 \pm 0,13$ et 1 pour les mâles et $0,55 \pm 0,2$ et 1 pour les femelles. Les probabilité d'entrée (b) prennent des valeurs dans une gamme comprise entre ≈ 0 et $0,22 \pm 0,07$ et $0,23 \pm 0,05$ respectivement pour les mâles et les femelles. Ce qui est interprété, par exemple pour le $\hat{b}_{1\text{mâles}}$, comme le fait qu'entre le 1^{er} et le 2^e jour d'échantillonnage 22 % des mâles de la super-population N sont arrivés dans les flaques. Les valeurs $\hat{b}_{0\text{mâles}}$ et $\hat{b}_{0\text{femelles}}$ sont obtenues par la soustraction $\hat{b}_0 = 1 - \hat{b}_1 - \hat{b}_2 - \hat{b}_3 - \hat{b}_{K-1}$, soit $\hat{b}_{0\text{mâles}} = 0,30$ et $\hat{b}_{0\text{femelles}} = 0,34$. Cette valeur \hat{b}_0 indique que 30 % des mâles et 34 % femelles de N étaient présents dans les flaques avant l'échantillonnage. Le nombre total d'individus qui sont entrés dans la zone de flaques échantillonnée au cours de l'étude est estimé à $\hat{N} = 1105 \pm 95$ pour les mâles et $\hat{N} = 665 \pm 86$ pour les femelles. Sachant que la valeur du recrutement net B est donné par $E[B_i] = Nb_i$, le nombre d'individus esti-

15. K étant le nombre de paramètres à estimer pour la capturabilité quand elle est dépendante du temps

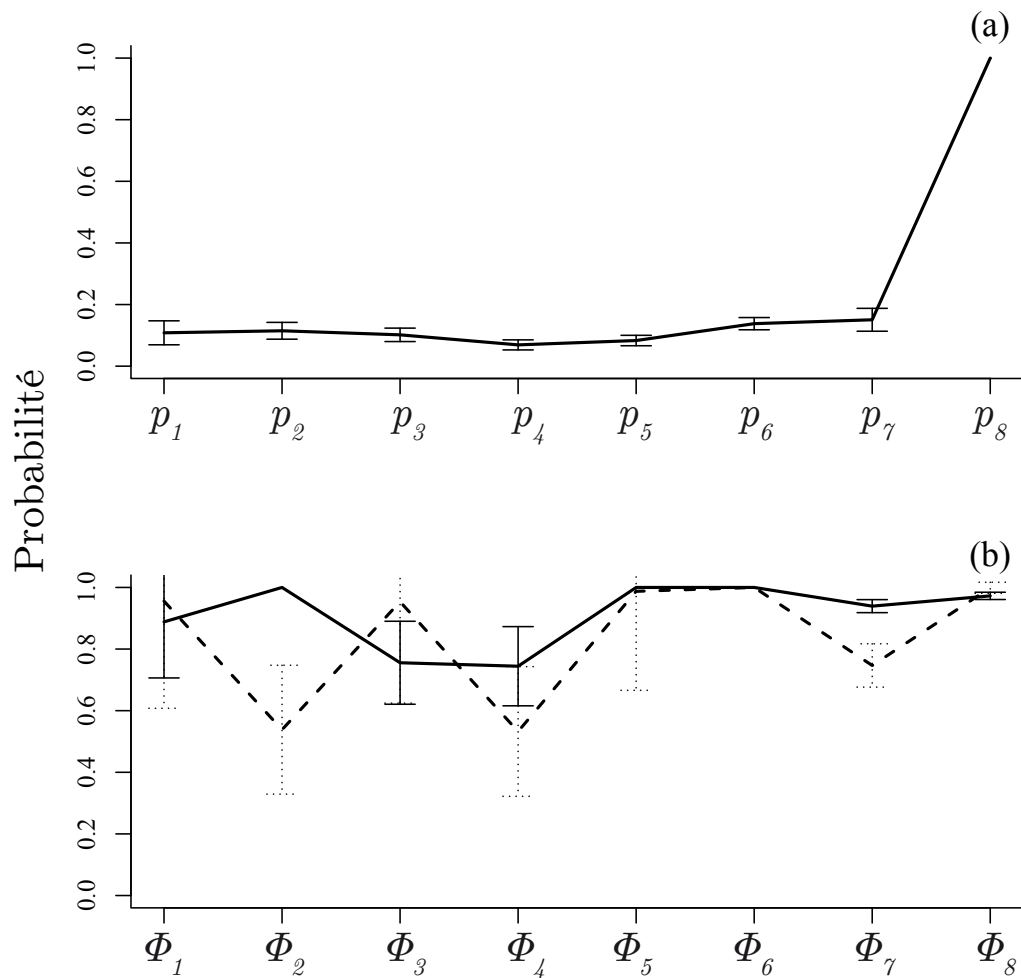


FIGURE II.2.41 – Résultats des estimations des paramètres Φ et p selon le type de modèle CJS : (a) évolution des valeurs de p au cours des occasions de captures pour le modèle le plus parcimonieux ($\Phi(g)p(t)$), (b) évolution des valeurs de Φ en fonction du sexe au cours des occasions de captures pour le deuxième modèle retenu ($\Phi(g*t)p(\cdot)$). La ligne continue représente les mâles et la ligne en pointillés les femelles.

més présents avant le premier échantillonnage est donné par $\hat{B}_0 = \hat{N}\hat{b}_0$, soit $\approx 332 \pm 62$ individus les mâles et $\approx 224 \pm 48$ pour les femelles. La surface totale échantillonnée étant de 372 m^2 , ces résultats indiquent des densités de 0,8 mâles et de 0,6 femelles de plus de 30 mm (LCW) par m^2 avant le début de l'échantillonnage. La figure II.2.43 montre l'évolution des estimations de \hat{N}_i (effectif de la population au jour i). Le nombre d'individus mâles semblent suivre l'amplitude des marées lors des huit premiers jours de l'étude ce qui n'est pas le cas pour les femelles. Les coefficients de marée des deux dernières occasions de CMR sont données à titre indicatif. En effet, ils ne permettent pas d'en déduire des informations puisque ce sont des échantillonnages ponctuels (*i.e.* l'influence du marnage ne peut être distinguée des variations saisonnières de migration).

TABLEAU II.2.8 – Résultats de l'analyse des données de CMR selon le type de modèle POPAN.
 *Les valeurs de déviiances ont été calculées à partir du modèle Link-Barker (voir section II.2.2.7).

Modèle	AIC_c	ΔAIC_c	Poids AIC_c	\mathcal{L}	Nb de pa- ramètres	Déviante*
$p(\cdot)\Phi(g * t)PENT(g * t)$	1280,69	0,000	0,762	1,0000	30	210,94
$p(\cdot)\Phi(t)PENT(t)$	1284,35	3,66	0,122	0,1607	17	239,86
$p(\cdot)\Phi(g)PENT(g * t)$	1285,34	4,64	0,075	0,0981	15	247,15
$p(\cdot)\Phi(g)PENT(t)$	1286,64	5,95	0,039	0,0511	10	260,43
$p(\cdot)\Phi(t)PENT(g * t)$	1293,02	12,32	0,000	0,0021	24	229,64

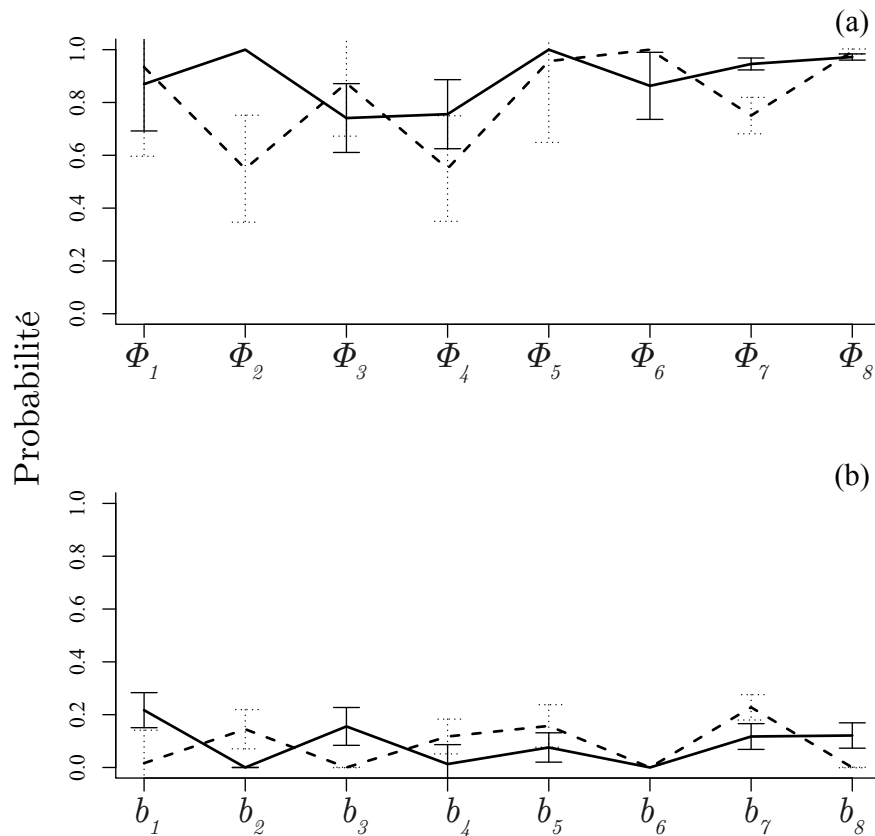


FIGURE II.2.42 – Résultats des estimations des paramètres Φ et de b pour le modèle POPAN : (a) évolution des valeurs de Φ au cours des occasions de captures pour le modèle le plus parcimonieux, (b) évolution des valeurs de b en fonction du sexe au cours des occasions de captures pour le même modèle. Les lignes continues représentent les mâles et les lignes en pointillés les femelles.

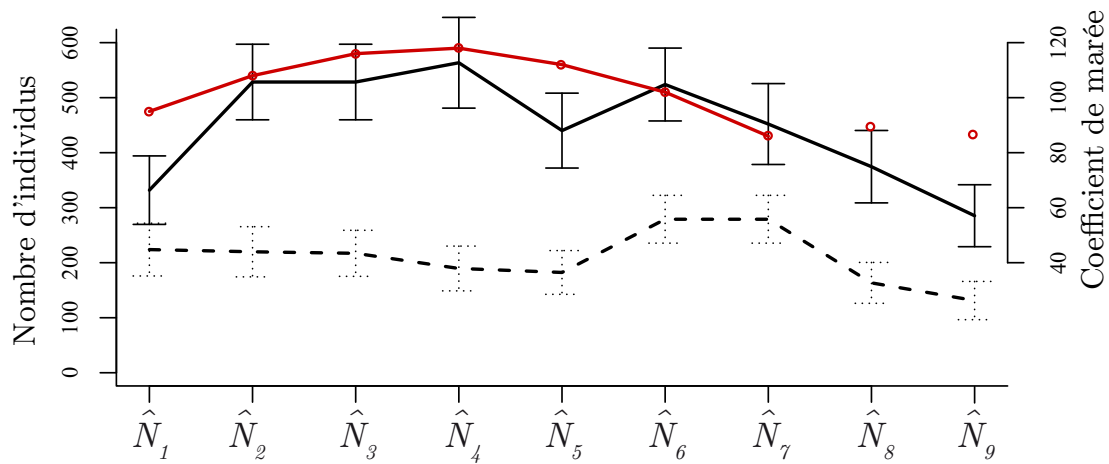


FIGURE II.2.43 – Résultats de l'évolution des estimations de \hat{N} . La ligne continue représente les mâles et la ligne en pointillés les femelles. La ligne rouge correspond aux coefficients de marée lors des différentes occasions de CMR.

II.2.4 Discussion

II.2.4.1 Maturité sexuelle

Les valeurs établies pour les tailles à maturité sexuelle, quels que soit les indicateurs utilisés, sont cohérentes avec la bibliographie (tableau II.2.9). D'ailleurs, il est intéressant de noter qu'aucun schéma ne se dégage dans les tailles à maturité sexuelle en fonction de la latitude. Ce constat peut avoir de nombreuses origines : l'absence réelle de schéma et la variabilité liée aux protocoles d'échantillonnage et/ou de traitement adoptés¹⁶. Dans tous les cas, la maturité sexuelle de l'étrille intervient entre 35 et 60 mm LCW, quel que soit le sexe, de l'Espagne à l'Écosse, avec une prépondérance pour des tailles comprises entre 45 et 55 mm LCW.

En ce qui concerne les indicateurs reproductifs de maturité des femelles, il est intéressant de remarquer que la proportion d'individus matures chute au-delà de 70 mm LCW environ et cela que ce soit pour la présence de bouchons spermatiques, de gonades matures ou d'œufs (Fig. II.2.22). Le faible nombre d'individus capturés dans cette gamme de taille et la nécessité de capturer les femelles à des périodes spécifiques pourraient en être la cause. Ce constat est réel pour la présence de gonades développées, il n'y a pas eu de femelles capturées à la fin de l'automne pour ces suivis, période précédant la 1^{re} ponte annuelle, d'autant plus qu'il y avait peu d'individus de grandes tailles. Cependant, l'observation des bouchons spermatiques et celle des œufs, les individus de plus de 70 mm LCW représentent respectivement 96 et 79 individus et les périodes auxquelles ils ont été capturés sont pertinentes avec le cycle de vie. Deux hypothèses sont alors envisageables pour ces femelles âgées : (i) un phénomène de sénescence, (ii) la réduction du nombre ou l'absence d'accouplement et/ou un comportement différent avec l'âge. (i) Le premier phénomène est décrit chez certains brachyours avec des baisses de fécondité avec l'âge (Kumar et al. (2003) ainsi que Hankin (1985) et Orensanz et Gallucci (1988) dans Shields (1991)) mais cela n'explique pas l'absence totale d'œufs ou de comportements reproducteurs. (ii) La deuxième raison évoquée tient en deux points. (1) Le fait que les femelles âgées muent moins que les plus jeunes engendrent des fenêtres de temps plus restreintes pour se reproduire et donc une reconstitution plus faible du stock de sperme stocké. Néanmoins, la population étudiée ici présente des individus capturés avec des tailles maximales bien en-deçà de celles de la bibliographie des îles Shetland à la péninsule ibérique. Or, ces autres études ne montrent pas d'absence de ponte à partir d'une quelconque taille de la part des femelles (*e.g.* Gonzalez-Gurriaran, 1985b; Choy, 1988; Norman et Jones, 1993;

16. les différences dans les zones échantillonnées et les modes de captures (*e.g.* subtidale *vs* intertidale, chaluts *vs* casiers), l'interprétation des critères visuelles de maturité, les périodes de l'année échantillonnées et les méthodes statistiques utilisées pour déterminer les tailles.

TABLEAU II.2.9 – Tailles à maturité sexuelle de *Necora puber* issues de la bibliographie. Elles sont ordonnées par latitudes croissantes. Toutes les valeurs sont exprimées en LCW après transformations selon les équations II.2.1 ou II.2.2. *Les gammes de valeurs traduisent l’usage de plusieurs mesures (ex : hauteur et largeur de la pince) et/ou de méthodes pour établir la taille à maturité sexuelle (Somerton, 1980; Gaertner et Laloé, 1986; Lovett et Felder, 1989). Les valeurs avec « (min) » correspondent à la taille minimale observée.

Études	Mâles		Femelles			
	Indicateurs morphométriques	Indicateurs reproductifs	Indicateurs morphométriques	Indicateurs reproductifs		
	Pince forte	Gonade	Abdomen	Gonade	Œuf	Bouchon spermatique
Gonzalez-Gurriaran et Freire (1994)	52-53,5 mm*	54,8 mm	50,8-52 mm*	49,8 mm		
Présente étude	45,5 mm	56,4 mm	45,3 mm	44,9 mm	47,2 mm	52,1 mm
Wilhelm (1995)	44,9 mm	—	35,8 mm	—	40,7 mm	—
Norman (1989)	46-47 mm*	48,5 mm	38,6 mm	—	46 mm	44 mm
Choy (1988)	44 mm	56,9 mm	38 mm	51,5 mm	51,8 mm	—
Combes (2002)	54,2 mm	—	42,2 mm	—	44,6 mm (min)	—
Hearn (2001, 2004)	51 mm	52,8 mm	39 mm	43,8 mm		—
Tallack (2007a)	41,9-52,5 mm*	60,1 mm (min)	55,3 mm	58,3 mm	62,8 mm	59,5 mm

Hearn, 2004). (2) Le fait qu’une forte pression de pêche ciblant les mâles de grandes tailles puisse avoir des effets sur le cycle de reproduction, comme dans le cas de *Metacarcinus magister* (Dana, 1852) et de *Callinectes sapidus* (Hankin et al., 1997; Carver et al., 2005). En effet, dans la très grande majorité des cas, l’accouplement est effectué avec un mâle d’une taille plus élevée que la femelle, l’absence de ceux-ci pouvant alors amener la femelle à être dans l’incapacité de trouver un partenaire de taille adaptée. Le mâle portunidé de grande taille présente généralement un avantage compétitif dans les interactions agonistiques par la taille de ces chélipèdes (Smith et al., 1994b; Huntingford et al., 1995), dans le temps maintien de la femelle avant et après la copulation, dans sa protection contre la prédation (Jivoff, 1997; Carver et al., 2005) ainsi que dans la quantité de sperme qu’il délivre lors de l’éjaculation (Kendall et Wolcott, 1999; Jivoff, 2003). Cependant, au vu des résultats qui indiquent un nombre non négligeable de mâles de grandes tailles ainsi que de la méconnaissance de la population subtidale et de l’impact réel de la pêche sur le

stock global, il est peu probable que l'absence de mâles âgés soit la cause de la chute des indicateurs reproductifs des femelles à partir de 70 mm LCW.

Par conséquent, la raison la plus probable est sans doute un comportement modifié par l'âge qui peut coupler plusieurs facteurs : elles ne se reproduisent peu ou pas à cause de la réduction de la fréquence de mue ; elles ne migrent plus vers la zone intertidale quand elles sont ovigères ; et/ou elles n'effectuent plus qu'une ponte lors de l'hiver et elles ne sont donc plus en mesure de faire une ponte au printemps.

II.2.4.2 Cycle de reproduction

Développement gonadique

En premier lieu, d'un point de vue méthodologique, les critères colorimétriques macroscopiques définis par Choy (1986a) et Norman (1989) (voir tableau II.2.3), même s'ils sont bien moins couteux en temps à l'étude du développement gonadique en comparaison des montages histologiques¹⁷, ne présentent pas la même précision. En effet, en complément des données de recouvrements gonadiques et de couleurs observées à l'œil nu, le code Munsell a été utilisé au même titre que pour les œufs afin de définir des critères colorimétriques objectifs. Cependant, les faibles variations de couleurs rencontrées entre les stades 1 et 2 ainsi que 3 et 4 couplées avec l'aspect brillant de ces tissus n'ont pas permis d'en dégager une classification pertinente. L'usage de photos contrôles associées avec une gamme restreinte de couleurs issues du code Munsell semble être la meilleure solution pour maintenir une constance entre différentes conditions de lumière (qualité et quantité) et entre différents observateurs.

Le cycle gonadique (Fig II.2.23) indique une forte proportion de gonades développées ou en développement de janvier à juin correspondant à la préparation des pontes respectives d'hiver et de printemps. Les pontes d'hiver même si elles ne sont pas observées sur l'estran sont considérées comme existantes à la lecture de la bibliographie (*e.g.* Gonzalez-Gurriaran, 1985b; Choy, 1988; Norman et Jones, 1993; Wilhelm, 1995). Ces proportions de gonades développées chutent totalement en juillet puis augmentent jusqu'à décembre, cette baisse est la conséquence de la période de mue estivale qui se maintient tardivement durant l'automne 2011. L'absence de femelles avec des ovaires développées en été avait déjà été constatée par Gonzalez-Gurriaran (1985b) et Wilhelm (1995). Il est important de noter la présence de plusieurs femelles ovigères avec des ovaires matures, signe de possibles pontes successives comme il a été observé du sud du Royaume-Uni à la Galice, les femelles d'étrilles pouvant pondre plusieurs fois après un unique accouplement (Gonzalez-Gurriaran, 1985b; Choy, 1986b; Wilhelm, 1995).

17. Des montages histologiques ont été réalisés lors de ce travail doctoral mais ne sont pas présentés dans ce manuscrit

Développement embryonnaire

La méthodologie employée à l'aide du code Munsell afin de limiter les biais liés à la subjectivité relative à la perception des couleurs a montré de bons résultats à la différence de celle adoptée pour les gonades. Cependant, il demeure préférable de limiter la taille de la gamme de couleurs en amont en leur attribuant un stade de développement pour éviter des teintes nuancées qui porteraient à confusion.

L'absence de femelles ovigères sur l'estran lors des mois d'hiver est une conséquence des conditions rigoureuses liées aux basses températures et à la désalinisation par les précipitations. En effet, la migration des femelles portunides vers des zones de pontes est un phénomène très répandu avec des migrations des zones estuariennes et/ou de mangroves vers les côtes et l'océan à la recherche de taux de salinité et des températures plus tamponnés comme par exemple pour *Callinectes sapidus* (Tankersley et al., 1998; Carr et al., 2004), *C. danae* (Branco et Masunari, 2000; Keunecke et al., 2012; Sant'Anna et al., 2012), *C. arcuatus* (Keunecke et al., 2012), *Portunus pelagicus* (Potter et al., 1983) et *Scylla serrata* (Hyland et al., 1984; Prasad et Neelakantan, 1989; Ogawa et al., 2012).

La figure II.2.24 indique un développement plus précoce des œufs en 2011 ainsi qu'une période de présence de femelles ovigères sur l'estran plus longue de quatre mois (mars, août, septembre, novembre), phénomène qui est sans aucun doute lié à la douceur de l'année 2011 (Fig. II.2.44 et II.2.49). La figure II.2.44 indique la température à la surface de l'eau au large de l'île d'Oléron. Même si elles ne font pas référence à la température dans la colonne d'eau, il ne semble pas déraisonnable d'en tirer des tendances sur le début du cycle de développement de l'étrille. Il faut prendre en considération l'existence de deux pontes annuelles, l'une dont le pic est au mois de janvier et l'autre dont le pic est au mois de mai, et des températures qui avoisinent respectivement à ces périodes entre 9° et 13°C puis entre 12° et 16°C. Les équations de Belehradek (1935) calculé par Valdes et al. (1991b) donnent la durée de développement des œufs et des larves (D) en fonction de la température (T) pour une salinité de 30-35 ‰. Elle sont respectivement égales à :

$$D_{\text{œufs}} = 47089(T + 6,6)^{-2,3} \text{ et } D_{\text{Larves}} = 65222(T + 6,6)^{-2,3}$$

Ainsi, dans les conditions hivernales le développement des œufs dure de 50 à 85 jours et dans les conditions printanières de 36 à 56 jours. L'éclosion d'œufs pondus mi-janvier s'échelonne donc de début mars à mi-avril et l'éclosion d'œufs pondus mi-mai de mi-juin à début juillet. De mars à avril, la température dans la colonne d'eau oscille entre 10° et 14°C et en été de 14° et 18°C. À ces températures, les larves se développent entre approximativement 62 et 101 jours à la fin de l'hiver/début du printemps puis entre 41 et 62

jours durant l'été. Ainsi, les larves de la première ponte doivent atteindre le stade crabe entre mi-mai et mi-juin et les larves de la deuxième ponte entre mi-juillet et fin août (voir la figure II.2.50 de synthèse en fin de chapitre).

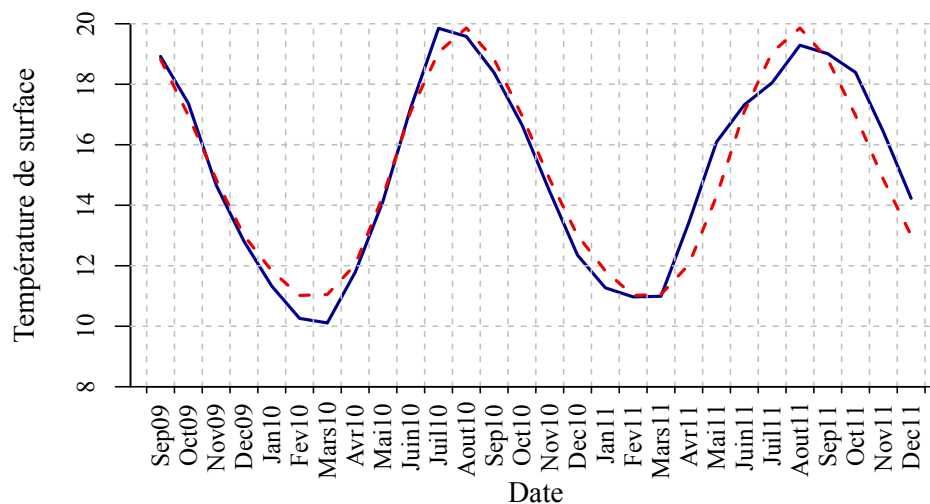


FIGURE II.2.44 – Températures mensuelles moyennes de la surface de l'océan au large de l'île d'Oléron (46,5°N ; 2,5°O) de l'automne 2009 à la fin de l'année 2011 relevées par satellites¹⁸. La ligne rouge représente les moyennes mensuelles de 1982 à 2012.

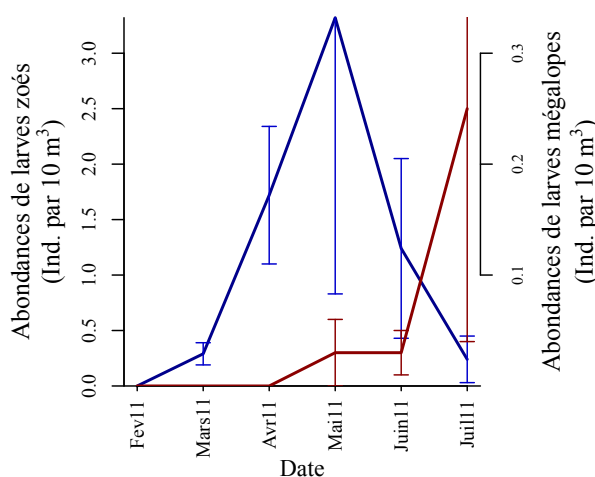


FIGURE II.2.45 – Abondances des larves zoés d'étrilles dans la colonne d'eau. Les données sont issues de l'échantillonnage diurne réalisé au cours de l'année 2011 mais non traité ici.

Les données récoltées lors d'une campagne d'échantillonnage mensuelle au filet à plancton (500 μm) au large de la concession scientifique (non présentées dans ce manuscrit) indiquent que les premières larves zoés capturées dans la colonne d'eau apparaissent au mois de mars pour atteindre un pic en mai (Fig. II.2.45). En ce qui concerne les larves mégalopes, elles apparaissent en mai et leur abondance augmente au moins jusqu'en juillet. Ces informations confirment ainsi l'évaluation des durées de développement présentées ci-dessus.

18. <http://www.esrl.noaa.gov/psd/data/gridded/data.noaa.oisst.v2.html>

Fécondité

La fécondité estimée en fonction de la taille de l'individu et du stade de développement ne montre aucune corrélation significative (Fig. II.2.25) au même titre que Tallack (2007b) mais à l'inverse des autres auteurs (*e.g.* Gonzalez-Gurriaran, 1985b; Choy, 1988; Hearn, 2004). Ce constat peut avoir de nombreuses origines :

- L'unique de ponte examinée issue d'une femelle d'une taille supérieure à 70 mm (LCW) ainsi que la taille trop petite de l'échantillon qui, au vu de la forte variabilité de la fécondité chez des individus d'une taille identique au sein de différentes espèces de brachyours (Shields, 1991) ne permet pas de détecter une (des) corrélation(s).
- Les pontes sont issues de femelles capturées entre mars et novembre. Or, il a été montré des variations saisonnières de la fécondité chez *Liocarcinus depurator* (Muiño, 2002) et chez d'autres brachyours (Shields, 1991).
- L'estran échantillonné est soumis à une forte houle qui renforce les phénomènes entraînant des pertes d'œufs par rapport au milieu subtidal (Oh et Hartnoll, 1999).
- De nombreuses pontes présentaient des parasites or ceux-ci sont un facteur de réduction du nombre d'œufs (Kuris, 1991; Shields et Wood, 1993).

En terme de fécondité, les valeurs trouvées, de 19000 à 460000 œufs par femelle, se situent dans la gamme des autres auteurs (Gonzalez-Gurriaran, 1985b; Choy, 1988; Bakir, 1990; Norman et Jones, 1993; Wilhelm, 1995; Hearn, 2004; Tallack, 2007b), avec cependant, des valeurs extrêmes de fécondité élevées puisque seul Bakir et Healy (1995) trouvent des valeurs inférieures et supérieures. À l'inverse, la fécondité moyenne (167664 ± 96927) est du même ordre de grandeur de celles des autres études qui oscillent entre 180000 et 200000 œufs (Gonzalez-Gurriaran, 1985b; Bakir, 1990; Wilhelm, 1995; Tallack, 2007b).

Périodes d'accouplement et de mue

Les données à ce sujet confirment une prépondérance des mues des individus mâles plus tôt dans l'année (printemps) que pour les femelles (été et automne) (*e.g.* Choy, 1986a; Norman, 1989). Ce processus permet aux mâles de protéger ces dernières lors des périodes d'accouplement qui correspondent à la période de mues des femelles. Il est intéressant de noter que ce décalage temporel dans les saisons de mues en fonction du sexe est déjà visible chez les juvéniles. Les différences de tailles enregistrées au sein des individus en accouplement indiquent bien une influence de la taille des mâles par rapport à celle des femelles dans leur succès reproducteur.

II.2.4.3 Croissance

Croissance à la mue

Pour une taille donnée, des fortes variations dans les taux d'accroissements à la mue ont déjà été observées par Norman (1989), Wilhelm (1995) et Combes (2002). Cependant, nos valeurs semblent plus faibles (de 2 à 20 %) que dans les études précédentes dont les pourcentages d'accroissements maximaux dépassent généralement les 30 % (Gonzalez-Gurriaran, 1985a; Choy, 1986a; Norman, 1989; Wilhelm, 1995; Hearn, 2001; Tallack, 2002). L'origine de cette différence est sans doute liée au transport des individus en cours d'exuviation jusqu'au laboratoire dont la durée variait entre 2h30 et 3h00. Ce transport engendre en effet un stress important qui n'est pas sans conséquence sur le taux d'accroissement final par une inhibition du processus de « gonflement » par absorption d'eau. À ce titre, le décès de l'individu dans les deux jours a souvent été enregistré. Gonzalez-Gurriaran (1985a) a d'ailleurs montré que le taux d'accroissement en captivité en laboratoire était significativement inférieur à celui en milieu naturel au bout de 10 jours. Cependant, ce constat ne fut pas émis par d'autres auteurs (Choy, 1986a; Norman, 1989). De plus, le nombre d'échantillons composant ces données est faible du fait de la rareté des individus trouvés en cours d'exuviation ou mous à proximité de leur exuvie et ceux-ci ne couvrent pas toutes les classes de taille. La température des eaux autour de l'île d'Oléron étant très tempérée (voir ci-dessous), il demeure l'hypothèse de l'effet de l'élévation de la température qui engendrent chez certains crustacés une réduction de l'accroissement à la mue en parallèle d'une augmentation de la fréquence de mue (Hartnoll, 2001). Toutefois, la bibliographie n'indique pas de différence notable dans les accroissements à la mue en fonction des latitudes.

Analyse polymodale et estimation des paramètres de croissance

La décomposition polymodale s'est portée sur la méthode graphique de Bhattacharya (1967) car c'est celle qui demeure la plus souple en comparaison d'autres méthodes comme NORMSEP (Tomlinson, 1971) qui ne donnait pas de résultats probants avec des cohortes trop larges et chevauchantes. Cette problématique dans le choix des méthodes s'est posée tout au long de l'analyse de la croissance à partir des fréquences par classe de taille. Elle est la conséquence de plusieurs caractéristiques de la population étudiée :

- les pontes successives qui engendrent annuellement plusieurs nouvelles cohortes.
- au ralentissement de la croissance à partir de 60 mm LCW environ.
- aux variations individuelles de croissance.
- aux migrations journalières et saisonnières entre le milieu intertidal et subtidal.

Elles se traduisent par la complexité des cohortes rencontrées qui sont composées d'un nombre d'individus très variables d'un mois sur l'autre ainsi que l'apparition, la dispari-

tion ou la fusion de certaines d'entre-elles. Ces données de fréquences par classe de taille sont le parfait reflet d'un chapitre dédié à ce sujet par Pitcher (2002) : « Une vieille route cahoteuse : les méthodes basées sur les tailles dans l'évaluation des pêcheries »¹⁹.

Pour L_∞ , il a été nécessaire de baser son estimation sur l'expression de Pauly ($L_\infty = L_{max}/0,95$) du fait des faibles valeurs calculées à partir d'autres techniques comme les graphiques de Wetherall et de Gulland Holt, les *length-converted catch curves*, les probabilités de valeurs extrêmes, etc. (certaines de ces techniques sont développées dans le chapitre suivant pour estimer la mortalité Z). En effet, nombre de ces techniques nécessitent une fréquence élevée des individus de grandes tailles (> 80 mm LCW) pour permettre une évaluation cohérente avec les L_{max} enregistrées au cours des multiples échantillonnages sur l'estran oléronnais. Or, du fait des faibles fréquences rencontrées pour cette gamme de taille, les valeurs L_∞ semblent largement surestimées par rapport à la réalité biologique. Les multiples valeurs de K calculées à partir des différentes méthodes montrent une large gamme de croissances possibles. Au vu des caractéristiques de la population citées ci-dessus, la méthode graphique de Bhattacharya (1967) couplée avec le graphique de Gulland-Holt semble dans notre cas préférable aux méthodes non paramétriques ELEPHAN (Pauly, 1982) et SLCA (Shepherd, 1987) pour estimer K . En effet, les deux méthodes peinent à déterminer correctement les modes quand la variance de la taille à un âge donné est élevée, au même titre que la durée de recrutement (Rosenberg et Beddington, 1987; Terceiro et Idoine, 1990). De plus, ELEPHAN sous estime régulièrement K (Rosenberg et Beddington, 1987). Ainsi, les valeurs de K estimées grâce aux graphiques de Gulland-Holt sont considérées comme les plus proches de la réalité biologique.

La figure II.2.46 permet la comparaison avec les autres estimations de K réalisées au cours des études qui sont géographiquement les plus proches. Il est constaté que nos valeurs de K sont importantes en comparaison des autres études. La température est, avec l'alimentation, le principale facteur qui régit la croissance des crustacés (Hartnoll, 2001). Or, l'île d'Oléron, même sur sa côte ouest, peut être soumise à l'influence des pertuis charentais, zone maritime qui, du fait de sa géomorphologie (grandes zones de vasières, mer peu profonde), présente des eaux aux températures particulièrement clémentes d'avril à octobre (Fig. II.2.47). Ainsi, en comparaison des deux zones géographiques les plus proches où ont eu lieu des études de croissance sur *Necora puber*, celles du Mor Braz au sud de la Bretagne (Wilhelm, 1995) et de la Ria de Arousa en Galice Gonzalez-Gurriaran, il est fort probable que les eaux autour de l'île d'Oléron puissent avoir des températures moyennes plus élevées. De plus, la zone de Marennes-Oléron présentent de vastes vasières qui soutiennent une production primaire très élevée qui est exportée vers les zones adjacentes (Blanchard et al., 2001; Struski et Bacher, 2006). Ces hypothèses expliqueraient alors la

19. *A bumpy old road : size-based methods in fisheries assessment*, Pitcher (2002) dans Hart et al. (2002)

croissance plus élevée estimée dans cette étude.

L'observation des tailles moyennes auxquelles les étrilles présentent des épibiontes sur les courbes de croissance (Fig. II.2.46) semble cohérente avec un ralentissement de la croissance. Ce ralentissement interviendrait à l'âge dès 1 an et demi quel que soit le sexe.

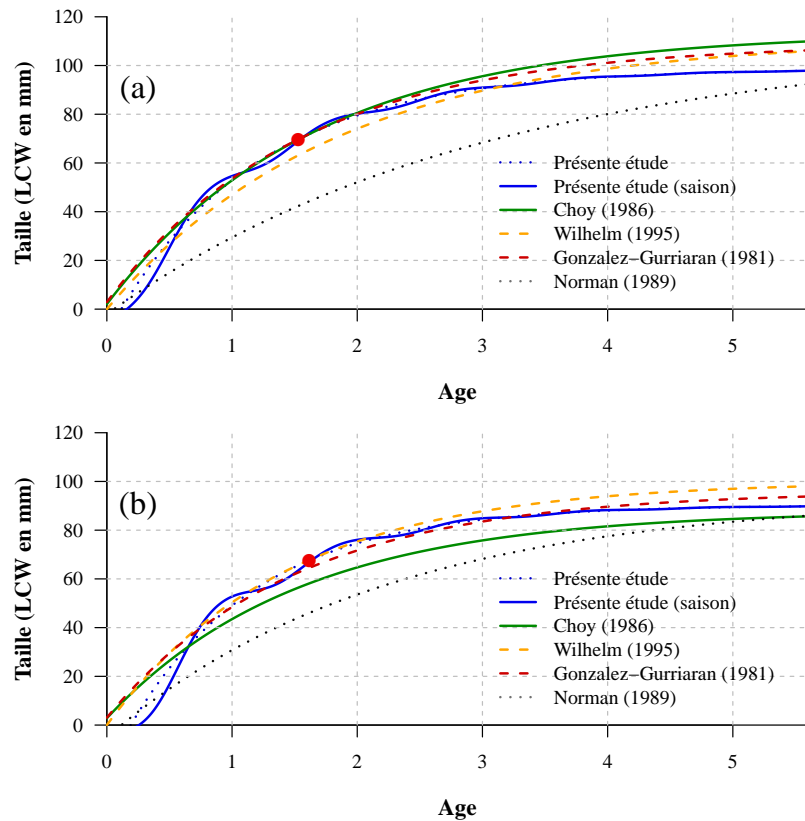


FIGURE II.2.46 – Comparaison des différentes courbes de croissance issues de cette étude et de la bibliographie : (a) pour les mâles (b) pour les femelles. Les points rouges correspondent à la taille moyenne à laquelle est relevée la présence d'épibiontes.

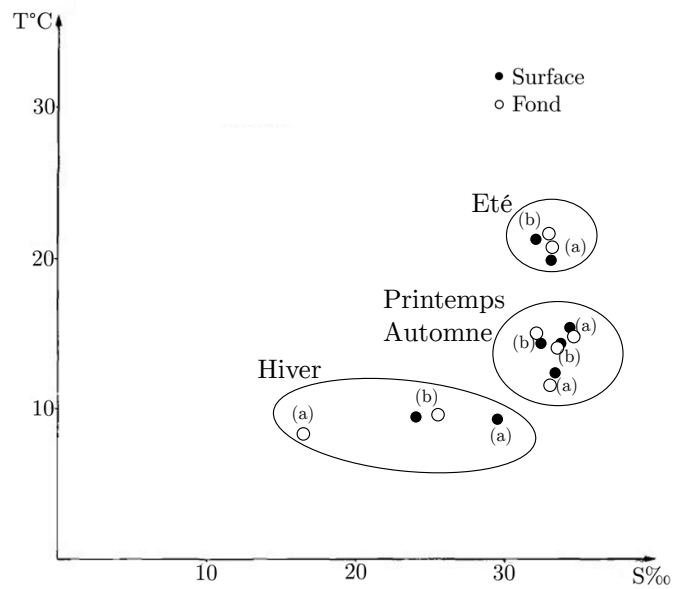


FIGURE II.2.47 – Diagramme de l'évolution saisonnière de la température et de la salinité dans les pertuis charentais : (a) île d'Aix, 45,9N 1,21O ; (b) pertuis de Maumusson, 48,5N 1,23O. Graphique modifié de Héral et al. (1983).

II.2.4.4 Dynamique de population

Les abondances des individus matures présentent une évolution annuelle assez similaire à celles observées par Choy (1986a) et Norman (1989) à la différence du sex-ratio qui est dans cette étude en faveur des femelles au même titre que l'amplitude des augmentations printanières de leur abondance. Les individus matures présentent des abondances qui suivent un profil saisonnier avec une réduction des densités relatives en hiver et une forte augmentation au début du printemps. Cette augmentation est suivie par une abondance à peu près constante jusqu'à l'hiver pour les mâles et une diminution continue jusqu'à l'hiver pour les femelles. Cette émigration hivernale est cohérente avec les augmentations de captures en milieu subtidal à cette période enregistrée par Gonzalez-Gurriaran (1981a), Hearn (2001) ou encore Combes (2002). Dans le cas des femelles, il a été indiqué que la recherche de zones de frayères sableuses est l'une des raisons de leurs mouvements migratoires saisonniers (*e.g.* Wilhelm, 1995). Ainsi, en regardant la carte des substrats subtidaux présents à proximité de la concession scientifique (Fig. II.2.48), il est possible d'envisager qu'elles vont privilégier un déplacement vers la zone sableuse entre le rocher d'Antioche et la pointe de Chassiron et/ou à plusieurs kilomètres à l'ouest dans une zone moins agitée. En effet, les alentours du rocher d'Antioche sont peu profonds et soumis à des conditions de houles particulièrement difficiles comme l'indique les nombreuses épaves qui jonchent la zone.

L'absence des très grands individus (>80 mm LCW) peut avoir deux explications : (i) la population étudiée présente moins de grands individus en comparaison de la bibliographie (*e.g.* Choy, 1986a; Norman, 1989) à cause de la pression de pêche exercée sur le long terme, (ii) ces individus ne demeurent pas sur l'estran suite à leur migration lors des périodes de haute mer. (i) Pour la première hypothèse, en l'absence de donnée concrète sur la structure de population subtidale, il est difficile d'en dire plus. Cependant, cet aspect est discuté d'un point de vue évolutif à l'aide d'éléments complémentaires dans la discussion générale. (ii) La deuxième explication est sans doute la plus pertinente puisque plusieurs arguments la soutiennent. (1) L'accroissement de la capacité locomotrice des individus avec la taille (Almeida et al., 2008) entraîne à des aptitudes à la migration plus élevée chez les grands individus. (2) La taille des crabes trouvés sous les rochers est proportionnelle à la taille du bloc en question que ce soit pour l'étrille (Choy, 1986a) ou pour d'autres brachyours (Lohrer et al., 2000). Ainsi, la disponibilité en micro-habitats intertidaux protégés se réduit avec la taille des individus et le comportement conspécifique des étrilles réduit encore l'accès à ces refuges. Cette hypothèse est confirmée par la quasi absence de blocs sous lesquels étaient trouvés plusieurs individus de grandes tailles (hors accouplement), à l'exception de blocs solitaires qui sont les uniques refuges dans un rayon

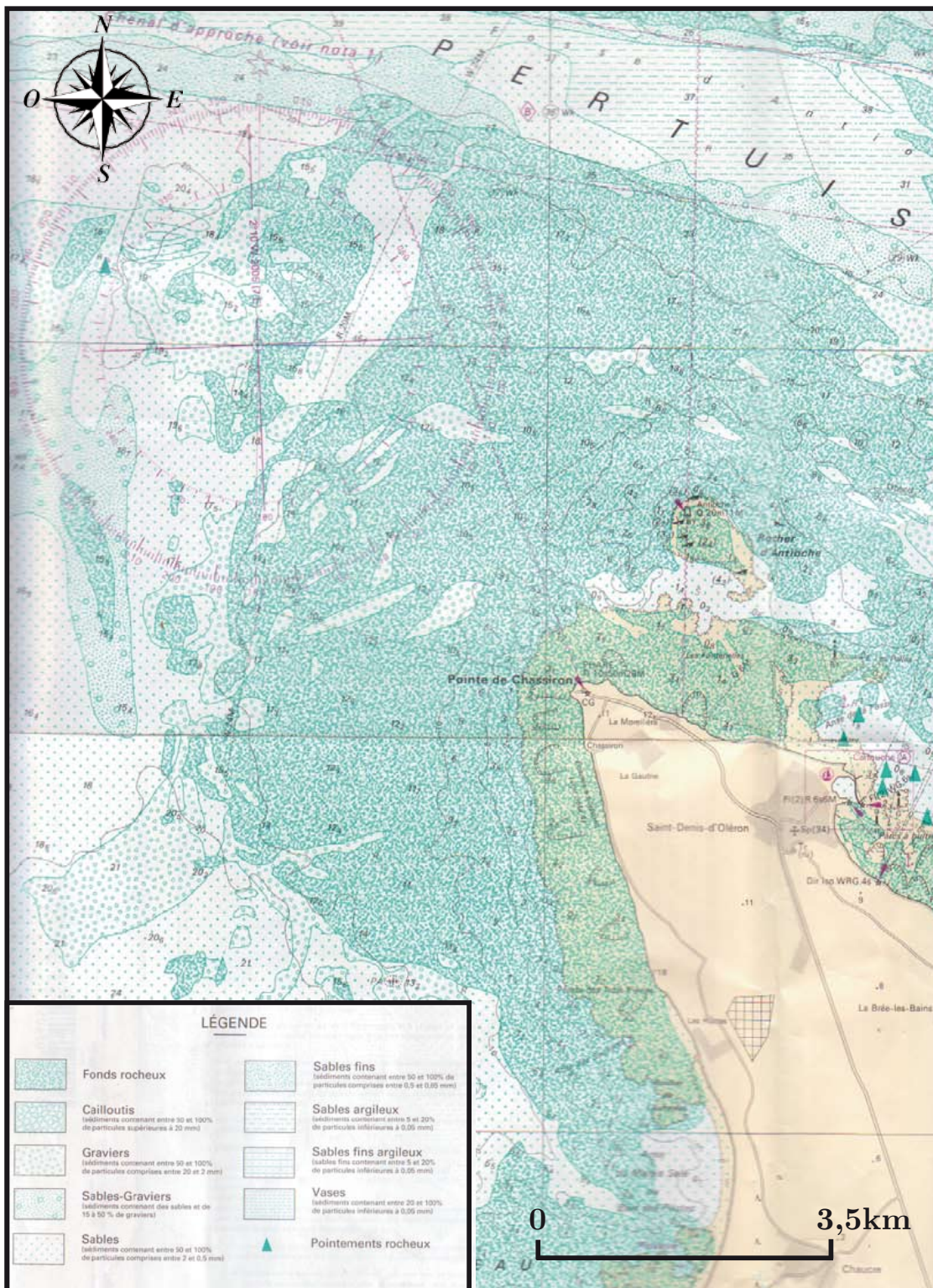


FIGURE II.2.48 – Carte des substrats des fonds marins autour de la pointe de Chassiron (Source : SHOM).

de 5 à 10 m sur la banche calcaire en bas de l'estran. Le profil des captures sous ces blocs invite à dire que les crabes présents se sont retrouvés piégés à mer descendante lors de leurs migrations tidales. Malgré l'absence de pression de pêche sur cette estran, ce constat confirme le faible taux de résidence des très grands individus et les conclusions de l'étude de Silva (2008) qui affirme qu'une partie de la population composées d'étrilles de tailles élevées ne demeure que rarement sur l'estran malgré leur migration à marée haute.

Les abondances de juvéniles sont relativement constantes au cours de l'année avec un sex-ratio équilibré. Il existe tout de même des baisses importantes d'abondances durant la période mai-juin et en novembre. Ces baisses interviennent quelques mois après l'arrivée des deux cohortes recrutées annuellement. En couplant cette observation avec l'analyse polymodale, il semble que cette diminution soit liée principalement à de la prédation. En effet, trois autres hypothèses peuvent être émises pour expliquer ces diminutions : (i) la croissance, (ii) les migrations et (iii) un défaut d'échantillonnage. (i) les cohortes d'individus immatures ne croissent pas au-delà des tailles à maturité à cette période et (ii) selon la bibliographie les juvéniles sont moins sujets à des comportements de migration (Choy, 1986a). (iii) Quant au biais d'échantillonnage, il pourrait avoir lieu à des périodes de fortes densité des grands individus qui présentent une meilleure capturabilité (*i.e.* les grands individus sont plus facilement détectables²⁰), mais les données ne présentent pas de correspondances en ce sens. Ainsi, même si pour les mégalopes et les juvéniles, l'estran est une zone de nourricerie (Epifanio et al., 2003; Dittel et al., 2006) conjuguée à une protection contre la prédation (*e.g.* Fernandez et al., 1993b; Moksnes, 2002; Moksnes et Heck Jr., 2006), elle n'en n'est pas moins dépourvue. Au niveau local, ce caractère de protection a été confirmé par des observations faites lors de plongées exploratoires puisque la zone subtidale à l'ouest du site, même si elle présente quelques blocs, se compose généralement un plâtier rocheux presque nu (com. pers. Simon-Bouhet B.). Dans le cas de l'étrille, elle est soumise à un ensemble de prédateurs qui varie en fonction de sa taille, de son stade de mue et du micro-habitat dans lequel elle se peut se réfugier (Marshall et al., 2005). Elle est prédatée aussi bien par les oiseaux marins (Harris, 1965; Munilla, 1997; Barrett et al., 2007) que par de nombreux poissons (bar, *Dicentrarchus labrax* (Linnaeus, 1758), (Leitão et al., 2008) ; congres, *Conger conger* (Linnaeus, 1758), (O'Sullivan et al., 2004), etc.) que par d'autres décapodes et par ses congénères. En effet, le cannibalisme est un comportement récurrent chez de nombreux crabes et il intervient régulièrement dans des processus de densité dépendance chez les jeunes individus (Fernández, 1999; Moksnes, 2004). Ils sont ainsi sujets à la prédation par des congénères d'une taille (\approx d'un âge) légèrement supérieure, c'est à dire de la même cohorte ou de la cohorte précédente (Fernandez et al., 1993a). Ainsi, malgré une stratégie *r* l'étrille présente à certains stades de sa vie

20. une expérience non présentée dans ce manuscrit a montré des probabilités de captures croissantes avec la taille des individus ($\Delta p \approx 40 - 50\%$) et variable en fonction du pêcheur considéré.

une dynamique de population densité-dépendante

Les abondances relatives d'étrilles prises dans leur ensemble semblent nettement influencées par les variations de la température comme le montre la figure II.2.49. Elle indique que le passage au-dessus de 10°C à la fin de l'hiver engendre une migration des individus tous sexes confondus vers la zone subtidale et le processus inverse quand la température descend en-dessous de 15°C.

Concernant l'expérience de capture-marquage-recapture, la discussion s'articule autour de deux aspects : (i) l'un méthodologique et (ii) l'autre comportementale. (i) d'un point de vue méthodologique, le premier constat est l'importance de l'effort de capture nécessaire pour permettre une analyse statistique fiable des multiples facteurs influençant les mouvements des individus. En effet, dans cette étude, le choix s'est porté sur l'analyse d'un facteur qui influe de manière prépondérante sur le comportement des individus : le sexe. Par ailleurs, ce facteur permettait de tester de manière relativement correct les hypothèses des modèles CJS-JS. Cependant, de nombreux autres facteurs auraient pu être testés avec des tailles d'échantillons plus élevées et/ou un marquage sur des individus d'une taille inférieure à 30 mm LCW comme les effets du stade de maturité et de la mue, de la perte de pléiropodes sur la locomotion ou encore les échanges entre flaques (modèles *multi-states*). Il serait aussi intéressant avec les données existantes de tester grâce au programme U-CARE, s'il existe un effet de la manipulation des individus sur leur comportement. Cette influence sur les recaptures est nommée *trap happy* ou *trap shy* en fonction de leurs répercussions positives ou négatives sur les recaptures.

L'effort de marquage est donc un aspect essentiel de ce type de protocole qui implique de nombreux compromis. Par exemple, pour les étrilles, plusieurs marquages ont été testés (*suture tag*, *T-tag*, *elastomer*, etc.) (e.g. Gonzalez-Gurriaran, 1981c; Wilhelm, 1995; Combes, 2002; Lee, 2004; Silva, 2008) chacun avec ses avantages et ses inconvénients : tenant à la mue ou non, couteux en temps et/ou en argent, engendrant de fortes mortalités ou encore limités à de grands individus. Par exemple, le marquage à l'élastomère, qui présente les avantages de se maintenir à la mue et de n'engendrer qu'une très faible mortalité, présentent quelques inconvénients. Il est assez couteux²¹, il demande beaucoup de matériel s'il y a plusieurs utilisateurs (lampes U.V., seringues, etc.) et une certaine technicité pour son application ainsi qu'une durée importante pour marquer un individu. Lee (2004) indique un maximum de 41 individus marqués par personne par heure. Cet auteur abandonne d'ailleurs ce type de marquage à cause des trop faibles recaptures pour passer à l'usage de vernis. Par conséquent, étant donné la pression de marquage nécessaire et le faible laps de temps disponible sur une marée, l'emploi d'une simple peinture s'est avérée pertinent dans le cadre d'une étude à court terme.

21. 1165\$ pour 12000 marques environ. <http://www.nmt.us/test/products/vie/vie.shtml>

Au sein de notre étude, les recaptures auraient sans doute pu être un peu plus élevées que celles décrites puisqu'il a été constaté que quelques individus présentaient une atténuation du marquage. Cette atténuation semble due à une mauvaise application de la peinture plutôt qu'à un frottement plus intensif en milieu naturel qu'en laboratoire puisque certains individus ont été recapturés sept mois plus tard. Sinon, l'usage d'un code couleur avec une variation du nombre de marques par individus (de 1 à 3) aurait du être évité pour permettre une meilleure reconnaissance des individus en cas de perte de certaines marques.

(ii) d'un point de vue comportemental, il y a une nette différence entre les sexes, les mâles sont recapturés un nombre consécutif de fois bien plus élevé que les femelles et cela sur de longues périodes (7 mois). De plus, leur abondance croît au cours de la période de grande marée alors qu'elle demeure stable pour les femelles. Ainsi, même si les abondances de femelles demeurent stables, il semble qu'il y ait un *turnover* élevé des individus à la différence des mâles qui y résident plus longtemps et y reviennent plusieurs mois après. Cette différence dans les taux de recapture entre mâles et femelles, ainsi que la recapture des mâles à long terme, avait déjà été observée par Norman (1989). L'auteur avait un taux de recapture total de 15 % ce qui est assez proche de celui de cette étude (12,9 % pour les femelles et 25 % pour les mâles). Au même titre que le taux de survie apparente des mâles qui était de 85 %. Les densités estimées par Silva (2008) varient entre 1,92 et 2,24 individus de plus de 10 mm LCW par m², valeurs proches de celles calculées dans cette étude avec une densité de 1,4 individus de plus de 30 mm LCW par m² avant le début de la période d'échantillonnage.

Pour conclure, la dynamique migratoire de la population semble présenter cinq composantes : les juvéniles et les adultes, eux-mêmes scindés en quatre sous-groupes en fonction du sexe et de la taille. À une échelle saisonnière, cette dynamique est largement influencée par les baisses et les hausses de températures respectivement à l'automne et au printemps.

II.2.4.5 Conclusions et perspectives

La population d'étrilles de la concession scientifique, théoriquement exempte de toute pression de pêche, présente des caractéristiques assez similaires à celles déjà étudiées ailleurs. La maturité sexuelle a lieu à une taille comprise entre 45 et 55 mm LCW, la fécondité moyenne dépasse les 150000 œufs, une première ponte a lieu en hiver puis une deuxième ponte au printemps et la période de mue des mâles adultes précède celles des femelles. Sa dynamique de population est très proche de celle du sud de l'Angleterre, à savoir des abondances faibles en hiver, de nombreux échanges entre le milieu intertidal et

22. <http://www.windguru.cz/fr/>

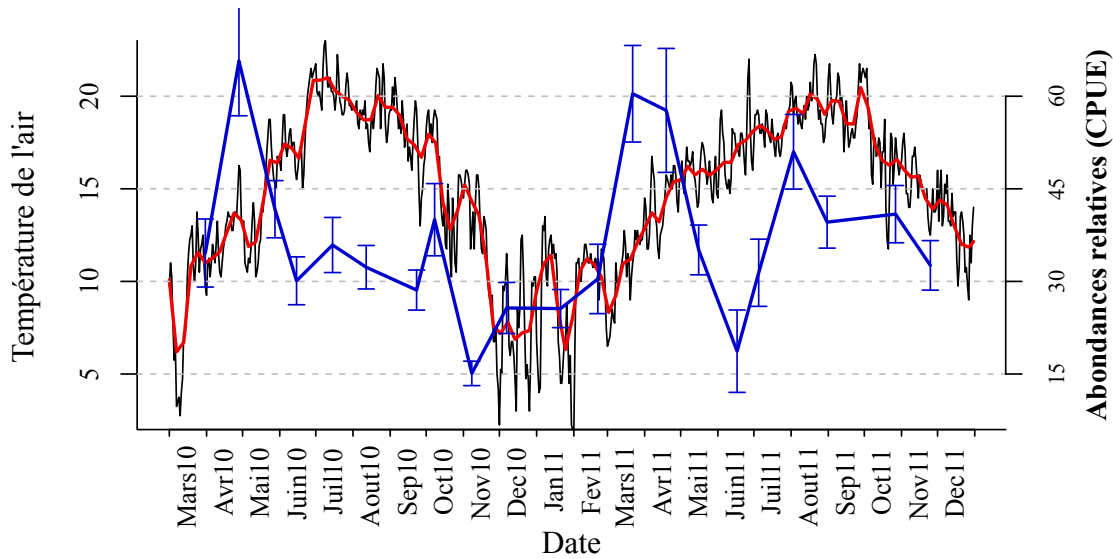


FIGURE II.2.49 – Abondances relatives mensuelles d'étrilles et températures de l'air à Chassiron au cours de la période d'étude. Les données de températures (courbe noire) moyennées par jour sont issues de modèles avec un pas de temps de 6h²². La ligne rouge représente la courbe de données de températures lissées avec un pas de temps de 10 jours. La ligne bleue représente les abondances relatives mensuelles d'étrilles enregistrées sur la concession scientifique.

subtidal à une échelle circatidale²³ et saisonnière ainsi que le recrutement annuel de deux cohortes de juvéniles. Les grands individus sont quasiment absents de l'estran à marée basse du fait sans doute de la faible disponibilité en refuges. Les femelles adultes ont une dynamique migratoire plus élevée que les mâles adultes. Ces derniers semblent inféodés à une zone restreinte perpendiculaire au rivage alors que les femelles par leur migration vers des zones de frayères sont mobiles à une plus grande échelle. Cependant, cette population présente deux aspects singuliers : un sex-ratio en faveur des femelles et la croissance des individus la plus rapide décrite à ce jour. La figure II.2.50 résume le cycle de vie de l'étrille sur l'île d'Oléron.

Les perspectives de recherche, qui pourraient apporter de nouvelles informations sur le cycle de vie de l'étrille, sont de deux natures : (i) l'une s'articulant autour des données déjà recueillies et (ii) l'autre se focalisant sur de futures données supplémentaires à acquérir.

(i) d'un point de vue méthodologique, il semblerait intéressant de reprendre les données de maturité sexuelle et de croissance afin des les analyser avec d'autres techniques statistiques et d'autres modèles pour améliorer la précision des estimations (pour la maturité sexuelle, méthode de Watters et Hobday (1998) ; pour la croissance des crustacés, la revue de Chang et al. (2012)).

(ii) en ce qui concerne les méthodes de capture marquage recapture de nombreuses ex-

23. Se dit d'un rythme biologique ou d'un comportement qui est basé sur les cycles de marée.

périences peuvent être envisagées en fonction des questions posées et des moyens à disposition. Par exemple, il semblerait particulièrement intéressant à l'aide de marquages tenant à la mue d'étudier à la croissance *in situ* des individus ainsi que leur mouvement de migration, ceci à partir de la taille la plus faible rencontrée sur l'estran. Il serait aussi envisageable de mener une expérience à grande échelle en marquant un très grand nombre d'individus (plusieurs milliers). En accompagnant cette campagne de marquage d'une communication efficace et pertinente en amont, elle permettrait en sollicitant les pêcheurs (récréatifs et professionnels) oléronais mais aussi de l'île de Ré de fournir des données quant aux mouvements des étrilles sur de grandes distances. Ce type de recherche serait d'ailleurs l'occasion de faire participer les pêcheurs à la récolte de données qui est un facteur favorisant la co-gestion (section I.2.4.2, tableau I.2.1). Par ailleurs, du fait de la miniaturisation continue des émetteurs, il est concevable, s'il n'y a pas de contrainte de coût, de marquer des étrilles et de les suivre directement.

Malgré les quelques casiers posés lors des campagnes en bateau pour le suivi des larves zoés et mégalopes non traité dans ce manuscrit, la connaissance de la population subtidale est clairement la zone d'ombre de cette étude. Pour mener correctement ce genre d'étude, un suivi des pêcheries locales et plus particulièrement de celle du port de la Côtinière, que ce soit en embarquant ou en criée, semble être la seule solution pour palier aux nombreuses contraintes logistiques.

Dans le cadre des changements globaux, des modifications du cycle de vie de l'étrille peuvent être des indicateurs envisageables. Par exemple, dans le cas d'un réchauffement climatique, il faudrait s'attendre à des mues plus fréquentes mais moins importantes, une vie plus courte, des pontes toute l'année et des variations d'abondances intertidales moins élevées.

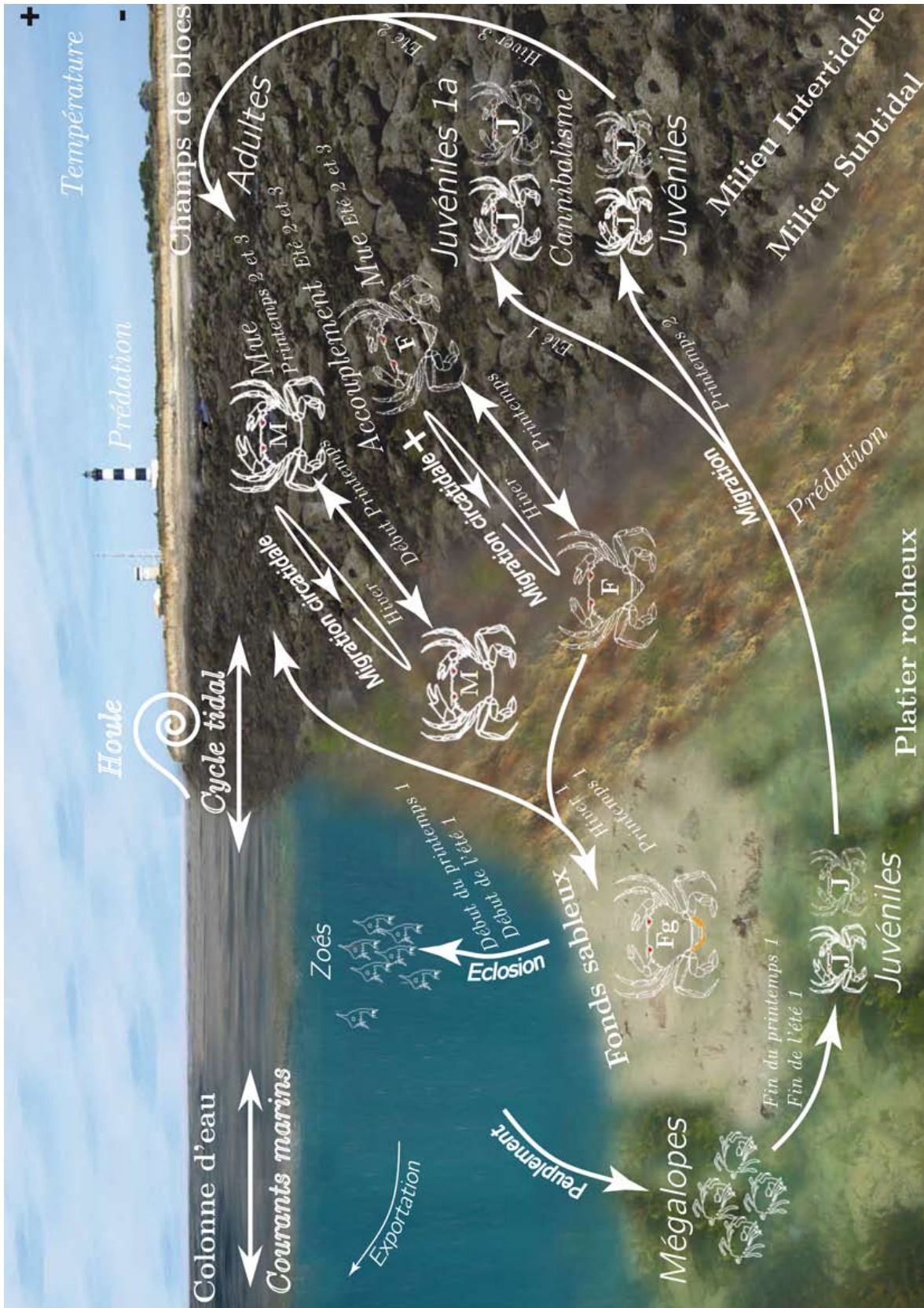


FIGURE II.2.50 – Schéma récapitulatif du cycle de vie de l'étrille.

Chapitre II.3

Influence de la pêche à pied sur la population d'étrilles

« [...] whatever semblance of sustainability fisheries in the past might have had was due to their inability to cover the entire range inhabited by the wildlife species that were exploited, which thus had natural reserves. »

—Pauly D., *Five easy pieces, the impact of fisheries on marine ecosystems* (2010).



FIGURE II.3.1 – Panneau d’informations sur la concession scientifique (photo : T. Guyot).

II.3.1 Introduction

Après avoir décrit le cycle biologique de l'étrille sur les côtes de l'île d'Oléron, il est essentiel de chercher à savoir comment l'activité de pêche à pied interagit avec la population d'étrilles et l'habitat intertidal par la pratique du retournement de roche (Le Duigou et al., 2012; Bernard, 2012). Comme il a été décrit dans la section I.2.2, les impacts liés à ce type d'activité peuvent prendre de multiples formes. Par conséquent, même sur une

unique espèce, l'étendue des recherches à ce sujet est particulièrement vaste et elle peut concerner de nombreuses disciplines de la biologie : écologie, écotoxicologie, éthologie, génétique, etc. Ce travail doctoral se positionne sur une approche écologique de la pression de pêche à pied.

L'influence d'une pression de pêche peut se traduire par une irrégularité dans le système population-environnement, phénomène appelé perturbation (Barbault (1981) dans Henry, 2001). Ces perturbations, qu'elles soient d'origines anthropiques (*e.g.* polluants, dégradation d'habitats, etc.) ou naturelles (*e.g.* feu de forêt, gel, inondation, etc.), sont définies par leur type, leur intensité, leur amplitude temporelle et leur fréquence (Ramade, 2009). L'inertie d'une population représente sa capacité maximale à résister à un type particulier de perturbation (*i.e.* intensité, amplitude temporelle et fréquence) sans induire de réponse. Par conséquent, au delà de cette inertie, les perturbations vont engendrer un stress de la population dont les effets s'échelonnent de négligeables à particulièrement néfastes (Underwood, 1989). Les conséquences de ces effets vont dépendre de la stabilité et de la résilience de la population. Underwood (1989) définit la stabilité comme le taux de retour à l'équilibre de la population après une réponse à un stress et la résilience comme la réponse maximale que peut fournir une population à un stress pour revenir à cet état d'équilibre. L'ensemble de ces caractéristiques traduit la persistance de la population face à la pression de pêche. Ces définitions sont essentielles afin de discuter, d'un point de vue écologique, de la pertinence et de la faisabilité d'une co-gestion de la pêche à pied récréative à l'étrille.

Ce chapitre se propose d'étudier les conséquences de la pression de pêche sur la structure de population. Du fait des étagements littoraux auxquels vit *Necora puber* la pression de pêche à pied à l'étrille est pratiquée sur une échelle de temps réduite, c'est-à-dire sur une période de grandes marées (coefficients supérieurs à 90), soit de quatre à six jours. Par rapport à la durée de vie de l'étrille (3 à 6 ans), c'est une perturbation ponctuelle. Ce type de perturbation est nommé *pulse* en opposition à une perturbation continue dite *press* (Glasby et Underwood, 1996). Si la population intertidale d'étrilles a une trop faible inertie, cette perturbation entraîne un stress qui peut engendrer deux types de réponse, une réponse à court terme et une réponse à long terme. Ces associations, cause ponctuelle/effet ponctuel et cause ponctuelle/effet continu, se nomment respectivement *discrete pulse* et *protracted pulse* (Glasby et Underwood, 1996). Par conséquent, pour évaluer l'impact de la pêche à pied à l'étrille, il faut se focaliser sur ces deux types de perturbation.

En premier lieu, ce chapitre compare la structure de population intertidale avant et après une période de grande marée afin d'évaluer l'effet ponctuel de cette perturbation anthropique ponctuelle (*discrete pulse*). Cette étude permet aussi de fournir des estimations du nombre de blocs retournés et du nombre d'individus capturés par un pêcheur lors d'une sortie de pêche.

Dans un deuxième temps, ce chapitre se focalise sur une approche de l'effet à long terme de cette pression de pêche ponctuelle sur la population intertidale d'étrilles (*protracted pulse*). L'étude consiste à comparer les structures de population de deux sites : la concession scientifique, soustraite à la pression de pêche depuis février 2008 ; et le site des Trois Pierres, l'une des zones d'estran rocheux les plus fréquentées de l'île pour y pratiquer les activités de pêche à pied récréative.

L'ensemble de ces résultats couplés avec les connaissances sur le cycle de vie de l'espèce (chapitres II.1 et II.2) permettent d'évaluer la persistance de la population face à la pression de pêche à pied récréative sur les estrans rocheux de l'île d'Oléron.

II.3.2 Matériel et méthodes

II.3.2.1 Aspects généraux

Considérations réglementaires

Dans toutes les analyses menées au cours de ce chapitre, la taille de 60 mm (LCW) a une importance prépondérante dans l'évaluation des impacts relatifs aux prélèvements directs des individus. En effet, cette taille de 60 mm (LCW) a été choisie par rapport à la taille minimale de capture de 6,5 cm qui est à nouveau en vigueur depuis l'arrêté du 26 octobre 2012¹. Pour les pêcheurs non pourvus d'outils de mesures, il est possible qu'ils capturent certaines étrilles dont la taille est légèrement inférieure à 65 mm mais rarement en-dessous de 60 mm², d'où l'intérêt de prendre en compte cette taille dans les analyses.

Corrections des abondances relatives

Pour palier à l'absence des pêcheurs lors de certaines sessions d'échantillonnage la méthode décrite dans l'annexe A a été appliquée à chacun des groupes d'étrilles définis dans les deux études. Ainsi, l'estimation des captures des pêcheurs absents permet de se soustraire en partie aux variations des moyennes mensuelles de CPUE non relatives à la dynamique de population et permet aussi d'avoir des données équilibrées afin de réaliser les analyses statistiques.

Détection des impacts

En écologie, la détection d'impacts anthropiques est communément effectuée à l'aide d'analyse de variance multifactorielle (ANOVA) comme c'est le cas dans de nombreuses

1. <http://www.legifrance.gouv.fr>

2. en-dessous de 60 mm, le temps nécessaire pour décortiquer les étrilles par rapport à la quantité de chair fournie en font des captures présentant peu d'intérêt hormis pour les rares pêcheurs qui les cuisinent en soupe.

études réalisées à travers le monde relatives aux milieux intertidaux (*e.g.* Keough et Quinn, 1998; Benedetti-Cecchi et al., 2001; Piersma et al., 2001). De ce fait, une grande partie des analyses menées dans le cadre de ces deux études est basée sur ces méthodes statistiques.

II.3.2.2 Influence à court terme (*discrete pulse*)

Site d'étude

Le site sur lequel a eu lieu cette étude est le site des Trois Pierres qui est défini dans la section II.2.2.1 du chapitre précédent.

Périodes d'études

Pour estimer l'influence de la pression de pêche sur la structure de population d'étrilles, deux sessions d'échantillonnages mensuelles ont été réalisées, chaque mois de janvier 2008 à février 2009. La première session avait lieu deux à trois jours avant le plus grand coefficient mensuel de marée et, la deuxième session, un à deux jours après (Fig. II.3.2). En effet, c'est lors des jours de grands coefficients de marée que les fréquentations sont généralement les plus fortes (IODDE, 2010) et donc que la pression de pêche est potentiellement la plus élevée.

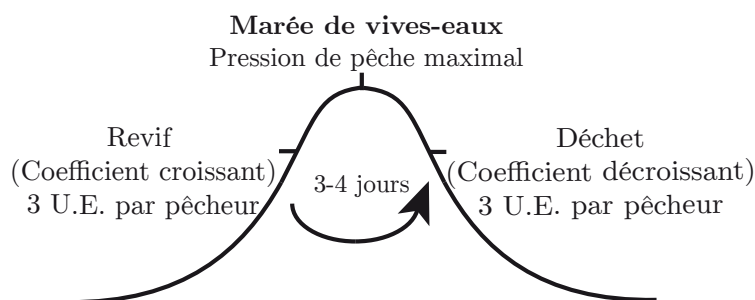


FIGURE II.3.2 – Représentation schématique du protocole utilisé pour évaluer les impacts à court terme de la pêche à pied récréative sur le site des Trois Pierres.

Méthode d'échantillonnage

Au même titre que pour le chapitre précédent l'échantillonnage a été réalisé par CPUE mais par un groupe de sept pêcheurs. Chaque session d'échantillonnage a été divisée en trois unités d'effort de trente minutes, la première unité d'effort commençant 1h15 avant l'étale de basse mer.

Mesures effectuées

Les mesures effectuées sont les mêmes que celles décrites dans la section II.2.2.4. Cependant, seules les données concernant la taille (LCW) sont utilisées dans cette section.

Au cours des six premiers mois de l'étude, les pêcheurs ont enregistré le nombre de blocs qu'ils retournaient par unité d'effort à l'aide d'un compteur à main.

Analyse des données

Abondances relatives :

Description des groupes étudiés : les données d'abondances ont été scindées en trois groupes :

- les juvéniles dont les tailles sont inférieures aux plus faibles valeurs de largeur de carapace calculées lors de l'étude de la maturité sexuelle quel que soit l'indicateur considéré.
- les adultes non consommables qui ont une taille comprise entre la limite de taille supérieure des juvéniles et 60 mm (LCW).
- les individus adultes dits consommables dont la taille est supérieure à 60 mm (LCW).

ANOVA : les données d'abondances par unité d'effort ont été transformées par la $\sqrt[3]{}$ pour respecter l'hypothèse d'homogénéité des variances ; celle-ci a été testée grâce à des tests de Bartlett pour chaque groupe et le respect de l'hypothèse de normalité a été testé à l'aide de tests de Shapiro-Wilk. Cette transformation est régulièrement utilisée pour les données d'abondances en écologie quand il y a des valeurs nulles et quelques valeurs élevées (Quinn et Keough, 2002). Les effets des facteurs influençant les abondances relatives ont été testés grâce à une ANOVA multifactorielle (Quinn et Keough, 2002). Pour les facteurs temporels, le facteur marée, c'est à dire revif *vs* déchet, a été considéré comme emboîté³ dans le facteur mois du fait de la dépendance des captures en fonction de la saison. De même, le facteur unité d'effort est emboîté dans le facteur marée. Le facteur pêcheur a été considéré comme un facteur croisé puisque son influence est indépendante de la saison. Pour les facteurs temporels, les sessions d'échantillonnage ont lieu à des intervalles réguliers dépendant du cycle de marée, ils peuvent donc être considérés comme facteurs fixes. Pour les pêcheurs, étant donné qu'ils sont composés des mêmes personnes au cours de l'étude, le facteur pêcheur est aussi un facteur fixe. Les unités d'effort sont considérées comme des répliqués au sein de chaque combinaison de facteur. L'ANOVA correspond donc à une forme emboîtée avec des mesures répétées sur un facteur croisé⁴, soit le modèle :

$$y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_{j(i)} + \gamma_k + \alpha\gamma_{ik} + \beta\gamma_{j(i)k} + \varepsilon_{ijkl} \quad (\text{II.3.1})$$

où y_{ijk} la $\sqrt[3]{}$ des abondances d'étrilles ; μ la moyenne de l'ensemble des abondances transformées ; α_i est l'effet du i^{e} mois ; $\beta_{j(i)}$ est l'effet de la marée j dans chaque valeur

3. (Legendre et Legendre, 1999)

4. http://www.southampton.ac.uk/cpd/anovas/datasets/ANOVA_in_R.htm

du i^e mois ; γ_k est l'effet du k^e pêcheur ; $\alpha\gamma_{ik}$ est l'effet de l'interaction entre le i^e mois et le k^e pêcheur ; $\beta\gamma_{j(i)k}$ est l'effet de l'interaction entre la marée j dans chaque valeur du i^e mois et le k^e pêcheur ; ε_{ijkl} est l'erreur inexplicite associée avec la l observation dans chaque pêcheur k pour la marée j dans le mois i . Les graphiques présentés sont construits à partir des données brutes et non des données transformées.

Retournement des blocs : pour éviter l'influence des fluctuations mensuelles d'abondances au même titre que celles intervenant au cours d'une période de grande marée, les données de retournement de blocs en fonction du nombre d'individus capturés ont d'abord été divisées en deux groupes, hiver et printemps, puis en deux sous-groupes, déchet et revif. Ensuite, les moyennes de blocs retournés et d'individus capturés ont été calculées en fonction de ces quatre groupes pour chaque pêcheur.

II.3.2.3 Influence à long terme (*protracted pulse*)

Sites d'études

Les sites sur lesquels ont eu lieu cette étude sont ceux décrits dans la section II.2.2.1 du chapitre précédent, le site des Trois Pierres et le site de la concession scientifique.

Périodes d'études

La période d'échantillonnage est la même que pour l'étude présentée au cours du chapitre précédent, c'est à dire de mars 2010 à décembre 2011. Afin de se soustraire au maximum des effets ponctuels de la pression de pêche exercée lors des grandes marées, les échantillonnages avaient lieu au revif, le site impacté des Trois Pierres étant toujours échantillonné le jour précédent le suivi du site de la concession scientifique.

Méthode d'échantillonnage

Les captures ont été réalisées à l'identique du chapitre précédent, soit deux unités d'effort de 30 min par pêcheur par session d'échantillonnage. Les captures prises en compte sont celles réalisées par le même groupe de cinq pêcheurs réguliers sur les deux sites.

Mesures effectuées

Les mesures effectuées sont les mêmes que celles décrites dans la section II.2.2.4. Cependant, seules les données concernant la taille (LCW), le sexe et la présence d'œufs sont utilisées dans cette section.

Analyse des données

Abondances relatives :

Description des groupes étudiés : les données ont été scindées en six groupes en fonction du sexe et de la taille (juvéniles, matures, consommables >60 mm LCW). À la différence de la partie sur les impacts à court terme, le groupe des individus matures correspond à toutes les étrilles avec une taille de maturité sexuelle atteinte et non uniquement à celles qui ne sont ni juvéniles, ni consommables.

ANOVA : les données d'abondance par unité d'effort ont été transformées par la $\sqrt[3]{}$ pour respecter l'hypothèse d'homogénéité des variances, celle-ci a été testée grâce à des tests de Bartlett pour chaque groupe et le respect de l'hypothèse de normalité a été testé à l'aide de tests de Shapiro-Wilk. Les effets des facteurs influençant les abondances relatives ont été testés grâce à une ANOVA multifactorielle (Quinn et Keough, 2002). Les facteurs site et pêcheur ont été considérés comme croisés avec le facteur mois. Ces facteurs sont regardés comme des facteurs fixes. Les unités d'effort sont considérées comme des réplicats au sein de chaque combinaison de facteur. L'ANOVA correspond donc à une forme emboîtée avec des mesures répétées sur deux facteurs croisés⁵, soit le modèle :

$$y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \delta_j + \gamma_k + \alpha\delta_{ij} + \alpha\gamma_{ik} + \delta\gamma_{jk} + \alpha\delta\gamma_{ijk} + \varepsilon_{ijkl} \quad (\text{II.3.2})$$

où y_{ijk} la $\sqrt[3]{}$ des abondances d'étrilles; μ la moyenne de l'ensemble des abondances transformées; α_i est l'effet du i^{e} mois; β_j est l'effet du j^{e} site; γ_k est l'effet du k^{e} pêcheur; $\alpha\delta_{ij}$ est l'effet de l'interaction entre le i^{e} mois et le j^{e} site; $\alpha\gamma_{ik}$ est l'effet de l'interaction entre le i^{e} mois et le k^{e} pêcheur; $\delta\gamma_{jk}$ est l'effet de l'interaction entre le j^{e} site et le k^{e} pêcheur; $\alpha\delta\gamma_{ijk}$ est l'effet de l'interaction entre le i^{e} mois, le j^{e} site et le k^{e} pêcheur; ε_{ijkl} est l'erreur inexpliquée associée avec la l observation de chaque pêcheur k , du site j et du mois i . Les graphiques présentés sont construits à partir des données brutes et non des données transformées.

Tailles moyennes des individus consommables : des boites à moustaches ont été réalisées afin d'évaluer les différences dans les tailles moyennes des individus consommables en fonction du sexe entre les deux sites. Ces différences ont été testées à l'aide de tests t .

Sex-ratio : l'évolution temporelle des sex-ratios des deux sites a été calculée pour l'ensemble des individus capturés. La significativité des différences entre les sex-ratios a été testée à l'aide d'un test de wilcoxon pour données appariées.

Proportions de femelles ovigères : l'évolution temporelle du pourcentage de femelles matures ovigères des deux sites a été calculée. La significativité des différences entre ces proportions a été testée à l'aide d'un test de wilcoxon pour données appariées.

5. http://www.southampton.ac.uk/cpd/anovas/datasets/ANOVA_in_R.htm

Mortalité, immigration et émigration annuelles : l'effectif d'une cohorte⁶ (N_t) au temps t , d'un effectif initial N_0 au temps t_0 peut-être donné par l'équation :

$$N_t = N_0 \exp(-Zt) \quad (\text{II.3.3})$$

Avec Z le taux instantané de mortalité qui correspond, pour une population exploitée, à la somme de la mortalité par pêche (F) et de la mortalité naturelle (M). Cependant, dans le cas de l'étude de la population intertidale d'étrilles, puisqu'elle concerne une population ouverte, c'est à dire soumise à des flux migratoires, le taux instantané de mortalité Z doit aussi prendre en compte ces flux. Soit :

$$Z = F + M + E - I \quad (\text{II.3.4})$$

Avec F le taux de mortalité par pêche, M le taux de mortalité naturelle, E le taux d'émigration et I le taux d'immigration. De ce fait, dans le cas de notre étude, le taux Z est nommé taux de « perte ». Ce taux Z peut être calculé à partir des données de fréquences par classe de taille sous l'hypothèse d'une population à l'état d'équilibre (*e.g.* Shepherd et al., 1987; Gulland et Rosenberg, 1992). C'est à dire une mortalité constante quels que soient l'âge ou la période de l'année et un recrutement constant dans la période précédent l'observation. Du fait de la difficulté d'accès à de telles conditions biologiques, Shepherd et al. (1987) et Pauly (1990) considèrent que ces estimations doivent être envisagées comme préliminaires à d'autres méthodes. Les données utilisées concernent la totalité des individus mesurés sur une année de septembre 2010 à août 2011. Soit la linéarisation logarithmique de l'équation II.3.3 :

$$\ln(N_t) = \ln(N_0) - Zt \quad (\text{II.3.5})$$

La *length-converted catch curve* consiste à remplacer N_t par la fréquence, F , entre L_1 et L_2 (la taille inférieure et supérieure d'une classe de taille donnée), et t l'âge correspondant à une taille donnée. Soit :

$$\ln(F_{L_1-L_2}/\Delta t) = \text{constante} - Z((t_{L_1} + t_{L_2})/2) \quad (\text{II.3.6})$$

Au sein de laquelle Δt est le temps nécessaire aux individus pour croître à travers une classe de taille donnée. t est estimé par l'équation de croissance de von Bertalanffy :

$$t = t_0 - \frac{1}{K} \ln\left(1 - \frac{L_t}{L_\infty}\right) \quad (\text{II.3.7})$$

6. Sous-population composée d'individus du même âge.

Les valeurs K et L_∞ sont données à partir des estimations de croissance (voir section II.2.2.6). La droite de régression est ensuite tracée pour obtenir une estimation de Z qui est la valeur de la pente de la droite. Cette droite de régression doit exclure King (2007) :

- les points initiaux ascendants qui représentent des individus qui ne sont pas complètement recrutés et/ou trop petits pour être pêchés.
- les données pour lesquelles la taille de l'échantillon est trop faible pour une classe de taille donnée.
- les points trop proches de L_∞ où la relation entre la taille et l'âge est incertaine.

II.3.3 Résultats

II.3.3.1 Influence à court terme (*discrete pulse*)

Abondances relatives

Les tests de Bartlett donnent tous une valeur de $p > 0,05$ à l'inverse des tests de Shapiro-Wilk qui indiquent un non respect de l'hypothèse de normalité ($p < 0,05$). Ce non respect de l'hypothèse de normalité a été rencontré quelle que soit la transformation testée ($\sqrt{\cdot}$, $\sqrt[4]{\cdot}$, \log , \log_{10} , \arcsin). Cependant, l'ANOVA est robuste au non respect de cette hypothèse quand l'homogénéité des variances est respectée (Quinn et Keough, 2002).

Individus consommables : la figure II.3.3.a montre au même titre que dans le chapitre précédent de fortes variations des abondances relatives au cours de l'année avec des abondances élevées durant l'été et faibles au cours de l'hiver. Ce résultat est confirmé par les résultats de l'ANOVA dans le tableau II.3.1. La figure II.3.3.a montre des abondances relatives d'individus consommables supérieures au revif douze mois sur quatorze mais avec des erreurs types se chevauchant en mai, juin et septembre 2008. Le tableau II.3.1 indique qu'il y a une différence significative entre le déchet et le revif dans les captures d'étrilles consommables. Ce résultat est confirmé dans la figure II.3.3.b où les captures moyennes par unité d'effort de chaque pêcheur sont dans la majorité des cas nettement supérieures au revif. À ce titre, l'interaction entre le facteur pêcheur et les facteurs emboîtés mois et marée est significative ce qui n'est pas le cas quand le facteur marée n'est pas pris en compte (tableau II.3.1). De plus, le tableau II.3.1 souligne la significativité de l'effet pêcheur qui est l'objet de la publication présentée dans l'annexe A.

Individus matures non consommables : sur le site exploité des Trois Pierres, la figure II.3.4.a montre des variations significatives des abondances relatives des individus matures non consommables au cours de l'année (tableau II.3.2). Malgré une tendance générale qui indique une prévalence des plus fortes captures au revif, ce n'est pas le cas cinq mois sur quatorze. De ce fait, même si le tableau II.3.2 indique un effet significatif du facteur marée au sein du facteur mois au seuil de $\alpha = 0,05$, ce n'est pas le cas pour un seuil α considéré à 0,01. Cette nuance est validée statistiquement par l'absence de significativité de l'interaction entre le facteur pêcheur et les facteurs emboîtés mois et marée (tableau II.3.2). La figure II.3.4.b permet d'expliquer cette absence de significativité puisque trois pêcheurs sur sept montrent des moyennes de captures entre le revif et le déchet équivalentes ou plus élevées. De plus, les erreurs types des autres pêcheurs se

chevauchent partiellement entre le revif et le déchet. Il est aussi intéressant de constater la faible significativité ($0,01 < p < 0,05$) de l'interaction entre le facteur pêcheur et le facteur mois, certains pêcheurs présenteraient donc des capacités de captures qui ne sont pas strictement proportionnelles à l'abondance relative des individus.

Individus juvéniles : la figure II.3.5.a montre à l'instar des deux autres groupes des variations significatives des abondances relatives des individus immatures au cours de l'année (tableau II.3.3). Cependant, les captures entre le revif et le déchet ne montrent pas la même tendance puisque pour neuf mois sur quatorze, les captures sont plus élevées au déchet (Fig. II.3.5.a). Ce constat se traduit par une différence faiblement significative ($0,01 < p < 0,05$) du facteur marée emboité dans le facteur mois et par une interaction significative du facteur pêcheur avec ces deux facteurs (tableau II.3.3). Cette dernière interaction est visible dans la figure II.3.5.b où il est constaté qu'en fonction du pêcheur considéré les captures d'individus juvéniles croissent, décroissent ou restent stables entre le revif et le déchet.

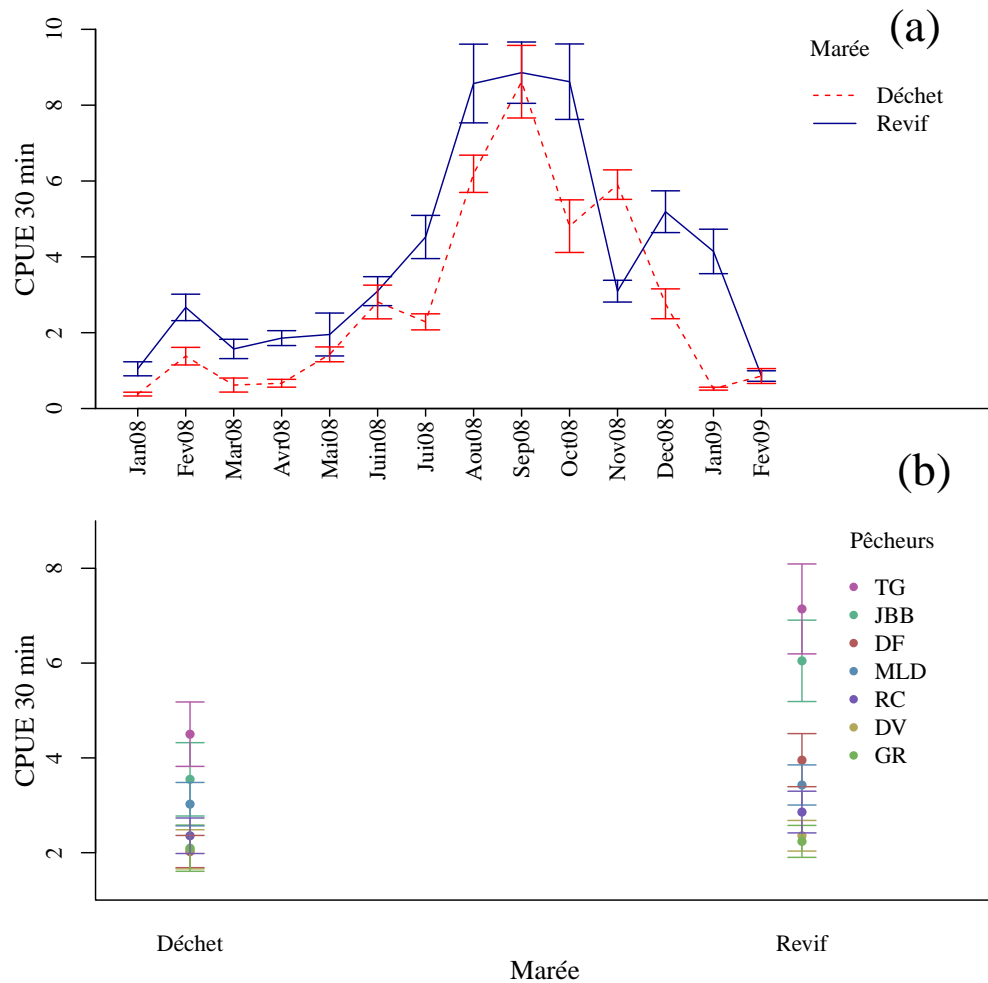


FIGURE II.3.3 – (a) évolution des abondances relatives des individus consommables au déchet et au revif, (b) captures moyennes par unité d'effort des individus consommables par pêcheur au déchet et au revif. Les barres verticales représentent les erreurs types.

TABLEAU II.3.1 – Modèle emboîté d'ANOVA avec mesures répétées sur un facteur croisé pour les abondances d'individus matures consommables. Les astérisques correspondent au degré de significativité de la source de variation testée : 0 ***; 0,001 **; 0,01 *.

Source de variation	df	SS	MS	F	P
Between plots					
Mois	13	135,80	10,45	16,34	$1,47e^{-14}$ ***
Marée{Mois}	14	26,20	1,87	2,92	0,0022 ***
UE{Marée{Mois}}	56	35,82	0,6397	—	—
Within plots					
Pêcheur	6	16,35	2,73	13,95	$< 2e^{-16}$ ***
Pêcheur×Mois	78	19,90	0,26	1,31	0,0574
Pêcheur×Marée{Mois}	84	30,76	0,37	1,87	$2,85e^{-06}$ ***
Pêcheur×UE{Marée{Mois}}	336	65,64	0,20	—	—

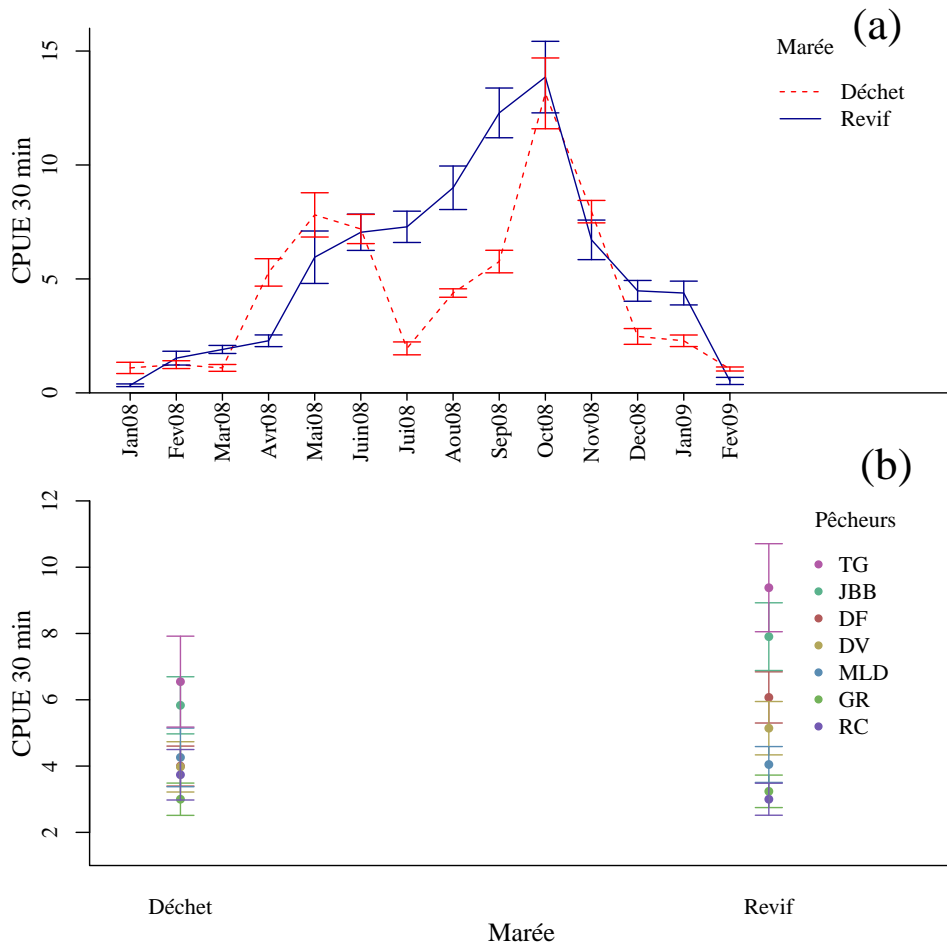


FIGURE II.3.4 – (a) évolution des abondances relatives des individus matures non consommables au déchet et au revif, (b) captures moyennes par unité d’effort des individus matures non consommables par pêcheur au déchet et au revif. Les barres verticales représentent les erreurs types.

TABLEAU II.3.2 – Modèle emboîté d’ANOVA avec mesures répétées sur un facteur croisé pour les abondances d’individus matures non consommables. Les astérisques correspondent au degré de significativité de la source de variation testée : 0***; 0,001**; 0,01*.

Source de variation	df	SS	MS	F	P
Between plots					
Mois	13	168,39	12,95	15,51	$4,35e^{-14}$ ***
Marée{Mois}	14	27,43	1,96	2,35	0,0122 *
UE{Marée{Mois}}	56	46,76	0,8349	—	—
Within plots					
Pêcheur	6	20,73	3,46	16,44	$< 2e^{-16}$ ***
Pêcheur×Mois	78	22,60	0,29	1,38	0,0288*
Pêcheur×Marée{Mois}	84	21,69	0,26	1,23	0,1058
Pêcheur×UE{Marée{Mois}}	336	70,63	0,21	—	—

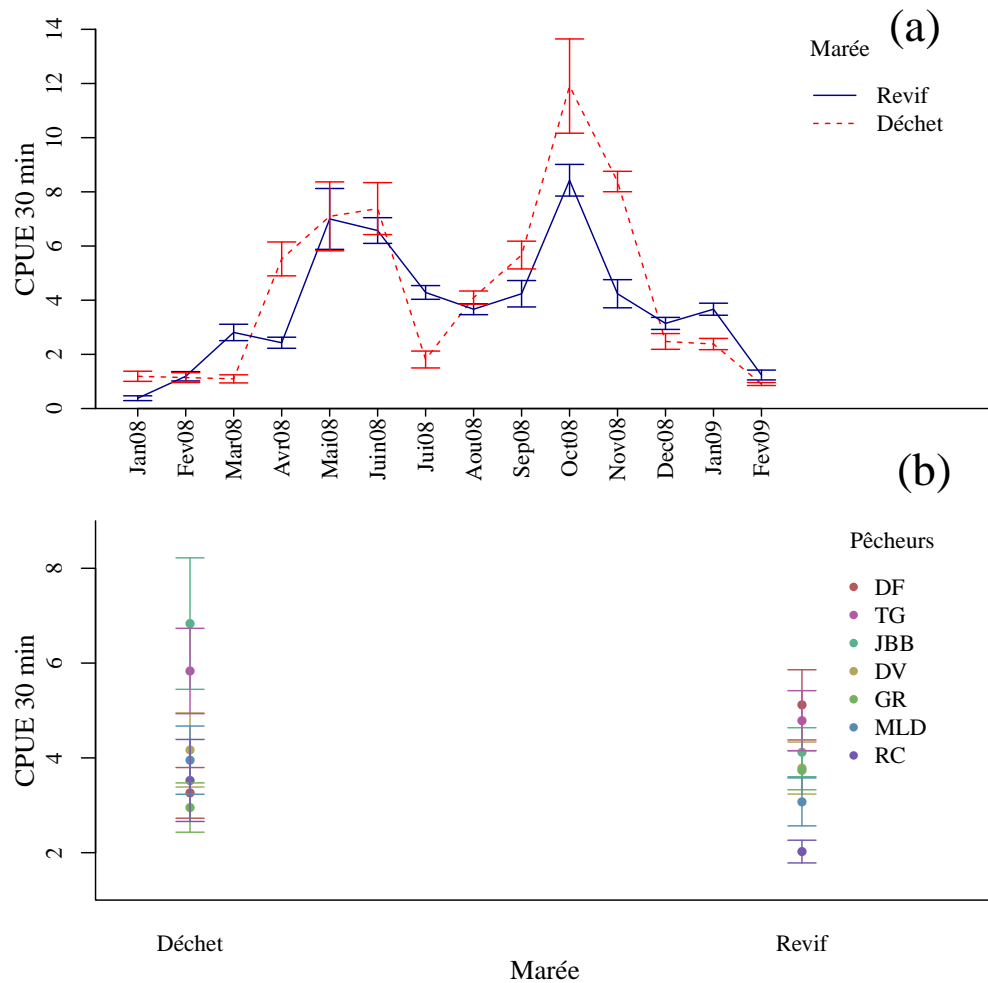


FIGURE II.3.5 – (a) évolution des abondances relatives des individus juvéniles au déchet et au revif, (b) captures moyennes par unité d'effort des individus juvéniles par pêcheur au déchet et au revif. Les barres verticales représentent les erreurs types.

TABLEAU II.3.3 – Modèle emboîté d'ANOVA avec mesures répétées sur un facteur croisé pour les abondances d'individus juvéniles. Les astérisques correspondent au degré de significativité de la source de variation testée : 0***; 0,001**; 0,01*.

Source de variation	df	SS	MS	F	P
Between plots					
Mois	13	99,29	7,64	10,12	$1,77e^{-10}$ ***
Marée{Mois}	14	23,21	1,66	2,2	0,0197 *
UE{Marée{Mois}}	56	42,27	0,7549	—	—
Within plots					
Pêcheur	6	8,78	1,46	6,47	$1,78e^{-06}$ ***
Pêcheur×Mois	78	19,61	0,25	1,11	0,2615
Pêcheur×Marée{Mois}	84	33,15	0,39	1,75	0,0003 ***
Pêcheur×UE{Marée{Mois}}	336	75,97	0,23	—	—

Retournement de blocs

Les figures II.3.6.a et b montrent des captures généralement plus élevées au revif qu'au déchet. La relation entre les captures et le nombre de blocs retournés ne montre aucune corrélation significative au cours de l'hiver ($r < 0,2$ et $p \gg 0,1$). À l'inverse, au printemps, cette corrélation est significative ($p \ll 0,001$). En outre, elle est mieux corrélée au revif ($r = 0,69$; $IC95=[0,42;0,84]$) qu'au déchet ($r = 0,89$; $IC95=[0,74;0,95]$). Les figures II.3.7.a et b présentent le même jeu de données en se concentrant sur les captures par pêcheur. Encore une fois, l'effet pêcheur est clairement visible avec des écarts types du nombre de blocs retournés et des captures réalisées très variables en fonction du pêcheur considéré. Il est intéressant de remarquer que lors des pêches hivernales, le choix des blocs prospectés est un facteur prépondérant puisque ce ne sont pas les pêcheurs qui retournent le plus grand nombre de blocs qui réalisent les meilleures prises. Au contraire, au printemps, c'est le nombre de blocs retournés qui prévaut pour la quantité d'individus capturés. Pour l'ensemble de la période étudiée, la moyenne de blocs retournés par pêcheurs par demi heure est de 142 ± 60 .

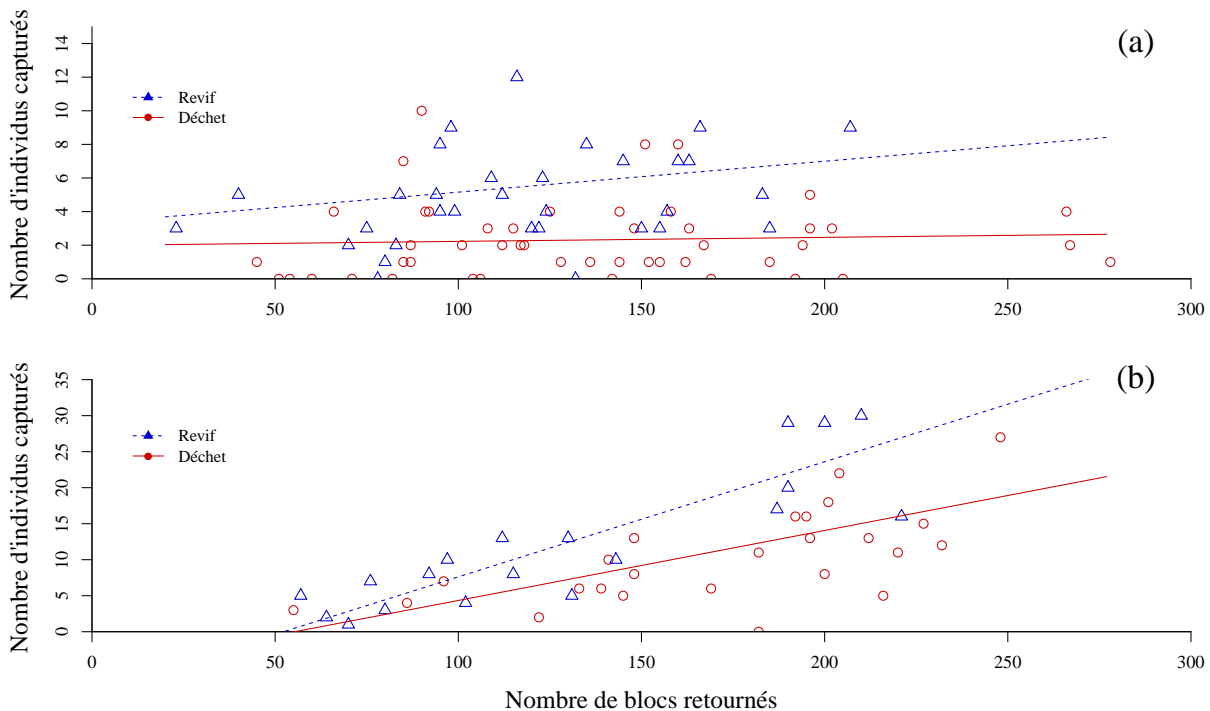


FIGURE II.3.6 – Nombre d'individus capturés en fonction du nombre de blocs retournés sur le secteur exploité des Trois Pierres : (a) en hiver, (b) au printemps. Les symboles rouge et bleu correspondent respectivement au déchet et au revif. Les lignes représentent les droites de corrélations calculées pour le revif et le déchet.

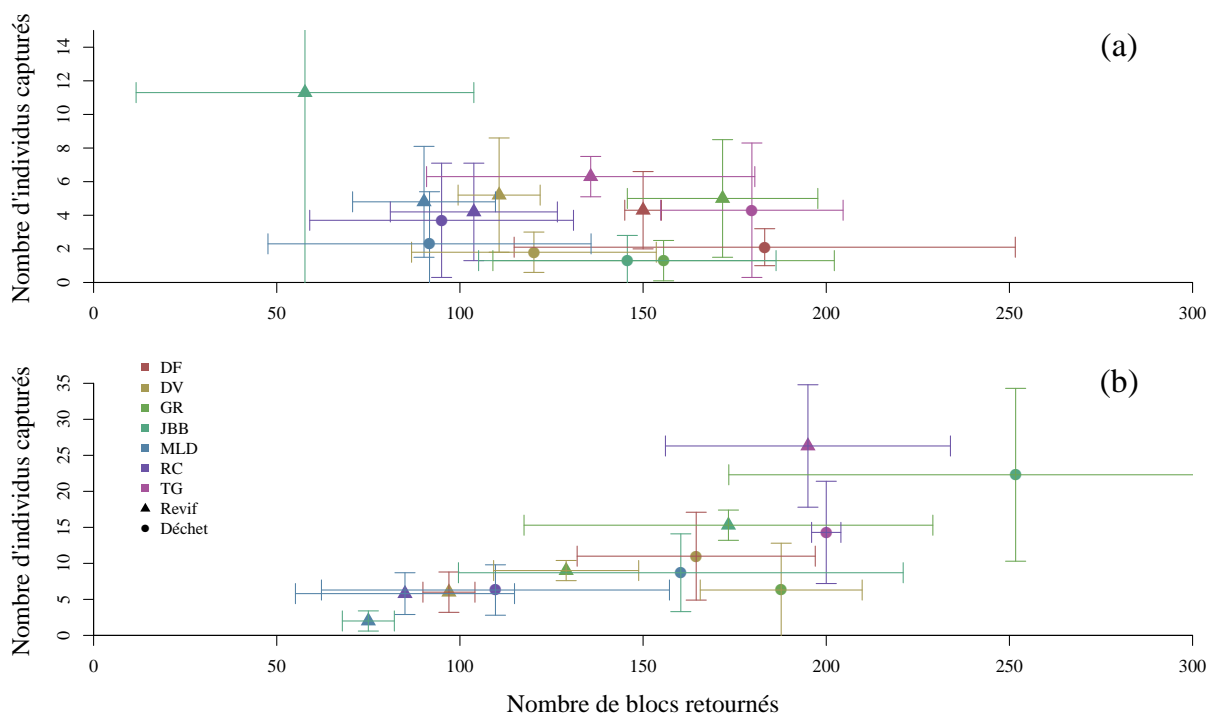


FIGURE II.3.7 – Nombre d'individus capturés par chaque pêcheur en fonction du nombre de blocs retournés sur le secteur exploité des Trois Pierres : (a) en hiver, (b) au printemps. Les couleurs correspondent aux données relatives à chaque pêcheur. Les barres verticales et horizontales représentent les écarts types respectivement des captures et du nombre de blocs retournés.

II.3.3.2 Influence à long terme (*protracted pulse*)

Abondances relatives

Au même titre que pour les impacts à court terme, les tests de Bartlett donnent tous une valeur de $p > 0,05$ à l'inverse les tests de Shapiro-Wilk qui indiquent un non respect de l'hypothèse de normalité ($p < 0,05$). Ce non respect de l'hypothèse de normalité a été aussi rencontré quelle que soit la transformation testée ($\sqrt{\cdot}$, $\sqrt[4]{\cdot}$, \log , \log_{10} , \arcsin). Cependant, l'ANOVA est robuste au non respect de cette hypothèse quand l'homogénéité des variances est respectée (Quinn et Keough, 2002).

Avant de rentrer dans le détail de la comparaison entre les deux sites, il convient de préciser que les aspects liés à la significativité des effets des facteurs pêcheurs et mois ne seront pas à nouveau commentés. En effet, l'ensemble des ANOVAs présentées au cours des pages suivantes indiquent un effet de ces facteurs, ce qui a déjà été largement démontré dans le chapitre précédent, dans celui-ci et dans l'annexe A.

Individus juvéniles : les figures II.3.8 et II.3.9 montrent des abondances relatives de juvéniles plus élevées sur la concession scientifique que sur le site des Trois Pierres quel que soit le sexe considéré. Les juvéniles mâles présentent des abondances plus élevées sur

le site protégé seize mois sur vingt et un et les juvéniles femelles dix huit mois sur vingt et un. Ce résultat est confirmé par les ANOVAs qui indiquent un effet site significatif pour les deux sexes (tableau II.3.4 et II.3.5). Les ANOVAs indiquent aussi un effet variable des sites pour un mois donné; les fluctuations mensuelles d'abondances relatives sont donc différentes en fonction des sites considérés.

Individus matures : la figure II.3.10.a montre des abondances relatives de mâles matures très similaires pour les deux sites, avec cependant, des valeurs plus élevées douze mois sur vingt et un dans la concession scientifique. Ces faibles différences se traduisent par un effet non significatif du facteur site (tableau II.3.6), ce qui est aussi observable dans la figure II.3.10.b où les captures des pêcheurs sont stables d'un site à l'autre.

La figure II.3.11.a montre des abondances relatives de femelles matures particulièrement dissemblables entre les deux sites. Les abondances relatives enregistrées sur la concession scientifique sont toujours plus élevées que sur le site des Trois Pierres avec parfois des valeurs dix fois supérieures. Ce résultat est confirmé par le tableau II.3.7 et la figure II.3.11.b.

Au même titre que pour les juvéniles, l'interaction entre le facteur site et le facteur mois est significative quel que soit le sexe considéré; les fluctuations mensuelles d'abondances relatives sont donc différentes en fonction des sites considérées et cela pour les populations mâle et femelle.

Individus consommables : les résultats qui concernent les individus consommables sont identiques à ceux détaillés pour les individus matures. En effet, la figure II.3.12.a montre des abondances relatives de mâles consommables assez proches pour les deux sites, avec cependant, trois pics d'abondances très élevées au sein de la concession scientifique au mois d'avril et juillet 2010 ainsi qu'en mars 2011. Ces différences seulement ponctuelles se traduisent par un effet non significatif du facteur site (tableau II.3.8), ce qui est aussi observable dans la figure II.3.12.b où les captures des pêcheurs ne sont que légèrement plus élevées sur le site protégé.

La figure II.3.13.a montre des abondances relatives de femelles consommables particulièrement dissemblables entre les deux sites. Les abondances relatives enregistrées sur la concession scientifique sont toujours plus élevées que sur le site des Trois Pierres avec parfois des valeurs dix fois supérieures. Ce résultat est confirmé par le tableau II.3.9 et la figure II.3.13.b.

Au même titre que pour les autres groupes, l'interaction entre le facteur site et le facteur mois est significative quel que soit le sexe considéré; les fluctuations mensuelles d'abondances relatives sont donc différentes en fonction des sites considérées et cela pour les populations mâle et femelle.

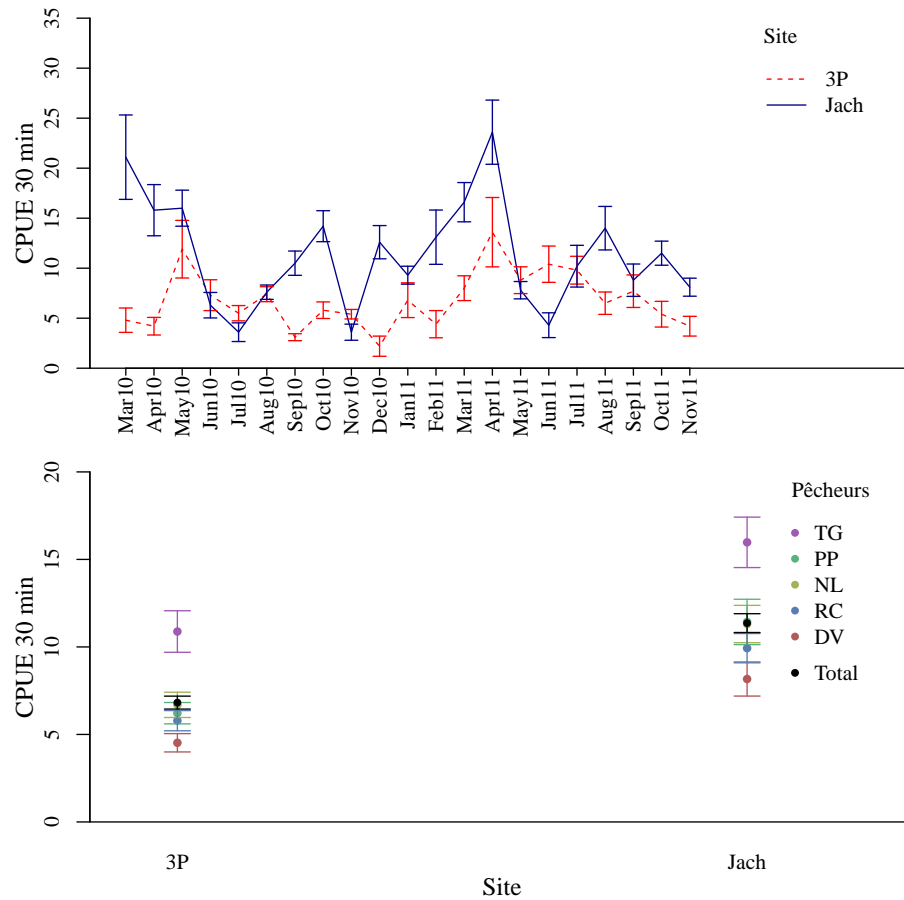


FIGURE II.3.8 – (a) évolution des abondances relatives des individus juvéniles mâles pour les deux sites, (b) captures moyennes par unité d'effort des individus juvéniles mâles par pêcheur pour les deux sites. Les barres verticales représentent les erreurs types.

TABLEAU II.3.4 – Modèle emboîté d'ANOVA avec mesures répétées sur deux facteurs croisés pour les abondances d'individus juvéniles mâles pour les deux sites. Les astérisques correspondent au degré de significativité de la source de variation testée : 0 ***; 0,001 **; 0,01 *.

Source de variation	df	SS	MS	F	P
Between plots					
Mois	20	25,02	1,25	3,32	0,0043 **
UE{Mois}	21	7,91	0,38	—	—
Within plots					
Site	1	12,36	12,36	81,52	$< 2e^{-16}$ ***
Pêcheur	4	12,94	3,23	21,32	$1,58e^{-14}$ ***
Site×Mois	20	27,41	1,37	9,04	$< 2e^{-16}$ ***
Pêcheur×Mois	80	10,79	0,13	0,89	0,7224
Site×Pêcheur	4	0,13	0,03	0,21	0,9325
Site×Pêcheur×Mois	80	13,99	0,17	1,15	0,2159
Site×Pêcheur×UE{Mois}	189	28,67	0,15	—	—

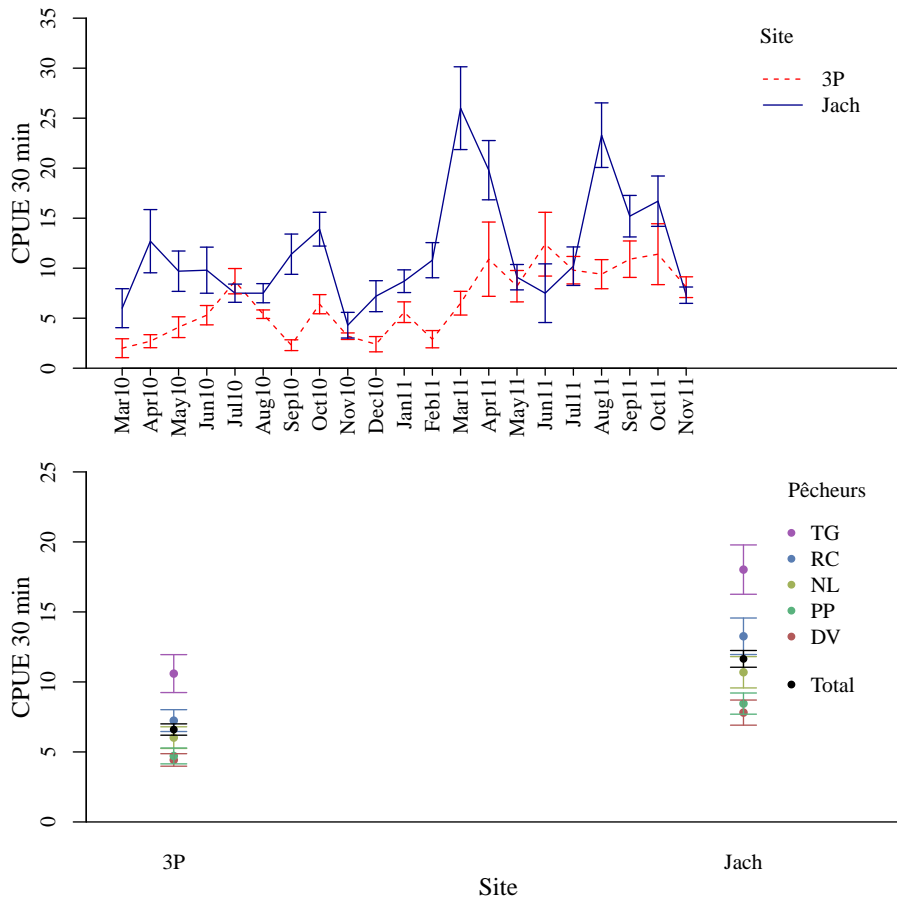


FIGURE II.3.9 – (a) évolution des abondances relatives des individus juvéniles femelles pour les deux sites, (b) captures moyennes par unité d’effort des individus juvéniles femelles par pêcheur pour les deux sites. Les barres verticales représentent les erreurs types.

TABLEAU II.3.5 – Modèle emboîté d’ANOVA avec mesures répétées sur deux facteurs croisés pour les abondances d’individus juvéniles femelles pour les deux sites. Les astérisques correspondent au degré de significativité de la source de variation testée : 0 *** ; 0,001 ** ; 0,01 *.

Source de variation	df	SS	MS	F	P
Between plots					
Mois	20	48,03	2,40	3,52	0,0030**
UE{Mois}	21	14,34	0,68	—	—
Within plots					
Site	1	17,09	17,09	83,20	$< 2e^{-16}$ ***
Pêcheur	4	19,17	4,79	23,34	$1,08e^{-15}$ ***
Site×Mois	20	20,82	1,04	5,07	$5,79e^{-10}$ ***
Pêcheur×Mois	80	23,56	0,29	1,43	0,0241 *
Site×Pêcheur	4	0,74	0,18	0,90	0,4660
Site×Pêcheur×Mois	80	17,86	0,22	1,09	0,3195
Site×Pêcheur×UE{Mois}	189	38,82	0,21	—	—

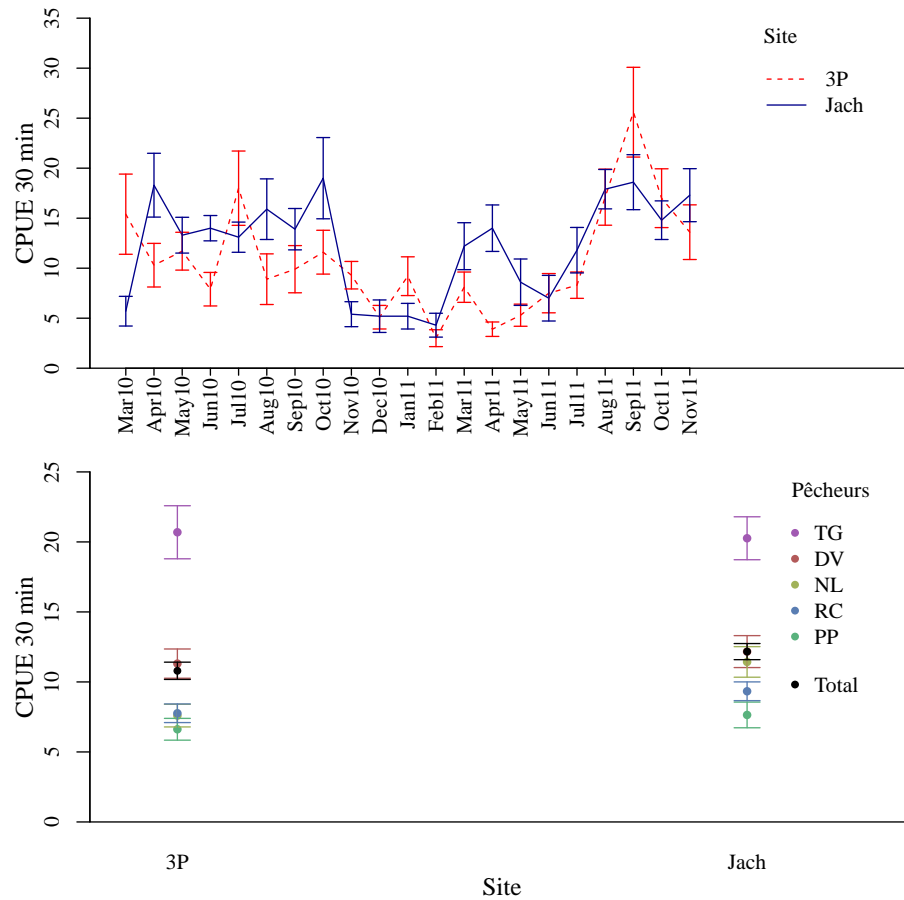


FIGURE II.3.10 – (a) évolution des abondances relatives des individus matures mâles pour les deux sites, (b) captures moyennes par unité d'effort des individus matures mâles par pêcheur pour les deux sites. Les barres verticales représentent les erreurs types.

TABLEAU II.3.6 – Modèle emboîté d'ANOVA avec mesures répétées sur deux facteurs croisés pour les abondances d'individus matures mâles pour les deux sites. Les astérisques correspondent au degré de significativité de la source de variation testée : 0 ***; 0,001 **; 0,01 *.

Source de variation	df	SS	MS	F	P
Between plots					
Mois	20	48,08	2,40	8,67	$3,5e^{-14}$ ***
UE{Mois}	21	5,82	0,28	—	—
Within plots					
Site	1	0,57	0,57	3,31	0,0707
Pêcheur	4	34,94	8,73	50,94	$< 2e^{-16}$ ***
Site×Mois	20	14,76	0,74	4,30	$3,73e^{-08}$ ***
Pêcheur×Mois	80	10,26	0,13	0,75	0,9306
Site×Pêcheur	4	1,16	0,29	1,70	0,1520
Site×Pêcheur×Mois	80	9,40	0,12	0,69	0,9726
Site×Pêcheur×UE{Mois}	189	32,40	0,17	—	—

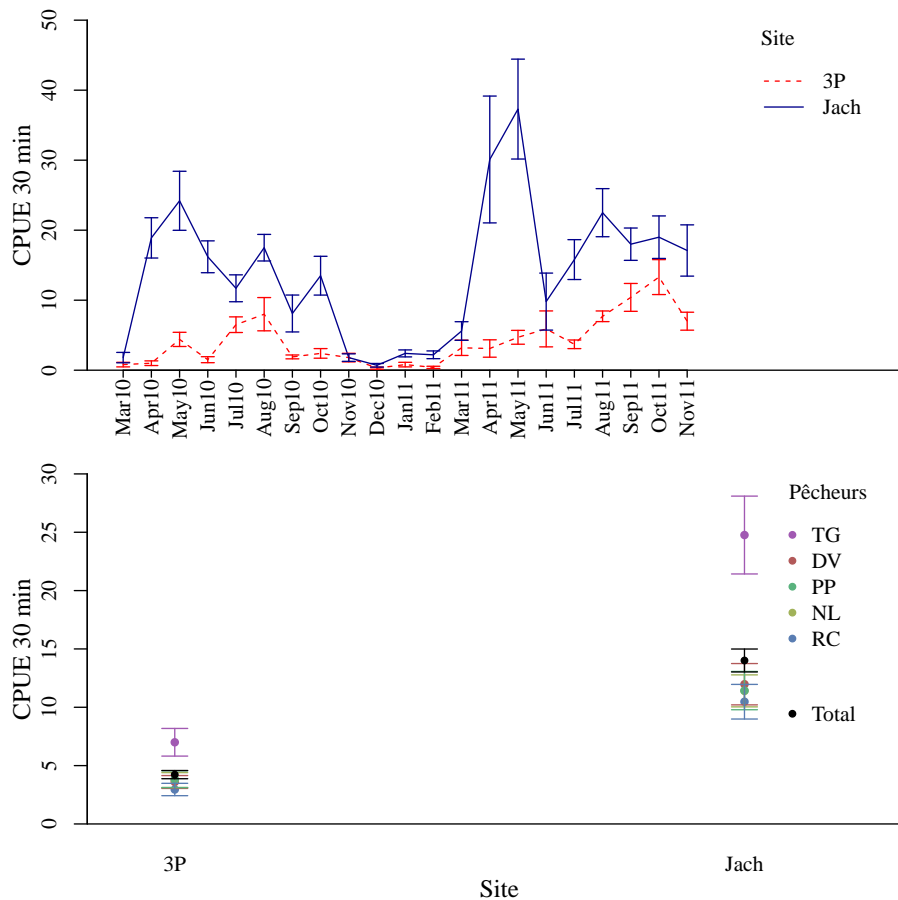


FIGURE II.3.11 – (a) évolution des abondances relatives des individus matures femelles pour les deux sites, (b) captures moyennes par unité d’effort des individus matures femelles par pêcheur pour les deux sites. Les barres verticales représentent les erreurs types.

TABLEAU II.3.7 – Modèle emboîté d’ANOVA avec mesures répétées sur deux facteurs croisés pour les abondances d’individus matures femelles pour les deux sites. Les astérisques correspondent au degré de significativité de la source de variation testée : 0*** ; 0,001** ; 0,01*.

Source de variation	df	SS	MS	F	P
Between plots					
Mois	20	156,03	7,80	17,48	$6,31e^{-09}$ ***
UE{Mois}	21	9,37	0,45	—	—
Within plots					
Site	1	64,49	64,49	218,09	$< 2e^{-16}$ ***
Pêcheur	4	19,40	4,85	16,40	$1,50e^{-11}$ ***
Site×Mois	20	31,48	1,57	5,32	$1,48e^{-10}$ ***
Pêcheur×Mois	80	21,77	0,27	0,92	0,6597
Site×Pêcheur	4	2,45	0,61	2,07	0,0864
Site×Pêcheur×Mois	80	18,30	0,23	0,77	0,9046
Site×Pêcheur×UE{Mois}	189	55,89	0,30	—	—

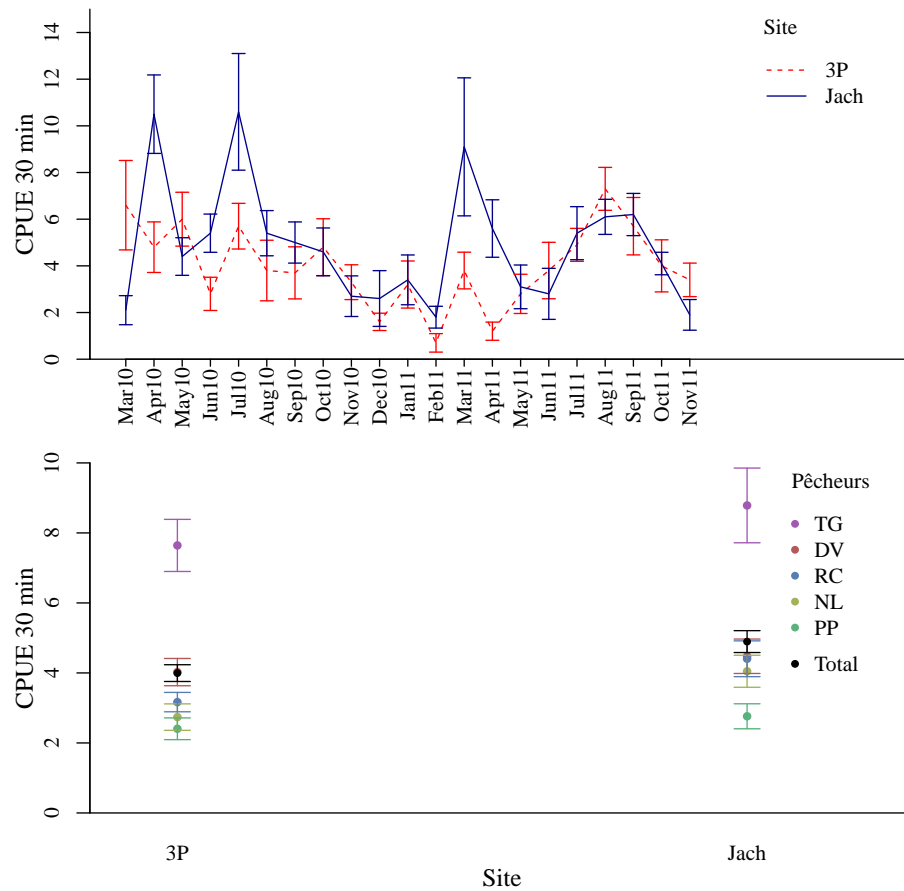


FIGURE II.3.12 – (a) évolution des abondances relatives des individus consommables mâles pour les deux sites, (b) captures moyennes par unité d'effort des individus consommables mâles par pêcheur pour les deux sites. Les barres verticales représentent les erreurs types.

TABLEAU II.3.8 – Modèle emboîté d'ANOVA avec mesures répétées sur deux facteurs croisés pour les abondances d'individus consommables mâles pour les deux sites. Les astérisques correspondent au degré de significativité de la source de variation testée : 0^{***} ; $0,001^{**}$; $0,01^{*}$.

Source de variation	df	SS	MS	F	P
Between plots					
Mois	20	37,00	1,85	3,90	0,0016**
UE{Mois}	21	9,96	0,47	—	—
Within plots					
Site	1	0,80	0,80	3,11	0,0794
Pêcheur	4	26,01	6,50	25,32	$< 2e^{-16}$ ***
Site×Mois	20	16,56	0,83	3,22	$1,43e^{-05}$ ***
Pêcheur×Mois	80	14,38	0,18	0,70	0,9652
Site×Pêcheur	4	0,60	0,15	0,58	0,6773
Site×Pêcheur×Mois	80	10,66	0,13	0,52	0,9995
Site×Pêcheur×UE{Mois}	189	48,54	0,26	—	—

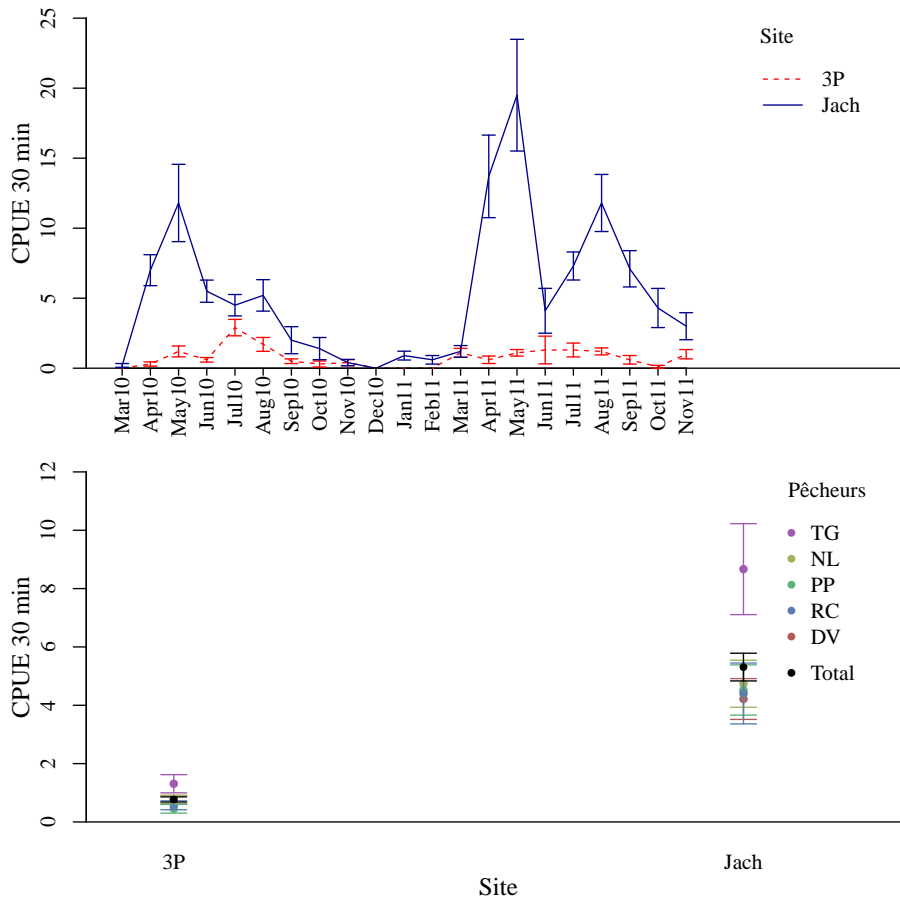


FIGURE II.3.13 – (a) évolution des abondances relatives des individus consommables femelles pour les deux sites, (b) captures moyennes par unité d’effort des individus consommables femelles par pêcheur pour les deux sites. Les barres verticales représentent les erreurs types.

TABLEAU II.3.9 – Modèle emboîté d’ANOVA avec mesures répétées sur deux facteurs croisés pour les abondances d’individus consommables femelles pour les deux sites. Les astérisques correspondent au degré de significativité de la source de variation testée : 0^{***} ; $0,001^{**}$; $0,01^{*}$.

Source de variation	df	SS	MS	F	P
Between plots					
Mois	20	107,84	5,39	9,22	$2,07e^{-06}$ ***
UE{Mois}	21	12,28	0,58	—	—
Within plots					
Site	1	63,00	63,00	207,09	$< 2e^{-16}$ ***
Pêcheur	4	7,20	1,80	5,92	0,0002 ***
Site×Mois	20	36,61	1,83	6,02	$3,77e^{-12}$ ***
Pêcheur×Mois	80	16,84	0,21	0,69	0,9693
Site×Pêcheur	4	0,63	0,16	0,52	0,7231
Site×Pêcheur×Mois	80	20,40	0,26	0,84	0,8150
Site×Pêcheur×UE{Mois}	189	57,50	0,30	—	—

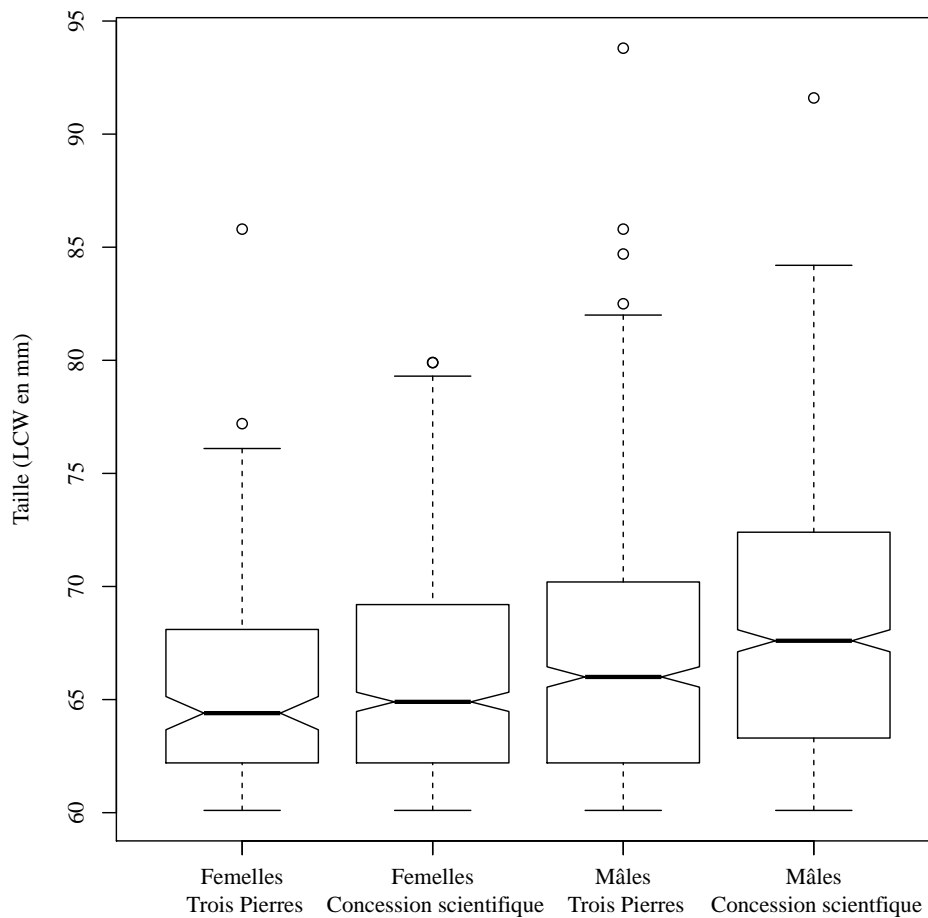


FIGURE II.3.14 – Comparaison des tailles médianes des individus consommables en fonction du sexe et du site échantillonné. Les barres noires horizontales représentent les valeurs médianes. Les barres en pointillés ainsi que les bordures basses et hautes des boîtes représentent respectivement les 1^{er} et 4^e quartiles ainsi que les 2^e et 3^e quartiles. Les points sont les *outliers* ou valeurs extrêmes. Les encoches dans les boîtes correspondent aux intervalles de confiance des médianes.

Tailles moyennes des individus consommables

La figure II.3.14 montre des tailles médianes pour les étrilles consommables plus élevées sur la concession scientifique que sur le site des Trois Pierres quel que soit le sexe considéré. Cependant, ces différences ne sont significatives que dans le cas des mâles ($\overline{LCW}_{mles\ Concession} = 68,16$ et $\overline{LCW}_{mles\ TroisPierres} = 66,77$, $t = 5,15$ $p = 2,77e^{-07}$ et $\overline{LCW}_{femelles\ Concession} = 65,9$ et $\overline{LCW}_{femelles\ TroisPierres} = 65,56$, $t = 0,86$ $p = 0,39$).

Sex-ratios

La figure II.3.15 indique que même si les sex-ratios suivent des variations mensuelles très similaires, la concession scientifique montre une proportion de femelles plus élevée tout au long de l'étude. Le test de wilcoxon pour données appariées indique que cette différence est significative ($V=0$; $p = 9,54e^{-07}$). Les sex-ratio sur l'ensemble de la période

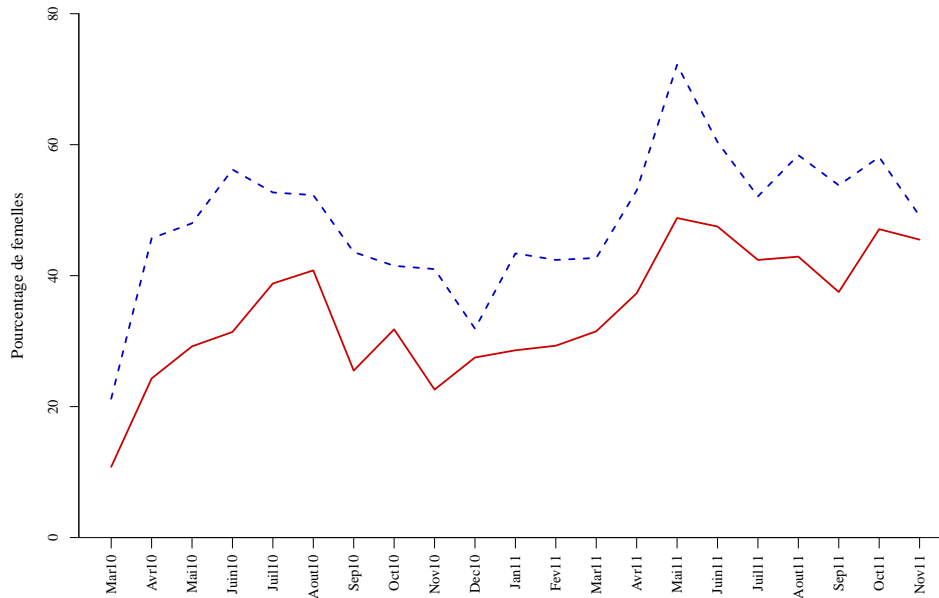


FIGURE II.3.15 – Évolution du sex-ratio sur la concession scientifique et sur le site des Trois Pierres de mars 2010 à novembre 2011.

d'étude (mâles :femelles) sont de 1,02 :1 pour la concession scientifique et de 1,76 :1 pour le site des Trois Pierres.

Présence de femelles ovigères

Le tableau II.3.10 indique les proportions mensuelles de femelles matures ovigères capturées sur les deux sites. Malgré des proportions moins élevées à la fin de l'hiver des femelles grainées sur le site de la concession scientifique, leurs proportions sont significativement supérieures à celles des Trois Pierres (test de Wilcoxon pour données appariées : $V=87$; $p = 0,03$).

TABLEAU II.3.10 – Pourcentage d'étrilles femelles matures ovigères capturées sur les deux sites de mars à août 2010 et 2011.

	2010										
	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	août	Sept	Oct	Nov	Déc	
Trois Pierres	16,67	26,67	21,21	4,55	1,96	1,67	0	0	0	0	
Concession scientifique	9,09	43,67	44,64	17,76	3,70	0	0	0	0	0	
	2011										
	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	août	Sept	Oct	Nov
Trois Pierres	0	0	21,43	16,67	28,30	7,84	2,27	1,69	0	0	0
Concession scientifique	0	0	9,52	19,26	38,01	25,00	12,22	3,85	1,82	0	4,96

Taux de perte Z

Les estimations de mortalités, d'immigration et d'émigration confondues données par les *length-converted catch curves* donnent une estimation des « pertes ». Ces estimations indiquent un coefficient Z plus élevé pour le site des Trois Pierres que ce soit pour les femelles ou les mâles. La gamme de taille (âge relatif) à partir de laquelle ont été calculées les droites pour les femelles est bien plus réduite que pour les mâles afin de respecter les recommandations de King (2007) (voir section II.3.2). Les *Length-converted catch curves* peuvent aussi fournir une estimation de L_∞ en calculant la valeur à laquelle la droite de régression coupe l'axe des abscisses (*e.g.* Gulland et Rosenberg, 1992; King, 2007). Cependant, en regardant les valeurs auxquelles les droites de régression coupent l'axe des abscisses, le choix a été fait de se baser uniquement sur les valeurs calculées dans le chapitre précédent.

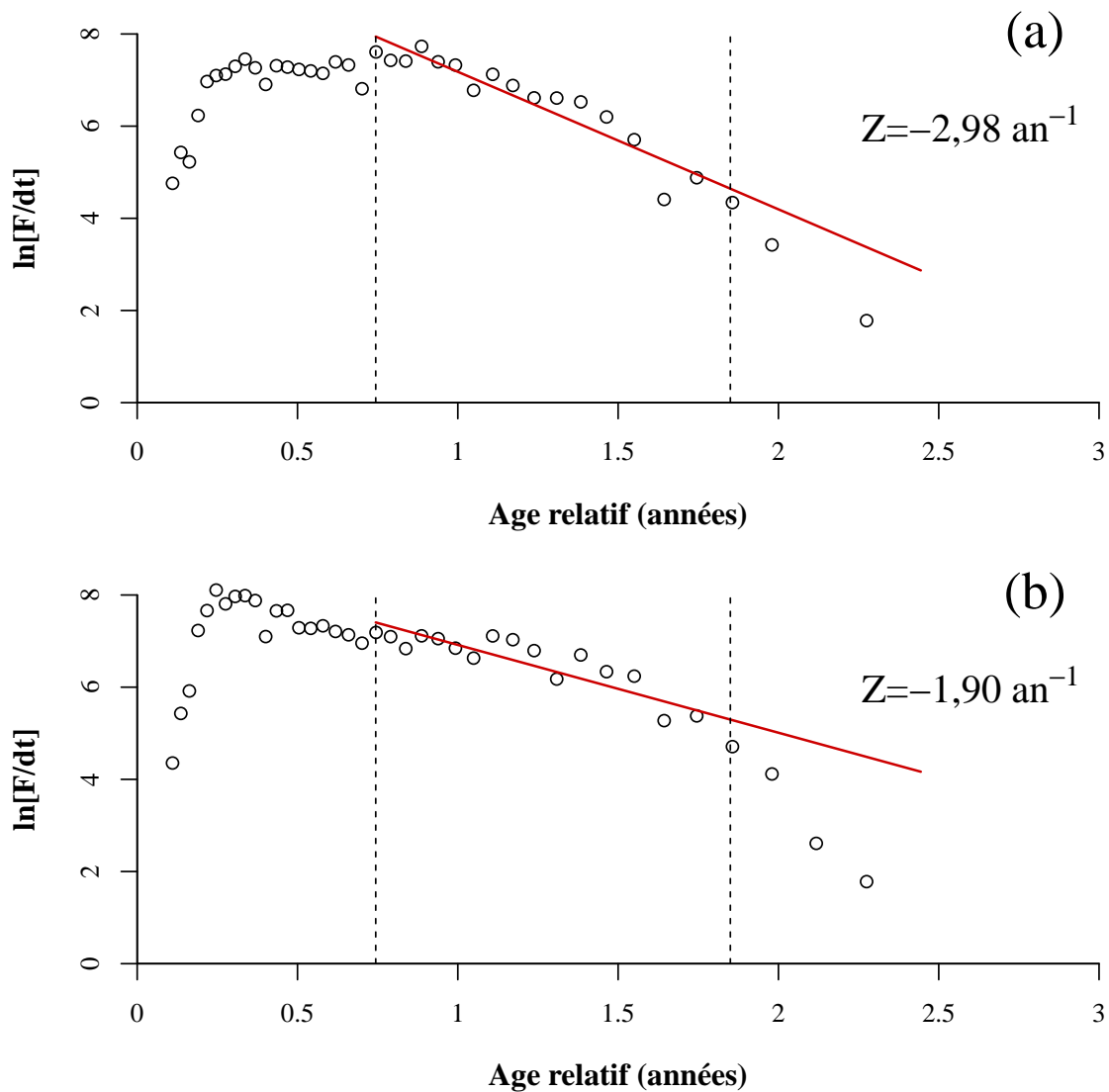


FIGURE II.3.16 – *Length-converted catch curves* pour les mâles *Necora puber* capturés sur (a) le site des Trois Pierres et (b) sur le site de la concession scientifique entre septembre 2010 et août 2011. Les lignes en pointillés représentent la gamme de taille pour laquelle les droites de régression ont été calculées.

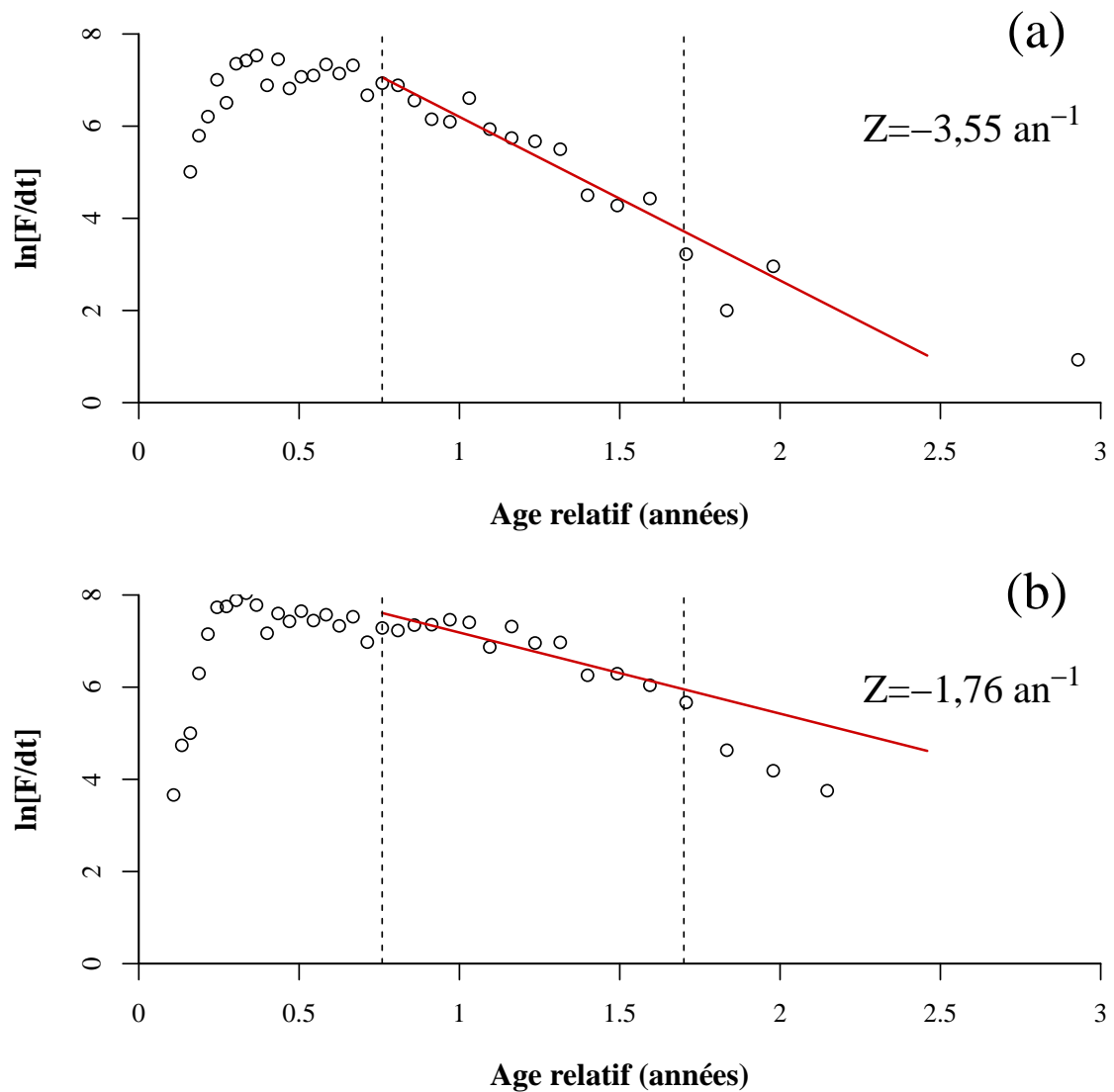


FIGURE II.3.17 – *Length-converted catch curves* pour les femelles *Necora puber* capturées sur (a) le site des Trois Pierres et (b) sur le site de la concession scientifique entre septembre 2010 et août 2011. Les lignes en pointillés représentent la gamme de taille pour laquelle les droites de régression ont été calculées.

II.3.4 Discussion et conclusion

II.3.4.1 Influence à court terme (*discrete pulse*)

Migration ou prélèvement ?

Sur le site des Trois Pierres, zone soumise à la pression de pêche à pied récréative, les ANOVAs indiquent des différences significatives entre les captures au revif et au déchet que ce soit chez les étrilles matures non consommables ou les étrilles consommables. De ce fait, si la pratique engendre un effet à court terme (*discrete pulse*) sur la population, le stress induit par la pression de pêche touche les individus matures dans leur ensemble sans considération de taille. Ce résultat pose la question de la part des migrations naturelles ou induites par la pêche et du prélèvement par les pêcheurs dans ce constat. En effet, comme il a été montré dans le chapitre précédent, les étrilles montrent des variations saisonnières d'abondances présentant globalement un accroissement rapide au printemps et une diminution à l'automne. De plus, ce processus est couplé avec le rythme de migration circatidale des étrilles adultes, migrations qui semblent plus intenses avec l'accroissement en taille des individus du fait du manque de refuges intertidaux (voir chapitre précédent). Par ailleurs, la pression de pêche exercée n'est pas la même au cours de l'année (Fig. I.3.5, chapitre I.3). La figure II.3.18 superpose les données d'abondances pour les individus consommables et les individus matures non consommables avec la fréquentation du site des Trois Pierres en 2007. En considérant ces données représentatives des évolutions annuelles de fréquentation, la figure ne montre aucune influence probante des fréquentations sur les écarts d'abondances d'individus consommables entre le revif et le déchet. Par exemple, en septembre 2008, mois de marée d'équinoxe au cours duquel est enregistré la deuxième plus forte fréquentation de l'année, il n'y a pas de différence de captures chez les individus consommables entre le revif et le déchet. À l'inverse, le mois d'octobre correspond à une fréquentation relativement faible et pourtant il existe une différence significative entre les captures au revif et au déchet. Étonnamment, ce constat est plus modéré pour les individus matures non consommables après la période d'augmentation d'abondance printanière. En effet, de juin à novembre, les écarts de captures entre le revif et le déchet sont cohérents avec les fréquentations. Cette absence de relation entre intensité de la pratique de pêche à pied et les variations d'abondances a aussi été observée par l'association VivArmor nature lors d'une campagne d'échantillonnage menée en 2011 sur trois sites soumis à des pressions de pêche différentes au revif et au déchet (VivArmor Nature, 2012).

Ainsi, les différences significatives d'abondances entre le déchet et le revif montrées pour les deux groupes ne permettent pas de mettre en évidence l'origine ou les origines de ces observations. Les raisons envisageables pour expliquer ce constat sont :

- le prélèvement des individus par les pêcheurs (en-dessous de la maille dans le cas des individus non consommables) ;
- les perturbations relatives au retournement de blocs et au piétinement qui engendrent une déstructuration du milieu et un dérangement des individus qui migrent alors vers le milieu subtidal ;
- les migrations circatidales naturelles ;
- les conditions météorologiques : en été, elles induisent, avec l'augmentation du temps d'exondation lors des grandes marées, des phénomènes de dessiccation et d'augmentation de la salinité (Little et Kitching, 1996), ce à quoi l'espèce n'est pas très tolérante (*e.g.* Johnson et Uglow, 1985; Hosie, 1993; Durand et al., 1999) ; au même titre que le temps d'exposition aux basses températures hivernales.

Par conséquent, la multiplicité des facteurs impliqués dans les variations d'abondances rend très difficile une ségrégation de leurs influences respectives. En l'état de l'analyse, le *discrete pulse* enregistré peut être à la fois d'origine anthropique et/ou naturelle. Malgré tout, les abondances plus élevées au revif qu'au déchet, à l'exception d'un seul mois, enregistrées pour le groupe des consommables traduisent peut être un dépassement de l'inertie de cette frange de la population intertidale durant les quelques jours de grandes marées. Néanmoins, quelles que soient les fréquentations, la dynamique saisonnière ne semble pas perturbée, indiquant des flux permanents d'individus consommables. Le stock subtidal semble donc offrir une bonne stabilité à la population intertidale.

En termes de perspectives, un suivi simultané au déchet et au revif sur le site des Trois Pierres et de la concession scientifique permettrait d'établir en partie l'influence de chaque facteur dans les variations enregistrées. De plus, les différences observées entre les sexes sur les comportements migratoires au cours d'une période de grande marée lors de l'expérience de marquage capture recapture invite à reconduire l'analyse pour les individus consommables et non consommables en fonction du sexe. Il serait aussi pertinent de scinder les groupes des consommables en deux groupes avec une limite arbitraire définissant les très grands individus entre 75 et 85 mm LCW.

Estimation du prélèvement

Les prélèvements d'étrilles consommables par pêcheur varient au revif de $0,9 \pm 0,6$ individus par CPUE en février 2009 à $8,9 \pm 3,7$ individus par CPUE en septembre 2008. En considérant une durée moyenne de sortie de pêche de 1h30 (IODDE, 2007), les captures des pêcheurs habitués avoisinent les 25 à 30 étrilles par marée lors des périodes de plus fortes abondances et moins de 5 lors des marées hivernales. Ces valeurs sont cohérentes avec les observations de paniers réalisées par IODDE qui indiquent une moyenne de $10,6 \pm 12,6$ étrilles capturées par session de pêche en prenant en compte l'ensemble

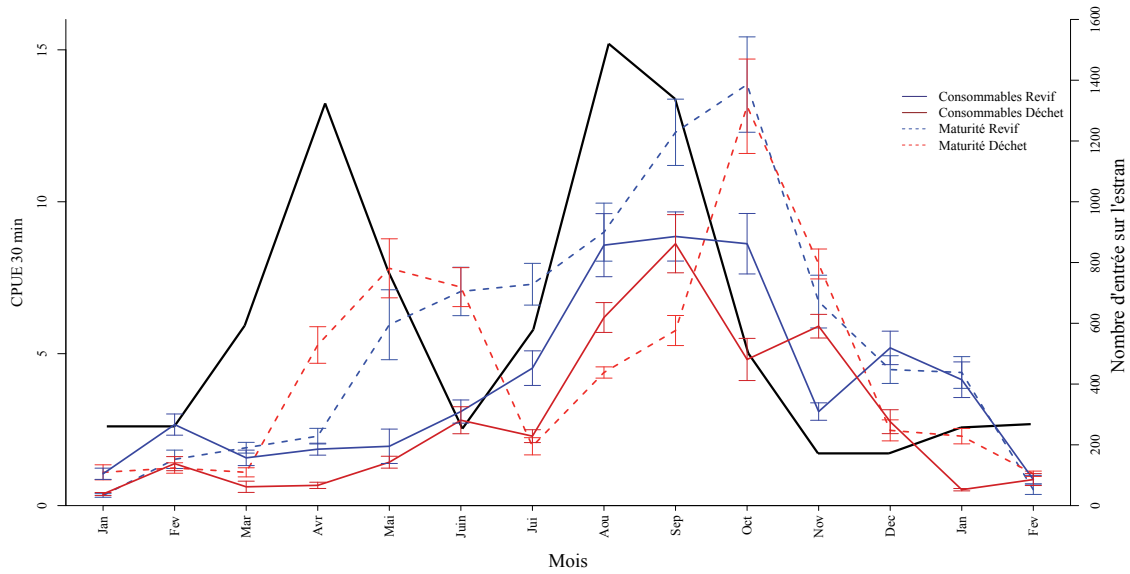


FIGURE II.3.18 – Estimation de l'évolution de la fréquentation sur l'estran des Trois Pierres en 2007 réalisée à partir du suivi de 40 marées (IODDE, 2007) (trait noir) superposée avec les abondances relatives au revif et au déchet des individus matures non consommables et des individus consommables en 2008.

des pêcheurs interrogés, quelle que soit la période de l'année (données brutes 2006-08 transmises par IODDE). Ainsi, le fait de se comporter comme des pêcheurs lors de ces échantillonnages semble pertinent pour obtenir des estimations quant aux prélèvements des pêcheurs habitués.

Estimation du retournement

Les estimations de retournement permettent de dire qu'un pêcheur retourne/manipule en moyenne 426 ± 180 blocs par session de pêche. Ces perturbations physiques, qui peuvent advenir aussi bien de manière naturelle sous l'action de la houle ou anthropique lors de la pratique de pêche, présentent deux formes distinctes : (i) le déplacement des blocs sur un plan horizontal qui peut détruire la flore et la faune par écrasement et altérer la fixation du bloc au substrat ; (ii) le retournement du bloc sans sa remise en place qui engendre une dessiccation des organismes sessiles initialement présents en dessous (éponges, hydrides, bryozoaires, etc.) et un pourrissement des algues initialement présentes au dessus (*e.g.* McGuinness, 1987; Bernard, 2012; Le Duigou et al., 2012). Il a aussi été montré que la dégradation des biocénoses associées aux blocs induit une baisse des densités des organismes vagiles, dont l'étrille, après le retournement du bloc pendant une durée de six mois environ (Bernard, 2012).

Même si cette évaluation du retournement a été réalisée au cours de l'étude sur les effets à court terme de la pression de pêche, elle concerne une influence à long terme de la pêche *protracted pulse* sur le milieu intertidal puisque ces blocs présentent des organismes ses-

siles avec une stabilité (*i.e.* taux de retour à l'état d'équilibre) voire une résilience faible (Bernard, 2012; Le Duigou et al., 2012). Le retournement des blocs est donc un facteur clef du bon état écologique du milieu intertidal⁷. Par conséquent, le grand nombre de blocs potentiellement déplacés lors d'une session de pêche souligne la nécessité des campagnes de sensibilisation sur le respect des bonnes pratiques engagées par IODDE telle que la remise en place des blocs soulevés afin de préserver l'écosystème intertidal.

II.3.4.2 Influence à long terme (*protracted pulse*)

Analyse critique du protocole

En l'absence de données préalables à la mise en protection du site de la concession scientifique, il n'est pas possible d'affirmer que les différences observées soient relatives à l'absence de pression de pêche. En effet, pour répondre à ce type d'hypothèse, il aurait fallu suivre un protocole dit BACI pour *before-after-control-impact*. Ce type de protocole nécessite de réaliser un suivi des variables (*e.g.* abondances, taux de recouvrement, nombre d'espèces, etc.) avant et après le changement de régime de perturbations sur un site impacté et un site non impacté (*e.g.* Green, 1979; Underwood, 1991). Néanmoins, la mise en place de la concession a été bien antérieure à ce travail de doctorat.

Par ailleurs, du fait de la variabilité de l'environnement marin, il est commun pour des populations de deux sites de diverger ou de converger dans le temps sans qu'il y ait des impacts d'origine humaine dans l'un des deux sites (Underwood, 1991). Ainsi, afin de palier à cette problématique, l'une des solutions possibles est de faire appel à plusieurs sites « contrôle » (*i.e.* sans impacts) (Underwood, 1992). Dans le cas de cette étude, il n'était pas envisageable d'avoir accès à deux sites contrôles pour des raisons logistiques, juridiques et politiques. En effet, le positionnement de la concession entre deux écluses, le statut juridique attribué par les affaires maritimes et l'acceptation par les locaux ont participé et autorisé sa mise en place, ce qui ne serait pas forcément le cas dans une deuxième démarche de la sorte. Cependant, un protocole inverse aurait pu être possible, c'est à dire échantillonner deux sites impactés et le site de la concession scientifique mais les contraintes logistiques de l'échantillonnage ne le permettaient pas. En effet, il aurait fallu mobiliser au moins cinq personnes pendant trois jours consécutifs tous les mois ce qui n'était pas envisageable au moins en termes de moyen humain.

Pour conclure sur ces plans d'échantillonnages BACI, la figure II.3.19 montre l'évolution des protocoles proposés sur cette thématique par différents auteurs. Les problématiques soulevées par ce thème de recherche sont bien traduites par le titre de l'article d'Underwood (1992) « Beyond BACI : the detection of environmental impacts on popula-

7. Pas moins de 336 Métazoaires ont été répertoriés au niveau de l'estran rocheux de champs de blocs médiolittoral inférieur oléronais en mode battu (Le Duigou et al., 2012)

tion in the real, but variable, world ». Au final, malgré ces biais d'échantillonnages liés à un défaut de calendrier et à des contraintes logistiques, il demeure intéressant de discuter des différences observées entre les deux sites.

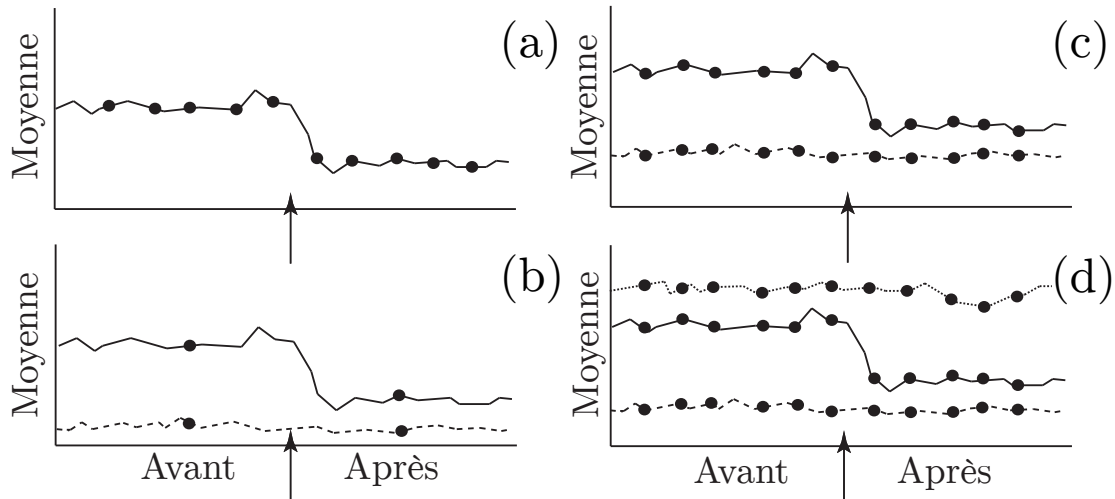


FIGURE II.3.19 – Évolution des protocoles menés dans le cadre des recherches sur les plans d'échantillonnages BACI (*before-after-control-impact*) : (a) échantillonnage aléatoire sur un seul site avant et après l'impact ; (b) plan BACI proposé par Green (1979), avec un unique échantillonnage avant et après l'impact dans le site contrôle (lignes pointillées) et le site impacté (ligne continue) ; (c) plan BACI selon Bernstein et Zalinski (1983) et Stewart-Oaten et al. (1986), les différences entre les moyennes d'abondances sur le site contrôle et le site potentiellement impacté sont calculées pour des temps d'échantillonnage aléatoire avant et après le début de la perturbation ; (d) plan BACI selon Underwood (1992) avec deux sites contrôles pour fournir une réplication spatiale. Schéma modifié d'après Underwood (1991, 1994).

Abondances des individus et des femelles ovigères

Pour les abondances d'individus mâles matures consommables ou non aucune différence significative n'a été constatée entre le site des Trois Pierres et le site de la concession scientifique. Ce résultat peut être la résultante de : (i) pour les mâles consommables, leur abondance intertidale et subtidale prise dans leur ensemble sont suffisantes pour compenser la pression de pêche. Ainsi, dès qu'un refuge sur l'estran est libéré suite à la capture d'un individu par un pêcheur, un autre individu le remplace lors des hautes mers suivantes quelle que soit la qualité de l'habitat de l'estran (*e.g.* taille de blocs, surface de flaques, ressources alimentaires) ; (ii) pour les mâles matures pris dans leur ensemble, puisqu'ils ne sont pas tous susceptibles d'être ciblés par la pêche à pied, seule la qualité du milieu peut être à l'origine de variations d'abondances chez les individus d'une taille inférieure à 60 mm LCW. Ainsi, l'absence de différence significative indique que, s'il existe des variations de qualité du milieu entre les deux sites, relatives ou non à la pratique de la pêche à pied,

celles-ci n'affectent pas l'abondance des mâles matures.

Pour les abondances de femelles matures consommables ou non, c'est le processus inverse qui est observé puisqu'il existe des différences élevées entre les deux sites. Ce résultat peut être la conséquence de : (i) dans le cas des individus consommables, l'incapacité des femelles à compenser les captures de la pêche à pied récréative par un apport d'individus venant du milieu subtidal ; (ii) pour les femelles matures considérées dans leur totalité, les fortes différences observées peuvent être la conséquence de trois facteurs : (1) la qualité du milieu en termes de taille de blocs, de surfaces de zones exondées/sableuses, de ressources alimentaires, etc. (2) le dérangement direct, induit par la pratique de pêche (*i.e.* piétinement, retournement de blocs, etc.) qui engendrerait un déplacement des femelles vers le milieu subtidal, (3) la configuration du milieu subtidal à proximité de la concession scientifique qui serait plus favorable à une migration des femelles sur cette partie de l'estran plutôt que sur la zone des Trois Pierres. Ces mêmes facteurs sont aussi les causes probables permettant d'expliquer les différences significatives observées dans les proportions de femelles ovigères matures entre les deux sites.

Pour les individus immatures, les différences observées entre les deux sites, quel que soit le sexe, peuvent être liées à trois facteurs proches de ceux cités pour les femelles matures : (1) la qualité du milieu en terme de fixation des blocs, ces derniers servant de protection contre la houle et/ou contre la prédation, de refuges adaptés, de ressources alimentaires, etc. ; (2) le dérangement direct, induit par la pratique de pêche (*i.e.* piétinement, retournement de blocs, etc.), qui engendrerait une migration des juvéniles vers le milieu subtidal ; cependant, il a été montré que les juvéniles sont peu enclins aux migrations (*e.g.* Silva, 2008) ; (3) la configuration du milieu subtidal et/ou de l'hydrodynamisme à proximité de la concession scientifique qui serait plus favorable au recrutement et à l'établissement des juvéniles sur cette zone. En effet, il a déjà été montré que les larves mégaloopes d'étrilles ont une répartition spécifique dans la colonne d'eau en fonction des cycles de marées comme pour d'autres portunides (Lee et al., 2005; Webley et Connolly, 2007). Par conséquent, les mouvements des masses d'eau autour de la pointe de Chassiron favoriseraient peut être la concentration des larves dans la colonne d'eau. De plus, les larves mégaloopes de portunides semblent être en mesure de sélectionner partiellement l'habitat qui leur est le plus favorable (Lee, 2004; Moksnes et Heck Jr., 2006; Webley et al., 2009). Ainsi, il est possible que la nature propice de l'habitat subtidal à proximité du site de la concession scientifique soit responsable des différences d'abondances observées.

Au final, les différences décrites traduisent un sex-ratio équilibré sur la concession scientifique alors qu'il est largement en faveur des mâles sur le site des Trois Pierres. Les abondances relatives corrigées prises dans leur ensemble indiquent une population intertidale quasiment deux fois supérieures (1,93) sur le site protégé par rapport au site soumis à une pression de pêche, cette différence s'expliquant par des abondances de juvéniles

et de femelles matures plus élevée. Par conséquent, il est possible d'émettre l'hypothèse d'un effet à long terme (*protracted pulse*), peut être lié à la qualité de l'habitat et/ou au dérangement par la pêche, qui n'aurait d'influence que sur une partie de la population.

Taille moyenne des individus consommables

Le premier élément de discussion concerne la taille moyenne des mâles consommables qui est significativement inférieure sur le site des Trois Pierres. À priori, cette observation peut paraître étonnante puisque : (i) il a été constaté d'importantes migrations entre le milieu subtidal et intertidal aussi bien à une échelle circatidale que saisonnière, ce qui peut favoriser un brassage de la population en subtidal (les sites ne sont distants que de 500 mètres) ; (ii) l'échantillonnage a eu lieu au début des grandes marées, période durant laquelle il y a eu peu ou pas de pression de pêche exercée. Néanmoins, grâce à l'expérience de marquage capture recapture, il a aussi été montré que les mâles semblent migrer perpendiculairement à la côte et reviennent sur le même site de saison en saison (*e.g.* trois mâles furent recapturés huit mois après le marquage et aucune femelle après deux mois). Ainsi, en revenant régulièrement sur le même site, cette frange de la population pourrait voir ces effectifs de grands mâles diminués à cause de la pression de pêche. De plus, il est possible d'émettre l'hypothèse d'un milieu moins favorable en termes de refuge sur le site des Trois Pierres. L'origine de cette différence de qualité du milieu pourrait être relative aussi bien aux perturbations liées à la pêche à pied qu'à des différences intrinsèques du milieu (taille des blocs, surface exondée, etc.). Elle limiterait alors les possibilités de résidence des grands individus mâles sur l'estran durant la basse mer.

Par conséquent, la moyenne de taille plus faible des mâles consommables sur le site des Trois Pierres semble être la conséquence à la fois de la pression de pêche sur les grands individus, de leur comportement migrateur perpendiculaire au trait de côte et, peut être, d'un habitat moins propice à leur résidence sur le milieu intertidal au cours d'un cycle de marée. Cependant, le dernier facteur est discutable puisque, s'il existe une qualité des refuges inférieure sur le site des Trois Pierres, elle n'affecte pas les abondances d'individus mâles matures au même titre que la taille moyenne des femelles consommables qui n'est pas significativement différente entre les deux sites. Par ailleurs, cette absence d'écarts significatifs chez les femelles confirme qu'à la différence des mâles, elles semblent montrer des itinéraires de migrations plus complexes. Ces derniers chez les femelles seraient principalement relatives à la recherche de zone de ponte sablonneuse en milieu subtidal (*e.g.* Wilhelm, 1995).

Au final, la taille moyenne des étrilles paraît être influencée par la pression de pêche de manière différentielle en fonction du sexe. (i) Les femelles de grandes tailles sont peu présentes sur l'estran à marée basse (voir chapitre précédent) et les étrilles femelles adultes montrent des routes migratoires plus étendues favorisant le brassage des individus au sein

de la population. Ainsi, les conséquences de la pression de pêche sont réparties uniformément sur la partie de la population dont la taille des individus est majoritairement comprise entre 60 mm et 75-80 LCW. (ii) Au même titre que pour les femelles, les mâles de grandes tailles sont peu présents sur l'estran à marée basse (voir chapitre précédent). Cependant, du fait des trajets migratoires des mâles adultes restreints à un axe perpendiculaire à la côte, la pression de pêche semble influencer localement leur taille moyenne. Ainsi, les conséquences de la pression de pêche sur les individus consommables ne sont pas uniformément réparties sur la frange de la population dont la taille est majoritairement comprise entre 60 mm et 80-85 LCW.

Taux Z

Quelles que soient les différences enregistrées ou non dans les abondances entre les deux sites ou dans les tailles moyennes des individus consommables, les valeurs Z calculées indiquent un effet site pour les deux sexes. Ce résultat traduit une différence entre les sites par un effet global sur les paramètres combinés de mortalités, d'émigration et d'immigration. Au même titre que pour l'ensemble des résultats énoncés précédemment, il est difficile, en l'absence de donnée antérieure à la mise en protection du site de la concession scientifique, de savoir si ces différences sont relatives à des différences physiques naturelles du milieu et/ou aux impacts directs et indirects de la pratique de pêche à pied récréative. Néanmoins, pour les baisses d'effectifs plus élevées enregistrées pour les grands individus mâles sur le site des Trois Pierres, il paraît raisonnable de dire que le prélèvement par la pêche doit y jouer un rôle majeur malgré le fait que leurs effectifs ne soient pas significativement différents entre les deux sites. Pour les femelles, l'effet cumulé du dérangement, de la qualité du milieu et du prélèvement doit être à l'origine des différences observées entre les deux sites, sans pouvoir dire pour autant quelle est la part de chacun de ces facteurs dans ces observations.

Un effet « jachère » ?

Comme indiqué en prélude à la discussion des résultats, il n'est pas envisageable d'être catégorique sur les impacts à long terme de la pression de pêche à pied sur la population d'étrilles intertidale étudiée. Au même titre que pour le chapitre précédent, l'absence de données sur le milieu subtidal ainsi que sur la partie de la population y résidant est une lacune pour interpréter ces résultats. Toutefois, les données qui manquent avant tout sont celles qui sont relatives à la qualité du milieu sur les deux sites. En effet, il a été montré que les étrilles sont plus abondantes quand le milieu est complexe et non exondé (Flores et Paula, 2001; Hunter et Sayer, 2009) et qu'en fonction du sexe, du stade de vie et de la période de l'année, elles affectionnent un substrat plutôt qu'un autre (*e.g.* Gonzalez-

Gurriaran, 1981b; Wilhelm, 1995; Lee, 2004). Par conséquent, une cartographie précise des deux sites est essentielle afin d'affiner l'interprétation des résultats. À ce titre, l'usage des méthodes de photo-interprétation abondamment utilisées en sylviculture⁸ pourrait être une aide particulièrement adaptée, à condition d'avoir des photographies d'une excellente définition. Par conséquent, il faudra privilégier un appareil de survol capable de demeurer à quelques dizaines de mètres au-dessus du substrat. Cette cartographie doit prendre en compte un nombre de facteurs élevé pour être pertinente et qualifier précisément les micro-habitats :

- Nature générale du substrat : blocs sur blocs, blocs sur banche, blocs sur sables, blocs sur graviers, etc. ; partiellement ou totalement exondé à marée basse ; et la couverture algale saisonnière.
- Qualifier les blocs : en fonction de leur taille (poids, dimensions) ; de leur fixation au substrat (bloquer par des massifs d'hermelles, ensablés, instables, etc.) ; et de l'état écologique des biocénoses associées.
- Évaluer l'hydrodynamisme soit par des méthodes biologiques en déterminant les communautés (Ballantine, 1961) ou par des méthodes physiques comme l'usage de disques de gypse (CaSO_4) (Jonsson et al., 2006).

Si cette cartographie est menée en parallèle d'un suivi sur trois sites, la concession scientifique et deux sites impactés, il sera alors possible d'infirmer ou de confirmer les hypothèses relatives à l'impact de la qualité du milieu sur la population d'étrilles.

Par rapport à la bibliographie existante, il n'a pas été trouvé de travail équivalent sur l'effet d'une mise en réserve d'estran sur les populations d'étrilles. Cependant, il existe une étude menée en milieu subtidal sur une île au sud du pays de Galles indiquant aucun effet significatif de la mise en réserve sur la taille des individus et une réduction des abondances. Cette baisse est probablement relative à la compétition interspécifique avec *Homarus gammarus* et *Cancer pagurus* (Hoskin et al., 2011). Ainsi, ce travail est précurseur dans l'étude d'un effet réserve sur une population d'étrilles sur une zone intertidale. Pour conclure, que les différences observées soient exclusivement relatives à la mise en protection du site ou non, la concession scientifique n'en demeure pas moins un site d'intérêt pour la population d'étrilles dont les caractéristiques sont résumées dans la figure II.3.20. En effet, les fortes abondances de juvéniles ainsi que de femelles matures dont une proportion plus élevée est ovigère mettent en évidence la nature de nourricerie du site. En considérant la dérive littorale nord-sud à l'ouest de l'île (Bertin et al., 2008), cette zone peut participer au réensemencement des estrans rocheux situés plus au sud. Cette concession scientifique participe donc à la conservation de l'espèce aussi bien qu'à celle des biocénoses associés aux blocs calcaires typiques de la région des pertuis charentais.

8. e.g. <http://inventaire-forestier.ign.fr/spip/spip.php?rubrique1>

II.3.4.3 Conclusions

Ce chapitre exprime bien toute la difficulté de travailler *in situ* dans l'objectif de mettre en évidence des impacts. Dans le cas de l'espèce étudiée, ces obstacles sont décuplés à cause de son stock partagé entre le milieu intertidal et le milieu subtidal, ses migrations saisonnières et circatidales, ses comportements ontogéniques, etc. En effet, ces caractéristiques biologiques renforcent encore les contraintes logistiques et d'interprétation des résultats relatifs à ces méthodes expérimentales. Ce constat reflète les propos de Hilborn et Ludwig (1993) (chapitre I.1) concernant les limites méthodologiques à la prépondérance de l'écologie appliquée dans la gestion des ressources naturelles, du fait du temps nécessaire pour apprendre et comprendre la complexité et la dynamique des systèmes naturels.

Au final, malgré quelques différences significatives qui sont peut être à attribuer à la pression de pêche à pied, tels que le comportement de fuite du milieu intertidal des femelles ou la réduction de la taille moyenne des individus mâles, la pérennisation du stock ne semble pas en jeu. En effet, la mise en commun de informations bibliographiques et des résultats semblent indiquer une bonne persistance de la population face à ce type de perturbation ponctuelle que ce soit à court, *discrete pulse*, ou à long terme, *protracted pulse*. Ces éléments issus de la synthèse de cette deuxième partie du manuscrit sont développés en aval au sein de la discussion générale afin d'évaluer, d'un point de vue biologique, la pertinence d'une co-gestion de la pratique de pêche à pied récréative à l'étrille. Cette réflexion globale est menée de concert avec les aspects de géographie humaine détaillés dans la partie suivante au sein de la discussion générale.

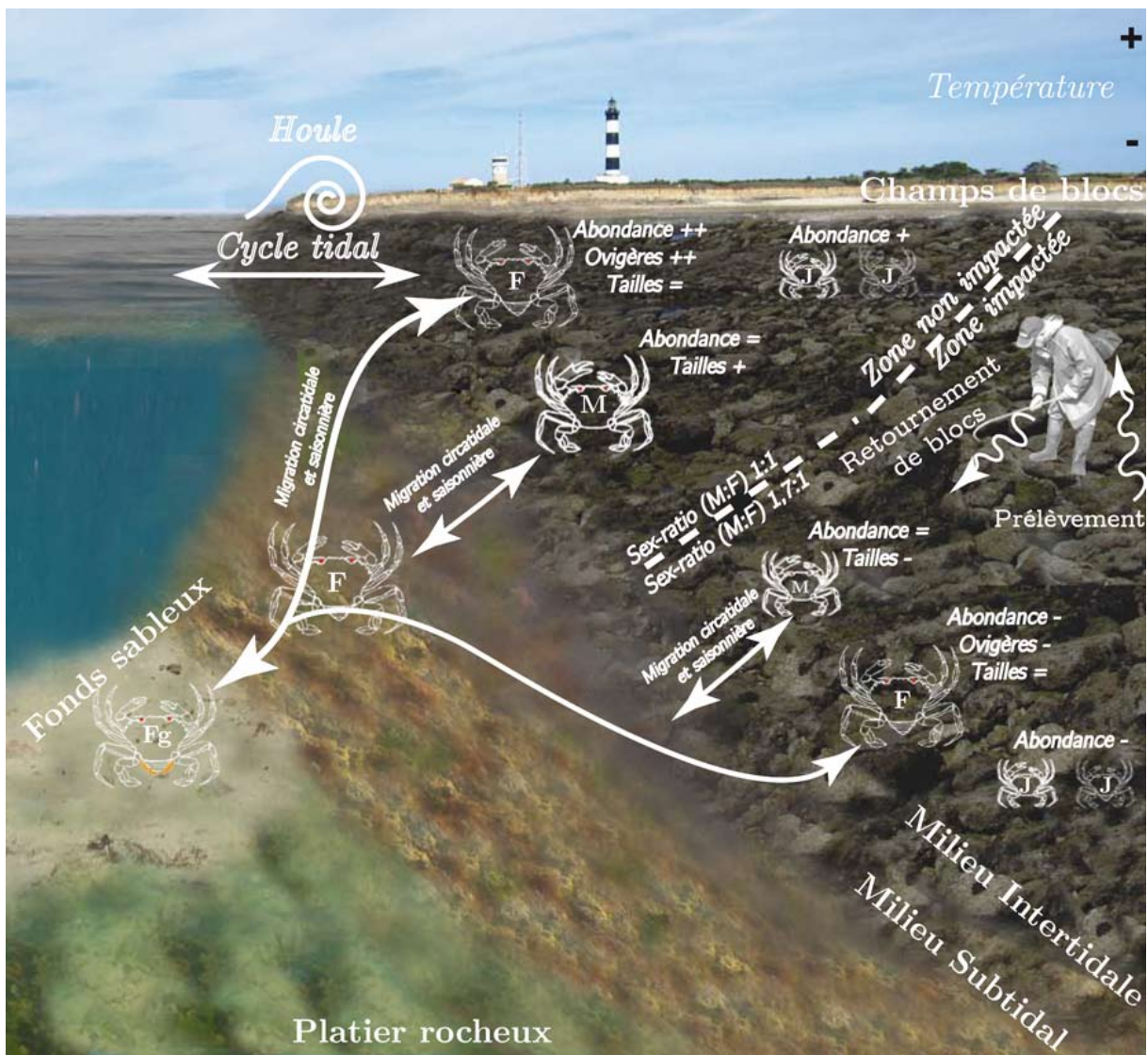


FIGURE II.3.20 – Schéma récapitulatif des différences observées entre le site protégé de la concession scientifique et le site des Trois Pierres soumis à une pression de pêche.

Troisième partie

Évaluation du potentiel de co-gestion de la pêche récréative du territoire oléronais

Introduction

La dernière partie du chapitre I.2 (section I.2.4) montre que formuler des recommandations pour la gestion des ressources naturelles ne peut être l'apanage d'une seule discipline académique en raison de la complexité des systèmes socio-écologiques. Ainsi, après avoir exploré les aspects biologiques de l'espèce *Necora puber* sur les estrans oléronais, il est essentiel dans cette troisième partie d'étudier le volet humain en se penchant, d'une part, sur les pêcheurs récréatifs, et d'autre part, sur les acteurs locaux impliqués dans la gestion de la pêche récréative. Ces deux composantes font l'objet de deux chapitres distincts.

Cette partie permet de poursuivre l'inventaire engagé dans le chapitre I.3 des unités du système socio-écologique définies par Ostrom (2007, 2009). Les unités étudiées dans cette partie sont relatives au cadre social, économique et politique (S), au système de gouvernance (GS), aux interactions (I) ainsi qu'aux usagers (U).

En ce qui concerne les six étapes de la construction de la co-gestion, telles que définies par Carlsson et Berkes (2005), cette partie tente de répondre aux tâches des étapes trois et quatre : *Identifier les participants à impliquer dans les activités de co-gestion et les processus relatifs à la résolution des problèmes ; Analyser les interconnexions* (i.e. entre les différents niveaux de prise de décisions, au sein des acteurs de la gestion, entre ces derniers et les pratiquants, etc.). Le cadre d'approche systémique présenté dans la figure III.3.21 permet de visualiser ces étapes. Les flèches correspondant aux interconnexions et les ellipses aux participants.

Par conséquent, l'analyse relative à ces deux chapitres permet, d'un point de vue sociétal, d'évaluer la pertinence et la faisabilité de la co-gestion de la pêche récréative sur ce territoire.

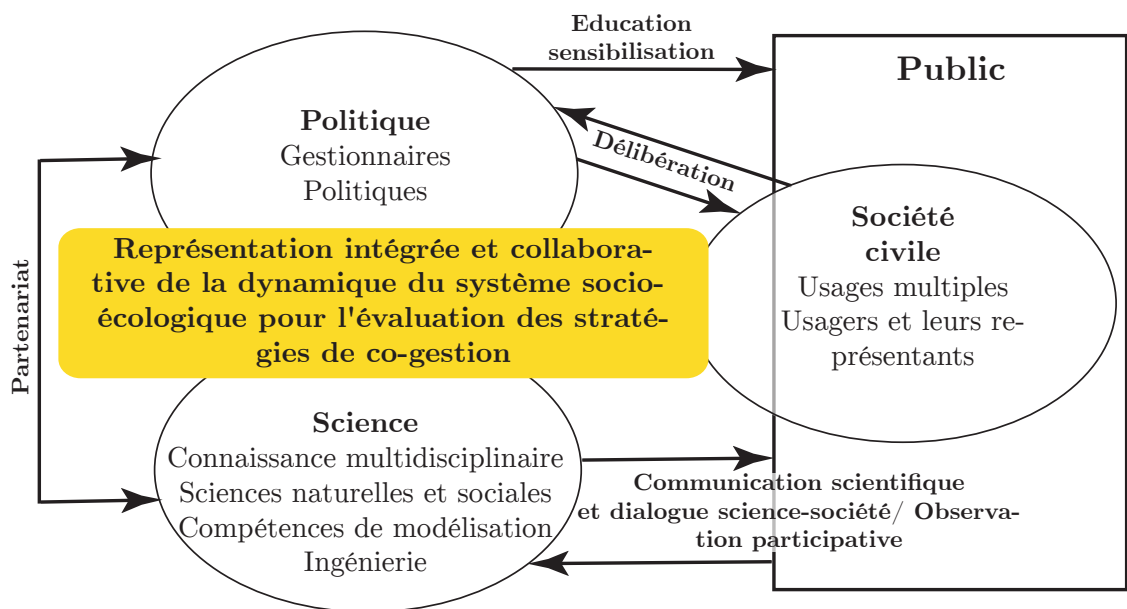


FIGURE III.3.21 – Cadre d'étude d'un système socio-écologique (traduit de Tett et al., 2011).

Chapitre III.1

Les pêcheurs récréatifs d'étrilles

« Le pêcheur qui, à coups de rames, fait avancer sa barque, a son passé devant lui et son avenir dans le dos. »

— Sophocle.



FIGURE III.1.1 – Pêcheurs sur le site des Trois Pierres en Avril 2010 (photo : T. Guyot).

III.1.1 Introduction

Les pêcheurs à pied sont des acteurs du littoral par les usages d'exploitation¹ qu'ils ont des milieux intertidaux. Dans un objectif de gestion de ces usages, la section I.2.2.5 a montré l'intérêt des études s'orientant vers une catégorisation des pêcheurs récréatifs. Ces catégorisations doivent permettre de définir des groupes de comportements (ce qu'ils font), d'états mentaux (ce qu'ils pensent ou ressentent) et de caractéristiques socio-démographiques (ce qu'ils sont) (Fenneteau, 2002). En l'occurrence, la catégorisation permet d'orienter plus efficacement les messages ou les actions en fonction des publics. La catégorisation des pêcheurs récréatifs constitue donc le thème de ce chapitre.

1. les principaux usages qui fondent les espaces géographiques sont l'appropriation, l'exploitation, l'habitation, la communication et la gestion (Brunet et al., 1992). À ce titre et dans le cas de la pêche récréative quelles que soient ses formes, l'exploitation peut amener à l'appropriation de l'espace, réflexion qui est développée plus en aval de ce chapitre.

Le sujet de ce travail doctoral repose sur l'exemple de la pêche à pied d'étrilles récréative, de ce fait, il semblerait logique de n'interroger que les pêcheurs à pied d'étrilles. Cependant, la réalisation des enquêtes a été étendue aux pêcheurs plaisanciers pour trois raisons :

- L'étrille est soumise à des pressions issues de deux pêches différentes : la pêche récréative et la pêche professionnelle. La pression de pêche récréative se scinde en deux types : la pêche aux casiers à partir d'une embarcation et la pêche à pied à la main ou avec une espiot (*i.e.* un crochet métallique). Par le fait que ce travail doctoral s'intéresse à la gestion de la pêche récréative sur le territoire oléronais, il touche à une problématique plus large que celle de la pêche à pied récréative à l'étrille. Ces deux points soulignent l'importance d'explorer ces deux formes de pêche récréative d'étrilles.
- Du fait que la possession d'un bateau exige une place de ponton, les pêcheurs plaisanciers sont, à quelques rares exceptions, soit résidents principaux, soit résidents secondaires (à l'exception des possesseurs d'embarcations semi-rigides qui peuvent vivre ailleurs). Sur le territoire oléronais, les pêcheurs plaisanciers sont généralement regroupés en association, à la différence des pêcheurs à pied. Dans le cadre d'une évaluation du potentiel de co-gestion de la pratique de pêche récréative et à la connaissance de ces deux aspects, il est pertinent de s'intéresser à cette partie de la population des pêcheurs récréatifs. En effet, même si la gestion participative n'est pas exclusivement réservée aux habitants du territoire, elle présente un plus grand potentiel d'application dans le cas de personnes résidant au moins partiellement sur le territoire (*e.g.* délégation de pouvoir, science participative). Or, les résidents de l'île ne constituent pas la majorité du public fréquentant ses estrans (IODDE, 2007). De plus, certains modes de fonctionnement (*e.g.* référendum *versus* conseil de gestion) peuvent nécessiter des représentants légitimes.
- Les travaux antérieurs de Mossot (2009) et d'IODDE ont déjà exploré les populations de pêcheurs à pied d'étrilles. Il est donc peu novateur de se focaliser à nouveau uniquement sur ces usagers. De plus, la typologie développée par Mossot (2009) mérite d'être testée sur d'autres types de pêcheurs récréatifs. Il est pertinent de confronter cette typologie à d'autres types de pêcheurs récréatifs. Par ailleurs, il n'existe pas jusque-là d'information sur la part des pêcheurs plaisanciers qui pratiquent aussi la pêche à pied. C'est donc un enjeu de produire des données sur leur contribution à cette pêche.

Par conséquent, dans le cadre d'une catégorisation des pêcheurs d'étrilles qui s'inscrit dans une volonté de gestion participative du territoire (section I.3.1.3), il est intéressant d'étudier ces deux types de pratiquants et de pratiques.

La catégorisation établie par Mossot (2009) et Mossot et Duvat (2011) décrite dans la

section I.2.3.3 est intéressante en raison des critères mobilisés. Ils permettent une analyse du niveau d'éco-citoyenneté des pêcheurs et de leur volonté à participer à la gestion de la pêche récréative (Mossot et Duvat, 2011). Les auteurs déterminent cinq groupes : groupe 1, pêcheurs locaux, expérimentés et éco-citoyens ; groupe 2, pêcheurs réguliers « responsabilisés » ; groupe 3, pêcheurs réguliers « peu informés » ; groupe 4, pêcheurs opportunistes ; groupe 5, pêcheurs amateurs (Fig. I.2.11). Dans le contexte d'une évaluation de l'intérêt et de la faisabilité d'une implication des pêcheurs à pied dans la gestion, il est pertinent d'opter pour cette forme de catégorisation. En l'occurrence, au vu des critères utilisés (*i.e.* statut dans le lieu, fidélité au territoire, motivations des sorties de pêche, habitudes maritimes et temps de pratique), cette typologie présente une portée assez générale qui permet de l'appliquer à l'ensemble des pêcheurs récréatifs. De plus, elle prend aussi en compte les savoirs des pêcheurs récréatifs. Par conséquent, dans une optique d'intégration interdisciplinaire, les données récoltées tout au long de l'étude sur le cycle de vie de l'étrille sur l'île d'Oléron fournissent une base scientifique permettant de confronter savoirs profanes et savoirs scientifiques. L'intégration de ces données scientifiques dans la catégorisation est ainsi pertinente pour évaluer le savoir des pêcheurs récréatifs de la manière la plus précise possible.

Les objectifs de ce chapitre sont définis comme suit :

1. Évaluer la pertinence de la typologie de Mossot (2009) et Mossot et Duvat (2011) pour la classification des pêcheurs plaisanciers. À partir des critères de catégorisation définis par les travaux antérieurs, l'analyse permet de répondre à un ensemble de questionnements : qui sont les pêcheurs récréatifs (origine, âge) ? Les pratiques de pêche de ces deux catégories de pêcheurs témoignent-elles de rapports différents aux ressources et aux territoires ? Quels sont les niveaux d'appropriations du territoire et la maîtrise des pratiques de pêche de ces deux catégories d'utilisateurs ? Dans le cas des pêcheurs plaisanciers, ces questionnements sont enrichis par d'autres interrogations : sont-ils nombreux à pêcher aux casiers ? Sont-ils aussi des pêcheurs à pied ?
2. Le deuxième objectif s'intéresse aux savoirs qui font partie intégrante de la typologie définie par Mossot (2009) et Mossot et Duvat (2011). Ces savoirs peuvent être utilisés pour évaluer les « bonnes » et « mauvaises » pratiques de pêche. Les savoirs se divisent en trois catégories : les savoirs (connaissance), les savoir-faire (habileté) et les savoir-être (attitude) (voir section I.2.3.3). Ils sont plus importants pour les groupes montrant une forte appropriation du territoire que pour ceux qui sont peu familiers du territoire et présentent un profil touristique. Cet objectif se subdivise selon ces trois catégories :
 - En termes de connaissances, il s'agit d'évaluer les savoirs des pêcheurs sur deux espèces de crabes : *Necora puber*, ou étrille et *Eriphia verrucosa*, ou chancre de roche. L'intérêt de prendre en considération le chancre de roche se justifie par : (i)

la rareté de l'espèce, quasiment absente des estrans de la côte atlantique française à l'exception de l'île de Ré et d'Oléron. C'est donc une espèce qui n'est connue que des fins connaisseurs des estrans rocheux locaux. (ii) la difficulté d'acquisition des données le concernant à cause de très faibles densités² amenant à se demander quels sont les savoirs des pêcheurs sur cette espèce. Dans le cas de l'étrille, les données en écologie/biologie acquises pendant ce travail doctoral fournissent des éléments solides pour confronter savoirs profanes et savoirs scientifiques.

- Concernant les savoir-faire, il s'agit de les étudier en explorant le nombre d'espèces recherchées par les pêcheurs récréatifs et les techniques associées, leur capacité de capture, leur ancienneté de pratique, etc.
 - En termes de savoir-être, l'objectif est de savoir si les pêcheurs ont de bonnes pratiques de pêche ? Quels comportements ont-ils face à de mauvaises pratiques ? Ont-ils une volonté de transmission de leurs savoirs ?
3. Le troisième objectif consiste à connaître leur propension à participer à la gestion de la pêche récréative en fonction de la catégorie à laquelle ils appartiennent. Il s'attache à répondre à plusieurs questionnements : les pêcheurs souhaitent-ils une gestion de la pêche récréative ? Le cas échéant, quelles sont les parties devant être impliquées ? À titre individuel, les pêcheurs souhaitent-ils s'impliquer, et de quelle manière ? Connaissent-ils et que pensent-ils des actions déjà entreprises ou à venir sur le territoire oléronais en terme de gestion de la pêche récréative ?

III.1.2 Méthodologie

III.1.2.1 Modalités de réalisation de l'enquête

Sites d'étude

Les enquêtes ont été réalisées sur deux sites de pêche à pied à l'étrille (les Trois Pierres et Sabia) et dans deux ports (La Côtinière et Saint-Denis d'Oléron) (Fig. III.1.2). Le choix de ces sites se justifie par deux raisons : (i) ils se situent sur ou à proximité des zones rocheuses, habitat privilégié de l'étrille, (ii) ils montrent des différences de public (comm. pers. IODDE ; Mossot, 2009).

L'estran des Trois Pierres est fréquenté par les locaux ou par des habitués, autant que par des excursionnistes ou des descendant d'iliens. Il se situe hors de la zone urbaine de la commune de Saint-Denis d'Oléron sur la côte nord-ouest battue par la houle et le vent. Sa surface est de 2,09 km² (pour plus d'informations se référer à la section II.2.2.1).

À l'inverse, l'estran de La Brée-les-Bains est situé directement dans l'agglomération de

2. données non présentées dans ce manuscrit ont été récoltées pendant plus d'un an lors du protocole de captures par unité d'effort établi pour l'étrille

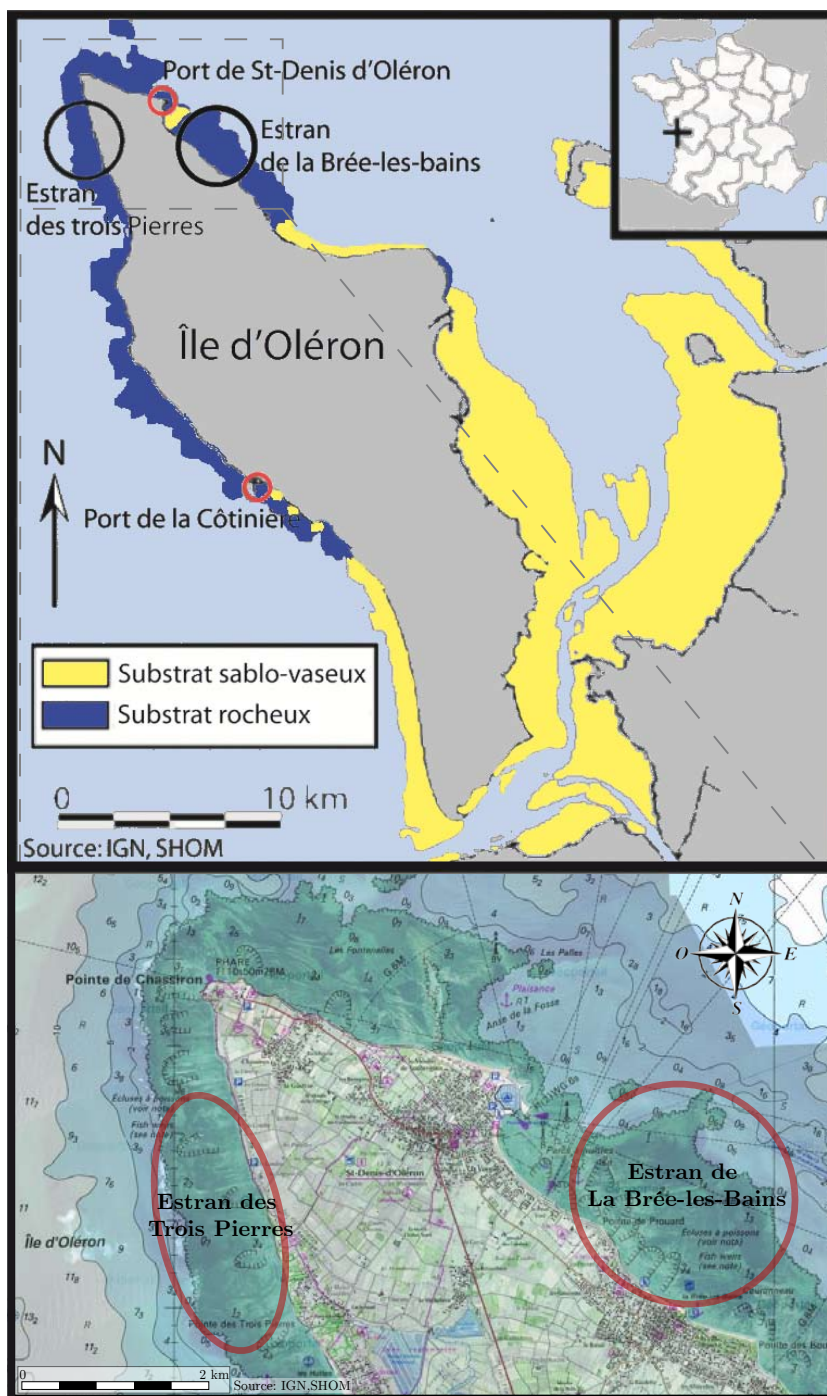


FIGURE III.1.2 – Ports et estrans sur lesquels les enquêtes ont été réalisées.

Saint-Denis d'Oléron à proximité de nombreux campings. Il est protégé du régime des vents dominants. Il est fréquenté par quelques locaux mais aussi par de nombreux touristes lors des périodes de vacances (Fig.III.1.2). Sa surface est de 3,76 km².

Le port de la Côtinière est avant tout un port de pêche professionnelle (93 bateaux) avec quelques plaisanciers (environ 60) qui sont souvent issus de la marine de pêche ou,

pour une moindre part, de la marine marchande (Fig. III.1.3). C'est le premier port de Charente-Maritime pour la pêche commerciale. De par son histoire et les « gens de mer » qui le côtoient, il garde un fort caractère tourné vers la mer. Il a connu une très grande modernisation durant les trente dernières années avec un agrandissement en 1982 et l'informatisation de la criée en 1987.

Le port de Saint-Denis d'Oléron (inauguré en 1989) est un port de plaisance avec aussi



FIGURE III.1.3 – Port de la Côtinière.

bien des bateaux à moteur (476) et que des voiliers (204). L'origine socioprofessionnelle des plaisanciers est variée (Fig. III.1.4). C'est un port de passage pour de nombreux bateaux par la qualité des services et des commerces proposés (label pavillon bleu d'Europe). Il correspond donc à cette nouvelle génération de port « vivants » qui a remplacé les « ports-parking » des années 60-70, dont l'unique fonction était d'assurer le stationnement (Bernard dans Péron et al., 1996).

Période d'étude

La période d'enquête s'est déroulée d'avril à septembre 2011 principalement pendant la période estivale. En effet, à l'exception de quelques enquêtes réalisées au printemps sur le site des Trois Pierres, toutes les enquêtes ont été menées durant les mois d'été (juillet, août et début septembre). Comme l'indiquent les données préexistantes sur la pêche à pied récréative sur l'île d'Oléron (Mossot, 2009; IODDE, 2010), la période estivale permet



FIGURE III.1.4 – Port de Saint-Denis d'Oléron.

d'avoir accès à la plus grande diversité de profils de pêcheurs récréatifs par rapport à leurs statuts dans le lieu. Ces statuts dans le lieu sont de quatre types :

- Les touristes : présents pour une courte période à des fins de villégiature.
- Les excursionnistes : résidant hors du territoire oléronais mais auxquels la situation géographique de leur résidence principale permet de faire l'aller-retour dans la journée. Les plus distants viennent des régions limitrophes : Limousin, Aquitaine, Pays de Loire.
- Les résidents secondaires : passent annuellement de plus ou moins longues périodes sur l'île d'Oléron en fonction de leur activité professionnelle (*i.e.* actifs ou retraités).
- Les résidents principaux : vivent à l'année sur l'île d'Oléron et sont en activité ou à la retraite.

Cette diversité du statut dans le lieu est l'un des premiers critères à prendre en compte pour explorer l'ensemble des profils. Dans le cadre de la pêche de plaisance, le choix de la saison estivale pour enquêter s'explique par le fait que les périodes automnale et hivernale sont peu propices aux sorties en bateau. La forte fréquentation estivale des ports de plaisance permet ainsi d'avoir accès à l'ensemble des profils de pêcheurs existants.

La concentration de l'effort d'enquête sur la période estivale a probablement limité la représentation des pêcheurs à pied les plus chevronnés. En effet, ce moment de l'année correspond à la période où les étrilles sont « vides » (*i.e.* en mue et en reproduction) donc

moins recherchées par les connaisseurs. De plus, un constat émis par un habitué des grèves bretonnes (Papinot, 2003) est tout à fait transposable aux habitués des estrans oléronais : « *L'été, il y a trop de touristes... Il y en a un sur chaque rocher, c'est pas intéressant ! C'est avant que j'y vais, c'est au mois de juin, mai-juin, et puis après quand ils sont partis en septembre-octobre, là comme ça on fait ce qu'on veut, on va où on veut...* ». Cependant, comme il est décrit plus en aval de ce chapitre cela ne signifie pas l'absence totale des pêcheurs aguerris en été.

Constitution et représentativité de l'échantillon

Les enquêtes ont été réalisées directement sur les pontons ou en haut de l'estran au retour de pêche des pratiquants. Au cours de la période d'enquête, 61 pêcheurs récréatifs ont été interrogés dont 36 pêchant des étrilles. 40 pêcheurs ont été interrogés sur les estrans et 21 sur les pontons. Quand le pêcheur l'acceptait, la totalité du questionnaire était réalisé *in situ*, dans le cas contraire, il lui était proposé de le recontacter ultérieurement par téléphone (six cas). Lors de ces enquêtes, des notes étaient prises en complément des questions lorsque la personne faisait des commentaires supplémentaires directement en lien avec les questions et/ou sur des sujets connexes afin d'enrichir l'analyse. Les enquêtes menées sur estrans de La-Brée-les-Bains et le port de Saint-Denis ont été réalisées par un géographe.

Pour les pêcheurs à pied, par un repérage visuel antérieur, ceux qui pêchaient en zone 3 ont été prioritairement interrogés (Fig. III.1.5). Ils correspondent majoritairement à des pêcheurs d'étrilles puisque cette espèce privilégie la zone médio-littorale inférieure (voir partie précédente). Or, cela n'est pas le cas pour les personnes se situant en milieu ou en haut d'estran (pêcheurs de bigorneaux, famille en ballade, etc.) (IODDE, 2010). L'intérêt d'un échantillonnage prioritaire des pêcheurs de cette zone s'inscrit dans une perspective de confronter le savoir scientifique et le savoir profane.

Du 30 juillet au 5 août (coefficients de 84 à 105), 21 et 13 enquêtes ont été respectivement réalisées sur les sites des Trois Pierres et de La Brée-les-Bains. Les comptages réalisés pour l'association IODDE en parallèle des enquêtes montrent que durant cette période 418 et 595 personnes ont fréquentés pendant la basse mer les sites des Trois Pierres et de La Brée-les-Bains respectivement, dont 233 et 258 en zone 3 (voir Fig. III.1.5). Ainsi, durant cette période de grande marée, cela représente 8,1 (Trois Pierres) et 5,6 % (La Brée-les-Bains) des personnes pêchant sur l'étage médiolittoral inférieur, habitat intertidal de l'étrille.

Après quelques entretiens informels avec les pêcheurs embarqués, il a été constaté que peu de pêcheurs pêchaient régulièrement l'étrille aux casiers. Ainsi, il a été décidé de ne pas se restreindre à ces pratiquants mais d'étendre les enquêtes à l'ensemble des pêcheurs plaisanciers. Pour le port de Saint-Denis d'Oléron, le nombre d'enquêtes réalisées par rapport

au nombre de bateaux de plaisance destinés à la pêche (presque 500) est faible (3 %). Ce port aurait nécessité un effort d'enquête plus important mais les contraintes de temps et les horaires des retours de pêche beaucoup plus disparates que pour la pêche à pied ne l'ont pas permis. Néanmoins, les enquêtes réalisées (15) permettent une première approche des pêcheurs plaisanciers du port de Saint-Denis d'Oléron. Le faible nombre d'enquêtes sur la Côtinière peut conduire à penser que le nombre d'enquêtes est insuffisant mais au vu du faible nombre de bateaux (une soixantaine), l'échantillon interrogé représente environ 10 % des plaisanciers présents sur les pontons.

Le nombre relativement faible d'interrogés sur le nombre total d'utilisateurs questionne la représentativité de l'enquête. Néanmoins, dans le cas des pêcheurs à pied, la comparaison de leurs profils avec les données existantes (Mossot, 2009; IODDE, 2010) dans ce chapitre indique des proportions voisines. La représentativité des données concernant les pêcheurs à pied semble être fidèle à la population globale.

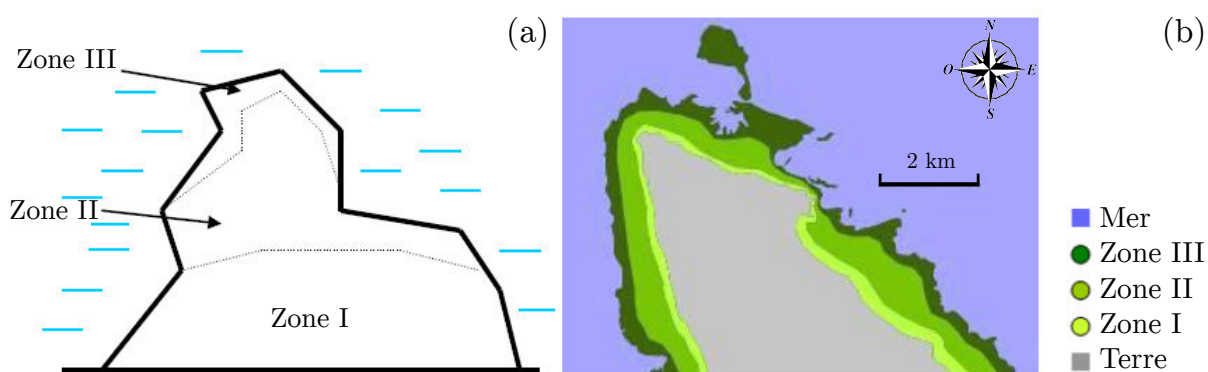


FIGURE III.1.5 – Représentation schématique de la zonation de l'estran utilisée par IODDE lors des comptages de fréquentation (a). Zonation établie pour la pointe Nord de l'île d'Oléron (b) (IODDE, 2010).

Réception de l'étude par les pêcheurs récréatifs

De manière générale, après quelques brefs échanges, les pêcheurs rencontrés en haut d'estran ont réservé un bon accueil à l'enquête. Lorsqu'ils ne souhaitaient pas répondre au questionnaire, ils demeuraient cordiaux .

En ce qui concerne les plaisanciers, l'accueil était bien plus réservé, voire méfiant. Pour le port de la Côtinière, la réalisation des enquêtes a nécessité une présence très régulière afin de pouvoir être « accepté » par les pêcheurs qui étaient peu enclins à répondre au questionnaire. Malgré cela leurs refus étaient toujours polis, hormis celui d'un groupe peu agréable. Sur le port de Saint-Denis, malgré une méfiance partagée par la plupart des pêcheurs qui croyaient encore à une enquête « intrusive et dommageable à leur liberté d'activité », l'accueil a été généralement bon.

III.1.2.2 Le questionnaire

Cadre d'utilisation et objectifs des questionnaires

Selon De Singly (2005), « l'entretien est un instrument privilégié pour la compréhension des comportements et le questionnaire est une excellente méthode pour l'explication de la conduite ». L'objectif des questionnaires est de saisir le sens « objectif » des conduites en les croisant avec des indicateurs des déterminants sociaux (De Singly, 2005). Ainsi, un questionnaire sur une pratique comprend deux parties complémentaires : celle sur l'objet proprement dit et celle permettant d'en approcher les déterminants sociaux (De Singly, 2005). Les questionnaires peuvent servir à l'obtention de chiffres qui sont théoriquement : soit descriptifs, en dénombrant par des grandeurs absolues (*e.g.* recensement, audimat) ou en sondant par des grandeurs relatives (*e.g.* l'emblème de la démocratie, les intentions de vote lors d'un suffrage universel) ; soit explicatifs (*e.g.* statistiques des taux de suicide en fonction des causes sociales qui les déterminent) (De Singly, 2005; Ghiglione, 1987). Fenetteau (2002) y ajoute un volet exploratoire qui consiste à recenser les principales facettes d'un phénomène et à repérer les éléments qui peuvent aider à le comprendre (souvent en amont d'une enquête plus précise), tandis que Ghiglione (1987) le complète par un volet sur la vérification d'hypothèses qui se rapproche de l'explicatif mais avec certaines nuances. Dans notre cas, le questionnaire sert à la fois un objectif explicatif et de vérification d'hypothèses dans la mesure où des travaux de catégorisation ont été réalisés précédemment (*e.g.* Mossot, 2009; Secula, 2011).

Description du questionnaire

Le questionnaire est divisé en six parties dont les deux premières sont systématiquement renseignées, le reste du questionnaire étant complété si l'interrogé souhaitait poursuivre l'entretien (sur place ou par téléphone) et pour l'une des parties uniquement s'il est pêcheur d'étrilles (à pied ou au casier). La totalité du questionnaire est située en annexe C.1 et un récapitulatif des informations et des sujets abordés dans chaque partie sont disponibles dans la figure III.1.6.

III.1.2.3 Analyse des enquêtes

Les enquêtes ont été traitées sous Sphinx conjointement avec le logiciel R. Les notes complémentaires issues des témoignages des pêcheurs sont utilisées sous forme de citation lorsqu'elles illustrent ou enrichissent l'interprétation des résultats de l'enquête. L'intégration des profils de pêcheurs récréatifs dans la catégorisation établie par Mossot (2009) (Fig. I.2.11) s'appuie dans un premier temps sur « la variable statut dans le lieu couplée à la fidélité au territoire de pêche, aux motivations de la sortie de pêche, aux habitudes

Partie 1	Informations générales
Informations recherchées, sujets abordés: Fiche signalétique de l'interrogé.	
Intérêts: Définir les caractéristiques sociales (âge, statut de résident, etc.) de l'interrogé et depuis combien de temps il côtoie l'île d'Oléron.	
Partie 2	Partie introductive
Informations recherchées, sujets abordés: Vision de l'environnement, de la mer et du littoral. Ancienneté, apprentissage et vision de la pratique.	
Intérêts: Obtenir des informations générales sur leur vision et leur lien avec le littoral et la pratique de pêche récréative.	
Partie 3	Informations générales sur les pratiques de pêche de l'utilisateur
Informations recherchées, sujets abordés: Motivation, fréquences, périodes et type de pratique de pêche récréative. Espèces recherchées et matériels utilisés.	
Intérêts: Savoir quel intérêt l'interrogé porte à la pratique de pêche récréative et avoir une approche qualitative de ses impacts.	
Partie 4	Pratique de pêche à l'étrille et du chancre de roche et connaissances de ces espèces
Informations recherchées, sujets abordés: Fréquences et type de pratique de pêche récréative pour la capture de ces espèces. Connaissance des bonnes pratiques de pêche à pied sur l'estran rocheux et du cycle biologique de ces espèces.	
Intérêts: Savoir quelles sont les caractéristiques des pratiques de pêche de l'interrogé pour ces espèces. Confronter son savoir profane au savoir scientifique.	
Partie 5	Préoccupations environnementales et possible implication dans les processus de gestion
Informations recherchées, sujets abordés: Connaissance de la réglementation, des actions de préservation. Intérêt pour la gestion de la pêche récréative, personnes à impliquer et modalités d'implication.	
Intérêts: Propension à agir et à penser dans une optique de gestion durable de la pêche récréative de l'interrogé.	
Partie 6	Avis relatifs à la gestion de la pêche récréative
Informations recherchées, sujets abordés: Perception du projet de parc naturel marin, de la concession scientifique, etc. Actions à mener. Existence et nature des conflits.	
Intérêts: Connaître quels sont les opinions sur les formes de gestion actuelles ou à venir de l'interrogé.	

FIGURE III.1.6 – Synthèse et justification des champs abordés dans le questionnaire d'enquête.

maritimes et au temps de pratique ». Ces informations correspondent à la fiche signalétique (*e.g.* lieu de résidence, âge, etc.) du questionnaire ainsi qu'à la partie introductive (annexe C.1). Une démarche similaire est donc employée afin de catégoriser les pêcheurs récréatifs en distinguant les pêcheurs interrogés en haut des estrans et sur les pontons. Elle permet alors de vérifier la pertinence de leur intégration dans une même typologie. Dans un deuxième temps, l'analyse réalisée examine cette typologie avec les données recueillies sur les savoirs des pratiquants. Ces savoirs sont essentiels à la connaissance des bonnes pratiques de pêche. Dans notre cas, le savoir (connaissances) s'est positionné sur des questions relatives à :

- L'ancienneté de leur pratique de pêche, l'origine de leur apprentissage.
- La connaissance des cycles de vie de deux espèces : l'étrille (*Necora puber* (Linneaus, 1758)) et le chancre de roche (*Eriphia verrucosa* (Forkskål, 1775))³ (Q. 73 à 78 et 62 à 67).
- La connaissance de la législation (Q. 86 et 51).

Le savoir-faire (habileté) quant à lui est basé sur des questions ayant trait :

- Au nombre d'espèces recherchées et aux différents engins/outils utilisés (Q. 43 à 48).
- Aux critères de choix des coins de pêche (Q. 49 et 50).
- À l'ancienneté de leur pratique de pêche, la fréquence et les périodes de sortie (Q. 24, 36 à 40, 54 à 57).
- Aux quantités pêchées annuellement⁴ et les périodes de l'année durant lesquelles ils pratiquent et avec quelles fréquences (Q. 24, 26, 79 à 83, 36 à 40, 54 à 57).

Le savoir-être (attitudes) a été estimé sur des questions relatives à :

- Leur attitude face au milieu, aux animaux pêchés et à des comportements peu respectueux du milieu (Q. 70 à 72 et 87 à 91).
- Leur volonté de transmission de leurs connaissances (Q. 106 à 108).

Dans un troisième temps, l'analyse explore les aspects relatifs à la gestion de la pêche récréative. Elle s'intéresse aussi bien à leur désir de gestion, à leur volonté d'implication dans des processus de co-gestion qu'à la connaissance et à la perception qu'ils ont des actions et des processus de gestion existants. Ces aspects sont explorés dans le cadre de la typologie de Mossot (2009).

Analyse critique du questionnaire

Comme l'écrit De Singly (2005), le questionnaire est un art. En effet, de sa conception à l'analyse des données recueillies, il nécessite de nombreuses étapes qui font appel à une profonde réflexion qui, même dans le meilleur des cas, n'exclut pas les risques d'écueils, de critiques... Il existe deux types de biais :

3. Pour ceux qui pêchent l'étrille à pied

4. Pour ceux qui pêchent des étrilles

- Les biais liés à la rédaction des questions ou des modalités de réponses, Fenneteau (2002) en référence quatre types : *factices, induites, dissimulatrices et inattentives*.
- Les biais liés à la mise en forme du questionnaire : son organisation générale et le repérage et l'analyse des questions qui sont liées entre elles par des interactions.

Sur ces bases, il est intéressant de faire un point à ce sujet par rapport au questionnaire employé.

Le questionnaire (annexe C.1) utilisé lors de cette étude présente des biais qui ont deux origines distinctes :

- L'une est inhérente à la mise en œuvre de l'interdisciplinarité (section I.1). Du fait de la place prépondérante initialement réservée à l'écologie dans ce travail doctoral, le temps nécessaire à une réflexion approfondie sur le questionnaire été réduit avant la mise en œuvre de l'enquête sur le terrain (*e.g.* pas de pré-enquête exploratoire). Or, la maîtrise d'un tel outil qui présente une distance épistémologique importante avec la formation initiale en biologie/écologie n'est pas aisée et demande du temps. Par conséquent, la qualité finale du questionnaire s'en est trouvée amoindrie. Cette insuffisance dans l'« art de questionner » s'est traduite principalement par : « l'influence scolastique »⁵ du domaine de recherche (Goeldner-Gianella et Humain-Lamoure, 2010) dans la rédaction des questions qui a été sous-évaluée (utilisation de termes à fortes connotations négatives. *e.g.* « une activité qui dégrade » à la place de « une mauvaise pratique »), un manque de précision dans la formulation des questions ainsi que de concision du questionnaire dû à la volonté de parcourir de nombreux sujets. Cependant, certaines raisons justifiaient le recours à un questionnaire long. Les travaux antérieurs ayant pris le parti de couvrir un spectre de questions relativement large, invitaient, dans une visée comparative, à opter pour un questionnaire fourni tout en pouvant recueillir de nouvelles informations. Pour les pêcheurs plaisanciers, à l'exception du travail de Vaslet (2009) qui se concentrait sur la pêche au bar, l'absence de données imposait une enquête exploratoire large pour étudier leur intégration à la typologie de Mossot (2009).
- La deuxième raison trouve son origine dans l'effet dissimulateur lié à la désirabilité sociale. Ce phénomène est lié au désir inconscient ou conscient de l'interrogé de se présenter sous un jour favorable au sujet de thèmes qui font consensus (*e.g.* racisme, égalité homme-femme, travail des enfants, etc.). Or, dans le cadre d'un questionnaire dont le sujet général est lié à l'environnement et à la pêche, cette désirabilité sociale est potentiellement exacerbée. L'IFEN (Institut français de l'environnement) (2007) en témoigne d'ailleurs clairement :

« L'adhésion à la cause environnementale s'imposant de plus en plus

5. chaque discipline à des codes disciplinaires qui induisent des formes de discours, de pratiques et de perceptions qui ne sont pas nécessairement celles des enquêtés

comme une norme sociale consensuelle, les enquêtes centrées sur la mesure des opinions et attitudes à l'égard de l'environnement entraînent un effet de désirabilité sociale bien connu des sondages. ».

De ce fait, la difficulté de rédaction et d'interprétation du questionnaire s'est trouvée renforcée.

Malgré les carences de la méthode, l'exploitation des résultats demeure largement envisageable si elle est réalisée en connaissance de cause. Ainsi, afin de maintenir un regard objectif sur les résultats obtenus, un tableau critique détaillant chaque partie ou question présentant des biais est placé en annexe de ce manuscrit (annexe C.1). De ce fait, seules les questions jugées comme exploitables sont incorporées à l'analyse, dans le cas contraire des précautions sont prises dans l'interprétation des résultats. Il est aussi essentiel de garder à l'esprit que ces enquêtes n'ont bien sûr pas vocation à fournir des données quantitatives sur les proportions de tel ou tel profil sur les lieux enquêtés, la démarche choisie ayant comme objectif de comprendre et non de mesurer, ce qui en fait une approche purement qualitative.

III.1.3 Résultats des enquêtes

III.1.3.1 Origines, pratiques de pêche et degré d'appropriation des territoires

Profil général des interrogés

Sur les 61 pêcheurs interrogés, la grande majorité est composée d'hommes (77 %), proportion comparable aux chiffres d'IODDE (2010) (73 %) et de Mossot (2009) (75 %) pour les pêcheurs à pied d'étrilles, ce qui confirme le caractère masculin de cette activité. Leur moyenne d'âge est élevée, puisque près des deux tiers des interrogés ont plus de 50 ans, les plus de 40 ans représentant 92 % des personnes interrogées (Q. 4). Cela se traduit par une forte représentation de retraités (42,6 %) par rapport à la moyenne nationale qui est de 20 % (INSEE, 2012b). Ces caractéristiques de la population des pêcheurs récréatifs sont aussi partagées sur d'autres côtes : dans les Côtes-d'Armor, 60,6 % des interrogés ont plus de 50 ans et 64 % sont des hommes (VivArmor Nature, 2012) ; dans le Finistère, les deux tiers sont des hommes de plus de 50 ans (Papinot, 2003). Les catégories socio-professionnelles (CSP) des pêcheurs récréatifs interrogés (Q. 14 et 15) sont présentées dans la figure III.1.7. Malgré le fait qu'une part importante des pêcheurs ne figure plus parmi les actifs, il demeure intéressant de comparer ces chiffres aux données nationales des CSP établies pour les actifs (INSEE, 2012b). On constate que les professions intermédiaires et les ouvriers sont sous-représentés (respectivement 21,3 et 24,4 % (INSEE, 2012b)), à la différence des agriculteurs et des commerçants, artisans et chef d'entreprises qui sont sur-représentés (respectivement 2 et 6,7 % (INSEE, 2012b)) tandis que les employés et les cadres et professions intellectuelles supérieures ont une représentation équivalente à la moyenne nationale (respectivement 28,9 et 16,7 % (INSEE, 2012b)). Ces résultats diffèrent de ceux obtenus dans le Finistère par Papinot (2003), qui indiquent une sur-représentation des classes ouvrières. Par rapport à leurs types de pratiques de pêches récréatives, les pêcheurs interrogés sur l'île d'Oléron sont soit pêcheurs à pied exclusifs (54,1 %), soit plaisanciers et pêcheurs à pied (34,4 %) ou exclusivement pêcheurs plaisanciers (11,5 %). Ainsi, un tiers des pêcheurs récréatifs interrogés pratiquent à la fois la pêche embarquée et la pêche à pied.

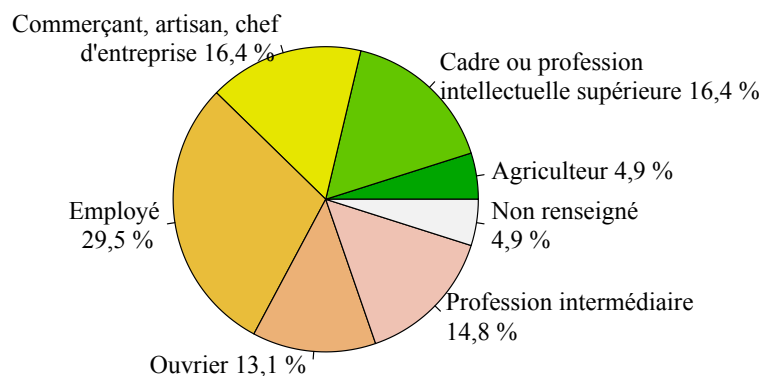


FIGURE III.1.7 – Catégorie socio-professionnelle des pêcheurs récréatifs interrogés.

Statut dans le lieu des interrogés

Le statut dans le lieu des interrogés en fonction des sites est présenté dans la figure III.1.8. Par rapport à la totalité des enquêtes réalisées, les données montrent une distribution assez équitable des personnes interrogées en fonction du statut dans le lieu : 19,7 % d'excursionnistes, 26,2 % de résidents principaux, 27,9 % de résidents secondaires et 26,2 % de touristes. Dans le détail, ces résultats montrent des différences entre les sites, qui tiennent à leur nature même (estran/port). En effet, l'usage d'un type de site (*i.e.* estrans ou ports) détermine largement le statut dans le lieu. Les personnes interrogées dans les ports sont uniquement des résidents principaux ou des résidents secondaires, ce qui n'est en rien étonnant puisque la location d'une place de ponton est généralement effectuée à proximité d'un lieu de résidence.

La proportion de résidents principaux est plus élevée pour le port de la Côtinière que pour celui de Saint-Denis (80 vs 50 %). Cette valeur indique une sur-représentation des résidents principaux dans l'échantillon du port de la Côtinière par rapport à la proportion de résidences principales dans sa commune, Saint-Pierre d'Oléron (42 % (INSEE, 2008)). Cette sur-représentation peut s'expliquer en partie par le caractère du port qui demeure celui des « gens de mer ». L'acquisition déjà difficile d'une place de port sur le territoire peut être renforcée par l'aspect intimidant de la Côtinière pour le non-îlien. Pour le port de Saint-Denis d'Oléron, l'échantillon interrogé présente un nombre presque équivalent de résidents principaux et secondaires (7 et 8 respectivement). De par l'histoire récente du port, son orientation vers une activité exclusivement de plaisance et l'omniprésence des résidences secondaires sur la commune (79 % (INSEE, 2008)), ces valeurs très différentes de celles de la Côtinière semblent cohérentes. La proportion plus importante de résidents principaux que de résidents secondaires dans les deux ports s'explique vraisemblablement par le fait que l'acquisition d'un bateau ou d'une place permanente sera préférentiellement réalisée lors d'une installation en tant que résident permanent (retraite). Dans le cas du port de Saint-Denis d'Oléron, il faut par exemple déjà être en location ou en amodiation

depuis plus de trois ans pour obtenir un poste d'amarrage ⁶.

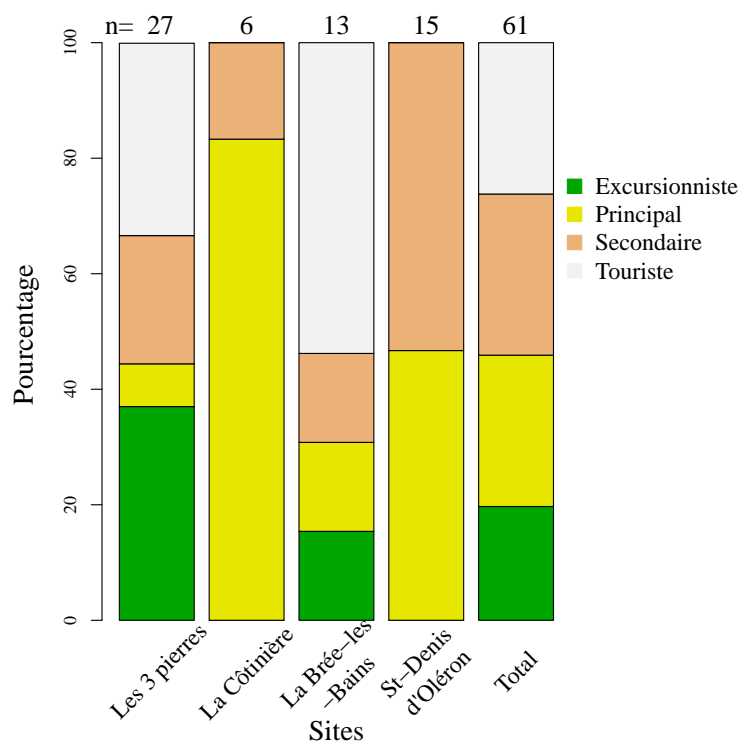


FIGURE III.1.8 – Statut dans le lieu des pêcheurs récréatifs interrogés en fonction des sites. La valeur n au-dessus des histogrammes indique le nombre de pêcheurs interrogés par site.

Pour les estrans rocheux, les résultats obtenus diffèrent partiellement de ceux de Mossot (2009). Pour le site des Trois Pierres, cela s'explique principalement par la période à laquelle les enquêtes ont été réalisées : la totalité au printemps pour Mossot (2009) contre seulement 22,2 % pour cette étude. Ces différences sont principalement concentrées sur les touristes qui représentent 5 % dans l'étude de Mossot (2009) contre 33,3 % dans la présente étude. Cela se répercute sur la part des résidents par une réduction des proportions de résidents principaux (16 % contre 7,4 %) et secondaires (34,4 % contre 22,2 %). Le nombre d'excursionnistes est quant à lui assez similaire (40,6 % contre 37 % dont 18,5 % au printemps). Pour l'estran de La-Brée-les-Bains, traité à la même période, les proportions diffèrent en faveur des excursionnistes (9 % contre 15,4 %) et des résidents principaux (0 % contre 15,4 %) ; néanmoins la proportion de touristes demeure élevée et assez similaire (67 % pour Mossot (2009) contre 53,8 % dans notre étude).

La figure III.1.9 décompose les pêcheurs récréatifs interrogés en fonction du lieu de l'enquête, de leurs statuts dans le lieu et des types de pêche pratiqués. Quel que soit le groupe considéré, au moins 10 % des interrogés pratiquent à la fois la pêche embarquée et

6. <http://commune.st.denis.pagesperso-orange.fr/docuadmin.html>

la pêche à pied. Cette figure montre que les résidents principaux pratiquent fortement ces deux types de pêches (plus de 50 %) et que les résidents secondaires, lorsqu'ils possèdent une embarcation, sont aussi régulièrement pêcheurs à pied (67 %). Dans le cas des résidents principaux et dans une moindre mesure pour les résidents secondaires, il n'existe pas de scission nette entre les pratiquants de la pêche embarquée et de la pêche à pied.

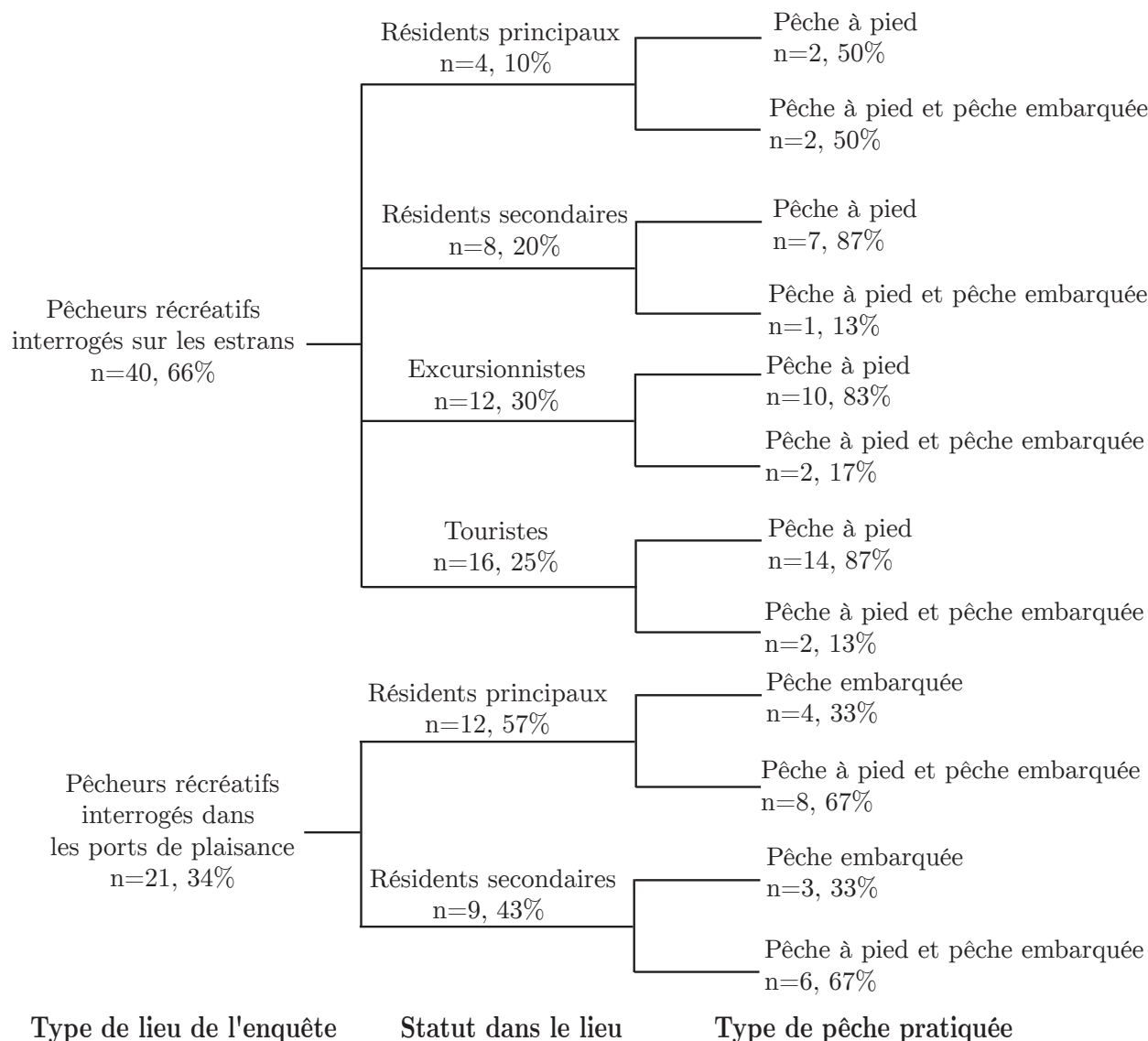


FIGURE III.1.9 – Composition des pêcheurs récréatifs interrogés en fonction du lieu de l'enquête, de leurs statuts dans le lieu et des types de pêche pratiqués (*i.e.* pêche embarquée et pêche à pied).

Caractère patrimonial

Une pratique héritée : comme le montre la figure III.1.10.a, 52,4 % des interrogés ont appris à pêcher par un membre de leur famille et ils déclarent que ces pratiques existent

dans leurs familles depuis une génération (37,7 %) voire plus (27,9 %). Dans le cas de l'apprentissage, les valeurs diffèrent entre les pêcheurs interrogés sur les pontons et ceux interrogés sur les estrans, avec une propension supérieure des plaisanciers à apprendre la pratique de leurs amis (28,6 % contre 15 %). À l'inverse, les pêcheurs interrogés sur les estrans ont principalement appris par leur famille (57,5 % contre 42,9 %) et par des connaissances locales (12,5 % contre 0 %). Des chiffres très similaires ont été montrés par Mossot (2009), 41 % déclarant avoir reçu un apprentissage des aînés de la famille et 36 % de leurs amis ou d'autres membres de la famille (19,2 % de leurs amis dans la présente étude). Il est intéressant de se demander avec qui ils vont pêcher, afin de voir comment se transmet cet apprentissage et s'il est similaire entre les plaisanciers et les pêcheurs à pied (Q. 29).

Mode d'accompagnement : les figures III.1.10.b et c mettent en évidence de fortes différences dans le mode d'accompagnement entre les deux groupes de pêcheurs : les pêcheurs plaisanciers sont bien plus solitaires (42,9 %) que les pêcheurs à pied (23,1 %). Ces derniers ont une pratique plus familiale (56,4 % contre 14,3 %) alors que les plaisanciers sont plus dans la camaraderie (42,9 % contre 20,5 %). Les personnes vers qui sont transmises les connaissances semblent donc différer en fonction du type de pêche pratiqué à titre principal. Pour les pêcheurs à pied, là encore les similitudes avec des données antérieures sont probantes, Mossot (2009) montrant que 30 % des interrogés pêchent seul, 40 % en famille et 17 % avec leurs amis (les 22 % restants pêchant par deux, entre hommes, et ne pouvant donc être intégrés dans l'une ou l'autre de ces deux catégories. Ils augmentent cependant leurs proportions). L'association IODDE, quant à elle, trouve sur un panel de 390 enquêtes menées de 2006 à 2008 sur les mêmes estrans, que 23,8 % de personnes pêchent seules (données brutes transmises par IODDE), les autres catégories n'étant pas comparables en l'état. En Bretagne, sur 785 enquêtes réalisées, VivArmor Nature (2012) montre des proportions similaires : 21 % seul, 36 % en famille, 21 % entre amis et 22 % en couple.

Ces résultats décrivent ainsi une activité pratiquée depuis longtemps par les pêcheurs récréatifs. Ils la pratiquent plutôt seuls ou entre amis pour la pêche de plaisance et plutôt dans un cadre familial pour les pêcheurs à pied. Ainsi, bien que ces deux pratiques de pêche soient anciennes, l'apprentissage et l'accompagnement sont moins familiaux pour les pêcheurs embarqués.

Un patrimoine maritime : à la vue de ces premiers résultats, pour au moins la moitié des interrogés, la pêche récréative a une valeur patrimoniale, que ce soit par l'apprentissage

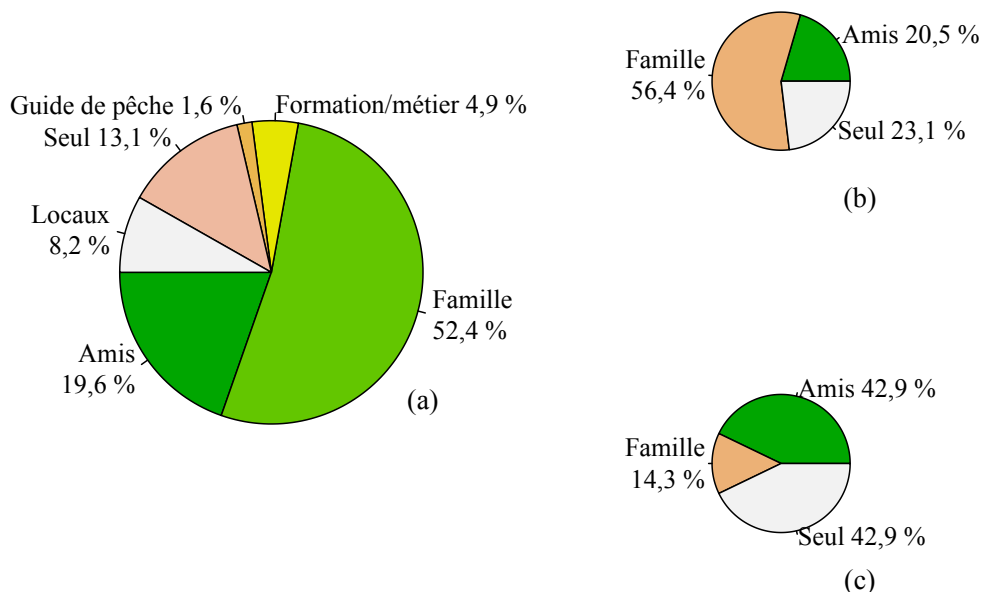


FIGURE III.1.10 – (a) Mode d'apprentissage des pratiques de pêche par les pêcheurs récréatifs interrogés, (b) mode d'accompagnement lors des sessions de pêche des pêcheurs récréatifs interrogés sur les estrans, (c) sur les pontons.

direct grâce aux membres de la famille et/ou par un héritage indirect puisque leurs aïeux étaient déjà pratiquants. Le patrimoine ou « ensemble des biens, des droits hérités du père » est défini selon le C.N.R.T.L.⁷ comme « Ce qui est transmis à une personne, une collectivité, par les ancêtres, les générations précédentes, et qui est considéré comme un héritage commun. ». En outre, le patrimoine maritime est défini comme suit :

« Le patrimoine maritime comprend l'ensemble des éléments matériels ou immatériels liés aux activités humaines qui ont été développées dans le passé, récent ou plus lointain, en relation avec les ressources et le milieu maritimes. Ils sont reconnus par les groupes sociaux, à différentes échelles géographiques, comme étant leur héritage propre, en totalité ou en partie constitutifs de leur identité, et par voie de conséquence comme étant dignes d'être transmis aux générations qui leur succéderont » (Schmit et Lemarchand, 2005).

Dans leur introduction Péron et al. (1996) lui attribuent cinq composantes : (1) monumentale et militaire, par ses quais et ports, ses fortifications, ses arsenaux et autres attributs de la marine de guerre (*e.g.* corderie royale à Rochefort, citadelle de Belle-île-en-Mer...); (2) fonctionnelle et instrumentale, issue pour beaucoup des ouvrages et des métiers du XIX^e siècle : bateaux de la pêche artisanale, conserveries, phares, abris côtiers... (*e.g.* phare de Cordouan, port musée de Douarnenez, maisons des douaniers, écomusée de port Tudy sur l'île de Groix...); (3) socio-culturelle, qui comprend les us et coutumes des « gens de mer »; (4) paysagère, avec ses sites naturels remarquables (*e.g.* cap Fréhel, falaises d'Étre-

7. <http://www.cnrtl.fr> (Centre national de ressources textuelles et lexicales)

tat, calanques marseillaises...) et enfin (5) écologique, et ludique par l'espace que la mer offre aux loisirs de toutes sortes. Dans cette classification, la pêche récréative se situe à la fois dans la composante écologique et ludique du patrimoine maritime mais aussi dans la composante de nature socio-culturelle, à ceci près qu'elle est parfois assez éloignée des us et coutumes des « gens de mer ».

Le caractère patrimonial de la pêche récréative amène à dire qu'il existe une culture maritime⁸ chez certains pêcheurs interrogés. Par conséquent, il est intéressant d'analyser les relations que les pêcheurs interrogés entretiennent non seulement avec les espaces littoraux et maritimes mais aussi avec le territoire oléronais.

Habitudes maritimes

Territoires maritimes : pour analyser les niveaux d'appropriation des territoires maritimes par les interrogés, les données relatives à leur origine et à leur lieu de résidence ont été séparées dans un premier temps en deux entités distinctes, les départements maritimes et les départements de situés à l'intérieur des terres. Puis, dans un deuxième temps, cette division fait la distinction entre :

- Pour les territoires maritimes, les côtes méditerranéennes d'une part et les côtes de l'océan Atlantique, de la Manche et de la Mer du Nord d'autre part. Ce dernier ensemble ayant trois composantes : l'île d'Oléron, le département de Charente-Maritime à l'exception de l'île d'Oléron et les autres territoires des côtes ouest de la France métropolitaine.
- Pour l'intérieur des terres, les deux départements limitrophes — les Deux-Sèvres et la Charente — et les autres départements.

La figure III.1.11.a indique la proportion de pêcheurs récréatifs interrogés qui vivent dans une commune appartenant à un département maritime (Q. 9). Lorsque ces données sont analysées en fonction du type de lieu dans lequel l'enquête a été réalisée (*i.e.* ports ou estrans), elles révèlent que les pêcheurs plaisanciers vivent à 57,1 % sur l'île d'Oléron contre 10 % des pêcheurs à pied. La figure III.1.11.b, quant à elle, indique la proportion de pêcheurs récréatifs interrogés qui ont vécu leur enfance à proximité de territoires maritimes (Q. 12). En analysant ces chiffres en fonction du type de lieu où les enquêtes ont été réalisées, il est montré que les valeurs sont équivalentes, 33,3 % des pêcheurs interrogés sur les estrans ayant passé leur enfance dans des territoires maritimes contre 35,3 % des pêcheurs plaisanciers.

Les pêcheurs interrogés sur les estrans vivent principalement en Poitou-Charentes (46,2 %) (Q. 9) (Fig. III.1.11), suivi des Pays de la Loire et de l'Île de France (7,7 % pour les deux). Ces proportions assez proches de celles obtenues par IODDE sur les mêmes sites (données

8. Au sens où l'entendent Lévy et Lussault (2003) dans l'une des six définitions qu'ils donnent : « Un rapport au monde, commun aux membres d'une communauté. »

brutes transmises par IODDE⁹ : 43,6 % Poitou-Charentes, 5,2 % Pays de la Loire et 7,7 % Ile de France). Cependant, une sous-représentation de la région Aquitaine s'observe dans la présente étude, liée sans doute à la petite taille de l'échantillon (2,6 % contre 13,7 %). À l'inverse, la proportion de pêcheurs à pied interrogés vivant en Charente-Maritime est bien plus importante dans notre cas que dans l'enquête réalisée par IODDE (30 % contre 8,5 %). En comparant ces résultats avec ceux de VivArmor Nature (2012) (tous types de pêche à pied confondus, 716 réponses), les estrans des côtes d'Armor présentent des pratiquants aux origines moins diversifiées puisque 56,8 % d'entre eux vivent dans le département et 70,1 % en Bretagne. Néanmoins, les proportions des habitants des régions Ile de France et Centre sont équivalentes (7,7 et 2,6 % pour l'île d'Oléron contre 7,2 et 2,7 % pour les Côtes d'Armor). Ce constat amène à affirmer que, malgré un profil général similaire tout au long des côtes étudiées (sexe, âge, ancienneté de la pratique, etc.), les liens aux territoires maritimes ainsi que le lieu des résidences principales des pêcheurs à pied récréative sont variables en fonction du territoire étudié. En couplant l'ensemble de ces données, il est observé que 56 % des pêcheurs ont vécu et/ou vivent sur un territoire qui présente un caractère maritime.

Ancienneté de la pratique : la pêche récréative est une pratique que les interrogés exercent pour la majorité d'entre eux depuis plus de 10 ans (83,6 %), voire depuis plus de 25 ans dans 68,9 % des cas, seuls 3,3 % des pêcheurs interrogés la pratiquant pour la première fois (Q. 24). Ces valeurs ne diffèrent pas en fonction du type de lieu considéré (*i.e.* ports et estrans). Ces chiffres sont proches de l'étude sur les pêcheurs à pied d'étrille de Mossot (2009) qui établit que 59 % d'entre eux pêchent depuis plus de 25 ans et 6 % pour la première fois. La comparaison avec les données de VivArmor Nature (2012) montre le même ordre de grandeur, 61 % des interrogés pêchant depuis plus de 20 ans et 6 % pour la première fois. Ces valeurs confirment bien le rôle de l'héritage familial dans cette pratique ainsi que, du même coup, sa portée patrimoniale (Q. 26 à 28).

Fréquence de pratique : afin de pouvoir proposer des recommandations de gestion adaptées au public visé, il est intéressant de savoir à quelle(s) période(s) les fréquences de sorties de pêche sont les plus élevées et s'il existe des différences en fonction du statut du pêcheur (Q. 36 à 40). Il est utile de préciser que les modalités de réponses définissant les fréquences ne sont pas idéales (« occasionnellement », « très souvent », etc.) puisqu'elles peuvent amener à des interprétations différentes en fonction des personnes interrogées (voir tableau C.1). Bien que cette échelle d'appréciation introduise un biais, les réponses

9. 365 réponses 2006-08

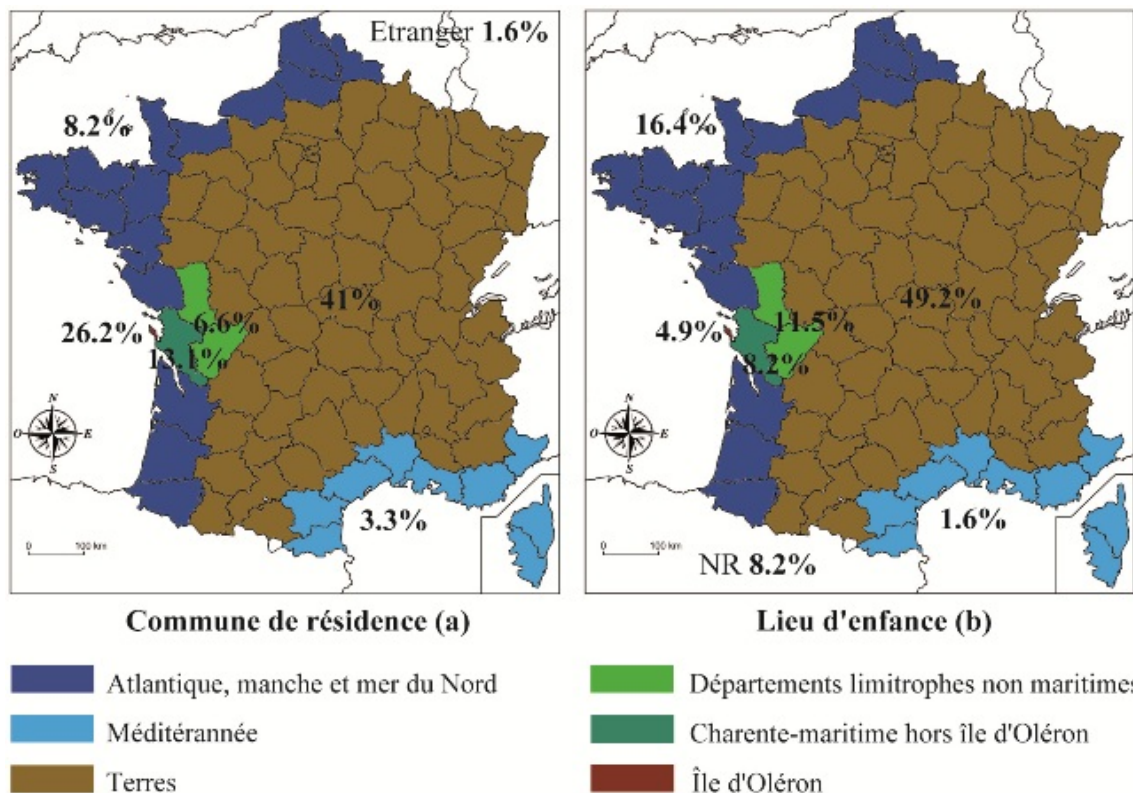


FIGURE III.1.11 – (a) Départements dans lesquels vivent les pêcheurs récréatifs interrogés, (b) départements dans lesquels les pêcheurs récréatifs interrogés ont vécu leur enfance. NR=non renseigné

obtenues présentent un intérêt si elles sont exploitées en parallèle des questions relatives au nombre moyen de sorties que ces pêcheurs effectuent par an (Q. 41 et 42).

La figure III.1.12 montre les fréquences de sortie des pêcheurs interrogés sur les pontons en fonction de leur statut de résidents (Q. 36 à 40). Elle indique des sorties plus nombreuses et plus homogènes sur l'année pour les résidents principaux que pour les résidents secondaires. Cependant, les résidents principaux sortent moins que les résidents secondaires pendant l'été, mais beaucoup plus au printemps. Ces résultats sont cohérents avec le statut de résident des interrogés. Les résidents secondaires, principalement présents au printemps et en été, concentrent leurs sorties sur ces saisons, tandis que les résidents principaux, même si le printemps est leur période de prédilection, sortent toute l'année quand l'occasion le permet.

Pour les résidents principaux, interrogés sur les pontons, qui pêchent à pied (8 individus), 13 % déclarent sortir une fois par semaine, 63 % une fois par mois et 25 % une fois par semestre (Q. 41). Pour leurs sorties en mer, 67 % déclarent sortir plusieurs fois par semaine, 25 % une fois par semaine et 8 % une fois par mois (Q. 42).

Concernant les résidents secondaires, interrogés sur les pontons, qui pêchent à pied (7 individus), 14 % déclarent sortir une fois par semaine, 43 % une fois par mois et 43 %

une fois par semestre (Q. 41). Pour leurs sorties en mer, 44 % déclarent sortir plusieurs fois par semaine, 33 % une fois par semaine et 22 % une fois par mois (Q. 42).

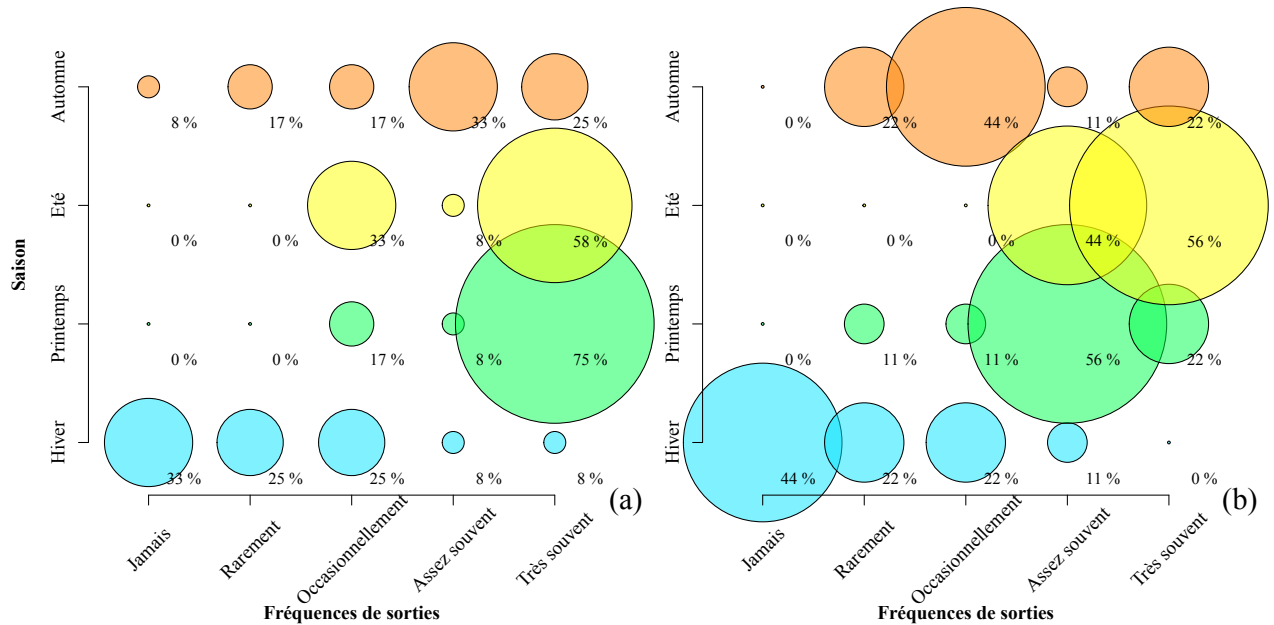


FIGURE III.1.12 – Répartition saisonnière des fréquences de sortie des pêcheurs plaisanciers récréatifs interrogés en fonction de leurs statuts dans le lieu : (a) résidents principaux et (b) résidents secondaires. Le diamètre des cercles est proportionnel au pourcentage de déclarations pour une saison donnée.

La figure III.1.13 correspond aux fréquences de sortie des pêcheurs interrogés sur les estrans en fonction de leur statut dans le lieu (Q. 36 à 40). Elle montre des sorties régulières pour les résidents principaux et secondaires sur l'ensemble de l'année à l'exception de l'hiver (75 % et 88 % déclarent respectivement ne jamais sortir à cette saison). En ce qui concerne les résidents principaux, même si 25 % d'entre eux pratiquent très souvent la pêche récréative en été (et 25 % « occasionnellement »), c'est principalement au printemps qu'ils déclarent sortir le plus (50 % « assez souvent » et 25 % « très souvent »). Il est possible d'interpréter cela par l'évitement des touristes, qu'il soit volontaire ou non (vacances à l'extérieur de l'île). Ils maintiennent une fréquence de sortie élevée en arrière-saison puisque 50 % d'entre eux déclarent sortir « assez souvent » ou « très souvent » à l'automne. Ils ont une fréquence de pêche de pêche à pied qui va de plusieurs fois par semaine (25 %) à une fois par mois (25 %).

Les résidents secondaires ont une fréquence de sortie élevée durant l'été liée à leur présence sur le territoire, 38 % d'entre eux déclarant sortir très souvent à cette période et 25 % « assez souvent ». Néanmoins, ils sortent aussi au printemps (50 % « assez souvent ») et pour 63 % d'entre eux occasionnellement à l'automne. Leur fréquence annuelle de pêche à pied est variable : 25 % plusieurs fois par semaine, 25 % une fois par mois, 38 % une

fois par trimestre et 13 % une fois par an.

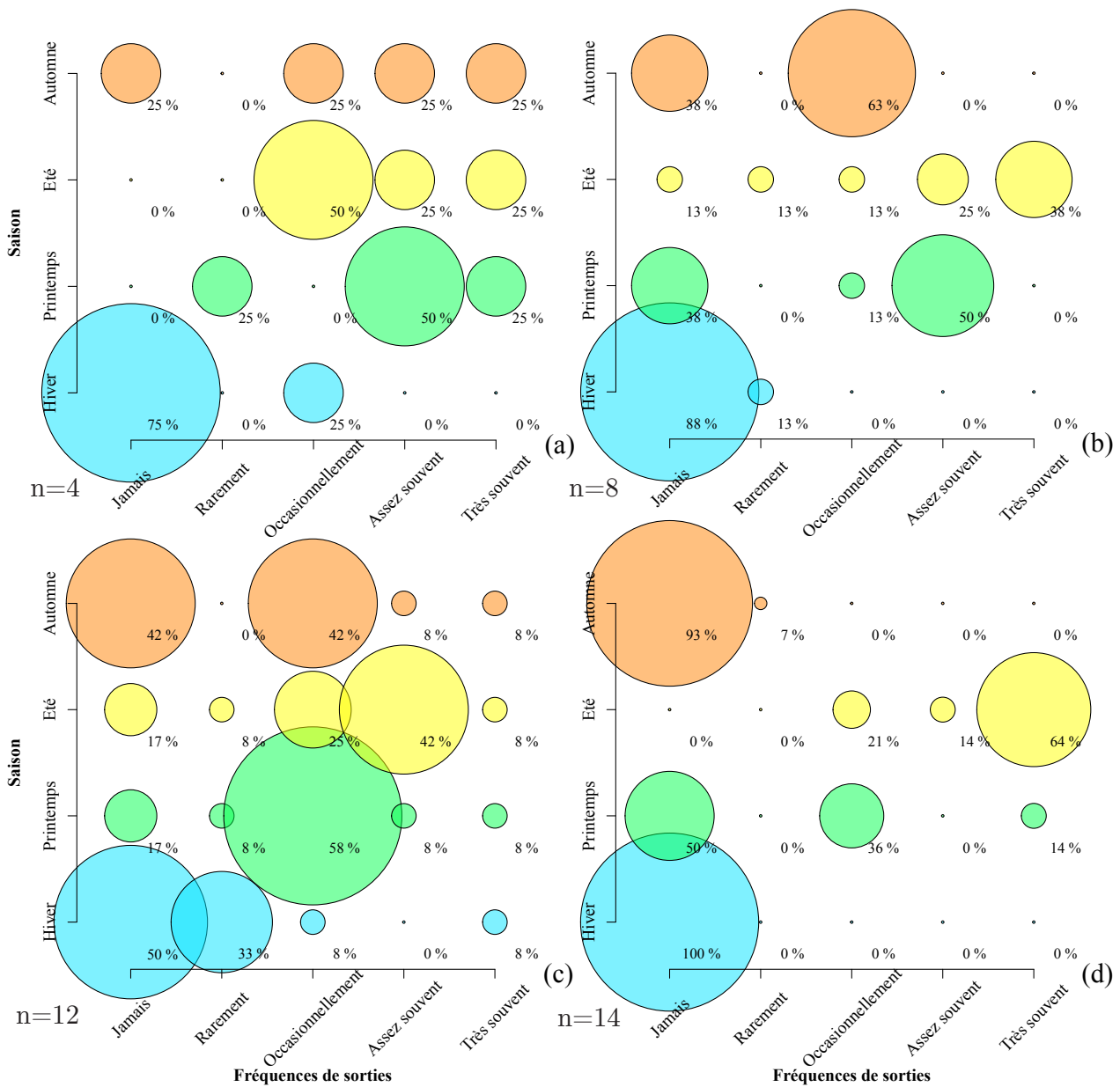


FIGURE III.1.13 – Répartition saisonnière des fréquences de sortie des pêcheurs à pied récréatifs interrogés en fonction de leur statut dans le lieu : (a) résidents principaux, (b) résidents secondaires, (c) excursionnistes et (d) touristes. Le diamètre des cercles est proportionnel au pourcentage de déclarations pour une saison donnée.

Les excursionnistes déclarent sortir « occasionnellement » au printemps (58 %) mais aussi en été (25 %) et en automne (42 %). 42 % déclarent qu'ils sortent « assez souvent » en été et 50 % ne sortent pas en hiver. Ce résultat indique qu'ils adaptent leurs sorties en fonction du temps qu'il fait, des périodes de grandes marées et des congés (week-end, vacances). Ils les effectuent principalement du printemps à l'automne. Cet attrait pour les

périodes de grandes marées rejoint les déclarations sur leur fréquence de pêche puisque 58 % pêchent à pied une fois par trimestre, les autres une fois par mois (33 %) ou une fois par an (8 %).

À l'inverse, les touristes vont profiter de leurs vacances dans l'île (principalement l'été) pour réaliser un maximum de sorties, aussi 64 % pêchent-ils « très souvent » pendant l'été et seulement 14 % avec la même fréquence au printemps. Du fait de leur présence presque exclusivement estivale, ils déclarent tous ne jamais sortir en hiver, la majeure partie d'entre eux ne sortent jamais à l'automne (93 %), de même que la moitié d'entre eux au printemps.

Ces données de fréquences et de périodes de pêche explicitent bien l'influence du statut dans le lieu sur les temporalités des pratiques de pêche. Ces caractéristiques traduisent l'étendue des différentes maîtrises et appropriations des territoires de pêche oléronais par les pêcheurs récréatifs.

Héritages et habitudes maritimes

Au même titre que Mossot (2009), il est intéressant d'examiner la relation qui existe entre héritage familial et habitudes maritimes des pêcheurs récréatifs. En effet, il est probable qu'un pêcheur bénéficiant d'un héritage familial important acquière ce savoir-faire relativement tôt et ait, par là même, développé des habitudes maritimes fortes. Cette hypothèse tient du fait que le patrimoine maritime transmis par les parents participe à la transmission d'une mémoire collective. Car comme le disent Lévy et Lussault (2003) : « La mémoire collective s'impose comme un domaine névralgique qui s'enchevêtre avec la quête patrimoniale ». Or, cette mémoire est une partie intégrante de l'identité contemporaine des individus¹⁰. Ainsi, les pêcheurs récréatifs ayant une forte identité maritime la tiennent d'habitudes maritimes fortes. L'*habitus* (« façon d'être ») ou habitude est défini comme :

« système de dispositions sociales structurées et structurantes, il assure la présence active des expériences passées qui, déposées en chaque organisme sous la forme de schèmes de perception, de pensée et d'action, tendent plus sûrement que toutes les règles formelles et toutes les normes explicites, à garantir la conformité des pratiques et leur constance à travers le temps. » P. Bourdieu dans Lévy et Lussault (2003)

Par conséquent, les expériences passées qui ont un lien avec le maritime traduisent les habitudes maritimes des pêcheurs. Afin d'évaluer ces habitudes maritimes, plusieurs critères ont été pris en compte : la localité où ils vivent, le lieu de leur enfance, la fréquence de

10. « L'identité contemporaine n'est pas la simple expression d'un passé enfoui mais toujours une tension entre mémoire et une projection dans le futur, ces trois éléments (mémoire, identité, projet) se modèlent mutuellement » Lévy et Lussault (2003)

leur pratique et son ancienneté.

Les résultats montrent que cette relation existe mais qu'elle est beaucoup plus nuancée puisque seuls 58 % des pêcheurs bénéficiant d'un héritage familial de la pratique vivent ou ont vécu dans un territoire maritime. Par ailleurs, ils n'ont ni une fréquence ni une ancienneté de la pratique plus élevée que les pêcheurs avec peu ou sans héritage. Il est possible de schématiser les habitudes maritimes et l'héritage de la pratique sous la forme d'un gradient, en considérant :

- Situations en termes d'héritage : fort, apprentissage de la pratique par la famille et/ou être issu d'une famille de pêcheurs ; faible, apprentissage hors du cadre familial et issu d'une famille où il n'y a pas de pêcheur.
- Trois degrés d'habitudes maritimes : faible, peu de pratique en termes de fréquence d'ancienneté ou de vie sur un territoire maritime ; moyenne, pratique modérée en termes de fréquence et d'ancienneté et/ou n'ayant jamais vécu dans un territoire maritime ; forte, ancienneté de pratique élevée et fréquence de pratique moyenne à élevée et/ou vivant ou ayant vécu sur un territoire maritime.

Les groupes identifiés sont les suivants (Fig. III.1.14) :

- **Groupe A** : il se compose de 8 individus aux habitudes maritimes faibles, ce que reflète l'héritage restreint qu'ils ont de la pratique de pêche. Ce sont principalement des touristes et des résidents secondaires, pour presque 90 % de l'effectif. Les trois quarts d'entre eux n'ont jamais vécu sur un territoire maritime. Ils ont une expérience relativement faible de la pêche récréative, la moitié d'entre eux pêchant depuis moins de 10 ans. Leur fréquence de pêche est généralement limitée et pour un quart d'entre eux, elle est même faible.
- **Groupe B** : il se compose de 16 individus aux habitudes maritimes moyennes mais avec un héritage fort de la pratique. Les touristes y sont majoritairement présents (43,75 %) suivis des résidents secondaires (25 %). Ils sont moins de 50 % à avoir vécu sur un territoire maritime et 70 % d'entre eux ont des fréquences de pêche moyennes à faibles. 37,5 % d'entre eux pratiquent la pêche récréative depuis plus de 25 ans. Ils sont 93,75 % à avoir fait l'apprentissage de la pêche par le biais de leur famille, les autres sont issus d'une famille de pêcheurs.
- **Groupe C** : il se compose de 12 individus aux habitudes maritimes fortes avec cependant un héritage de la pratique faible. Les résidents secondaires (41,7 %) et les résidents principaux (33,3 %) sont les plus représentés. Presque 70 % d'entre eux ont vécu ou vivent sur un territoire maritime. Plus des trois quarts d'entre eux pratiquent la pêche récréative depuis plus de 25 ans. Certains d'entre eux pêchent toute l'année. Aucun d'entre eux n'en a fait l'apprentissage par le biais de sa famille ou n'est issu d'une famille de pêcheur.

- **Groupe D** : il se compose de plus d'un tiers des personnes interrogées (25 individus). Elles ont des habitudes maritimes fortes grâce à un héritage familial important qu'ils ont de la pratique de pêche. Ce groupe est majoritairement composé de résidents principaux et d'excursionnistes (32 % pour chaque statut dans le lieu). Presque 70 % d'entre eux ont vécu ou vivent sur un territoire maritime. Ils pratiquent dans leur quasi totalité la pêche récréative depuis plus de 25 ans. Ils en ont principalement fait l'apprentissage par le biais de leur famille, voire par leur formation. Ils sont tous issus d'une famille de pêcheurs.

Ces résultats indiquent que les habitudes maritimes ne sont pas forcément corrélés avec l'héritage familial. Ils traduisent l'évolution des littoraux de ces cinquante dernières années, les populations côtières ayant été largement métissées par le développement des transports, de l'immobilier, du tourisme et de l'engouement généralisé pour la mer. De ce fait, les nouvelles populations littorales, même si elles ne bénéficient d'aucun héritage familial, se sont appropriées les territoires côtiers et les pratiques associées développant leurs habitudes maritimes.

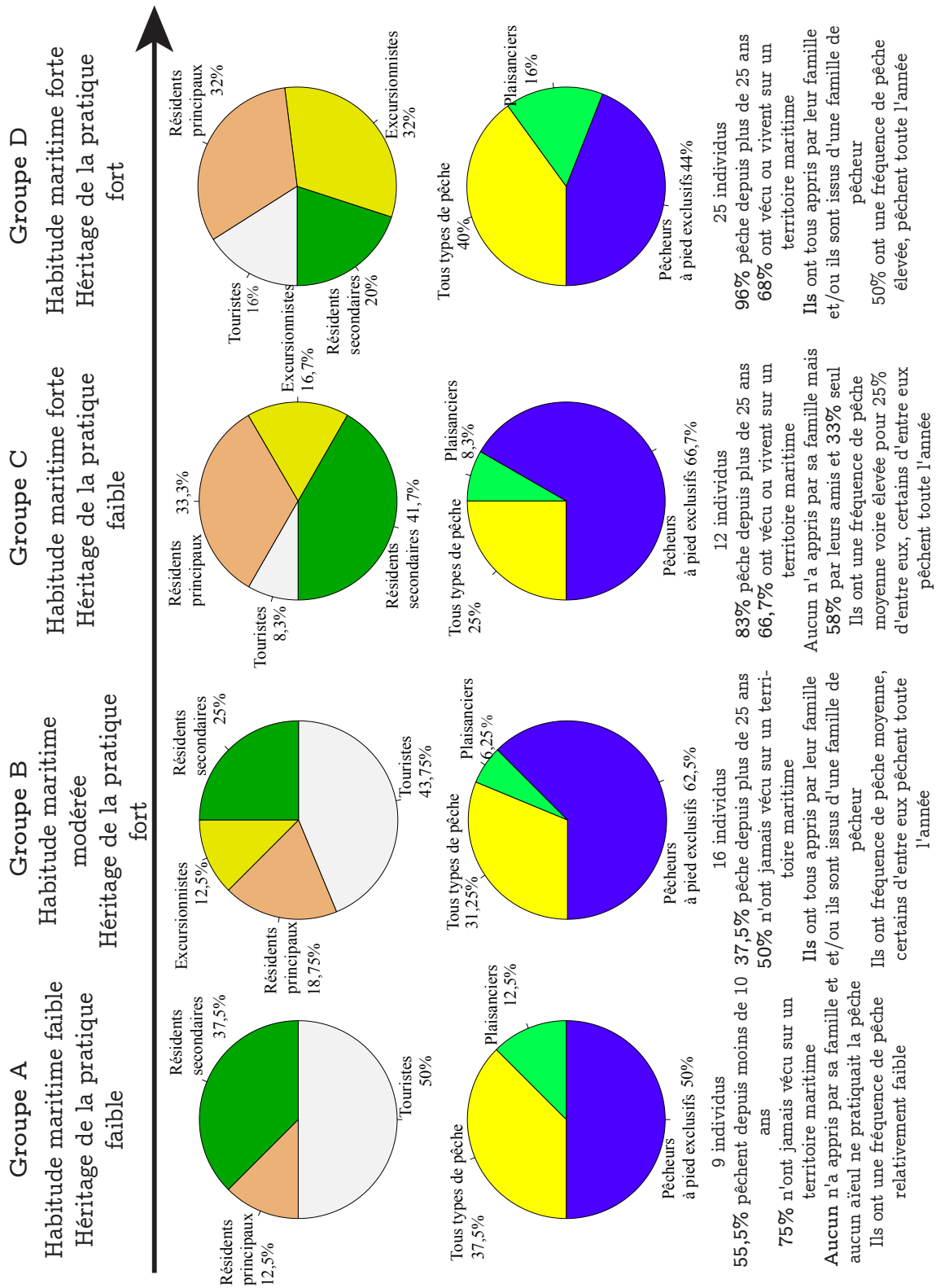


FIGURE III.1.14 – Catégorisation des pêcheurs récréatifs en fonction de leur habitude maritime et de leur héritage de la pratique de pêche récréative. (a) Répartition des statuts dans le lieu des interrogés en fonction des groupes. (b) Répartition des types de pêche pratiqués par les interrogés en fonction des groupes.

Dans l'objectif d'une comparaison entre pêcheurs plaisanciers et pêcheurs à pied, il est important de préciser le lieu de réalisation des enquêtes. La figure III.1.15 montre que le groupe D (habitude maritime et héritage de la pratique fort) est mieux représenté chez les pratiquants interrogés sur les pontons. Ces pêcheurs sont soit résidents principaux ou secondaires et ils ont donc potentiellement des habitudes maritimes plus fortes, alors que les pêcheurs à pied sont principalement composés d'excursionnistes et de touristes. Or, les touristes sont plus susceptibles d'avoir des habitudes maritimes et un héritage modérés et/ou faibles de la pratique, ils représentent ainsi respectivement 50 % et 43,75 % des groupes A et B (Fig. III.1.14).

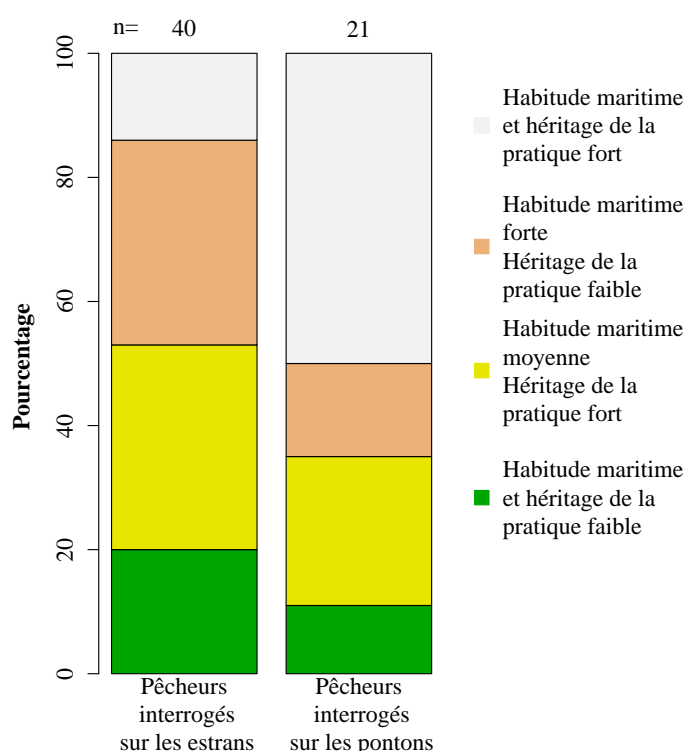


FIGURE III.1.15 – Habitudes maritimes et héritages des pratiques en fonction du type de lieu où les pêcheurs ont été interrogés.

Ce travail donne un premier éventail des profils des pêcheurs en fonction de l'héritage de leur pratique et de leur habitude maritime. Il met en évidence la diversité des profils des pêcheurs récréatifs. Cependant, dans l'optique d'établir une typologie qui permette de définir leur impact de manière qualitative et leur potentielle implication dans la gestion de ces pratiques, cette première approche reste insuffisante.

Par exemple, les pêcheurs qui possèdent des habitudes maritimes fortes, un héritage important de la pratique et une volonté notable de participer mais qui ne vivent pas ou très peu sur l'île d'Oléron, ils ne peuvent pas s'investir dans la gestion de la pêche récréative au même titre qu'un résident principal. Le même constat peut être fait en ce qui concerne

les impacts (directs ou indirects), un pêcheur régulier qui pratique toute l'année sauf l'été lors de grands coefficients n'ayant pas les mêmes impacts sur l'écosystème qu'un touriste qui va aller pêcher tous les jours de son unique semaine de vacances sur l'île d'Oléron.

À ce titre, Mossot (2009) croise les données précédemment analysées avec la thématique sur l'appropriation du territoire afin de dégager la typologie présentée dans la section I.2.3.3. Un territoire est défini comme :

« Un agencement de ressources matérielles et symboliques capable de structurer les conditions pratiques de l'existence d'un individu ou d'un collectif social et d'informer en retour cet individu et ce collectif sur sa propre identité » (Lévy et Lussault, 2003)

Il est possible de considérer deux ensembles territoriaux pour l'île d'Oléron : le territoire insulaire dans son ensemble et les territoires de pêche qui s'inscrivent sur celui-ci. En effet, les pêcheurs peuvent maîtriser indépendamment l'une ou l'autre de ces entités territoriales. Par exemple, les pêcheurs excursionnistes ont souvent une connaissance fine de leur site de pêche sans nécessairement maîtriser le territoire oléronais. À l'inverse, certains oléronais, peu coutumiers de la pêche récréative, maîtrisent le territoire insulaire mais montrent cependant un faible degré d'appropriation des sites de pêche. Or, ces degrés d'appropriation des territoires sont intimement liés à l'identité spatiale des individus¹¹. Par conséquent, ils conditionnent aussi bien les opinions que les logiques d'action des pêcheurs récréatifs. Les degrés d'appropriation des territoires ont donc une valeur réelle pour évaluer l'éventuelle implication des pêcheurs récréatifs dans des processus de co-gestion.

Territoires oléronais :

52,5 % des interrogés déclarent venir ou vivre à Oléron depuis plus de 25 ans, un quart entre 10 et 25 ans et 21,3 % entre 1 et 10 ans (Q. 11). Ainsi, l'île d'Oléron est familière à la majorité d'entre eux.

11. « L'identité spatiale est une représentation dotée d'attributs : des attributs de position (le site, la situation, les limites de l'objet spatial cible du discours identitaire); des attributs de configuration (l'organisation matérielle de l'objet); des attributs de substances et de valeurs (l'organisation idéale de l'objet) » Lévy et Lussault (2003)

Territoires de pêche oléronais :

L'île comme (unique) territoire de pêche : en ce qui concerne la pratique de la pêche récréative, il est à noter que 63,2 % des pêcheurs interrogés déclarent ne pas pêcher ailleurs que sur l'île d'Oléron et 8,8 % rarement, 21,1 % parfois et 7 % souvent (Q. 52). En détaillant valeurs selon le type de pêche pratiqué (*i.e.* interrogés sur les pontons ou les estrans), il est montré que : sur 36 pêcheurs à pied, 18 ne pêchent que sur l'île (50 %) (62 % dans Mossot (2009)) ; et que sur les 21 plaisanciers interrogés, 18 ne pratiquent que sur l'île d'Oléron (86 %). Ces chiffres rejoignent les données de IODDE (2010) qui montrent un fort attachement au territoire oléronais des pêcheurs à pied d'étrilles (66 %). Pour les plaisanciers, une pratique quasi exclusive sur l'île n'est en rien étonnante puisque le fait de pêcher uniquement sur le territoire est largement influencé par la possession d'un bateau avec un port d'attache.

Motivations à pêcher sur l'île d'Oléron : une autre question concerne leur motivation à venir pêcher sur le territoire oléronais (Q. 34), la figure III.1.16 retranscrit ces différentes motivations en fonction de leur statut dans le lieu. Au préalable de son interprétation, il faut souligner que les résidents dont les motivations à pêcher sur Oléron sont évidentes (proximité) ont été retirés de la figure (voir tableau C.1). Ainsi, la plupart de ces interrogés répondaient que le fait de pêcher sur l'île d'Oléron était dû à la proximité de leurs habitations ou à la connaissance de coins de pêche. Abstraction faite de ce biais, il est intéressant de constater le contraste qui existe entre excursionnistes et touristes (Fig. III.1.16). En effet, les excursionnistes viennent sur l'île avec un but précis : la pêche (70 %). Cette motivation est soulignée par les modalités « autres » : « C'est sacré ! » et « J'suis la belle mère, elle connaît les coins ! ». Pour les touristes, uniquement un seul des interrogés vient pour ses coins de pêche, les autres viennent pour profiter du cadre général de l'île et en profitent pour faire une « p'tite partie de pêche ».

Choix des coins de pêche : le choix des coins de pêche est réalisé de manière prépondérante par habitude chez les pratiquants (42 %) (Q. 49) (45 % pour les pêcheurs à pied et 38 % chez les pêcheurs plaisanciers). Cependant, pour les pêcheurs plaisanciers, c'est l'abondance des espèces recherchées qui est la première raison du choix des coins de pêche (43 % contre seulement 13 % chez les pêcheurs à pied). Ce critère du choix du coin de pêche chez les plaisanciers traduit deux réalités : une bonne maîtrise du territoire marin environnant l'île puisqu'il est nécessaire de savoir où les espèces sont abondantes et une pêche embarquée pour laquelle la notion de rendement est plus importante que pour la pêche à pied. Cette fidélité aux sites de pêche est aussi décrite par Mossot (2009)

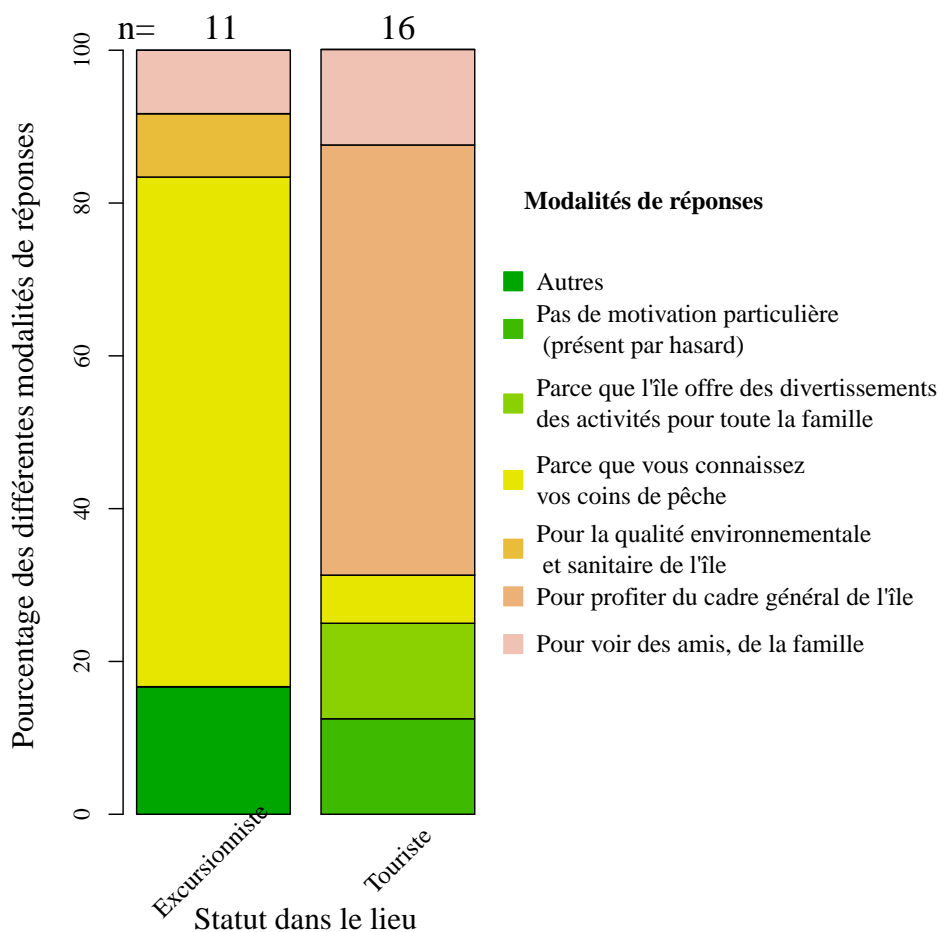


FIGURE III.1.16 – Motivations des pêcheurs récréatifs interrogés sur l'île d'Oléron.

avec 70 % de pêcheurs déclarant avoir un ou des sites préférentiels, ceux interrogés sur l'estran des Trois Pierres y étant encore plus attachés en tant que public d'habitues. À ce titre, l'étude de Mossot (2009) montre que les excursionnistes parcourent une moyenne de 123 kilomètres pour rejoindre leurs coins de pêche sur l'île. À nouveau, ce degré d'appropriation d'un territoire donné, voire d'un site en particulier, est comparable aux données de VivArmor Nature (2012), puisque sur 671 personnes interrogées, 53 % se déclarent fidèles au site sur lequel elles ont été interrogées, 35 % allant sur d'autres sites dans les côtes d'Armor, 6 % sur d'autres sites bretons hors Côtes d'Armor et 6 % hors de Bretagne.

Dans la perspective d'une comparaison entre pêcheurs plaisanciers et pêcheurs à pied, les résultats montrent que, quels que soient les pêcheurs considérés, ils pêchent de manière prépondérante sur le territoire oléronais. Cependant, cette propension à pratiquer sur le territoire oléronais est plus élevée pour les pêcheurs embarqués dont les résidences principales et leur embarcation sont majoritairement sur l'île d'Oléron. Par conséquent, les pêcheurs plaisanciers ont potentiellement un degré d'appropriation au territoire oléro-

nais plus élevé que les pêcheurs à pied sans pour autant forcément posséder un lien aux territoires maritimes ou un héritage de la pratique plus important. En ce qui concerne les territoires de pêche, la comparaison n'est pas envisageable, les territoires de pêche en mer et sur l'estran présentant de nombreuses différences dans les modalités d'accès, la dimension des espaces concernés, l'état d'esprit dans lequel la pêche est réalisée, etc. Malgré tout, il semble que les pêcheurs plaisanciers présentent des fréquences de sorties plus élevées et ont une maîtrise plus élevée de leur territoire de pêche.

Perceptions

Les liens des pêcheurs interrogés au(x) territoire(s) maritime(s) et au territoire oléronais décrit précédemment amènent à s'intéresser à leurs perceptions de la mer et de leurs pratiques de pêche récréative. La connaissance de ces perceptions est utile pour comprendre la pratique des pêcheurs récréatifs (voir section I.2.2.5 et I.2.3.3).

Perception de la mer : la figure III.1.17.a montre que 47 % des interrogés se représentent en priorité la mer comme un espace de liberté (Q. 22), quel que soit le type de pêcheur interrogé, 55 % pour les pêcheurs plaisanciers et 44 % pour les pêcheurs à pied. Ce sentiment d'espace de liberté est ancestral et était déjà défendu à l'époque romaine : « Et par le droit naturel sont le bien commun de tous : l'air, l'eau s'écoulant, la mer et, pour cela, les rivages de la mer. »¹², dans « Livre II^e, Titre I » *Les institutes de Justinien*, 527 (Perret et Bordereaux, 2009). Rivages et mers sont déclarés depuis cette période *Res nullius* (la chose de personne), des biens sans maître (Perret et Bordereaux, 2009). Cette conception est maintenue au fil des siècles par l'édit de Moulins (Février 1566) qui fait du domaine maritime un espace inaliénable et imprescriptible (Perret et Bordereaux, 2009; Geffroy et Papinot, 2005). Elle est entretenue par Jean-Baptiste Colbert dans l'*Ordonnance de la marine* (1681) dans la partie intitulée « De la liberté de la pêche » : « Déclarons la pêche de la mer libre et commune à tous nos sujets, auxquels nous permettons de la faire tout en pleine mer que sur les grèves, avec les filets et engins permis par la présente ordonnance. » et « C'est un premier principe que la mer n'est point au domaine particulier de qui que ce soit, mais qu'elle est commune à tous les hommes, tout ainsi que l'air. » Colbert « Livre V^e Titre I » (1681). Cette conception se situe aussi dans une vision plus générale de la mer, qui était et qui demeure dans l'imaginaire collectif, le monde des voyages, des explorations et d'un espace ouvert presque infini (*e.g.* Roux, 1997; Péron et al., 1996). La deuxième représentation de la mer se situe dans une vision plus

12. « *Et quidem naturali jure communia sunt omnium haec : aer et aqua profluens et mare et per hoc litora maris.* »

moderne (37 % des interrogés), celle des loisirs, de la détente et de l'oubli des vicissitudes du quotidien. Comme il a été énoncé dans les sections I.2.2.5 et I.2.3.3, ces perceptions de la mer ne sont pas sans conséquence sur les modalités de gestion qui peuvent être proposées et doivent donc être prises en compte.

Perception de la pratique : 43 % la considèrent avant tout comme un loisir, 30 % comme un « bol d'air » et 23 % comme une pratique conviviale (les 4 % restants sont répartis entre tradition et un moyen de subsistance) (Fig. III.1.17.b). À l'inverse de la vision de la mer, la représentation de la pêche récréative varie en fonction du type de pêcheur récréatif interrogé : les pêcheurs plaisanciers la considèrent avant tout comme un loisir (65 %), puis comme une pratique conviviale (20 %), alors que les pêcheurs à pied décrivent cette pratique comme un « bol d'air » (37,5 %), un loisir (32,5 %) et une pratique conviviale (25 %). Cette représentation de la pêche récréative montre bien le changement de statut de la pêche dans l'esprit des pêcheurs au fil du dernier siècle ; elle est avant tout un moment pour oublier les tracas et se détendre avec en prime la possibilité de renforcer les liens sociaux, au même titre que le « boire ensemble » qui participe au processus d'intégration locale dans le Finistère (Papinot, 2003). Ces résultats sont en concordance avec ceux de Lacombe (2000) qui décrit plusieurs catégories de motivations à pratiquer la pêche à pied : (1) une fonction d'occupation (« pour ne pas s'ennuyer à ne rien faire »), (2) une fonction de loisir (« dans l'objectif de se relaxer, être dans une atmosphère calme »), (3) une fonction de bien-être (« prendre l'air frais, faire marcher les muscles, faire une ballade »), (4) une fonction sociale (« Aller avec la famille, les amis, les collègues et faire un repas avec eux »), (5) une fonction « écologique » (« Découvrir la nature, la liberté ») et (6) une fonction économique (parfois sous-entendue par les interrogés).

Il est possible de s'étonner que l'aspect « patrimonial » et « traditionnel » de cette activité ne soit pas plus mis en avant par les pêcheurs, même dans le cas exclusif de la pêche à pied qui est plus coutumière que la pêche à partir d'embarcation, comme cela est souvent décrit dans des études sur le territoire breton ou en baie de Somme (*e.g.* Lacombe, 2000; Papinot, 2003; Deldreve et Crepel, 2008). Pour comprendre cette différence de perception, l'origine non oléronaise des pratiquants est sans doute la meilleure source d'explication à ce phénomène. En effet, ce territoire accueille des pratiquants dont les origines sont bien plus hétéroclites que celles des territoires plus septentrionaux (voir paragraphes précédents), où bon nombre de pratiquants sont des natifs et donc bien plus à même de qualifier ces pratiques de « patrimoniales » ou « traditionnelles » sur des coins de pêche « familiaux ». Cette vision patrimoniale d'une pratique de pêche est, sans aucun doute, beaucoup plus partagée par les éclusiers de l'île d'Oléron (section I.3.1.2).

Ainsi, à l'exception de quatre personnes interrogées issues des « gens de mer » pour qui

la mer représente un lieu de travail et la pêche récréative, un simple loisir voire un moyen de subsistance (un unique cas), et d'une enseignante pour qui cette pratique est une tradition, l'ensemble des pêcheurs interrogés définissent leurs pratiques comme un loisir/une pratique conviviale fournissant un bon bol d'air dans un espace de liberté et de détente. De ce fait et malgré leurs origines diverses, les pêcheurs interrogés ont une perception relativement similaire du maritime et de cette activité qui lui est associée, la pêche récréative.

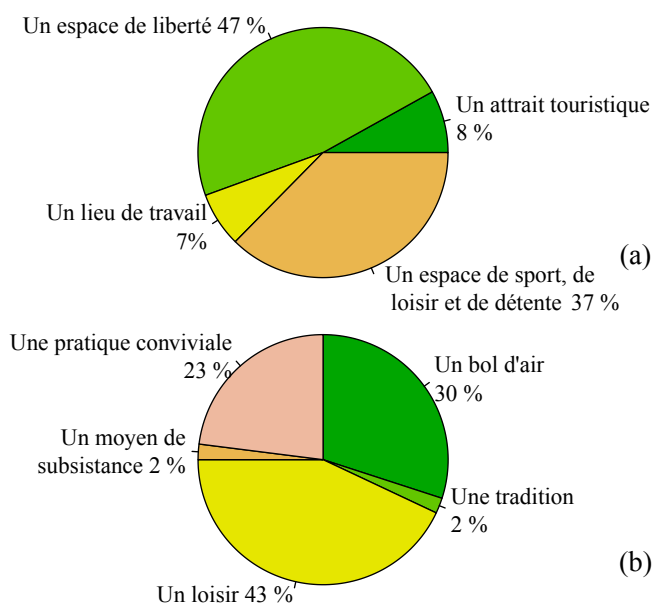


FIGURE III.1.17 – Perception de la mer et du littoral (a) et de la pêche récréative par les pêcheurs récréatifs interrogés (b).

III.1.3.2 Catégorisation des pêcheurs

Intégration des pêcheurs plaisanciers

À cette étape de l'analyse, il est essentiel de faire un point sur l'usage de la typologie proposée par Mossot (2009) et Mossot et Duvat (2011) qui, rappelons-le, a été initialement conçue pour être appliquée aux pêcheurs à pied récréatifs d'étrilles. Les premiers résultats énoncés précédemment confirment que les critères de catégorisation utilisés sont valables pour l'analyse d'autres types de pêches. Les critères employés sont d'ordre général (*i.e.* non spécifiques à une forme de pêche en particulier), il est donc possible d'appliquer cette typologie aux pêcheurs plaisanciers. De plus, les pêcheurs plaisanciers interrogés sont aussi pour la plupart des pêcheurs à pied. Par conséquent, ils présentent des caractéristiques proches de celles des pêcheurs à pied.

Description des groupes

Les données présentées en amont permettent de faire correspondre les profils des pêcheurs récréatifs interrogés à la typologie antérieurement réalisée par Mossot (2009) et Mossot et Duvat (2011). Le résultat de cette intégration est présenté dans la figure III.1.27 et la composition de ces groupes est détaillée ci-dessous.

Groupe 1 :

DESCRIPTION GÉNÉRALE : ce groupe est composé de 16 résidents principaux qui possèdent un lien fort avec le territoire oléronais sur lequel ils vivent depuis longtemps (68,75 % depuis plus de 25 ans). Ils ont aussi un lien fort avec les territoires maritimes, que ce soit de par leur métier ou par leur origine. En effet, ils représentent la moitié du groupe D et un tiers des groupes B et C, ils ont donc un ancrage fort de la pratique et/ou des habitudes maritimes (Fig. III.1.14). Ce sont avant tout des pêcheurs polyvalents puisque 62,5 % d'entre eux pratiquent à la fois les pêches à pied et embarquée. Ils ne pêchent que sur l'île d'Oléron dans 75 % des cas, les autres pêchant de temps à autre dans la Caraïbe ou sur l'île de Ré. Ils ont une expérience considérable de la pêche récréative, pratique héritée de leur famille dans la majeure partie des cas (68,75 %). Cependant, ils en ont fait l'apprentissage par différents biais puisque seulement un tiers des interrogés l'ont apprise par leur famille. Leurs habitudes et l'abondance des espèces orientent principalement le choix de leurs coins de pêche (68,75 %). **Ils ont une appropriation élevée du territoire et leurs pratiques se situent dans les temps et les lieux du quotidien. Ils représentent la fraction de pêcheurs la plus mobilisable dans un processus de co-gestion mais aussi celle qui a potentiellement le prélèvement individuel le plus élevé de par l'expérience acquise et une présence continue sur le territoire.**

Groupe 2 :

DESCRIPTION GÉNÉRALE : il se compose de résidents secondaires (52,9 %), d'excursionnistes (41,2 %) et d'un unique touriste (17 individus), qui même s'ils ne vivent pas sur le territoire ont un lien fort avec celui-ci, 68 % d'entre eux venant sur l'île depuis plus de 25 ans. Ces pêcheurs ont des rapports assez variables à la pratique et aux habitudes maritimes même si ceux-ci sont généralement élevés (40 % des personnes du groupe D et 23 % du groupe A (Fig. III.1.14)). Ils sont en grande partie composés des pêcheurs expérimentés de l'estran des Trois Pierres (37 %), des habitués de La Brée-les-Bains (15 %) et d'une proportion élevée des plaisanciers de Saint-Denis (27 %). Ils pratiquent principalement la pêche à pied (64,7 %) mais un quart d'entre eux la pratiquent au même titre que la pêche embarquée. Ils connaissent bien leurs lieux de pêche, 82,4 % choisissent leurs coins de pêche par habitude ou par l'abondance des espèces recherchées. Ils pêchent ex-

clusivement sur l'île d'Oléron pour 70,6 % d'entre eux, y viennent parce qu'ils connaissent leurs coins de pêche (52,9 %) mais aussi parce qu'ils possèdent une résidence secondaire (41,2 %). Ils ont majoritairement appris de leur famille (76 %). Famille, qui pour les trois quarts d'entre eux, était déjà pratiquante de la pêche récréative. **Ainsi, même s'ils ne vivent pas sur l'île, lorsqu'ils y résident ou viennent y pêcher, leurs pratiques se situent en partie dans les temps du quotidien. Pour les lieux, même s'ils ne sont pas présents tous les jours sur l'île d'Oléron, ces territoires leur sont familiers et sont intégrés à leur quotidien. Leurs pratiques sont donc d'ordre récréatif. Leur degré d'appropriation élevé du territoire mais aussi des pratiques de pêches récréatives implique, bien qu'ils ne vivent pas à Oléron, qu'ils sont des pêcheurs éventuellement mobilisables pour un projet de co-gestion. Cependant, du fait de leur présence restreinte sur le territoire, il faut envisager des formes d'implication plutôt ponctuelles.**

Groupe 3 :

DESCRIPTION GÉNÉRALE : ce troisième groupe (9 individus) présente des personnes aux habitudes maritimes fortes puisqu'il se compose, à valeurs presque équivalentes, de personnes des groupes C et D (Fig. III.1.14). Il est composé de résidents secondaires (44,4 %), puis de touristes (33,3 %) et d'excursionnistes (22,2 %). Ils pêchent majoritairement sur l'île d'Oléron (77,7 %) où ils viennent tous depuis plus de 25 ans. La pratique leur a été transmise par des amis (44 %) ou de la famille (33 %). Ils sont majoritairement pêcheurs à pied exclusifs (77,8 %), mais certains pratiquent les deux formes de pêche ou exclusivement la pêche embarquée. Cependant, la pêche récréative n'est pas la principale raison de leur venue sur l'île, elle participe à un ensemble de raisons qui motivent leur présence sur le territoire. Ainsi, le choix de leurs coins de pêche se décide prioritairement par habitude plutôt que par la recherche de l'abondance des espèces. Ils ont donc un fort degré d'appropriation du territoire et une forte expérience des pratiques de pêche récréative (100 % d'entre eux pratiquent la pêche depuis plus de 25 ans) sans pour autant que celles-ci soit leur principal centre d'intérêt lorsqu'ils sont sur l'île. **Ils ont une pratique à cheval entre pratique récréative et touristique et celle-ci se situe hors des lieux du quotidien. Malgré leur degré d'appropriation élevé du territoire et l'ancienneté de leurs pratiques de pêche, la manière dont ils conçoivent leur venue sur l'île d'Oléron montre qu'ils peuvent être aussi bien les cibles des campagnes de sensibilisation que des personnes à même de s'inscrire dans des démarches de co-gestion, à condition que celles-ci soient ponctuelles. C'est un groupe charnière entre pratiques récréatives et touristiques.**

Groupe 4 :

DESCRIPTION GÉNÉRALE : ce quatrième groupe est composé à valeurs égales de résidents secondaires et d'excursionnistes (42,9 %), puis de touristes (14,3 %) (7 individus). Il diffère du troisième par des habitudes maritimes moins fortes avec une pratique de la pêche moins fréquente avec cependant un héritage important (43 % d'entre eux sont du groupe B et 29 % du groupe A). En effet, même s'ils ont l'habitude de leurs coins de pêche, aucun d'entre eux ne vient sur le territoire oléronais depuis plus de 25 ans et ce n'est pas leur unique territoire de pratique puisque 42,9 % d'entre eux pêchent ailleurs. 42,9 % d'entre eux sont exclusivement pêcheurs à pied et 57,1 % pratiquent à la fois les pêches à pied et embarquée puisqu'ils représentent 20 % des personnes interrogées à Saint-Denis d'Oléron. Seuls 43 % d'entre eux pratiquent la pêche récréative depuis plus de 25 ans. 71 % d'entre eux ont appris par leur famille, la pratique remontant au moins aux parents dans 85,7 % des cas. Ils choisissent leurs coins de pêche d'abord par habitude (57,1 %). **Ainsi, ce sont des personnes qui possèdent un degré d'appropriation modéré du territoire et des pratiques de pêche récréative. Ils sont en cours de familiarisation avec le territoire et seront probablement, d'ici à quelques années, des personnes composant les groupes décrits précédemment. La pêche récréative est principalement pour eux une pratique touristique, mais avec une certaine expérience du territoire. Ils pêchent hors des lieux du quotidien dans la majeure partie des cas (les deux excursionnistes vivant à une moyenne de 125 km). Ce sont des pêcheurs qui sont peu ou pas mobilisables dans une démarche de co-gestion.**

Groupe 5 :

DESCRIPTION GÉNÉRALE : ce dernier groupe est composé dans sa grande majorité de touristes (91,7 %) et d'un unique résident secondaire (8,3 %) ; il représente 20 % des personnes interrogées (soit 12 personnes). 58 % des personnes le composant sont du groupe A et 25 % du groupe B (Fig. III.1.14). Ainsi, ces pêcheurs n'ont que peu d'habitudes maritimes malgré un héritage de la pratique pour la moitié d'entre eux, cette activité étant issue de leurs aïeux ou parents dans 58,3 % des cas. Ils ne représentent que des pêcheurs rencontrés sur les estrans : 15 % de ceux rencontrés sur le site des Trois Pierres et 38 % sur celui de La-Brée-les-Bains (16,7 % d'entre eux pratiquent aussi la pêche embarquée). Elle a été apprise à 50 % grâce à la famille et à valeurs égales par des amis, par des locaux ou seul (17 %). Ils pratiquent principalement la pêche à pied dans un esprit de ballade plutôt que dans un esprit de rentabilité de leurs sorties. En effet, ils choisissent principalement le lieu de pêche par rapport à la proximité de leur lieu de villégiature et ils ont une faible expérience de la pêche (seul un quart d'entre eux pratique la pêche récréative depuis plus de 25 ans). Ils connaissent peu l'île d'Oléron en comparaison des autres groupes puisqu'aucun d'entre eux n'y vient depuis plus de 25 ans. Ils pêchent sur

l'île Oléron pour toutes sortes de raisons liées au cadre général qu'elle offre. Ils pêchent dans leur quasi totalité sur d'autres territoires (83 %). **Leur degré d'appropriation du territoire est très faible et leurs pratiques sont exclusivement touristiques. La pêche récréative est pour eux une pratique hors des lieux et des temps du quotidien. Ce sont des pêcheurs particulièrement visés par les démarches de sensibilisation du fait de leur maîtrise limitée des bonnes pratiques.**

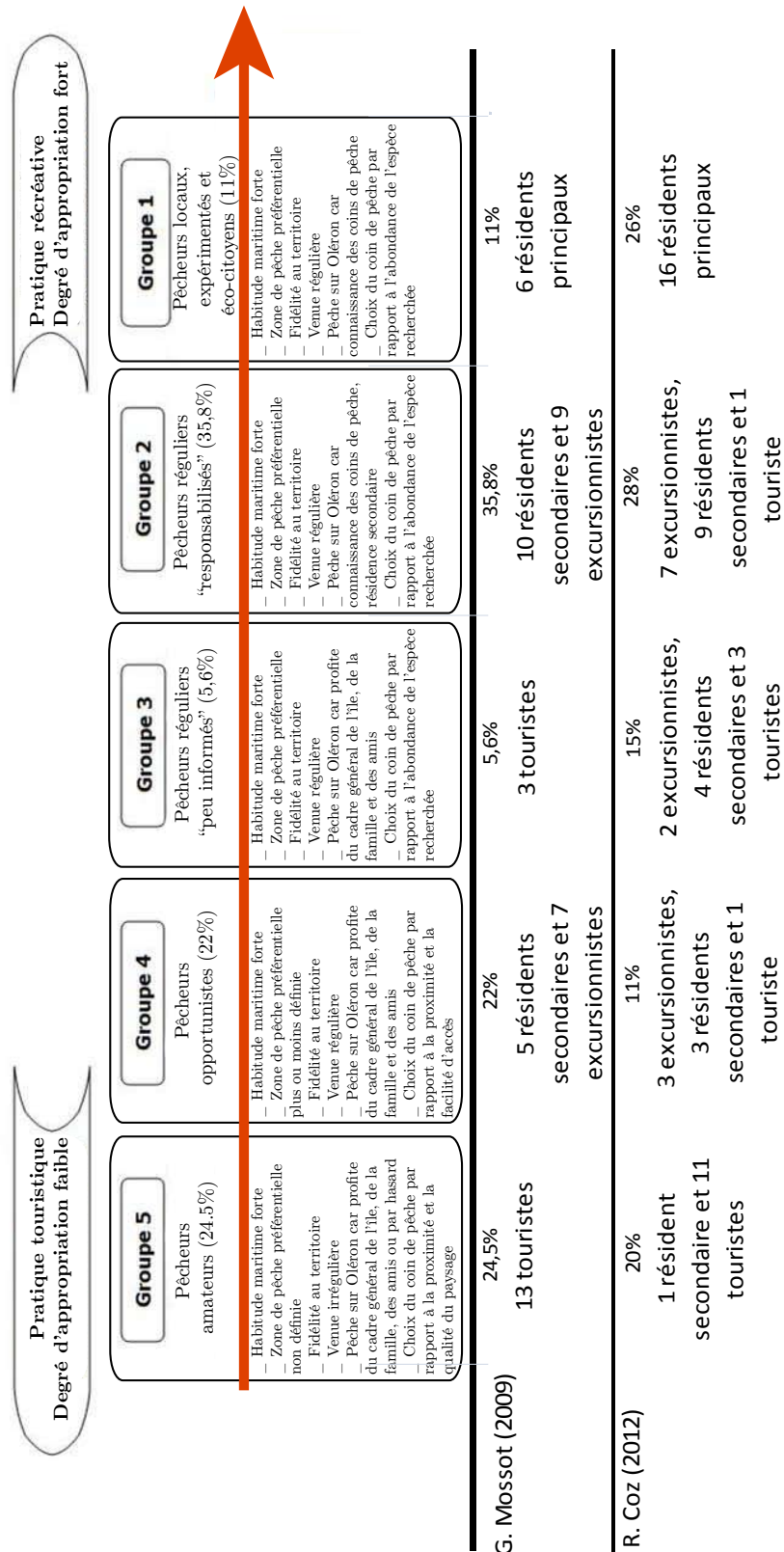


FIGURE III.1.18 – Catégorisation des pêcheurs interrogés en 2011 selon la typologie établie par Mossot (2009).

III.1.3.3 Savoirs des pêcheurs

L'objectif de cette partie est de confirmer que la typologie précédemment établie correspond bien à un degré croissant de savoirs et d'écocitoyenneté de la part des pêcheurs récréatifs comme cela est décrit dans les travaux de Mossot (2009) et Mossot et Duvat (2011). Du fait qu'ils côtoient les écosystèmes littoraux et leurs habitants, les pêcheurs récréatifs sont amenés à acquérir des connaissances « sur le tas ». Celles-ci sont désignées par Barthélémy (2005) comme les savoirs locaux, profanes ou encore traditionnels. Ces savoirs, parfois ancestraux, sont souvent corrélés à de bonnes pratiques de pêche en raison d'une gestion traditionnellement durable de ressources jouant un rôle central dans la subsistance de la population. Ces savoirs représentent donc un aspect important des pratiques de pêche à pied puisqu'ils déterminent largement les impacts des pratiques du pêcheur. Les bonnes pratiques sont variables en raison des multiples assemblages espèces/écosystèmes. Ces bonnes pratiques vont concerner par exemple : la maille, la quantité légale ou une collecte évitant tout gaspillage de la ressource, les périodes de l'année, etc. De ce fait, il est très important que les pêcheurs les plus réguliers soient aussi, d'un point de vue qualitatif, les moins impactants. Ces savoirs sont donc des caractéristiques essentielles à prendre en compte dans les modes de gestion à adopter.

La prise en considération des savoirs dans la typologie peut avoir deux objectifs distincts : déterminer quels pêcheurs doivent être sensibilisés aux bonnes pratiques de pêche ; identifier quels pêcheurs possèdent ces savoirs et ne sont par conséquent pas à cibler par les actions d'éducation et de sensibilisation. D'ailleurs, de tels pêcheurs peuvent être en mesure de partager leurs savoirs et aider à combler ou à co-produire des connaissances. Comme le décrit Berkes (2009) (section I.2.4.2), la prise en compte des savoirs locaux peut constituer l'un des facteurs améliorant la mise en œuvre d'une politique de co-gestion.

Le savoir ou les connaissances des pêcheurs

Connaissances du cycle de vie de l'étrille sur les estrans : les données récoltées au cours de ce travail doctoral au sujet de la biologie de l'étrille sur les estrans de l'île d'Oléron (voir chapitre II.2) permettent d'évaluer le savoir des pêcheurs d'étrilles. Ces données en biologie avaient déjà permises à Mossot (2009) d'évaluer la connaissance des pêcheurs à pied d'étrilles. Les questions posées à ce sujet ont trait à la période de ponte, à la période de mue et à la période d'accouplement. Les deux premières sont facilement observables, soit par la présence d'œufs, soit par la présence d'étrilles « vides » (*i.e.* elles viennent de muer). La dernière période est, quant à elle, plus difficile à repérer puisque les couples se séparent au moindre dérangement, mais elle correspond à la période de mue (voir section II.1). Le graphique III.1.19 (Q. 73 à 78) montre un savoir qui est

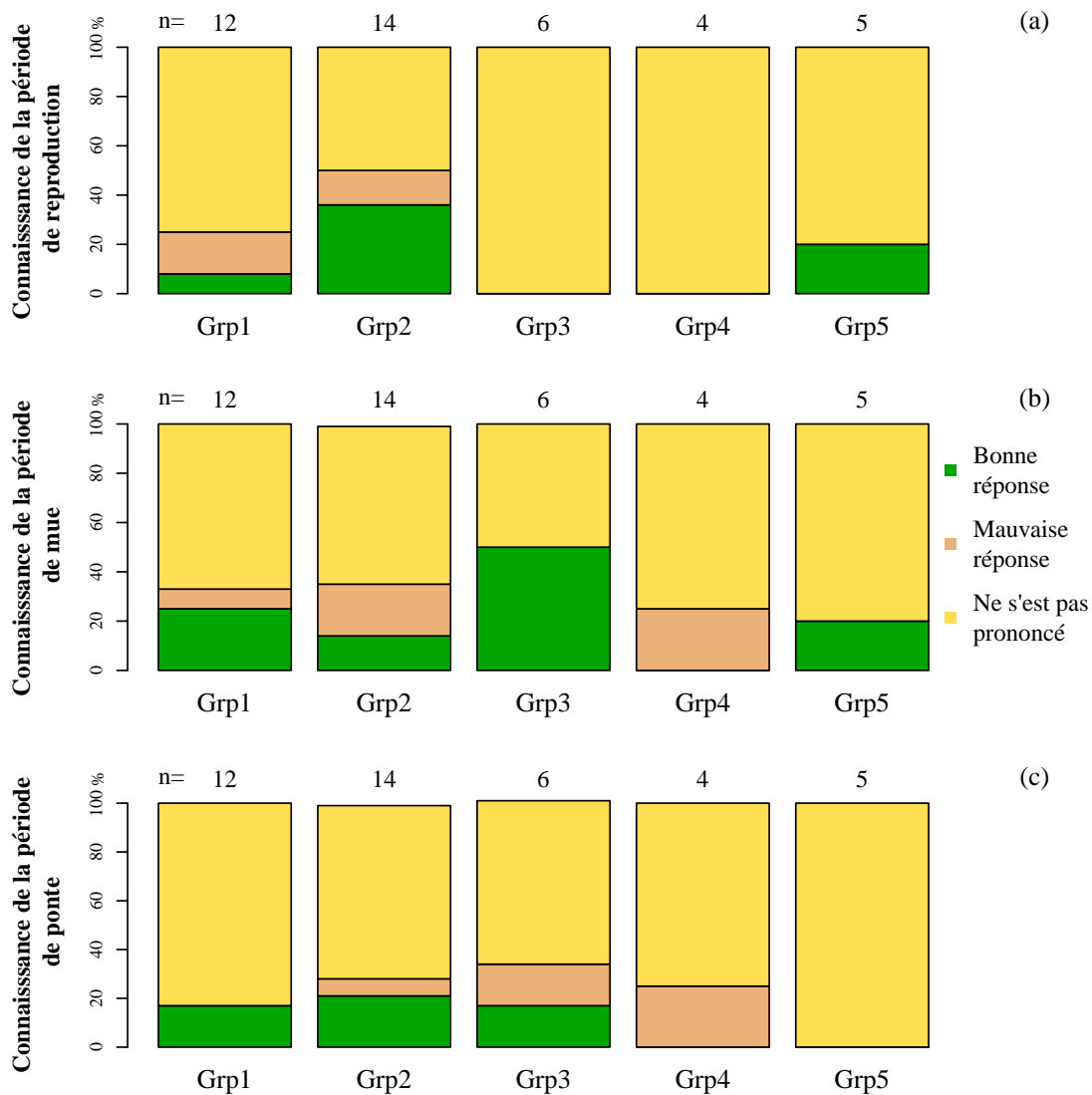


FIGURE III.1.19 – Savoir des pêcheurs récréatifs interrogés au sujet du cycle de vie de l'étrille en fonction des groupes définis par la typologie de Mossot (2009) (voir figure III.1.27)

relativement faible quels que soient les groupes considérés (ou complètement absent dans le cas du groupe 4). Le groupe 2 est celui qui présente le plus grand nombre de bonnes réponses, suivi des groupes 1 et 3 puis du groupe 5. Il est intéressant de remarquer que la ponte qui a lieu au printemps n'est connue que des groupes très habitués du territoire (résidents principaux, secondaires et excursionnistes). Ces pêcheurs récréatifs vont préférentiellement pêcher aux alentours des équinoxes de printemps puisqu'en été les étrilles sont « vides et ne sont pas très goûteuses » et qu'il y a en plus « trop de monde ». En référence à ce moment du cycle de vie de l'étrille, on peut citer un dicton donné par un ancien pêcheur professionnel de la Côtinière : « Au mois de Mai, le bataillé ouvre la raie ». Dicton qui traduit l'ouverture du pléion (\simeq abdomen) pour l'émission des

œufs. Le savoir traditionnel se cache parfois au sein de proverbes locaux un peu grivois. A l'inverse, les pêcheurs composant le groupe le plus estival fournissent leurs uniques bonnes réponses en ce qui concerne les périodes de mue et de reproduction qui ont lieu durant l'été. Ainsi, la connaissance du cycle de vie d'une espèce est dépendante de la ou des période(s) à la(aux)quelle(s) le pêcheur récréatif pratique son activité, c'est bien une connaissance empirique apprise par l'usage. Cette connaissance est variable en fonction des groupes, mais elle tend à décliner en se rapprochant des groupes ayant une pratique de type touristique et un degré d'appropriation du territoire faible.

Connaissance de l'existence du chancre de roche (*Eriphia verrucosa* (Forskål, 1775)) : le chancre de roche est une espèce rare sur la côte atlantique et présente de manière très variable sur les côtes oléronaises en fonction des années considérées. C'est un crustacé décapode au même titre que l'étrille. Il est très apprécié des locaux puisqu'il a une chair délicate et abondante en comparaison d'une étrille de même taille (Fig. III.1.20).



FIGURE III.1.20 – Le chancre de roche ou *Eriphia verrucosa* (Forskål, 1775) (photo : IODDE).

Le tableau III.1.1 montre que le savoir lié à l'existence de cette espèce décroît au fur et à mesure des groupes définis par la typologie, en passant d'un tiers des pêcheurs interrogés du groupe 1 à aucun d'entre eux au sein des groupes 4 et 5. Ce savoir est donc corrélé à la maîtrise du territoire et de la pratique par les pêcheurs récréatifs. L'utilisation de la connaissance de l'espèce emblématique du chancre de roche semble être pertinente pour définir si des savoirs presque naturalistes existent chez les pêcheurs. Par « naturaliste », il est entendu ici des connaissances empiriques traditionnelles apprises par l'usage et la transmission orale, non pas des savoirs issus de connaissances académiques (vulgarisation scientifique, ouvrages, etc).

TABLEAU III.1.1 – Pêcheurs récréatifs pratiquant la pêche à pied connaissant le chancre de roche (*Eriphia verrucosa* (Forskål, 1775)) en fonction des groupes définis par la typologie de Mossot (2009).

Groupe	Connait le chancre de roche	Ne connait pas le chancre de roche
Groupe 1	33 %	67 %
Groupe 2	27 %	73 %
Groupe 3	25 %	75 %
Groupe 4	0 %	100 %
Groupe 5	0 %	100 %

Connaissance de la législation : dans ce cas, même si la formulation de la question (Q. 51) n'est pas la plus adaptée à cause des problèmes relatifs au désir conscient ou inconscient de faire bonne figure (voir tableau C.1), le tableau III.1.2 semble bien montrer qu'un degré d'appropriation de la pratique et du territoire fort engendre une meilleure connaissance de la réglementation. En effet, seuls 6 % des résidents principaux déclarent ne pas connaître la réglementation contre un tiers des personnes du groupes 5. Cependant, les proportions de personnes ne connaissant pas la législation entre les groupes centraux ne sont pas significativement différentes, ce qui ne permet pas de les distinguer clairement. Cette question soulève des interrogations relatives au savoir-faire. En effet, il paraît primordial qu'un pêcheur possédant un fort savoir-faire (*i.e.* de manière simplifiée, un fort prélèvement) connaisse la législation pour limiter ces impacts.

TABLEAU III.1.2 – Proportion des personnes interrogées connaissant la réglementation relative aux espèces qu'elles pêchent en fonction des groupes définis par la typologie de Mossot (2009).

Groupe	Non	Oui
Groupe 1	6 %	94 %
Groupe 2	12 %	88 %
Groupe 3	11 %	89 %
Groupe 4	14 %	86 %
Groupe 5	30 %	70 %

Le savoir-faire ou l'habileté technique des pêcheurs

Nombre d'espèces recherchées et nombre d'engins utilisés : le tableau III.1.3 indique que les groupes de pêcheurs ayant un fort degré d'appropriation du territoire et une pratique de type récréative présentent une propension à pêcher un plus grand nombre d'espèces et à utiliser plus d'engins/outils de pêche (Q. 43 à 48). Cela implique l'acquisition de nombreux savoir-faire puisque chaque espèce recherchée implique la maîtrise d'engins spécifiques. Ces données indiquent qu'à chaque pêcheur correspond un ensemble de pratiques liées à la pêche d'un ensemble d'espèces et que cette diversité des pratiques de pêche tend à s'accroître avec le degré de maîtrise du territoire. Par conséquent, en raison des fréquences élevées de sortie des groupes caractérisé par un fort degré d'appropriation du territoire et des pratiques, ceux-ci doivent présenter des captures annuelles plus élevées sur des milieux plus variés. Par le biais de la pêche à l'étrille, il est alors intéressant de regarder les quantités qu'ils déclarent pêcher à l'année. Cela pour examiner si, du fait de leur présence élevée sur le territoire, les groupes possédant de nombreux savoir-faire sont aussi ceux qui prélèvent le plus.

TABLEAU III.1.3 – Moyenne du nombre d'espèces recherchées par pêcheur récréatif en fonction des types de pêche pratiqués et de la typologie définie par Mossot (2009). Le nombre entre parenthèses indique le nombre d'individus interrogés. Les chiffres en gras représentent les moyennes par ligne les plus élevées pour les échantillons supérieurs à trois.

	Type de pratique	Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3	Groupe 4	Groupe 5
Nombre d'espèces	Pêcheurs à pied exclusifs	3.5 ± 2.1 (2)	3 ± 2.4 (11)	3.7 ± 1 (7)	2.7 ± 0.6 (3)	2 ± 1.7 (10)
	Tous types de pêche	5.6 ± 1.8 (10)	6.5 ± 2.4 (4)	3 (1)	6 ± 3.4 (4)	4.5 ± 0.7 (2)
	Plaisanciers exclusifs	6 ± 1.4 (4)	5 ± 1.4 (2)	7 (1)	—	—
Nombre d'engins/outils	Pêcheurs à pied exclusifs	1 ± 1.4 (2)	1.5 ± 0.9 (11)	2 ± 1.3 (7)	0.3 ± 0.6	0.8 ± 0.8 (10)
	Tous types de pêche	4.8 ± 0.9 (10)	4 ± 0.8 (4)	1 (1)	3.8 ± 0.5 (4)	2 ± 2.8 (2)
	Plaisanciers exclusifs	3 ± 0 (4)	3.5 ± 0.7 (2)	4 (1)	—	—

Captures annuelles d'étrilles : les captures annuelles sont dépendantes d'une multitude de facteurs : fréquence de sortie, habileté du pêcheur, connaissance du milieu et de l'espèce, etc. Elles sont ainsi un moyen de juger dans la globalité le pêcheur aussi bien sur son savoir-faire que sur ses impacts directs (*i.e.* prélèvements). Ces données sont déclaratives et concernent de faibles échantillons par groupe, elles doivent donc être interprétées avec prudence. Elles donnent juste des tendances de prélèvements par groupe les uns par rapport aux autres (voir tableau C.1). Malgré tout, dans la mesure où l'étrille ne semble pas menacée et n'est sujette à aucune polémique sur l'état de la ressource, les réponses peuvent être considérées comme étant de bonne foi. À la condition que les pêcheurs le sachent et ne se considèrent pas soupçonnés de surpêche ou de mauvaise pêche quand on les interroge. La figure III.1.21 (Q. 79 à 83) montre que le nombre de prises annuelles déclarées chez les deux premiers groupes de pêcheurs est la plus élevée, avec la présence d'une valeur extrême pour l'un des pêcheurs aux casiers qui déclare en capturer 600 par an (≈ 48 kg). Un autre constat peut être fait sur la forte valeur médiane du groupe 3 pêchant aux casiers, ce qui s'explique probablement par l'intitulé de la question qui aurait dû spécifier que les captures déclarées correspondaient à celles faites sur le territoire oléronais. En effet, l'une des trois valeurs citées correspond aux captures réalisées par le pêcheur depuis son port d'attache situé en Vendée. Les résultats montrent donc une augmentation des impacts directs potentiels (*i.e.* prélèvements) proportionnelle au degré

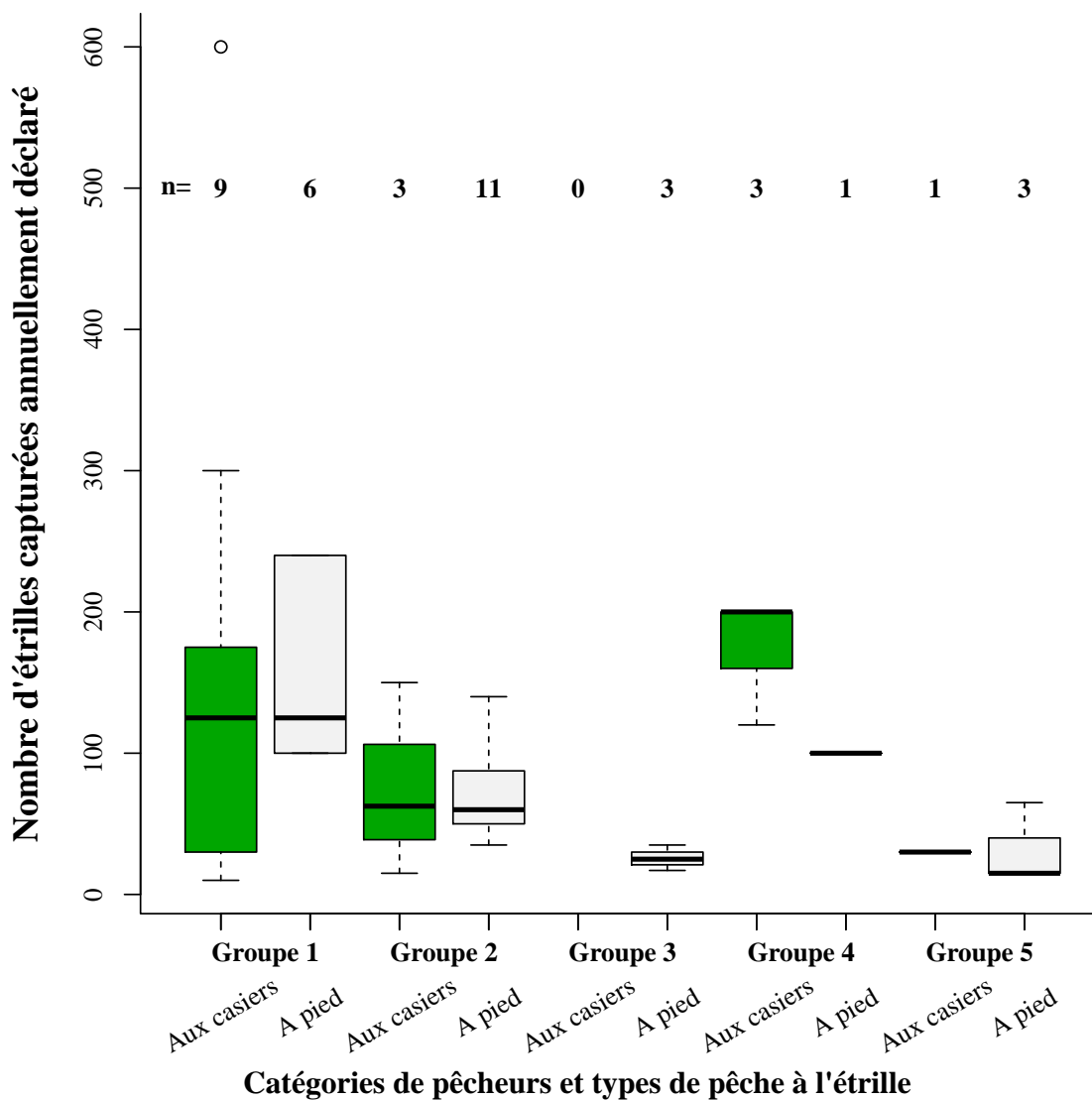


FIGURE III.1.21 – Captures annuelles d'étrilles déclarées par les pêcheurs récréatifs interrogés en fonction des groupes définis par la typologie de Mossot (2009) et du type de méthode de pêche utilisé. Les boîtes à moustaches présentées dans le graphique sont définies comme ceci : le trait en gras correspond à la valeur médiane ; le bord inférieur du rectangle correspond à la valeur du premier quartile et le bord supérieur à la valeur du troisième quartile ; les moustaches indiquent les valeurs minimales et maximales, leurs longueurs font au maximum 1,5 fois la hauteur du rectangle ; si le minimum ou le maximum ont une valeur au-delà de ces limites, les valeurs au-delà sont indiquées par des points nommés « outliers ».

d'appropriation territoriale. Du fait de leur temps de présence sur le territoire plus élevée et de leur maîtrise des pratiques de pêches récréatives, ce résultat n'est en rien étonnant. De ce fait, les pêcheurs locaux et expérimentés sont les pêcheurs qui, à titre individuel, ont les captures les plus élevées. Cependant, des prélèvements élevés n'impliquent pas de mauvaises pratiques de pêche.

Le savoir-être ou l'attitude des pêcheurs

Il a été montré que des connaissances et un savoir-faire élevés sont souvent synonymes de forts prélèvements et vice et versa sur un plus grand nombre d'espèces et d'écosystèmes. Cependant, comme indiqué plus haut, des prélèvements plus élevés ne sont pas synonymes de mauvaises pratiques. Les mauvaises pratiques peuvent être tout autant, sinon plus dommageables pour le milieu et les espèces que des captures élevées. Cette question des bonnes et mauvaises pratiques soulève des questions sur le savoir-être des pêcheurs.

Le déplacement des blocs : il a été vu dans le chapitre II.3 que le nombre de blocs qui peut être retourné lors d'une séance de pêche est élevé, avoisinant les quatre cents. En fonction de la technique utilisée (*i.e.* retournement ou glissement des blocs et remise ou non des blocs en place), le savoir-être joue un rôle important sur les impacts indirects potentiels sur le milieu rocheux (dessèchement des organismes sessiles et écrasement des autres organismes). Le tableau III.1.4 montre (Q. 70 à 72) que les pêcheurs expérimentés et connaisseurs du territoire déclarent avoir de bonnes pratiques sur les estrans rocheux. Néanmoins, puisque ces données sont déclaratives, elles ne peuvent remplacer une observation sur le terrain. Le fait qu'un pêcheur connaisse les bonnes pratiques et déclare les respecter ne garantit évidemment pas qu'il le fasse. Malgré tout, les pêcheurs expérimentés semblent connaître ces bonnes pratiques. Il est alors intéressant de se demander ce qui advient quand ils sont confrontés à de mauvaises pratiques chez les autres pêcheurs récréatifs.

TABLEAU III.1.4 – Pêcheurs à pied récréatifs déclarant remettre les blocs en place en fonction des groupes définis par la typologie de Mossot (2009). Seuls les pêcheurs qui pratiquent la pêche à pied sur les estrans rocheux sont pris en compte.

Groupe	Non	Oui	Pas toujours
Groupe 1	0 %	100 %	0 %
Groupe 2	7 %	93 %	0 %
Groupe 3	0 %	88 %	13 %
Groupe 4	29 %	57 %	14 %
Groupe 5	10 %	90 %	0 %

Comportements face aux mauvaises pratiques : le graphique III.1.22 (Q. 87 à 88) indique que la quasi totalité des pêcheurs se déclarent concernés lorsqu'ils sont en présence de mauvaises pratiques. Malgré tout, la plupart n'osent pas intervenir. Les pêcheurs récréatifs des premier et deuxième groupes sont plus enclins à montrer les bonnes façons de procéder aux pêcheurs ayant de mauvaises pratiques que ceux des autres groupes. La part

des pêcheurs n'osant pas intervenir, inexistante dans le premier groupe, augmente pour les groupes néophytes connaissant mal le territoire qu'ils fréquentent à titre touristique. Ainsi, les pêcheurs expérimentés proches du territoire se sentent plus légitimes à intervenir lorsqu'ils sont témoins de mauvaises pratiques. Cet aspect traduit l'appropriation du territoire de pêche et des bonnes pratiques et la création d'une forme d'autochtonie. L'existence de ces interventions auprès d'autres pêcheurs sur les bonnes pratiques peut amener à se demander s'ils ont une réelle volonté de transmission de leurs savoirs.

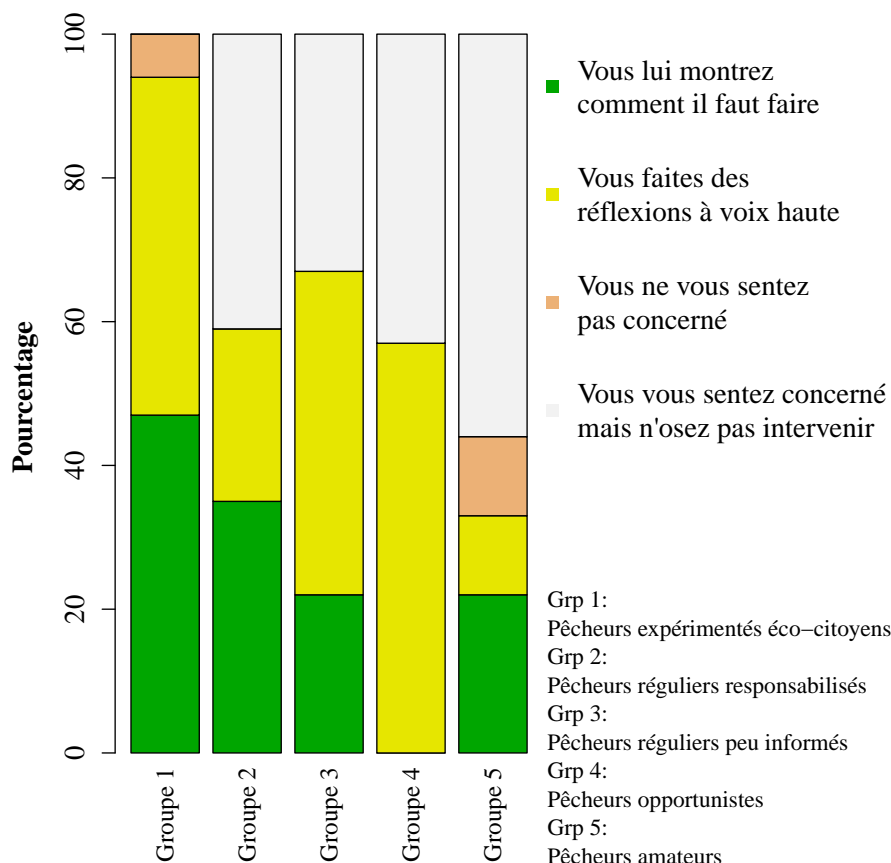


FIGURE III.1.22 – Comportements des pêcheurs récréatifs interrogés face à de mauvaises pratiques en fonction des groupes définis par la typologie de Mossot (2009).

Partage des connaissances : en premier lieu, la figure III.1.23 (Q. 106 à 108) souligne à nouveau le caractère héréditaire de ces pratiques récréatives puisque la famille est citée bien plus souvent que toutes les autres catégories de personnes. Ensuite, la figure montre que plus les pêcheurs sont des habitués du territoire, plus la proportion de citations des « autres pêcheurs » augmente. Il y a donc bien un désir potentiel de la part des groupes s'étant approprié le territoire d'informer les pêcheurs récréatifs moins expérimentés. D'autre part, la quasi absence d'une volonté de partage des connaissances avec les scientifiques traduit un manque de dialogue science-société. Ce manque est domma-

geable aux formes de participation orientées « recherche » qui peuvent être un atout de la co-gestion (*e.g.* Berkes, 2009; Hage et al., 2010; Moller et al., 2004).

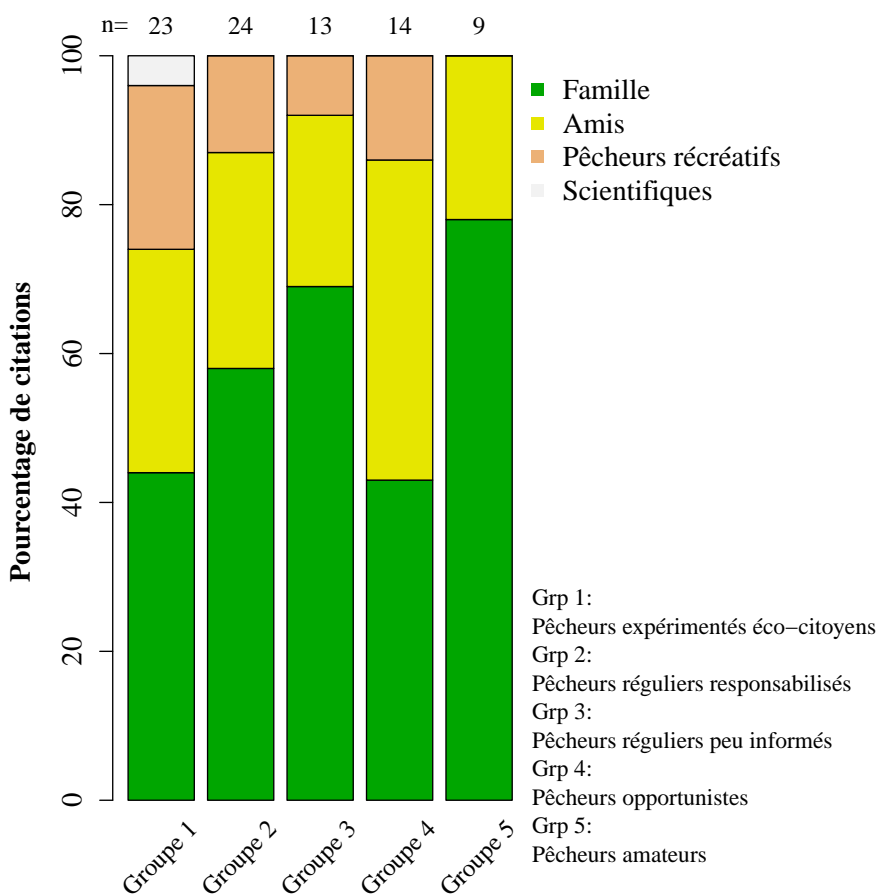


FIGURE III.1.23 – Personnes à qui les pêcheurs récréatifs interrogés souhaiteraient partager leurs connaissances en fonction des groupes définis par la typologie de Mossot (2009). Les valeurs de n correspondent au nombre de citations par groupe.

III.1.3.4 La gestion de la pêche récréative

Un souhait de gestion

Dans la section I.3.1.2, il a été énoncé que la gestion de la pêche récréative est très limitée. De ce fait, il est intéressant de savoir si les pêcheurs récréatifs sont en attente de gestion. La question relative à cet aspect (Q. 97) est en partie biaisée puisque la réponse est très dépendante de l'image que se font les pêcheurs du terme « gestion » (voir tableau C.1) mais cela n'exclut pas l'exploitation des réponses obtenues. Le tableau III.1.5 montre que les pêcheurs récréatifs sont inégalement enclins à une gestion de la pêche récréative. Seuls les deux groupes situés aux extrêmes de la typologie trouvent, à plus de 60 %, que la pêche récréative mériterait une meilleure gestion. Pour les pêcheurs du groupe 1, la pression de pêche qu'ils voient s'exercer au quotidien est, sans aucun doute, le raison

prépondérante à leur envie de gestion. Pour les pêcheurs touristiques du groupe 5, la raison dominante de ces réponses positives est peut être due à la désirabilité sociale évoquée dans la méthodologie. Dans tous les cas, le fait que certains estiment qu'une gestion accrue est nécessaire pose la question de savoir quelle pourrait en être la forme.

TABLEAU III.1.5 – Position des pêcheurs récréatifs sur la nécessité qu'il y a ou non de gérer les pratiques de pêche récréatives en fonction des groupes définis par la typologie de Mossot (2009).

Groupe	La pêche récréative mérite de rester libre	La pêche récréative mérite d'être gérée
Groupe 1	37 %	63 %
Groupe 2	65 %	35 %
Groupe 3	67 %	33 %
Groupe 4	57 %	43 %
Groupe 5	33 %	67 %

Quelles formes de gestion ?

Collaboration : le graphique III.1.24 (Q. 99 et 100) indique nettement que les interrogés souhaitent avant tout que les pêcheurs récréatifs soient impliqués dans la gestion, viennent ensuite les affaires maritimes et les pêcheurs professionnels. Cela quel que soit le groupe considéré à l'exception du groupe 4 qui ne mentionne pas les pêcheurs professionnels. Les scientifiques sont encore peu représentés dans leurs réponses, voire complètement absents des réponses données par les pêcheurs des groupes 1 et 3. L'expertise scientifique ne semble donc pas devoir donner lieu à une implication des chercheurs dans la gestion de cette activité. Ce résultat confirme le manque de dialogue science-société énoncé en amont. Cela montre que la prise en compte de leurs avis représente une véritable attente des pêcheurs. C'est la preuve de leur souhait d'une gestion participative de la pêche récréative.

Forme d'implication : les résultats précédents indiquent la volonté des pêcheurs récréatifs de participer à la gestion. Néanmoins, à titre individuel, les pêcheurs sont-ils prêts à s'impliquer dans la gestion. Le tableau III.1.6.a (Q. 109 à 114) montre que seuls les pêcheurs récréatifs composant les deux groupes extrêmes seraient prêts à s'impliquer à raison de plus d'une personne sur quatre. Au regard du rapport étroit au territoire des pêcheurs composant le groupe 1, leur volonté plus élevée à s'impliquer n'a rien de surprenant. Pour le groupe 5, les raisons pour expliquer leur réponse favorable sont indéterminées. Les formes d'implication (tableau III.1.6.a) sont prioritairement la contribution à l'éducation et à la sensibilisation, puis la participation à des réunions avec les acteurs locaux (élus,

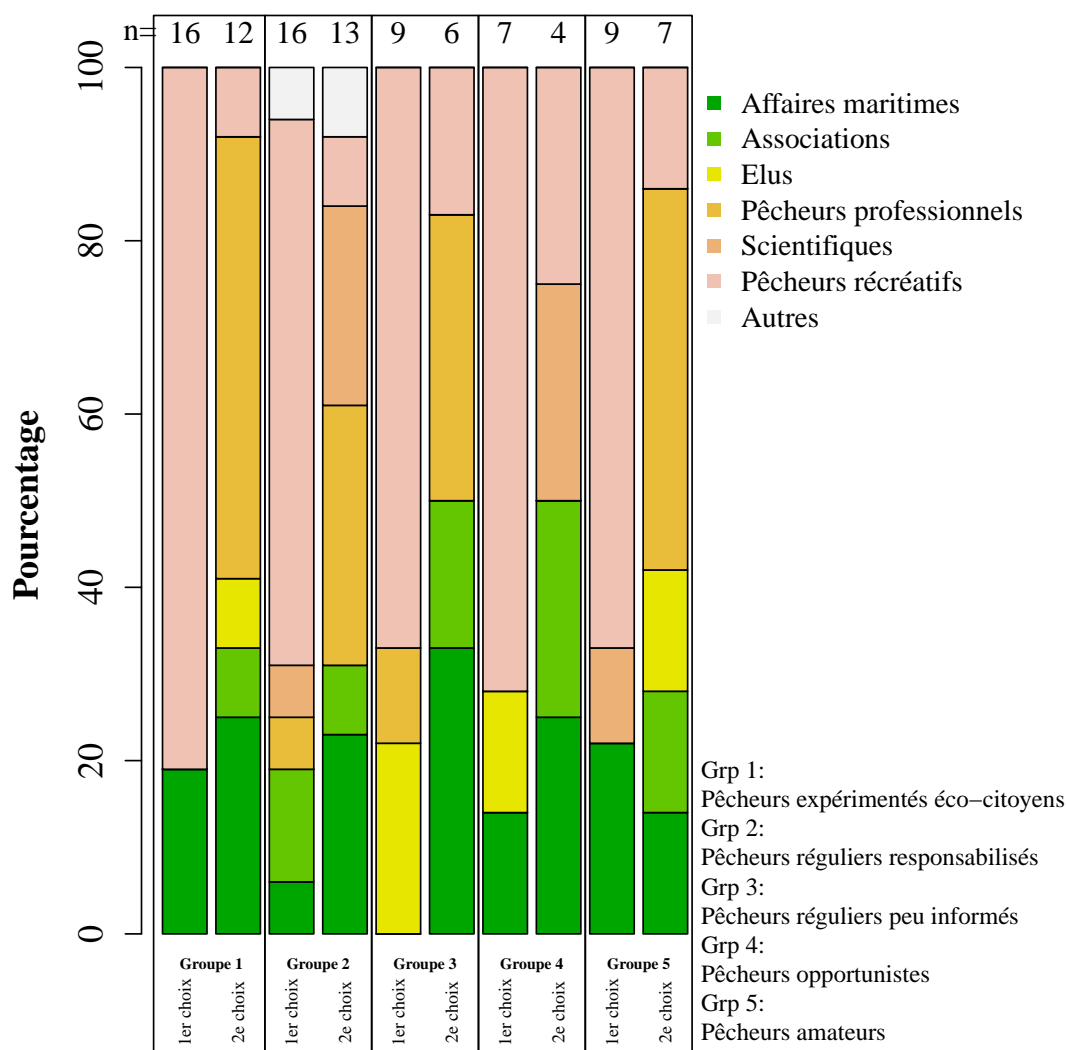


FIGURE III.1.24 – Personnes devant être intégrées dans la gestion de la pêche récréative selon les pêcheurs récréatifs interrogés en fonction des groupes définis par la typologie de Mossot (2009). Les choix correspondent à l'ordre hiérarchique des réponses fournies par les interrogés.

scientifiques, gestionnaires, etc.). Cette dernière n'est mentionnée que par les habitués de l'île.

En ce qui concerne les nombreux refus de participer à la gestion (tableau III.1.6.b), les principales raisons invoquées sont le manque de temps, puis le fait de ne pas vivre sur le territoire. Il est intéressant de voir que dans les raisons « autres », se trouvent des personnes déçues par d'anciennes implications, d'autres déjà engagées, des personnes pêchant trop peu pour se sentir concernées ou qui ne voulant pas de contraintes lorsqu'elles sont de passage sur l'île. Par rapport au « manque de temps » cité par les résidents principaux, le fait d'être à la retraite ne semble pas leur donner une propension supérieure

TABLEAU III.1.6 – Pourcentages des pêcheurs interrogés qui seraient prêts à s’impliquer dans la gestion de la pêche récréative en fonction de la typologie définie par Mossot (2009). Les raisons de leurs refus sont indiquées dans le tableau (a). Les formes d’implication auxquelles ils souhaiteraient participer sont indiquées dans le tableau (b).

(b) Groupe	Formes d’implication		
	Éducation et sensibilisation	Participation à des réunions avec les acteurs locaux	Autres
Groupe 1	3	1	—
Groupe 2	1	1	—
Groupe 3	1	—	—
Groupe 4	1	—	—
Groupe 5	4	—	1

(a) Groupe	Raisons aux refus de participer					
	Manque de temps	Ne vit pas sur le territoire	Aucun retour sur l’effort fourni	N’en voit pas l’utilité	Risque d’aboutir à des restrictions	Autres
Groupe 1	10	—	—	1	—	—
Groupe 2	10	2	—	—	—	3
Groupe 3	5	2	1	—	—	—
Groupe 4	3	—	—	1	1	1
Groupe 5	4	—	—	—	—	—

à participer (81 %). Les pêcheurs récréatifs sont ainsi favorables à une gestion partagée de la pêche récréative mais sans que cela ne leur prenne du temps. Ce constat général d’une faible volonté de participer est en contradiction avec les résultats de Mossot (2009) qui indiquaient que 47 % des interrogés souhaitaient participer alors qu’ils sont seulement 19 % chez les pêcheurs récréatifs interrogés sur les pontons et 24 % chez les pêcheurs récréatifs interrogés sur les estrans. La réelle volonté d’implication des pêcheurs récréatifs dans la gestion semble être discutable. Cependant, cette divergence des résultats peut être liée à un ensemble de facteurs : la taille restreinte des échantillons ; les problèmes posés par la réserve depuis 2010 ; la mise en place du parc naturel marin ; les différences entre les questionnaires utilisés. Aussi, il est difficile à ce stade de conclure sur la part des pêcheurs qui souhaiteraient s’impliquer.

Cependant, cette volonté d’implication est aussi dépendante de l’image qu’ils se font du mode de gestion. En effet, la perception de la gestion par les pêcheurs récréatifs est dépendante du mode/des actions de gestion qu’ils ont à l’esprit.

Mode de gestion : la figure III.1.25 (Q. 124 à 125) montre de fortes divergences entre les groupes. En effet, il y a une différence nette entre le souhait de contrôle renforcé qu'exprime le groupe 1 et la meilleure accessibilité aux informations que désirent les pêcheurs composant les groupes 2 et suivants. Ce contraste existe aussi pour la modalité de réponse « fédérer ceux qui s'impliquent », qui reçoit un bon suffrage dans les groupes 2 à 5 sans être citée par les pêcheurs du groupe 1. Ce constat indique une scission claire entre les résidents principaux et les autres. L'une des raisons envisageables pour expliquer cette différence concerne la disponibilité des informations concernant les bonnes pratiques (Q. 95 et 96). En effet, le groupe 1 trouve à 87 % qu'il y a suffisamment d'informations disponibles même si celles-ci sont parfois difficilement accessibles (27 %), ces valeurs chutant à 63 % pour le groupe 2 (dont 19 % peu accessible) et jusqu'à 43 % pour le groupe 4 (dont 0 % peu accessible). Ce qui est en adéquation avec les commentaires souvent entendus sur cette question : « si on cherche, on trouve ! ». Ainsi, il semble que la maîtrise de la pêche qu'ont les représentants du groupe 1 les amène à considérer que, puisque les informations existent, il reste à contrôler la pratique. Cette analyse est cohérente avec leur faible volonté d'implication précédemment décrite, les contrôles sont effectués par des représentants de l'État et non pas par des pêcheurs impliqués dans la gestion. Par rapport à la demande d'information, malgré des améliorations notables ces dernières années suite au travail de sensibilisation effectué par IODDE (panneaux, visites de l'estran, etc.) (IODDE, 2010), il semble que les informations ne soient pas encore suffisantes ou du moins suffisamment visibles pour le public néophyte.

À ce titre, il est pertinent de se demander quels sont les processus et/ou actions de gestion en cours ou à venir que les pêcheurs connaissent, et de recueillir leur point de vue à leur sujet.

Connaissance et opinion sur la gestion actuelle

Actions de gestion connues : le tableau III.1.7 (Q. 102) indique que malgré leur présence élevée sur le territoire, ce sont les pêcheurs du groupe 1 (25 %) qui sont les moins nombreux à pouvoir citer un exemple d'action de gestion. Ils sont suivis par les pêcheurs du groupe 5 dont seulement 33 % sont capables de citer une action de gestion. Le groupe qui connaît le mieux les actions de gestion mises en œuvre sur le territoire est celui des habitués qui ne vivent pas à l'année sur le territoire (groupe 2, 56 %). Sur l'ensemble des pêcheurs interrogés, 40 % connaissent au moins un exemple d'action de gestion. Il est surprenant de noter qu'il semble y avoir une déconnexion totale des « locaux » avec les processus de gestion, qu'ils soient interrogés sur les estrans ou sur les pontons. Un défaut dans la formulation de la question n'est sans doute pas sans conséquence sur ces résultats (voir tableau C.1). En effet, malgré la thématique générale du questionnaire, dans la question 102 la présence des termes « actions visant à préserver les ressources » à

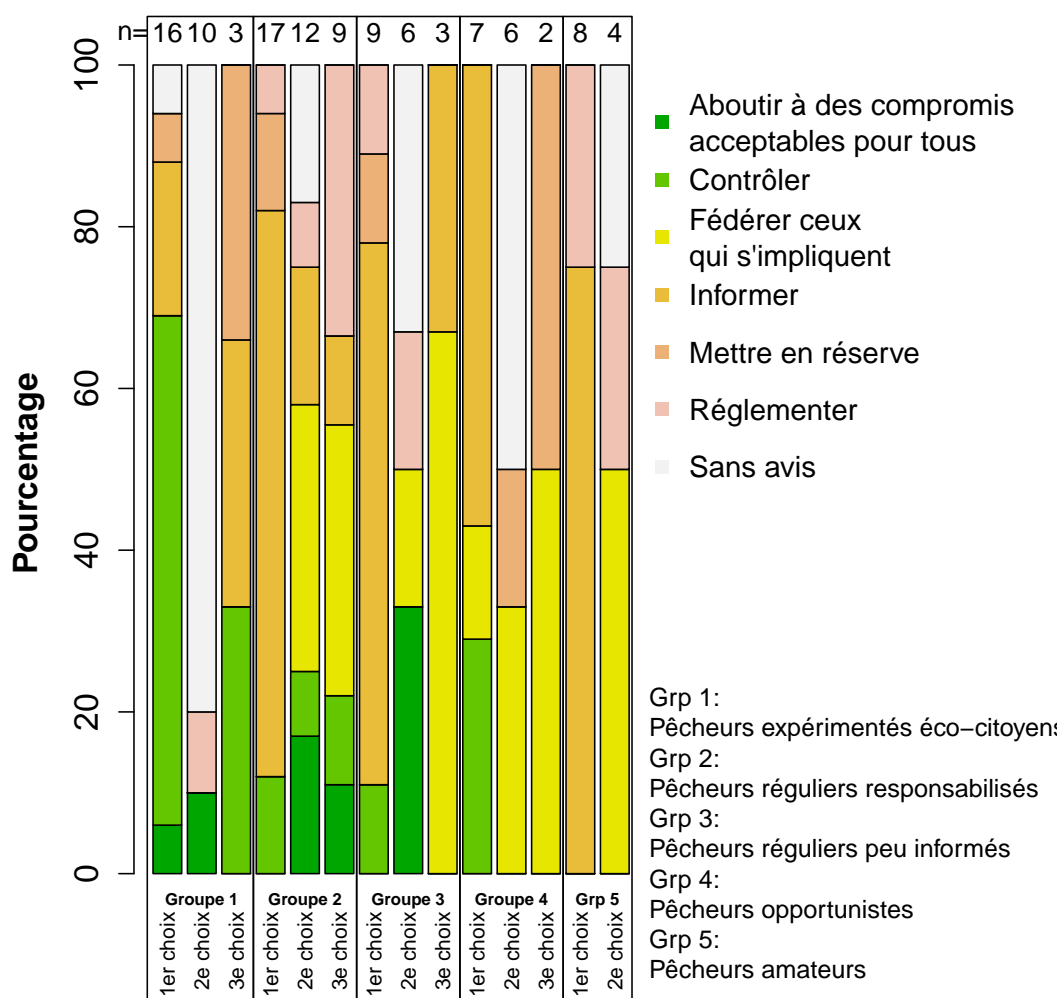


FIGURE III.1.25 – Actions que les porteurs de projets de gestion de la pêche récréative devraient mener selon les pêcheurs récréatifs interrogés en fonction des groupes définis par la typologie de Mossot (2009). Les choix correspondent à l'ordre hiérarchique des réponses fournies par les interrogés.

la place par exemple « d'actions de gestion de la pêche récréative », amène à penser que l'esprit des interrogés s'est focalisé sur d'autres formes d'actions. Cette interprétation est confirmée par les paragraphes suivants puisqu'ils connaissent les actions de gestion sur lesquelles on les interroge.

La figure III.1.26 (Q. 103) montre que les premières actions citées sont celles réalisées par IODDE et cela quels que soient les groupes considérés. Cette bonne connaissance du travail de IODDE par la majeure partie des pêcheurs avait déjà été observée dans les travaux de Mossot (2009). Vient ensuite le dispositif de gestion de la réserve de Moëze-Oléron, ce qui n'est en rien étonnant au vu du contexte local qui focalisait l'attention des pêcheurs récréatifs (voir section I.3.1.3 et le paragraphe suivant la concernant). Il est

TABLEAU III.1.7 – Pêcheurs récréatifs interrogés pouvant citer un ou des exemple(s) d'action(s) visant à préserver les ressources en fonction des groupes définis par la typologie de Mossot (2009).

Groupe	Ne connaît pas d'exemple d'action de gestion	Connait au moins un exemple d'action
Groupe 1	75 %	25 %
Groupe 2	44 %	56 %
Groupe 3	56 %	44 %
Groupe 4	57 %	43 %
Groupe 5	67 %	33 %

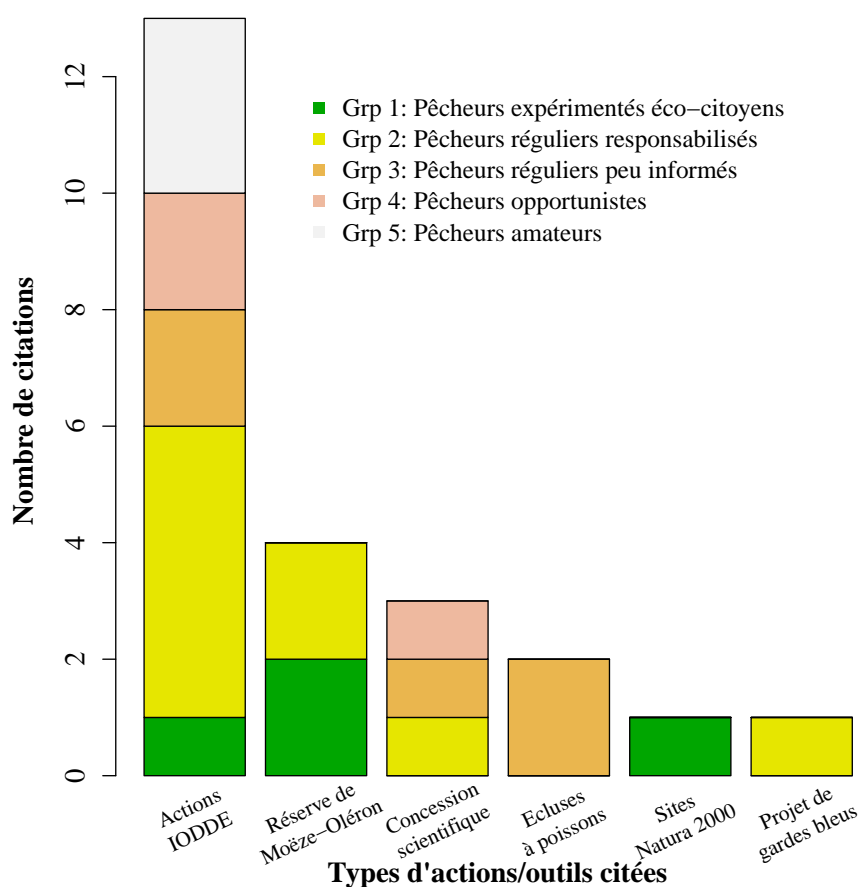


FIGURE III.1.26 – Types d'actions de préservation des ressources citées par les pêcheurs récréatifs interrogés en fonction des groupes définis par la typologie de Mossot (2009).

intéressant de noter le peu de place fait à la concession scientifique malgré sa proximité avec le site des Trois Pierres, puisque presque la moitié des pêcheurs y ont été interrogés (27 pêcheurs à pied). Cependant, il est possible que celle-ci soit confondue avec les actions de IODDE quand le type d'action n'a pas été précisé ou que les pêcheurs la voient comme un périmètre d'expérimentation scientifique et non comme une « action de gestion ». La perception des écluses à poissons comme une action de préservation des ressources est

un fait notable, elles semblent ainsi être perçues comme relevant de la conservation du patrimoine maritime et du même coup comme faisant partie intégrante d'un processus de conservation des écosystèmes. L'absence de citation du projet du parc naturel marin est peut être dû au fait que le parc n'est pas encore été créé et qu'il englobe un espace bien plus large que la seule île d'Oléron, engendrant un manque d'intérêt et de prise en considération. Il s'agit dans les paragraphes suivants de se focaliser sur les opinions des pêcheurs par rapport aux principaux processus/actions de gestion sur le territoire oléronais ayant totalement ou en partie une relation avec la pêche récréative.

Concession scientifique : en premier lieu, il est utile de noter que le nombre de personnes connaissant l'existence de la concession scientifique est bien supérieur (66 %) à ceux qui la citent comme action de préservation de la ressource (tableau III.1.8). La plupart des résidents principaux connaissent l'existence de la concession scientifique, mais lui réservent un accueil mitigé, la moitié d'entre eux seulement y étant favorable alors que 14 % sont opposés à son existence. Les pêcheurs composant le groupe 2 sont unanimement favorables à la concession. Cette différence entre ces deux groupes est, sans aucun doute, due aux lieux où les pêcheurs ont été interrogés. En effet, le groupe 1 est composé seulement de 13 % d'interrogés aux Trois Pierres, les autres étant principalement des plaisanciers alors que le groupe 2 est composé de 59 % d'interrogés aux Trois Pierres. Cette proximité à la concession scientifique amène une meilleure perception de cette initiative. Au vu de l'historique de la mise en place de la concession scientifique et de sa reconduite (voir chapitre I.3), il semble donc que la façon de procéder a bien été acceptée par les pêcheurs habitués des sites proches ou résidant à Saint-Denis d'Oléron, commune sur laquelle se trouve la concession. Pour les groupes 3 à 5, les proportions en faveur de cette concession diminuent au fur et à mesure que l'on s'oriente vers les pratiquants purement touristiques, sans pour autant qu'ils se prononcent forcément "contre", mais s'avouent plutôt "inquiets" ou "sans avis". Cela signifiant juste une absence de prise de position par méconnaissance de cette concession.

	Groupe	Absolument contre	Favorable	Inquiet	Sans avis	n=
Concession scientifique	Groupe 1	14%	50%	21%	14%	14 (87,5%)
	Groupe 2	0%	100%	0%	0%	10 (59%)
	Groupe 3	0%	83%	17%	0%	6 (67%)
	Groupe 4	0%	75%	25%	0%	4 (71%)
	Groupe 5	0%	50%	0%	50%	4 (42%)

TABLEAU III.1.8 – Connaissance et vision de la concession scientifique de Chassiron en fonction des groupes définis par la typologie de Mossot (2009).

« **Quand la guerre éclate** », le **conflit comme source de fédération** : les questions relatives à la perception de la gestion de la réserve de Moëze-Oléron par les pêcheurs récréatifs n'ont été intégrées que tardivement dans le questionnaire. Cette intégration fait suite aux discours belliqueux de certains pêcheurs récréatifs et à notre participation à la réunion publique du 28 juillet (annexe D). Cette réunion était organisée par l'APLM 17 (association pêche et loisirs maritimes 17) en présence d'élus afin d'affirmer la demande de l'association de retrait ou de redéfinition de l'article 9 du décret de 1993. Elles ne sont donc pas analysées au même titre que le reste de l'enquête à cause d'un échantillon trop faible. Malgré cela, il est intéressant de revenir un peu sur l'historique de ce conflit qui est riche en informations.

Suite à l'application sans concession de l'arrêté de juillet 2010 (complétant le décret de 1993) interdisant la pêche de plaisance dans la réserve de Moëze-Oléron par ses gestionnaires (voir section I.3.6), les pêcheurs récréatifs se sont opposés à cette décision préfectorale prise sans concertation (annexe D). En effet, cette zone du territoire était un lieu de pêche pour beaucoup d'entre eux et particulièrement pour les pêcheurs des communes du Château-d'Oléron et de Boyardville (plaisanciers, pêcheurs à pied et pêcheurs pratiquant le surfcasting), qui y ont vu une atteinte profonde à leurs habitudes et à leur liberté. On peut citer quelques phrases recueillies, l'une sur un ponton et l'autre lors de la réunion publique du 28 juillet (scandée par plusieurs pêcheurs) : « C'est mal géré, ce sont des imbéciles d'écolos sectaires » et « Guenneteau (nom du gestionnaire assermenté côté insulaire), on aura ta peau ! ». Des citations dont la teneur est parfois agressive. Cependant, lors des discussions avec les interrogés, certains exprimaient simplement une forte déception en expliquant qu'il serait possible d'aménager l'accès à la réserve au niveau spatial et temporel (accès à certaines zones à certaines époques de l'année) afin de préserver l'écosystème. Néanmoins, il semble surtout que les pêcheurs souhaitent être informés et consultés en amont. En effet, la plupart sont simplement en attente de données scientifiques et de consultation pour comprendre les mesures d'interdiction prises. Dans tous les cas, ce conflit déclenché par la forme de gestion de la réserve naturelle de Moëze-Oléron, peut-être à moyen terme, particulièrement intéressant en terme de co-gestion. En effet, suite à ce conflit les pêcheurs récréatifs se sont mobilisés et fédérés au sein du collectif d'associations pêche et loisirs maritimes 17 (APLM17) dont le slogan est « Protéger sans interdire »¹³. Elle peut donc être un interlocuteur dans la co-gestion des pratiques de pêches récréatives.

Projet de parc marin Pertuis-Gironde, quand l'inquiétude règne... : dans ce cas, la première chose à remarquer est le nombre bien plus faible de pêcheurs récréatifs qui sont au courant du projet par comparaison avec la concession scientifique (tableau

13. <http://www.aplm17.fr/>

III.1.9) (47,5 % contre 64,4 %). Cela tient au fait qu'il y a de la « publicité » pour la concession scientifique réalisée par IODDE et par le musée du phare de Chassiron et qu'elle concerne les populations locales, alors que le parc marin n'est pas encore mis en place, même si l'enquête publique a été lancée en septembre 2011. Les avis sont clairs, personne ne se déclare favorable au projet de parc marin. Plus des deux tiers des « locaux » sont « absolument contre », cette valeur descend à un tiers chez les personnes composant le groupe 2. L'inquiétude est, pour l'instant, le sentiment général, beaucoup attendent de voir ce que cela va donner pour juger. Ils sont toujours sur la défensive de peur que la création du parc ne se traduise par des interdictions supplémentaires. Ce sentiment est décrit dans l'annexe D où l'évolution de la prise de position et de la mobilisation des pêcheurs récréatifs par rapport au projet du parc marin Pertuis-Gironde est décrite. Cette évolution trouve son origine dans les conflits qui ont opposé les pêcheurs à la réserve de Moëze-Oléron. Cette opposition à la réserve a participé, par amalgame, à renforcer le sentiment de crainte existant vis-à-vis du parc marin Pertuis-Gironde (Vaslet, 2009) mais cela leur a permis de se fédérer dans l'APLM17. Cette association souhaite faire valoir leurs activités de loisir en exigeant une meilleure représentation au sein du conseil du parc marin. En effet, la pêche récréative est à la fois une source potentielle de conflit mais aussi une manne financière pour le département (tourisme, vente de matériels, de bateaux, etc.). De ce fait, il semble que cette pratique doive être représentée à sa juste valeur. Pour conclure, il est intéressant de citer le point de vue d'un plaisancier de la Côtinière : « la pêche présente un intérêt sur l'île d'Oléron, la promenade, aucun, car la côte n'est pas belle. », citation qui dans sa deuxième partie n'est sans doute pas du goût de tous les îliens.

	Groupe	Absolument contre	Favorable	Inquiet	Sans avis	n=
Parc marin Pertuis-Gironde	Groupe 1	67%	0%	33%	0%	12 (75%)
	Groupe 2	33%	0%	56%	11%	9 (53%)
	Groupe 3	0%	0%	100%	0%	1(11%)
	Groupe 4	50%	0%	50%	0%	4 (57%)
	Groupe 5	50%	0%	50%	0%	2 (16%)

TABLEAU III.1.9 – Connaissance et vision du projet de parc marin Pertuis-Gironde en fonction des groupes définis par la typologie de Mossot (2009).

III.1.4 Discussion et perspectives

III.1.4.1 Typologie des pêcheurs récréatifs

Les facteurs de différenciation

Sur la base des éléments précédents, il importe à ce stade de revenir plus en détail sur les critères de différenciation utilisés pour classer les pêcheurs. Le retour sur ces critères permet de souligner leur intérêt et l'usage qui doit en être fait.

Les habitudes maritimes, l'appropriation du territoire et des pratiques :

- *Origine et statut dans le lieu* : ces caractéristiques sont essentielles dans l'établissement d'une typologie. Les origines influencent largement les habitudes maritimes des pêcheurs et par conséquent l'identité maritime. Ces habitudes maritimes se traduisent par une multitude de caractéristiques chez les pêcheurs, comme la connaissance du milieu (marées, espèces, etc.), des pratiques de pêche, de la législation, etc. Mais aussi la sensibilité des pêcheurs aux « choses de la mer ». Pour les origines, que ce soit dans le cas de la commune de résidence principale ou dans le cas du lieu d'enfance, il peut être aussi pertinent de demander au pêcheur s'il considère avoir des habitudes maritimes puisque vivre ou avoir vécu à proximité des rivages ne traduit pas nécessairement de réelles habitudes maritimes. Dans le cadre des habitudes maritimes, il est aussi essentiel de faire la distinction entre les métiers de « gens de mer » et les autres. Le statut dans le lieu présente un intérêt majeur, c'est un indicateur important du degré d'appropriation du territoire sous toutes ses formes (matérielles et idéelles). Il est aussi dans une moindre mesure l'un des déterminants de la maîtrise des techniques de pêche et de la connaissance des écosystèmes locaux. La connaissance du statut dans le lieu est importante pour déterminer les actions de co-gestion à entreprendre avec les pêcheurs.
- *Héritage* : c'est une caractéristique qui aide à déterminer le niveau d'intégration du pêcheur à une mémoire collective de la pêche récréative. Cette mémoire collective peut s'acquérir par différents groupes sociaux comme la famille, les amis, etc. Cependant, elle n'est pas forcément de même nature en fonction du type de personne qui la transmet. Ces données sont importantes pour la gestion puisqu'elles traduisent aussi le recul potentiel du pêcheur par rapport à la pratique de pêche et à l'état des ressources et des écosystèmes associés.
- *Ancienneté de la pratique, fréquences et périodes de pêche sur le territoire* : elles traduisent en partie les formes et les degrés d'appropriation des territoires de pêche ainsi que leurs habitudes maritimes. Cette appropriation des territoires de pêche fournit des renseignements sur la maîtrise des pratiques de pêche employées ainsi que

sur leurs connaissances des espèces ciblées et des écosystèmes. Elles permettent donc aussi d'appréhender leurs impacts potentiels. Par rapport à la gestion de la pêche récréative, elles sont essentielles pour connaître les périodes durant lesquelles la sensibilisation doit être renforcée. Ainsi, le questionnement à ce sujet doit considérer fréquences et saisons pour être pertinent.

- *Temps passé sur le territoire* : il présente deux aspects qui ont chacun leur importance en fonction du statut dans le lieu du pêcheur : (i) pour les résidents secondaires, le temps annuel moyen passé sur le territoire permet d'appréhender aussi bien leur degré d'appropriation du territoire que leur propension à participer à un dispositif de co-gestion. (ii) pour les touristes et les excursionnistes, l'ancienneté de leur venue sur le territoire, couplée avec la fréquence de leurs visites, fournit des indications sur leur connaissance et leur attachement au territoire. Dans le cas des résidents secondaires et des nouveaux résidents principaux, ces éléments contribuent à forger de nouvelles identités oléronaises à prendre en compte dans un dispositif de co-gestion.
- *Motivations à pêcher sur le territoire* : c'est un questionnement difficile puisqu'il s'attache à des motivations multifactorielles dont la pêche fait partie intégrante. De plus, ces motivations sont très dépendantes du statut dans le lieu du pêcheur. Ainsi, dans le cas des résidents principaux non natifs, des résidents secondaires et des touristes, il faut demander si la pratique de la pêche joue une importance dans le fait de s'installer ou de venir sur le territoire.
- *Le choix des zones de pêche* : la prise en compte de ce critère donne une indication sur la réelle appropriation des territoires de pêche. Elle traduit aussi l'état d'esprit dans lequel la pêche est pratiquée, à l'instar de la classification par les orientations de consommation de Fedler et Ditton (1986) (voir section I.2.2.5). Par exemple, le choix des coins de pêche à « l'habitude » ou à « l'abondance des espèces recherchées » n'a pas la même signification. Une habitude traduit une sortie dont l'objectif est prioritairement « un bol d'air et un moment de détente » alors que l'abondance des espèces implique une orientation de « rentabilité » de la sortie.

Les savoirs : les savoirs sont des aspects essentiels de la catégorisation puisqu'ils définissent à la fois quels sont les pêcheurs récréatifs détenteurs des bonnes pratiques, quels sont ceux qui nécessitent des informations, quels sont les savoirs profanes d'intérêt pour les scientifiques, quels sont les comportements des pêcheurs récréatifs face au milieu, etc.

- *Savoirs (connaissances)* : la connaissance des écosystèmes, de la biologie des espèces associées et de la législation sont des critères importants puisqu'ils définissent en partie la qualité des pratiques. Les connaissances écologiques revêtent aussi un caractère particulier dans le contexte du dialogue science-société qui constitue un aspect notable de la co-gestion. En effet, elles traduisent non seulement les connais-

sances dont peuvent être demandeurs les pêcheurs récréatifs, mais aussi les savoirs empiriques qui peuvent être transmis aux scientifiques. Pour les évaluer, une bibliographie poussée couplée ou non avec des données scientifiques locales doit servir de base à la rédaction des questions au sujet d'une espèce et/ou d'un écosystème.

- *Savoir-faire (habileté)* : l'évaluation de ces savoir-faire peut concerner différents aspects, leurs prélèvements directs (*i.e.* captures par sortie ou annuelles) et les raisons de ces prélèvements (*i.e.* bonne évaluation des facteurs de capture, fréquence de pêche, etc.). Les données sur les prélèvements directs des savoirs peuvent largement être biaisées lorsqu'elles concernent des déclarations de captures, surtout dans le cas d'espèces recherchées rares et/ou sujettes à polémique (*e.g.* bar). Il faut alors faire usage de plusieurs questionnements dissimulés pour parvenir à une estimation plus exacte. Les raisons de ces prélèvements sont liées à l'ampleur des pratiques de pêche et à la maîtrise des facteurs de capture. Ces raisons peuvent prendre en compte l'ancienneté de la pratique, les fréquences et les périodes de sortie, les facteurs de capture, comme de manière plus globale la totalité des pratiques de pêche. Ces dernières sont intéressantes lorsqu'elles combinent espèces et pratiques (*e.g.* coques « au trou » ou à la fourche, bar à la traine ou au filet) puisqu'elles donnent une vision générale de la maîtrise des territoires de pêche et de la diversité des savoir-faire du pêcheur interrogé.
- *Savoir-être (attitudes)* : le problème majeur de l'évaluation des savoir-être se situe dans le fait qu'elles ne sont que des déclarations d'intention lorsqu'elles ne sont pas observées directement à l'insu de l'interrogé. Ces savoir-être sont l'exemple même de caractéristiques du pêcheur pour lesquelles un effet de dissimulation dû à la désirabilité sociale est fortement probable. Les questions à ce sujet doivent se baser sur une analyse des aspects qui définissent bonnes et mauvaises pratiques de la forme de pêche considérée, couplées à des observations des comportements. Elles peuvent aussi comporter un volet relatif à la volonté des pêcheurs récréatifs de transmettre leurs connaissances en se demandant vers qui ils souhaiteraient le faire.

La (co-)gestion de la pêche récréative : les questionnements à ce sujet sont essentiels dans un contexte de co-gestion des pratiques. Ils permettent d'évaluer le désir de gestion, les volontés de s'impliquer, sous quelle forme, avec qui, la connaissance des processus existants et les opinions relatifs à ceux-ci.

- *Désir et forme de gestion* : la première question doit avoir trait au désir de gestion des pêcheurs récréatifs. Le fait de savoir si les pêcheurs considèrent qu'il y a une nécessité d'améliorer la gestion actuelle est une condition préalable à leur possible implication. Dans le cas contraire, la probabilité d'un engouement à co-gérer les pratiques est plus réduite. La forme de gestion désirée est aussi importante puisqu'il

existe de multiples modalités de gestion. Le questionnement doit pouvoir déterminer quels acteurs sont légitimes à gérer aux yeux des pêcheurs, et de quelle manière ces derniers doivent être impliqués dans le processus. Les modes de gestion proposés doivent être les plus exhaustifs possibles pour laisser une large gamme de choix aux pêcheurs tout en les informant sur ces modes qui sont souvent méconnus.

- *Volonté à participer* : c'est une condition *sine qua none* de la mise en place d'une co-gestion. Ce questionnement sur leur capacité de mobilisation doit être suivi du type d'action pour lequel les pêcheurs envisageraient de s'impliquer. Dans ce cadre, il faut reprendre la liste des modes de gestion proposés en amont en excluant les formes non participatives.
- *Avis sur les actions de gestion* : ce sont des informations importantes dans le but de déterminer les conséquences des actions de gestion déjà engagées. La connaissance et les opinions que les pêcheurs en ont présentent un intérêt élevé afin de participer à l'amélioration des modes de gestion aussi bien sur le fond (modes de concertation, de consultation, etc.) que sur la forme (méthodes et éléments de communication).

Pertinence de la typologie

Avant de revenir sur l'utilité de la catégorisation pour comprendre le milieu de la pêche récréative dans une perspective de meilleure gestion, il semble essentiel de porter la réflexion sur la pertinence des groupes définis. Le premier aspect concerne le nombre de groupes à distinguer. En effet, le fait de scinder les pêcheurs récréatifs en cinq groupes demande à être discuté, et cela pour plusieurs raisons :

- Le faible nombre de pêcheurs récréatifs interrogés (61 dans cette étude et 53 dans l'étude de Mossot (2009)), même dans le cas d'une démarche qualitative, invite à se poser la question de la représentativité de certains groupes. Par exemple, dans l'étude de Mossot (2009), le groupe 3 dit « des pêcheurs réguliers peu informés » n'est composé que de trois individus.
- Les groupes humains ont des contours souvent flous et cette étude n'est pas exempte de la complexité inhérente à leur catégorisation. De ce fait, plus le nombre de groupes à définir augmente, plus le travail de différenciation devient difficile et, par conséquent, le nombre de représentants de chaque groupe élevé.

Pour ces raisons et au regard des difficultés rencontrées pour déterminer les pêcheurs à incorporer au sein des groupes centraux, il serait intéressant de faire des enquêtes plus courtes sur la base d'échantillons plus importants afin d'affirmer et affiner les critères qualifiant ces groupes et par là même de fournir un outil d'aide à la gestion. En effet, en l'état de la difficulté de la catégorisation, il n'est pas envisageable d'étendre l'usage de cette méthode à des questionnaires dans l'objectif de qualifier les pêcheurs présents sur tel ou tel site à telle ou telle période (*e.g.* pêcheurs mobilisables et de quelle manière, pêcheurs

à sensibiliser).

Le deuxième aspect relève de la dénomination des pêcheurs du groupe 1 qualifiés « d'éco-citoyens » employée par Mossot (2009) et Mossot et Duvat (2011). En effet, même s'il est clairement avéré que les résidents principaux détiennent un savoir élevé et font majoritairement usage de bonnes pratiques, le terme d'éco-citoyen semble un peu audacieux. Son utilisation amène à penser que tous les résidents principaux sont des exemples de ce qu'il faut penser et faire en pêche récréative, ce qui impliquerait qu'ils sont plutôt irréprochables en termes de pratiques. Par contraste, les autres groupes seraient composés de pêcheurs récréatifs avec peu ou pas d'éco-citoyenneté. Il est indéniable que les résidents principaux sont les mieux à même d'exercer des pratiques durables, mais ils n'en ont à l'évidence pas l'exclusivité. Pour conforter ces propos, il suffit de citer un exemple probant relatif au groupe 1 : certains des pêcheurs locaux, observés au cours des échantillonnages hivernaux sur l'estran des Trois Pierres, laissent derrière eux un chemin de blocs retournés par l'espiot pour se souvenir d'où ils sont déjà passés.

Par conséquent, la substitution du qualificatif d'« éco-citoyens » par le terme « avisés » paraît plus adéquat. Les personnes composant le groupe 1 sont ainsi qualifiées de « pêcheurs expérimentés et avisés ».

Bilan de la catégorisation

La figure III.1.27 récapitule de manière schématique les différents profils des groupes de pêcheurs définis. Les quatre critères définis par la typologie de Mossot (2009) sont mis en parallèle de la prédisposition des groupes considérés à la co-gestion. Cette prédisposition à participer est définie par leur intérêt à contribuer à la gestion de la pêche récréative, leur volonté à s'impliquer, leurs statuts dans le lieu, leurs connaissances des actions de gestion existantes. Ces diagrammes soulignent les difficultés inhérentes à la catégorisation des groupes humains. En effet, il existe entre les différents groupes de profils des chevauchements dans les gammes de niveaux (nul, faible, etc.) que peut prendre telle ou telle caractéristique. Ainsi, seule la prise en compte des caractéristiques dans leur totalité permet une distinction réelle des groupes.

III.1.4.2 Maritimité et pêche récréative sur l'île d'Oléron

Définition

La perception du maritime est définie par le terme de maritimité. La maritimité est un néologisme qui fut l'objet d'un colloque en 1991 à la Sorbonne et aboutit à un ouvrage sous la direction de Françoise Péron et Jean Rieucan (1996). Ils expliquent que ce terme a pour vocation de définir les évolutions relatives aux visions, aux sensibilités et aux perceptions qu'ont des sociétés et/ou des groupes sociaux par rapport au maritime.

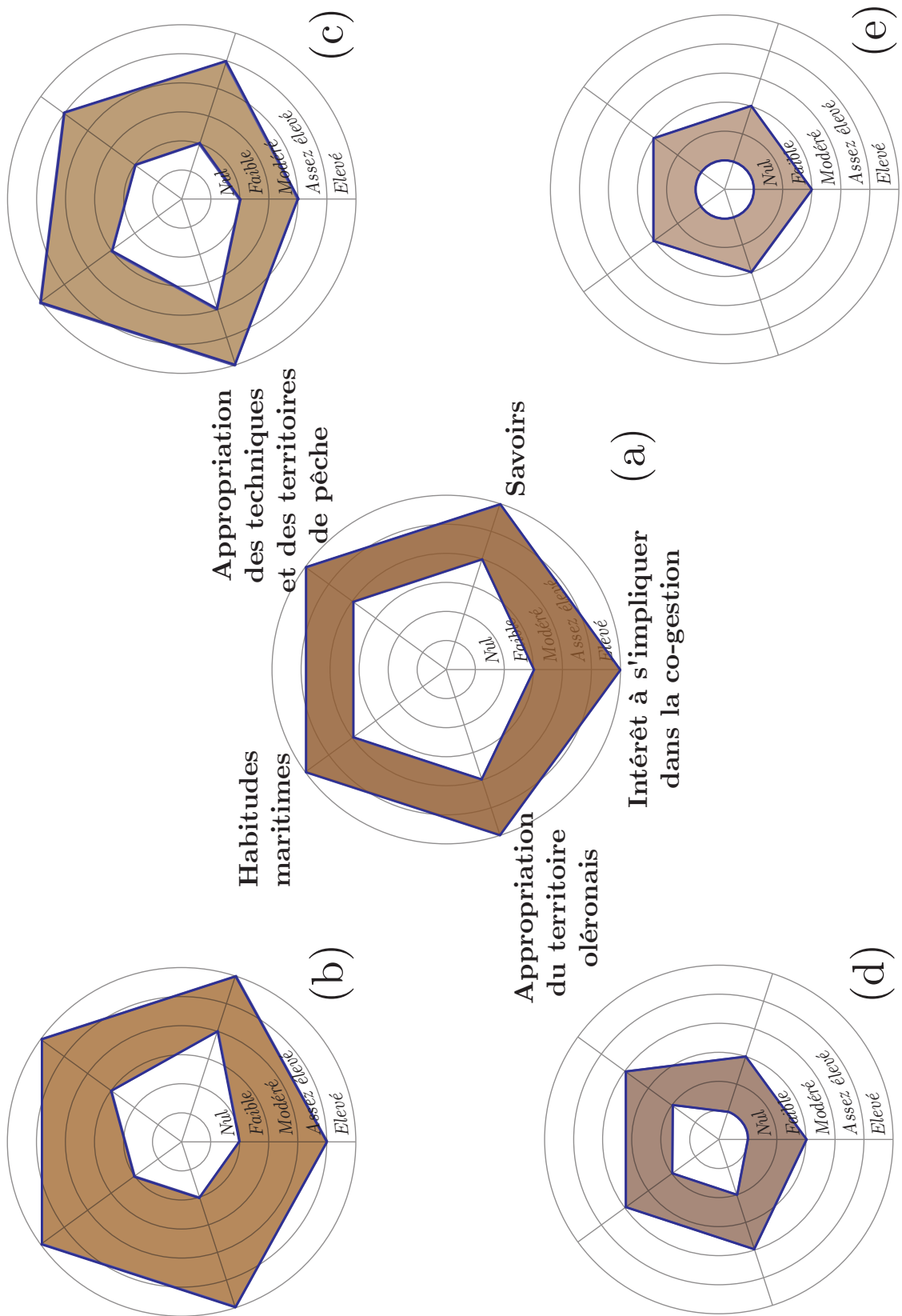


FIGURE III.1.27 – Caractéristiques des groupes définis sous forme de graphiques en radar. Groupe 1 : pêcheurs locaux, expérimentés et avisés (a) ; groupe 2 : pêcheurs réguliers « responsabilisés » (b) ; groupe 3 : pêcheurs réguliers « peu informés » (c) ; groupe 4 : pêcheurs opportunistes (d) ; groupe 5, pêcheurs amateurs (e).

Ces relations sociales et culturelles qu'entretiennent un groupe, à un temps et dans un espace donné, dans son rapport à la mer déterminent en partie les actions qu'il a sur ce milieu. Les formes traditionnelles de maritimité étaient jusqu'au XVIII^e siècle le privilège des populations côtières mais de nos jours, les formes de maritimité sont multiples et souvent liées à des réappropriations d'héritage. Ces nouvelles formes sont la résultante de bouleversements qui sont de quatre ordres : (1) l'avènement de la société de loisir ; (2) les transformations du système littoral (urbanisation, industrialisation mais déclin des professions et des activités proprement maritimes) ; (3) l'instrumentalisation des pratiques maritimes ludiques par la généralisation de l'usage de planches, de voiliers... qui modifie la nature de l'effort et artificialise la perception du milieu maritime ; (4) la concurrence d'un « modèle littoral planétaire » (sables blancs, cocotiers, surf, îles paradisiaques...) qui dévalue en premier lieu les vieux estrans occidentaux mais qui au bout du compte renforce le retour au local à cause des aspects trop abstraits de ce modèle. Les nouvelles formes de maritimité sont ainsi, même lorsqu'elles ont trait à des formes traditionnelles, une source de conflit et souvent de mépris, voire d'indignation de la part des héritiers traditionnels.

Des maritimités

Au cours de cette étude, deux maritimités très distinctes ont été rencontrées, l'une nouvelle, issue de l'avènement du tourisme de masse et d'une réappropriation de l'héritage littoral et, l'autre ancienne et traditionnelle, celle des « gens de mer ». En effet, l'état d'esprit rencontré à la Côtinière montre clairement que l'on demeure dans une société halieutique ou société de marins-pêcheurs (Rieucan dans Péron et al., 1996). En effet, même si ces pêcheurs récréatifs ne sont pas tous issus du monde de la pêche, il semble qu'il y ait dans ce port une communauté socialement et spatialement définie, indépendante et parfois repliée sur elle-même. Ces dires sont attestés par les discours entendus indiquant qu'ils ne vont jamais sur les communes septentrionales de l'île parce que c'est chez « les autres ». Il est probable qu'il en soit de même pour les ports conchylicoles situés sur la côte est de l'île. Ces pêcheurs récréatifs sont dans leur quasi-totalité des insulaires depuis plusieurs générations travaillant ou ayant travaillé dans le secteur maritime (marine marchande, marine de pêche, ostréiculture, etc.). Ce sont les détenteurs des anciennes connaissances empiriques et des us et coutumes locales (pratiques, lieux de regroupement sociaux, etc.). Cependant, au vu de la nouvelle population croissante de l'île (57 % de résidences secondaires en 1999 puis 67 % en 2007 (INSEE, 2012b)), cette ancienne maritimité est peu à peu supplantée par une nouvelle forme de maritimité de loisirs, de recherche de territoire iodé pour la retraite ou les vacances, de détente et de calme. Cette nouvelle forme n'est pas déconnectée de l'ancienne puisqu'il existe des relations sociales entre ces deux groupes (*e.g.* résident secondaire plaisancier au port de la Côtinière). Par conséquent, chez les pêcheurs

récréatifs issus de cette nouvelle maritimité qui ont des contacts répétés avec l'ancienne, il se crée une nouvelle identité collective proche de celle des autochtones. Ainsi, la question d'un continuum entre ancienne et nouvelle maritimités invite à se demander s'il n'y a pas deux nouvelles formes de maritimité. Il ne semble donc pas incohérent de parler de trois formes de maritimité, deux étant nouvelles et la troisième ancienne :

- *La maritimité des « gens de mer »* : elle se concerne des personnes ayant ou ayant eu des métiers maritimes anciens (*i.e.* non issus de l'essor de la société des loisirs maritimes), qui ont généralement une origine insulaire. Même si en amont cette maritimité est qualifiée d'« ancienne », il faut comprendre qu'elle est en évolution et non la copie conforme de la maritimité des « gens de mer » du milieu du XX^e siècle.
- *La maritimité des « nouveaux îliens »* : cette maritimité est créatrice d'autochtonie. Elle concerne les nouveaux venus du continent en quête d'intégration, volontaire ou inconsciente, par l'appropriation du territoire, des usages et de la mentalité locale. Ils participent à la création et à l'évolution d'une nouvelle identité « autochtone ».
- *La maritimité « touristique »* : c'est la maritimité purement touristique jalonnée d'usages ponctuels avec un degré d'appropriation du territoire insulaire, et des habitudes et territoires maritimes quasi inexistant.

Il faut bien sûr comprendre que ces maritimités présentent presque autant de formes intermédiaires qu'il y a d'individus. Par exemple, dans le cas de la forme touristique, lorsque les pêcheurs récréatifs la composant tombent amoureux de l'île, ils tendent à rejoindre la maritimité des « nouveaux îliens » et sa nouvelle forme d'identité. Cette réflexion sur la maritimité est résumée dans le graphique III.1.28.

La réflexion sur les formes de maritimité était absente du travail de Mossot (2009). Cette absence est, entre autres raisons, due à des enquêtes qui portaient exclusivement sur les pêcheurs à pied d'étrilles, au sein desquels l'ancienne forme de maritimité n'est pas représentée, alors qu'on la rencontre à la Cotinière. En effet, rares sont les pêcheurs récréatifs qui ont connu la pêche à pied comme moyen de subsistance et encore plus rares sont ceux qui, dans ce cas, parcourent encore les estrans.

Pour conclure sur la maritimité, il est important de souligner, qu'en l'état du questionnaire utilisé pour formuler cette réflexion, un travail plus poussé est nécessaire pour mettre en évidence des critères plus adaptés pour explorer plus finement cet aspect.

Diagramme de caractérisation des pêcheurs

Les cinq grands groupes de caractéristiques des pêcheurs utilisés au cours de cette étude sont les habitudes maritimes, le degré d'appropriation du territoire oléronais, la maîtrise des pratiques de pêche, les savoirs et la maritimité et ils sont résumés dans la figure III.1.29. Ce diagramme explicite les interdépendances qui existent entre ces diffé-

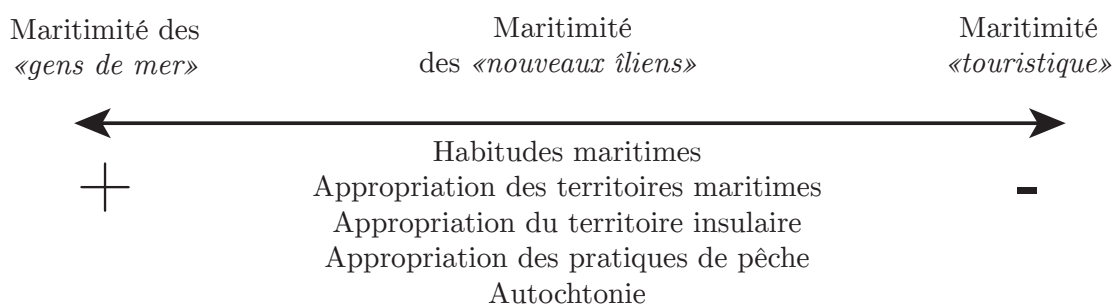


FIGURE III.1.28 – Échelle des formes de maritimité.

rentes caractéristiques permettant la catégorisation des pêcheurs sur un territoire donné. Les savoirs sont la résultante de l'ensemble des caractéristiques étudiées et les enveloppent donc dans le diagramme. La maritimité est un concept intégrateur de tout ce que représente le maritime pour les pêcheurs, de ce fait, elle se situe à un niveau englobant la totalité des savoirs et des autres caractéristiques. Il permet de comprendre les multitudes de profils rencontrés lors de cette étude.

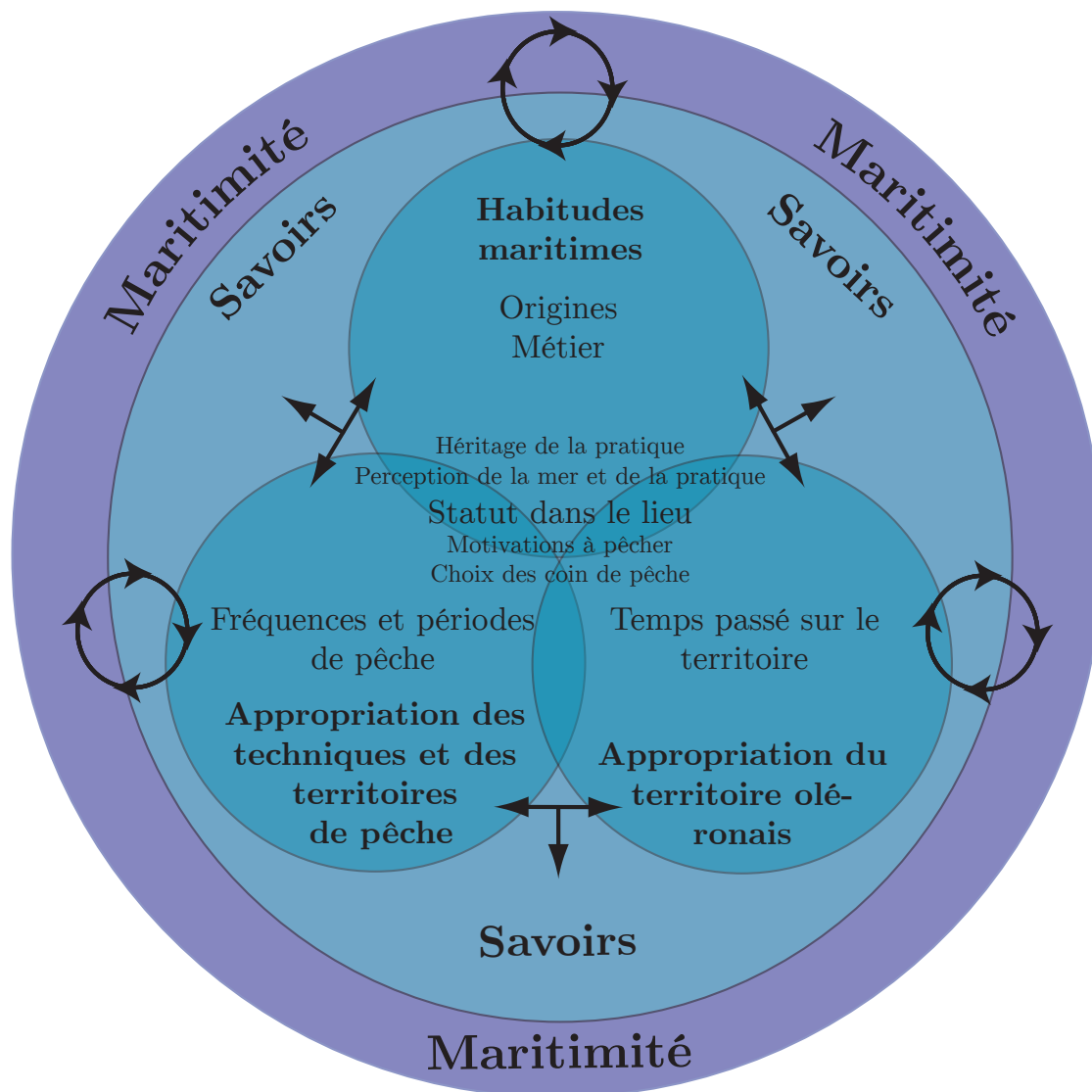


FIGURE III.1.29 – Diagramme des caractéristiques et des critères associés utilisés pour la catégorisation des pêcheurs récréatifs.

III.1.4.3 Les enjeux de gestion

Sensibilisation des pêcheurs récréatifs

La section I.2.2.5 a largement explicité l'intérêt de la catégorisation des pêcheurs récréatifs en soutien à une meilleure gestion des pratiques de pêche récréative. Par exemple, il est semblable important, en ce qui concerne les impacts directs comme indirects de savoir qui sont les pêcheurs présents sur un espace donné à une période donnée. En effet, la prise en compte de ces éléments permet d'orienter plus efficacement les politiques de sensibilisation à opérer. Dans le cas de l'étrille, les différences de public rencontrées entre le site des Trois Pierres et le site de La Brée-les-Bains en été (principalement excursionnistes

vs touristes) montrent qu'il est souhaitable d'envisager des politiques de sensibilisation différentielles. Il faudra plutôt privilégier pour le site de La Brée-les-Bains fréquenté par des touristes au peu de savoir, une sensibilisation sur les tailles minimales et sur la reconnaissance des étrilles dites « vides » dont la qualité gustative laisse à désirer. Sur le site des Trois Pierres, une sensibilisation sur le bon usage du crochet ou de l'espiot serait plus pertinente puisque les connaissances des pêcheurs les invitent à relâcher les individus trop petits ou mous (sauf dans le cas de ceux qui les passent à la poêle). Dans le cadre des pêches d'équinoxe de printemps, un effort particulier devrait être réalisé sur l'importance de relâcher les étrilles grainées.

Implication dans des processus de co-gestion

La typologie établie permet aussi d'identifier les pêcheurs mobilisables dans un processus de co-gestion ou les pêcheurs qui doivent être prioritairement ciblés par les actions de sensibilisation. La figure III.1.30 réemploie *the wheel of empowerment* donné par (Davidson, 1998) présenté dans la section I.2.4.2 en y intégrant les groupes résultant de la catégorisation des pêcheurs. Cette intégration met ainsi en parallèle les différents modes de gestion et les groupes de pêcheurs récréatifs établis. Le positionnement des catégories de pêcheurs dans ce diagramme est réalisé à partir de leur statut dans le lieu, du temps qu'ils passent sur le territoire, de leur volonté à s'impliquer et à être pris en compte et des nécessités d'amélioration de leurs savoirs. Par conséquent, du fait de la variabilité des profils au sein des groupes, un unique mode de gestion peut être accessible à un ensemble de groupes en fonction des sensibilités, des disponibilités, des nécessités et des volontés des individus les composant. Ce diagramme montre qu'une bonne qualité d'information et de communication est nécessaire, quel que soit le groupe considéré. Cependant, ce mode de gestion non participatif revêt une plus grande importance dans le cas des groupes opportunistes ou amateurs, comme l'indique l'aire que représentent ces deux groupes dans cette partie du diagramme. À l'inverse, les modes de gestion participatifs ne sont accessibles qu'aux groupes 1 et 2, et partiellement au groupe 3.

Ce diagramme montre des modes de gestion dont la mise en place et le fonctionnement ne sont pas du ressort des pêcheurs récréatifs, mais des politiques publiques, quelles soient territoriales ou étatiques. Par conséquent, pour évaluer de manière complète le potentiel et la faisabilité d'une co-gestion de la pratique de pêche récréative sur le territoire de l'île d'Oléron, il est nécessaire d'approfondir la connaissance des acteurs de la gestion de ces pratiques. C'est l'objet du prochain chapitre.

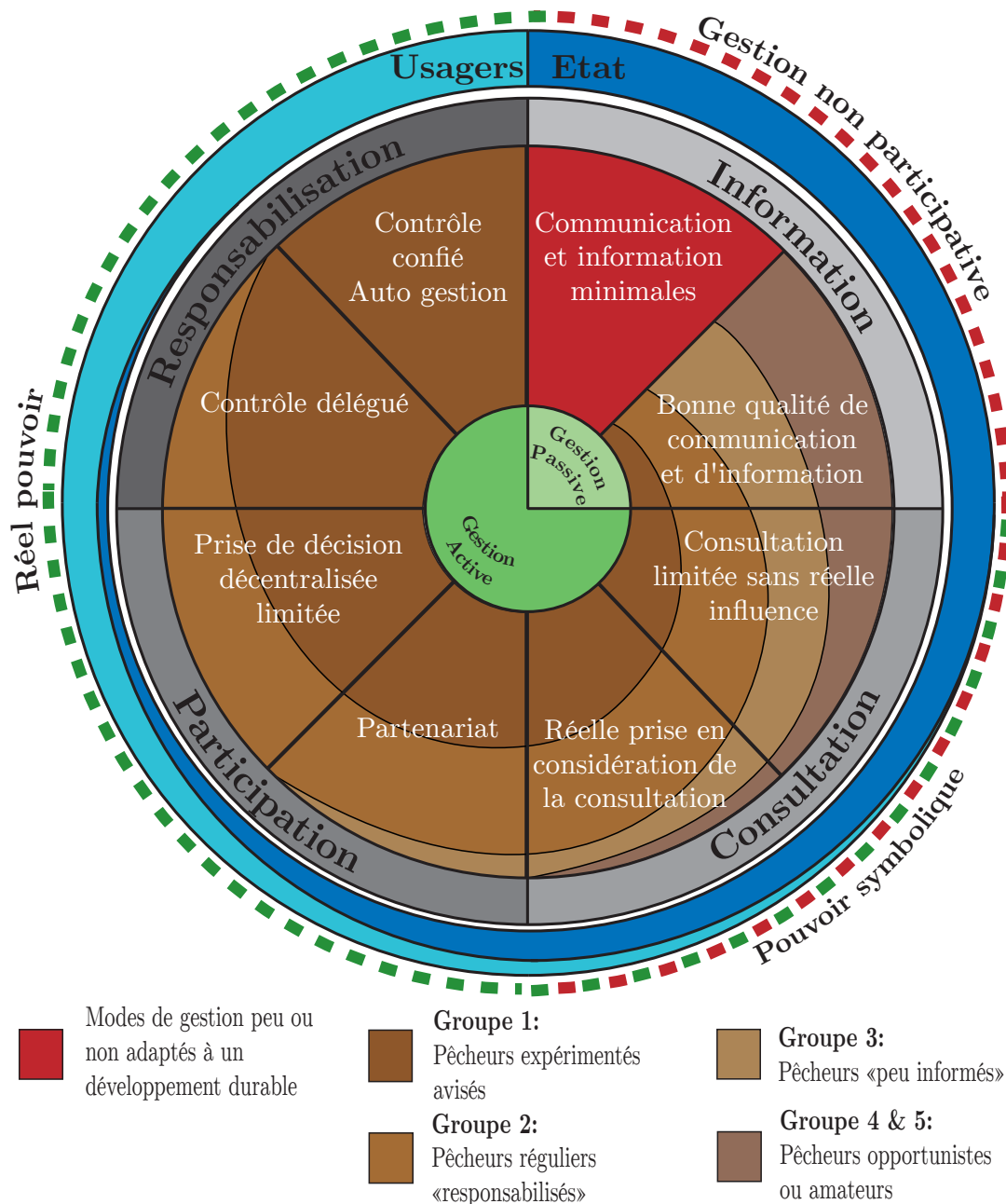


FIGURE III.1.30 – Intégration des groupes de pêcheurs récréatifs catégorisés dans *the wheel of empowerment*. La taille des aires de chaque groupe au sein de chaque partition du cercle représente leur propension à être la cible de tel ou tel mode de gestion (traduit et modifié de Pretty (1995), Sen et Raakjaer-Nielsen (1996) et Davidson (1998)).

Chapitre III.2

Les acteurs de la pêche récréative sur l'île d'Oléron

« Comment voulez-vous gouverner un pays où il existe 246 variétés de fromages ? »

—*Les Mots du Général*, Charles de Gaulle (Mignon, 1962).



FIGURE III.2.1 – Représentation imagée de la multiplicité des actions et des acteurs relatifs à la gestion de la pêche récréative sur le territoire de l'île d'Oléron.

III.2.1 Introduction

Après avoir étudié les pratiquants de la pêche récréative sur le territoire insulaire d'Oléron, il est essentiel d'étudier les acteurs qui sont impliqués dans la gestion de cette activité de loisir. Selon Grimble et Wellard (1997), l'analyse des acteurs (dans le sens de *stakeholders*¹) permet de mieux appréhender les problématiques environnementales et de

1. « qui affectent, et/ou sont affectés par, les politiques, les décisions, et les actions du système; ils peuvent être des individus, des communautés, des groupes sociaux ou des institutions de n'importe quelle taille, agrégation ou niveau dans la société. Le terme inclut les politiques, les gestionnaires et les administrateurs du gouvernement ou toutes organisations, comme les groupes d'utilisateurs économiques ou non » (Grimble et Wellard, 1997)

développement à travers l'analyse des différents points de vue exprimés et des interactions entre les acteurs. Cette analyse est utile afin (i) d'améliorer la sélection, l'efficacité et l'évaluation de la gouvernance et des projets menés (ii) l'amélioration des impacts politiques et sociaux des modes de gouvernance et des projets menés (Grimble et Wellard, 1997). Cette forme d'analyse est d'autant plus pertinente dans les contextes complexes où il existe des problématiques de conflits et de compatibilité entre les objectifs de développement et les parties prenantes. Or, c'est souvent le cas dans la gestion des ressources naturelles puisqu'« elles sont caractérisées par de complexes réseaux d'intérêts et d'échanges entre des personnes locales, des institutions gouvernementales, des expertises et des politiques nationales et internationales. » (Grimble et Wellard, 1997). Comme il a été vu dans les chapitres I.3 et III.1, la gestion de la pêche récréative sur l'île d'Oléron ne déroge pas à ce constat. En effet, elle présente un éventail d'acteurs associatifs, institutionnels ou politiques avec des intérêts parfois antagonistes qui peuvent être impliqués directement ou indirectement dans sa gestion à des degrés divers.

Ainsi, afin de compléter les étapes trois et quatre établies par Carlsson et Berkes (2005) pour construire la co-gestion (voir introduction partie III), une approche analytique du système d'acteurs impliqués dans la co-gestion semble essentielle. Sur la base d'entretiens semi-directifs, ce chapitre a pour objectifs de :

1. De savoir si les acteurs du territoire concernés par la gestion de la pêche récréative ont une vision partagée des enjeux relatifs à la pêche récréative, à sa gestion, etc.
2. D'établir une cartographie de la nature des relations entre acteurs (*i.e.* conflits, actions, concertation, etc.) en exposant en parallèle leurs intérêts, leurs influences, leurs compétences, etc.
3. De décrire l'évolution de la gouvernance et des projets menés sur le territoire. En effet, puisque la co-gestion est un processus adaptatif, il est nécessaire d'examiner d'un point de vue chronologique la dynamique du territoire (voir chapitre I.2.4.2).

Cette analyse du système d'acteurs mise en perspective avec les résultats des chapitres précédents permettra de discuter sur des bases solides de la pertinence et de la faisabilité d'une co-gestion des pratiques de pêche récréative sur le territoire oléronais à la fois d'un point de vue global et dans le cas particulier de la pêche à pied à l'étrille.

III.2.2 Méthodologie

L'analyse des systèmes acteurs peut être réalisée par de nombreuses méthodes (pour une revue voir Reed et al. (2009) et pour certains éléments complémentaires Lynam et al. (2007)) qui peuvent avoir un ou plusieurs objets : (i) identifier les acteurs ; (ii) différencier et catégoriser les acteurs ; (iii) étudier les relations entre les acteurs. Ces méthodes sont soit

actives (échanges directs avec les acteurs) soit passives (documents). Ce chapitre se base sur la réalisation d'entretiens semi-directifs accompagnés de la production de matrices de collaborations entre acteurs. Ces travaux sont complétés par des informations fournies par des documents relatifs au territoire oléronais (*e.g.* Mossot (2009), Duvat (2011b,a), revue de presse en annexe D).

III.2.2.1 Choix et justification de l'échantillon des personnes interviewées

La gestion de la pêche récréative peut mobiliser de nombreux acteurs en fonction des actions considérées (*e.g.* sensibilisation, réglementation, concertation, etc.). Selon Thevenot et Lafaye (1993), ces acteurs relèvent de trois types différents : un État centralisé prolongé par une administration territorialisée ; des élus locaux attachés aux intérêts des administrés ; des associations. Typologie à laquelle il faut ajouter les acteurs économiques tels que les professionnels du tourisme, du nautisme, de la pêche, de la conchyliculture, etc. Cependant, ces acteurs ne sont pas directement impliqués dans la gestion de la pêche récréative malgré des interactions bien réelles avec les pêcheurs récréatifs, comme dans le cas du partage de l'espace maritime ou de l'attrait touristique que représente ce loisir pour le territoire.

Au vu du nombre élevé d'acteurs pouvant être impliqués dans la gestion sur le territoire oléronais et au-delà, ainsi que du temps restreint pour réaliser les entretiens, il a été décidé de se limiter à une dizaine d'entretiens. Les acteurs choisis ont été identifiés à partir de deux principaux critères : le type d'organisme auquel ils appartiennent (État, collectivités territoriales, associations) ; les missions et les compétences qui sont associées à leurs statuts, l'influence qu'ils peuvent avoir, la nature de leurs actions, etc. dans tout ce que ces caractéristiques peuvent avoir de déterminant dans la gestion de la pêche récréative sur ce territoire insulaire. Par conséquent, les entretiens concernent :

- Trois représentants ou agents de l'État issus de :
 - Direction départementale des territoires et de la mer (DDTM anciennement Affaires Maritimes) : elle régit la réglementation et les contrôles sur le domaine public maritime. Par conséquent, elle est un service déconcentré de l'État incontournable sur les problématiques de gestion de la pêche récréative.
 - Agence des aires marines protégées : la mission d'étude du parc naturel marin Pertuis-Gironde a financé plusieurs études au sujet de la pêche récréative sur le territoire du PNM (Vaslet, 2009; IODDE et Agence des aires marines protégées, 2011; IODDE CPIE Marennes-Oléron et al., 2012). Le projet de PNM aura au sein de son comité de gestion des représentants des activités de loisirs (voir section I.3.1.3). Par conséquent, l'AMP est l'un des acteurs clés de la gestion de la pêche

récréative à l'échelle du parc dont l'île d'Oléron fait partie intégrante.

- Réserve naturelle nationale : la réserve nationale de Moëze-Oléron a fait l'objet de vifs conflits avec les usagers de la pêche récréative (voir chapitre III.1 et annexe D). Elle est une composante incontournable de la gestion de l'espace du domaine public maritime entre l'île d'Oléron et le continent, donc de l'espace de pratique de la pêche récréative sur cette partie portion du territoire (voir figure I.3.3 dans le chapitre I.3).
- Quatre élus ou agents territoriaux :
 - De la communauté de communes de l'île d'Oléron : cette entité territoriale participe au financement du CPIE IODDE et a, entre autres, financé l'installation des panneaux d'information sur les bonnes pratiques de pêche à l'entrée de nombreux estrans de l'île. De plus, elle a initié la création du comité de gestion des espaces naturels (voir section I.3.1.3). Ainsi, elle est un acteur essentiel de la politique environnementale menée sur le territoire oléronais.
 - Des communes : elles sont les plus petites divisions territoriales à proximité desquelles ou sur lesquelles s'exercent les pratiques de pêche récréative que ce soit par la présence de ports de plaisance ou d'estrans sur leurs territoires. À ce titre, les élus des communes sont — de par leur fonction qui implique l'écoute des administrés — directement concernés par les conséquences de ces pratiques qu'elles soient négatives ou positives (conflits d'usages, surfréquentation des estrans, diminution des ressources, retombées économiques, etc.).
- Trois représentants d'associations :
 - De sensibilisation et de protection de l'environnement : la prise en compte des pratiques de pêche à pied récréative comme un enjeu de développement durable du territoire insulaire a largement été initié par le milieu associatif local. Il est donc indispensable d'interroger ce type d'acteur, protagoniste essentiel de la prise en considération de ces pratiques dans la politique environnementale mise en œuvre sur l'île d'Oléron.
 - De pêcheurs récréatifs : ils sont les premiers concernés par les modes de gestion des pratiques de pêche récréative adoptés. Ces modes peuvent se rapporter à de nombreux enjeux : résolution des conflits, législatif, consultation, diffusion des informations, participation, etc (voir chapitres I.2 et III.1). Ainsi, il est nécessaire de savoir comment ils perçoivent la gestion actuelle et comment ils s'y intègrent/ils y sont intégrés.

III.2.2.2 Période et réalisation des entretiens

Tous les entretiens ont été réalisés entre août et septembre 2012 sur le lieu de travail ou dans les locaux associatifs des interrogés. Après en avoir demandé l'autorisation aux personnes interrogées, l'entretien était enregistré sur dictaphone pour permettre son exploitation ultérieure. À chacune des questions posées, l'interlocuteur répondait librement et, si nécessaire en fonction du discours, des clarifications ou des précisions étaient demandées. Comme l'indique Fenneteau (2002), c'est une méthode qui permet d'approfondir ses connaissances sur une population, en maintenant la possibilité de faire des découvertes, du fait de la liberté de discours laissée à l'interlocuteur.

III.2.2.3 Structure des entretiens

Les questions posées lors des entretiens semi-directifs sont indiquées dans le tableau III.2.1. Elles couvrent cinq points principaux qui doivent permettre de connaître :

- Le positionnement de l'acteur : quelles sont les missions et les compétences (influence, financement, etc.) des acteurs interrogés dans la gestion de la pêche récréative sur le territoire insulaire oléronais ?
- La vision des acteurs : quels sont pour eux les enjeux du territoire relatifs au milieu marin ? Quelles sont leurs perceptions de la pêche récréative en termes d'enjeux, d'impacts et concernant le signification qu'ils donnent à cette pratique ?
- Les relations entre les acteurs : de quelle manière interagissent-ils avec les autres acteurs (partenariat, conflit, etc.) ?
- Leurs impressions sur la gestion actuelle : quelles sont leurs connaissances et leurs visions des actions en cours relatives à la gestion de la pêche récréative ?
- Leur vision de la gestion future : comment envisagent-ils la gestion de la pêche récréative demain ?

Cet ensemble de réponses permet en le couplant avec d'autres éléments contextuels (chapitre I.3, Mossot (2009) et Duvat (2011b,a), articles de presse, brochure, sites internet, etc.) d'évaluer la dynamique dans lequel se place le territoire oléronais en ce qui concerne la gestion de la pêche de loisir. Cette évaluation autorise alors la formulation de recommandations pour les différentes parties prenantes afin d'améliorer la gestion de ces pratiques récréatives.

TABLEAU III.2.1 – Questions posées lors des entretiens semi-directifs avec les acteurs impliqués dans la gestion de la pêche récréative. * Ces questions n'ont été posées qu'aux représentants de l'État, aux élus et aux agents territoriaux.

Description générale de l'interrogé

- _ Poste/fonction
- _ Mission(s) au sein de la structure
- _ Date de prise de fonction
- _ Formation(s) suivie(s)/antécédent(s) professionnel(s)

Rôles et compétences au sein du système de gestion de la pêche récréative (à pied et embarquée)

- _ Avez-vous pour mission d'intervenir ou de participer aux actions associées à la pêche récréative ?
- _ Avez-vous des compétences (financement, influence, etc.) relatives à la gestion de la pêche récréative ? (Si oui, lesquelles ?).

Vision et prise en compte de la pratique

- _ Quels sont pour vous les enjeux prioritaires liés aux estrans et à la mer de l'île d'Oléron ?
- _ Quelle est pour vous la nature des principaux risques pour le milieu et les espèces marines locales ?
- _ Pour vous, que représente la pratique de la pêche récréative ?
- _ Quels sont pour vous les principaux enjeux associés à la pêche récréative ?
- _ Pensez-vous que l'activité de pêche récréative actuelle soit de nature à impacter le milieu ? (si oui, de quelle manière ?).
- _ Pouvez-vous citer des actions qui ont été réalisées dans l'objectif de gérer la pêche récréative ? (qu'en pensez-vous ?).
- _ Pratiquez-vous la pêche récréative ? (si oui, quel type ?)

Concertation et collaboration

- _ Avez-vous déjà réalisé ou été associé à des actions relatives à gestion de la pêche récréative ? (dans quel cadre ? et de quelles natures ?).
- _ Avec qui êtes-vous amené à travailler sur les questions relatives à la pêche récréative ? (fréquence, qualification, ancienneté, conflits.). Utilisation d'une matrice de collaboration.
- _ Avez-vous été amené à travailler avec des chercheurs sur les questions relatives à la pêche récréative ? (si oui, de quel domaine ?).
- _ Les instances à l'échelle régionale ou nationale interviennent-elles dans le domaine de la gestion de la pêche récréative ? (si oui, comment ?)*.

Modalités de gestion

- _ Quelles difficultés identifiez-vous pour gérer cette activité ?
- _ Que pensez-vous de la gestion actuelle de cette activité ?
- _ Comment verriez-vous la gestion de la pêche récréative ?
- _ Selon vous, qui doit contribuer à la gestion de la pêche récréative ? (pour quel type d'action ?)
- _ Selon vous, une gestion partagée avec les pratiquants de la pêche récréative serait-elle utile (pourquoi ?) ? Et envisageable (pourquoi ?) ?

Vision gestion existante

- _ Quelle est votre opinion au sujet du processus de GIZC porté par la Cdc dans la politique du territoire ?*
- _ Quelle est votre opinion au sujet de la concession scientifique située au pied du phare de Chassiron ?
- _ Quelle est votre opinion au sujet du projet du parc naturel marin Pertuis-Gironde en ce qui concerne la pêche récréative ?
- _ Quelle est votre opinion au sujet de la réserve de Moëze-Oléron en ce qui concerne la pêche récréative ?

III.2.2.4 Analyse des entretiens

Les entretiens ont été analysés de manière transversale, c'est à dire par thématique abordée et non acteur par acteur. Cette approche permet ainsi de comparer les discours des acteurs interrogés sur un même sujet et de faire émerger les similitudes, les oppositions, les divergences, etc.

Les réponses apportées par les interrogés ont été exploitées de différentes manières pour en dégager les résultats nécessaires à l'analyse du jeu d'acteurs :

- Enrichir les profils des acteurs interrogés.
- Dégager les thèmes abordés par les acteurs en fonction du type de question posée.
- Construire un diagramme des relations entre les acteurs en y intégrant les actions relatives à la gestion de la pêche récréative.
- Appuyer l'ensemble de la réflexion par des extraits de discours des acteurs interrogés.

Après un premier examen des entretiens, les thèmes abordés par les acteurs ont été classés comme suit :

- Enjeux prioritaires relatifs à la mer et aux estrans de l'île d'Oléron : Transmettre ; Développer/Maintenir ; Protéger/Conserver ; Organiser ; Dialoguer ; Connaître.

- Enjeux associés à la pêche récréative : Transmettre ; Encadrer ; Développer/Maintenir.
- Nature des principaux risques : Risques naturels ; Risques anthropiques (directs ou indirects) ; Risques multifactoriels.
- Difficultés relatives à la gestion de la pêche récréative : Démographie ; Science-Société ; Mentalités/Facteurs sociaux ; Gouvernance.
- Améliorations souhaitées dans la gestion de la pêche récréative : Social ; Environnement ; Gouvernance ; Science-société.

III.2.3 Résultats

III.2.3.1 Profils généraux des acteurs interrogés

Le tab III.2.2 dresse le profil des acteurs interrogés, ils présentent des origines et des parcours professionnels très variés mettant en évidence la disparité et la multiplicité des « mondes vécus »² à partir desquels se constituent leurs discours et leurs actions. Presque la moitié d'entre eux pratiquent la pêche récréative régulièrement, trois d'entre eux la pratiquent occasionnellement ou l'ont pratiquée dans le passé et les deux derniers ne l'ont jamais pratiquées. Ils ont des représentations variées de la pêche récréative, qui peut être synonyme aussi bien de loisir, de tradition que de lien social. Seuls trois d'entre eux sont originaires de l'île d'Oléron, un représentant d'association et les deux élus interrogés.

TABLEAU III.2.2 – Profils généraux des acteurs interrogés.

Services de l'État

Acteur : E1

Structure : agence des aires marines protégées

Fonction/Mission(s) : chef de la mission d'étude du Parc naturel marin Pertuis charentais et estuaire de la Gironde

Date de prise de fonction : mars 2009

Antécédents professionnels/Formation : vétérinaire, fonctionnaire du corps des inspecteurs de la santé publique vétérinaire du ministère de l'agriculture détaché à l'agence des aires marines protégées

Origine : non insulaire

Pratique de la pêche récréative : très rarement, à l'occasion avec la famille

Représentation de la pêche récréative : un loisir sur un espace de liberté

Acteur : E2

Structure : DDTM

Fonction/Mission(s) : responsable de l'unité culture marine et pêche. La gestion domaniale et administrative de l'ensemble des cultures marines pour le département de la Charente maritime. Et, depuis la mise en oeuvre de la Révision Générale des Politiques Publiques (RGPP), gestion de la pêche à pied professionnelle et de la pêche de loisir.

Date de prise de fonction : janvier 2010

2. « [...] ce stock de référents et de valeurs, non objectivable par les acteurs et qui pourtant sous-tend toute construction de savoirs réflexifs, objectivables. L'individu construit ses actes en s'appuyant nécessairement sur le monde vécu et ainsi, grâce à ce "sol", endigue la contingence (*manière d'être d'une réalité (être ou chose) susceptible de ne pas être*^{www.cnrtl.fr}) dans l'expérience. » Lévy et Lussault (2003)

Antécédents professionnels/Formation : non renseigné

Origine : non insulaire

Pratique de la pêche récréative : oui, pêche à pied, en bateau mais peu de temps à y consacrer, les journées ne sont pas assez longues

Représentation de la pêche récréative : une tradition sur un espace de liberté

Acteur : E3

Structure : réserve naturelle nationale de France (gestion LPO)

Mission(s)/Fonction : garde technicien sur la partie maritime de la réserve naturelle. Suivi faunistique et floristique des écosystèmes, police de l'environnement (commissionné et assermenté), développer l'intégration de la RN dans le tissu local

Date de prise de fonction : mars 2009

Antécédents professionnels/Formation : deug Hist-Géo, BTS gestion des espaces naturels, 10 ans dans le milieu bancaire, BTS GPN (Gestion et Protection de la Nature) et plusieurs emplois à la LPO

Origine : non insulaire

Pratique de la pêche récréative : non

Représentation de la pêche récréative : un grand bazar

Collectivités territoriales

Acteur : CT1

Structure : mairie de St-Denis d'Oléron

Mission(s)/Fonction : maire

Date de prise de fonction : 2008

Antécédents professionnels/Formation : enseignant

Origine : insulaire

Pratique de la pêche récréative : oui, pêche à pied et éclusier

Représentation de la pêche récréative : ma vie, une manière d'aborder la nature, un outil pédagogique

Acteur : CT2

Structure : mairie du Château d'Oléron

Mission(s)/Fonction : maire

Date de prise de fonction : 1997

Antécédents professionnels/Formation : ostréiculteur

Origine : insulaire

Pratique de la pêche récréative : non, pas le temps, mais héritage important du fait de la présence de la famille sur le territoire insulaire depuis le XVI^e siècle

Représentation de la pêche récréative : un lien social, un enjeu économique

Acteur : CT3

Structure : communauté de communes de l'île d'Oléron

Mission(s)/Fonction : directeur Général des Services

Date de prise de fonction : avril 2000

Antécédents professionnels/Formation : licence de science économique, Maîtrise de droit public option sciences politiques, DESS gestion et droit des SPIC (Service Public Industriel et Commercial) puis concours attaché territorial

Origine : non insulaire

Pratique de la pêche récréative : non

Représentation de la pêche récréative : un loisir sympa avec un fond de tradition

Acteur : CT4 **Structure** : communauté de communes de l'île d'Oléron

Mission(s)/Fonction : chargé des espaces naturels de l'île d'Oléron. Construire la politique des espaces naturels de l'île par le biais de deux outils à mettre en place : l'observatoire des espaces naturels de l'île ; équipes d'éco-gardes

Date de prise de fonction : avril 2011

Antécédents professionnels/Formation : Ingénieur agronome, DEA géographie

Origine : non insulaire

Pratique de la pêche récréative : non, pas le temps, mais a pratiqué lors de son enfance en Bretagne

Représentation de la pêche récréative : un moment de plaisir, un moyen de s'alimenter

Associations

Acteur : A1

Structure : centre permanent d'initiatives pour l'environnement (CPIE)

Marennes-Oléron, IODDE

Mission(s)/Fonction : coordinateur

Date de prise de fonction : 2005

Antécédents professionnels/Formation : maîtrise en biologie, DESS communication scientifique

Origine : insulaire

Pratique de la pêche récréative : oui, pêche à pied

Représentation de la pêche récréative : ma vie, une identité, un lien avec la nature

Nombre d'adhérents : environ une centaine

Acteur : A2 **Structure** : Activités Pêche et Loisirs Maritimes 17 (APLM 17)

Mission(s)/Fonction : président

Date de prise de fonction : avril 2011

Antécédents professionnels/Formation : emploi dans la psychiatrie

Origine : non insulaire

Pratique de la pêche récréative : oui

Représentation de la pêche récréative : un loisir de passionnés

Nombre d'adhérents : 800-900 ainsi que les autres associations ayant rejoint le collectif

Acteur : A3

Structure : association des Pêcheurs d'Antioche (APA)

Mission(s)/Fonction : président

Date de prise de fonction : 2010

Antécédents professionnels/Formation : emploi dans les chais de Cognac

Origine : non insulaire

Pratique de la pêche récréative : oui

Représentation de la pêche récréative : un loisir

Nombre d'adhérents : 140

III.2.3.2 Des visions partagées ?

Le questionnement au sujet de représentation³ et de perception⁴ communes est une approche appropriée pour comprendre le jeu d'acteurs. En effet, ces constructions mentales sont constitutives de leurs actions et de leurs relations avec les autres acteurs et forment ainsi le socle à partir duquel peut être évaluée en partie la faisabilité d'une co-gestion de la pratique de pêche récréative.

Enjeux et risques pour le milieu marin du territoire oléronais

Enjeux relatifs à la mer et aux estrans : la figure III.2.2 montre que la protection et la conservation demeurent les enjeux prioritaires les plus régulièrement cités par les acteurs interrogés. Il y a donc bien dans le discours des acteurs une sensibilité commune par rapport à cet enjeu. Le deuxième groupe d'enjeux concerne l'organisation de l'espace maritime afin de limiter les conflits d'usage et de canaliser les flux de personnes. Ce second aspect d'organisation relatif à l'ampleur des fréquentations est bien résumé par la citation ci-dessous. Il traduit au niveau local le constat dressé dans l'introduction générale de ce manuscrit sur les problématiques associées à l'engouement des populations humaines pour les zones littorales.

« Le premier enjeu c'est le déplacement de population de la terre vers la mer, de la terre vers le littoral qui crée depuis 5 à 10 ans une pression de plus en plus importante. [...]. Le premier problème c'est les flux migratoires. C'est un problème important. Le fait que l'on ait des citoyens français, européens qui viennent sur notre littoral, ce qui est très bien d'une certaine façon, parce que ça veut dire que le littoral est convoité et puis qu'il est prisé pour la qualité de vie. On ne peut pas reprocher aux gens de se rapprocher du littoral mais cela pose d'autres problèmes d'aménagement du territoire, de conflits d'usages, etc. » E2.

Le développement et le maintien des activités touristiques et de loisirs, voire du secteur primaire, au même titre que la transmission des bonnes pratiques et des traditions sont les thèmes suivants les plus évoqués par les acteurs interrogés. La quasi absence de discours concernant le secteur primaire est assez étonnant, surtout de la part d'acteurs tels que la DDTM ou l'AMP. L'influence de la thématique générale du guide d'entretien orientée sur

3. « Configuration idéale, immatérielle ou stabilisée dans des objets, qui réfère à une entité autre, de nature idéale ou matérielle, à des fins pratiques de communication, d'illustration, d'action. » Lévy et Lussault (2003).

4. « Activité à la fois sensorielle et cognitive par laquelle l'individu constitue sa représentation intérieure (son image mentale) du monde de son expérience. » Lévy et Lussault (2003).

la pêche récréative n'est sans doute pas extérieure à cette absence. En insistant sur les équilibres à trouver, le point de vue exprimé dans l'encart ci-dessous semble être la vision la plus « éco-systémique » au regard des multiples enjeux que représentent la mer et les estrans pour le territoire oléronais.

« C'est d'abord préserver les équilibres entre les activités primaires et le tourisme. [...]. Il y a les équilibres tourisme/ostréiculture et exigences environnementales-/traditions/usages. » CT2.

Par ailleurs, peu d'acteurs parlent d'enjeux prioritaires en ce qui concerne la concertation et l'acquisition de connaissances scientifiques.

La figure III.2.3 synthétise les thématiques abordées à propos des enjeux relatifs au milieu marin par type d'acteur interrogé, il est intéressant de noter que seuls ceux relatifs à la protection, à l'organisation et au dialogue sont cités par les représentants de l'État. L'aspect organisationnel évoqué par tous les représentants de l'État est particulièrement cohérent avec leurs missions. La transmission qu'elle soit relative aux traditions ou à la sensibilisation est principalement citée par les représentants des collectivités territoriales, ce qui n'est en rien étonnant puisqu'ils sont les premiers concernés par l'enjeu que représente le maintien ou le développement des bonnes pratiques de pêche.

En résumé, les discours des acteurs sur les enjeux relatifs aux estrans et à la mer sont relativement similaires avec une prépondérance des thématiques de conservation des écosystèmes ainsi que, dans une moindre mesure, des aspects d'organisation de l'espace et des fréquentations.

Risques pour les milieux et les espèces marines locales : la figure III.2.4 indique que le risque principal identifié par les acteurs interrogés est directement relatif à l'attractivité touristique du territoire insulaire. En effet, ce sont les impacts potentiels de la fréquentation du littoral qui sont majoritairement cités. La pression de pêche est aussi un risque anthropique cité mais, dans le cas des représentants d'associations de pêcheurs récréatifs, elle ne se rapporte qu'à la pêche professionnelle. Les risques naturels ont une place prépondérante dans le discours des collectivités territoriales du fait de l'érosion inquiétante de la cote sud-ouest de l'île (plage de Saint-Trojan) et des phénomènes météorologiques exceptionnels tels que la tempête Xynthia qui a fortement marqué les esprits en Charente-Maritime⁵. Des risques multifactoriels sont aussi largement mentionnés par

5. 12 morts, 5000 maisons endommagées, 40000 hectares de terres agricoles submergées dans le département (source : <http://www.ffsa.fr/>, Fédération Française des Sociétés d'Assurance)

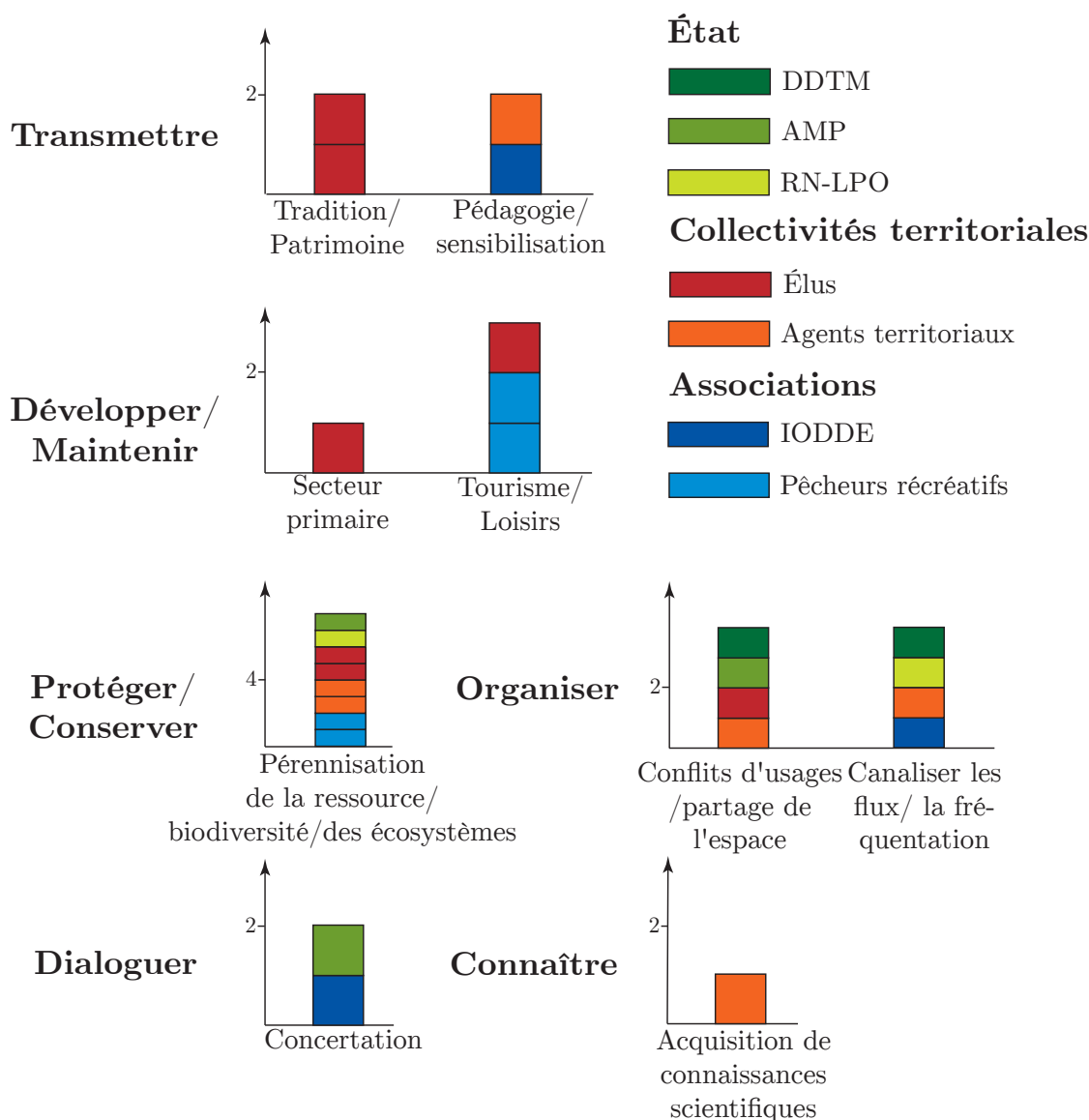


FIGURE III.2.2 – Enjeux prioritaires relatifs aux estrans et à la mer sur l'île d'Oléron en fonction des acteurs interrogés.

une partie des acteurs comme les pollutions, qu'elles soient relatives à des contaminations par des fèces animales (*e.g.* sanglier et *E. coli* dans les palourdes) ou par des métaux lourds (*e.g.* cadmium de la Gironde), ou relatives à la destruction des milieux de manière générale.

À ce sujet, il est difficile de conclure sur l'adéquation des discours entre les acteurs du fait de l'expression de risques/de conséquences multifactoriels qui englobent toutes sortes de problématiques (pression de pêche, changement climatique, pollutions, etc.). Ces propos sont le reflet des multiples menaces qui pèsent sur les écosystèmes littoraux. Menaces pour lesquelles il est excessivement difficile de dire quelle(s) forme(s) est (sont) à l'origine de tel ou tel constat de dégradations des écosystèmes.

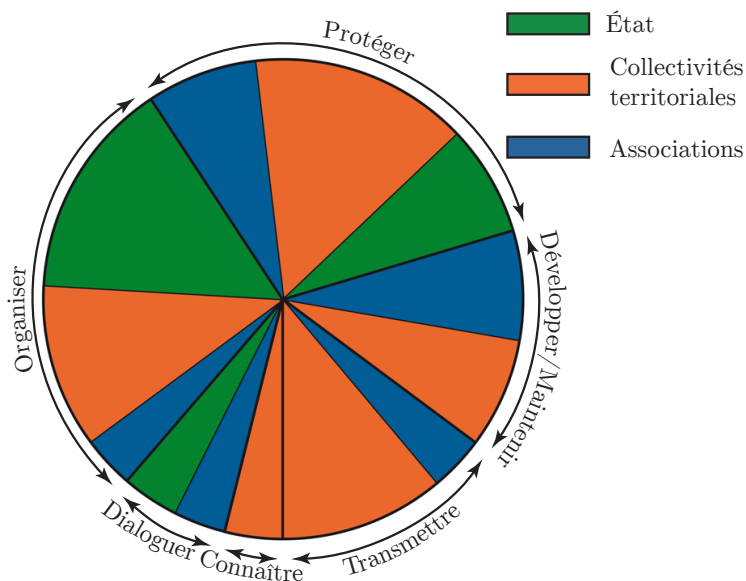


FIGURE III.2.3 – Enjeux prioritaires relatifs aux estrans et à la mer sur l'île d'Oléron selon le type d'acteur interrogé.

État

- DDTM
- AMP
- RN-LPO

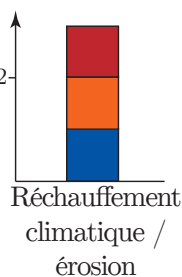
Collectivités territoriales

- Élus
- Agents territoriaux

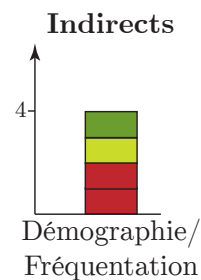
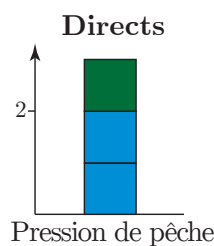
Associations

- IODDE
- Pêcheurs récréatifs

Risques naturels



Risques anthropiques



Risques multifactoriels

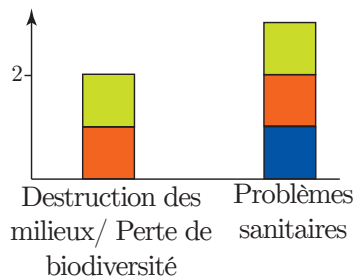


FIGURE III.2.4 – Nature des principaux risques pour le milieu et les espèces marines locales en fonction des acteurs interrogés.

Enjeux et représentation de la pêche récréative

Enjeux relatifs à la pêche récréative : en premier lieu, la figure III.2.5 met en évidence la conscience partagée qu'ont les acteurs des enjeux économiques relatifs à la pêche récréative sur le territoire. Cependant, cet aspect n'est pas évoqué par les représentants de l'État qui ont une échelle d'intervention plus vaste que le territoire insulaire. En effet, ces deux acteurs côtoient de nombreux acteurs maritimes dont le poids économique est précisément établi et identifiable (port autonome de La Rochelle, pêche professionnelle, etc.) ce qui ne doit pas être sans influence sur l'absence de cet aspect de la pêche récréative dans leurs discours. Les deux citations suivantes reflètent clairement cet enjeu économique qui, à ce jour, n'a pas fait l'objet d'estimation, mais qui est clairement d'une importance non négligeable pour le territoire.

« En dehors des places de ports qui sont excessives, vous savez avec 1400 euros vous pouvez vous en acheter des kilos de poissons. Donc on ne va pas à la pêche pour ramener du poisson, parce qu'on ne va jamais ramener 1400 euros de poisson, on va à la pêche vraiment par plaisir, c'est ce qu'il faut se mettre dans la tête. En plus de ça, on fait vivre le commerce local, tout les détaillants de pêche : achat d'appâts, achat de strouilles, achat de vers, de leurres, les ci les là. Donc c'est un investissement, on fait vivre le commerce local. Le jour où tout cela sera interdit... Les gens ne viennent pas sur Oléron pour les paysages oléronais, ils viennent à Oléron pour voir la mer en bon état. » A3.

« [...] la pêche récréative est un élément important de l'économie locale, il y a beaucoup de gens qui viennent sur notre territoire et qui s'installent définitivement notamment pour le plaisir de la pêche récréative qu'elle soit à pied ou en bateau. C'est un sujet important. » CT2.

Il est aussi intéressant de revenir sur le caractère social de la pratique mentionné dans la figure III.2.5 par l'extrait de discours ci-dessous. En effet, il traduit à la fois l'évolution du territoire ces cinquante dernières et la convivialité de la pratique telles que décrites dans les chapitres I.3 et III.1.

« Dans nos villages, le lien social n'est plus ce qu'il était. Il y a 50 ans, il n'y avait pas la télé, il y avait des cafés partout, petit à petit ce lien social s'est délité. Il faut essayer de le reconstruire, tout participe au lien social y compris la pêche de loisir. » CT2.

Le deuxième thème largement évoqué par les acteurs est l'enjeu de transmission. En effet, que ce soit par l'aspect patrimonial d'une pratique à perpétuer ou par la nécessité de faire de la sensibilisation, cette activité est largement perçue comme une pratique qui exige un apprentissage pour être correctement exercée. La première citation corrobore la spécificité de ce loisir, réappropriation d'un usage séculaire des « gens de mer ».

« C'est un loisir qui prend ses racines dans des activités vivrières ancestrales. Il y a un fond de traditions qui fait que ce n'est pas un loisir comme un autre. » CT3.

La citation suivante résume les deux premiers thèmes abordés par les acteurs, que sont les enjeux économiques et la transmission de la pratique. Elle souligne particulièrement les enjeux pédagogiques de cette forme de relation à l'environnement côtier. Par conséquent, elle peut être aussi bien une activité impactante pour le milieu qu'un outil de sensibilisation aux milieux naturels en engendrant une modification de la perception qu'en ont les pratiquants.

« À titre tout à fait personnel ça fait partie de ma vie parce que j'ai toujours baigné dedans. [...]. En dehors du fait que ce soit un atout économique, c'est aussi pour les gens un moyen d'aborder la nature de manière différente que sur terre [...]. L'estran est monde un peu parallèle parce qu'il découvre une fois sur deux. [...]. C'est un moyen de découvrir une biodiversité d'une incroyable richesse sur l'île d'Oléron. [...]. C'est à la fois un vecteur d'apprentissage de la nature et de la biodiversité. Donc ce n'est pas seulement que de l'économie, ce n'est pas seulement des pratiques à perpétuer, c'est aussi un intérêt éducatif. » CT1.

L'extrait de discours ci-dessous est relatif à l'encadrement de la pratique et à la représentation qu'il est possible de s'en faire. Cette représentation ne déroge pas au caractère d'espace de liberté déjà mentionné au cours du chapitre précédent en résultat des enquêtes auprès des usagers de la pratique. Cette citation traduit bien toute la difficulté inhérente à la gestion d'une telle activité puisqu'il faut gérer une « liberté ». Or, il est commun en démocratie que la réduction des libertés soit une source d'opposition potentielle. Ainsi, de par la volonté de limiter les contraintes réglementaires, cette citation souligne la nécessité des actions de sensibilisation, d'information et de pédagogie comme l'un des outils de gestion prépondérant.

« C'est une activité traditionnelle que chaque citoyen, aujourd'hui, est en droit de pratiquer. C'est un principe de liberté qu'il faut protéger. Après, il va falloir sans

aucun doute qu'on l'organise. L'enjeu de demain c'est comment on va l'organiser pour que ce ne soit pas non plus encore une interdiction de plus. L'enjeu c'est comment l'organiser sans l'interdire. » E2.

Dans ce cas, le discours des acteurs est relativement équivalent. Étonnamment, les représentants des associations de pêcheurs récréatifs ne formulent pas les aspects de transmission alors que les différents sites internet insistent sur le caractère patrimonial de l'activité⁶ et sont des sources d'informations pertinentes sur les bonnes pratiques et la réglementation⁷. En prenant en compte ces informations, il n'est pas incohérent de dire que les acteurs partagent le même point de vue sur les enjeux relatifs à la pêche récréative.

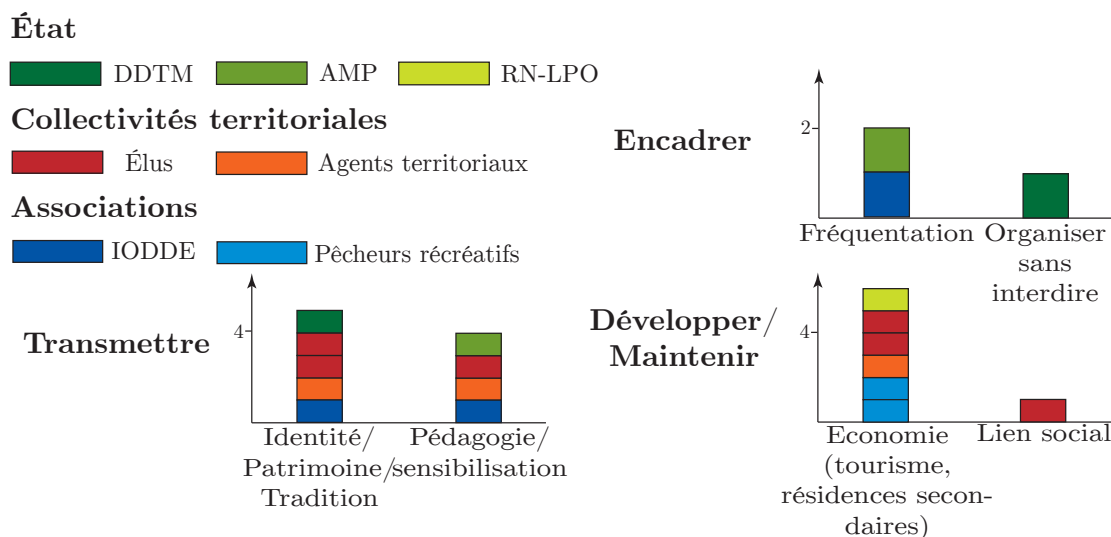


FIGURE III.2.5 – Enjeux associés à la pêche récréative selon les d'acteurs interrogés.

Représentation de la pêche récréative : la représentation que les acteurs ont de la pêche récréative est déjà résumée dans les profils des interrogés (Fig. III.2.2). Sur ce point, la signification de la pêche récréative est variable selon les acteurs interrogés en fonction de leur origine insulaire ou non, du fait qu'ils pratiquent ou non l'activité ainsi que de leur poste. Néanmoins, les aspects de loisir et de tradition sont largement prépondérants dans les discours suivis par les notions d'espace de liberté et de lien avec la nature.

Ces résultats peuvent être complétés par les deux citations suivantes qui sont utiles pour éclairer le terme « grand bazar » et le lien à la nature, tous deux mentionnés par des acteurs issus de « mondes environnementalistes » (formations et fonctions). La première citation souligne le contraste qui existe au sein des pêcheurs récréatifs que ce soit au sein

6. e.g. http://aplm17.fr/crbst_37.html

7. e.g. <http://www.apaoleron.fr/securite-en-mer-et-ecologie/ecologie-protection-de-la-ressource.html>

des pêcheurs à pied ou entre ces derniers et les pêcheurs plaisanciers. Contraste clairement observé au cours des enquêtes exploitées au sein du chapitre précédent (chapitre III.1). La deuxième citation confirme le caractère propice pour la sensibilisation au milieu naturel presque intrinsèque de la pratique de pêche récréative.

« La grande difficulté, c'est le flux de touristes qui arrive, qui, après une année d'usine, ont envie de jouer et qu'on ne les embête pas trop, [...]. D'abord, ils en ont en quantité, c'est pas possible et en plus en taille, c'est de la folie. Alors, il y a une part des gens qui font cela très bien, de la pêche nickel, vraiment, on a rien à leur dire. Mais il y a beaucoup de gens, où là, ils ne se rendent pas du tout compte de ce qu'ils font, c'est impressionnant. Et puis, il y a quelques saccageurs aussi [...]. Il y a tout de même un certain nombre de problèmes sur la pêche à pied, parce qu'en général en pêche en bateau, quand tu fais de la pêche en mer, il faut ton bateau, ton matériel, etc. Et généralement, c'est tout de même des gens qui, du coup, s'ils prennent la peine d'acheter tout ça, ils sont un peu renseignés, ce n'est pas le même public, c'est pas le même problème. » ET3.

« J'aime l'idée d'utiliser la nature pour aller se nourrir, ça crée un lien fort et durable avec la nature. [...]. Manger des crabes qu'on a pêché, c'est dix fois plus intéressant que manger du jambon polyphosphaté acheté à Super U en termes d'impact environnemental, même si c'est plus traumatisant peut être d'aller foutre un crabe vivant dans de l'eau bouillante. Mais au moins on a cette relation-là et, pour moi, c'est important dans notre monde moderne de garder ça. » A1.

Impacts de la pêche récréative : le tableau III.2.3 résume les réponses des acteurs quant aux possibles impacts de la pratique de pêche récréative. La tendance générale s'inscrit dans une vision qui ne nie pas la réalité des impacts mais qui les relativise soit en les comparant à la pêche professionnelle, soit en s'appuyant sur l'amélioration des comportements des pêcheurs ou bien encore sur la capacité de régénération des milieux et des ressources. D'autres indiquent que l'impact de l'activité est clairement établi. Seuls les représentants des pêcheurs plaisanciers expriment une absence d'impact de la pratique en stigmatisant les professionnels, au même titre que ces derniers semblent les stigmatiser pour d'autres raisons comme il est indiqué dans la citation ci-dessous.

« Et il y a aussi des problèmes de personnes, il y a des dirigeants, quand même, de comité qui sont là, mais qui réclament l'hégémonie et qui quelque part stigmatisent les

pêcheurs de loisir dans certaines actions. Comme par exemple ils disent qu'ils volent des huîtres, c'est vrai qu'il y a des plaisanciers qui le font, mais en quelque part, j'ai jamais vu un plaisanciers en voler deux tonnes cinq. » A2.

Cette perception d'un impact sur l'environnement non significatif des pratiques de pêche récréative par les usagers, sans aucun doute involontaire, est bien résumée par l'extrait de discours suivant. Les pêcheurs récréatifs ont du mal à envisager que leur nombre puisse être à l'origine d'une influence négative sur les milieux et les ressources.

« [...] chaque individu pris individuellement a un impact très très faible et là c'est le nombre qui fait la problématique. On retombe d'ailleurs sur les problèmes de démographie, c'est un public très spécifique, très nombreux et très difficile à atteindre. [...]. C'est l'impression que ça laisse au public c'est que c'est peu impactant, en lui-même, ce fait là, c'est problème. » E1.

Ce constat est réellement problématique en termes de gestion de la pratique. En effet, la mise en place de mesures de gestion restrictives quelles qu'elles soient est alors systématiquement mal perçue puisque les pêcheurs considèrent qu'ils ne sont pas en faute. Ce résultat est confirmé par l'un des textes se trouvant sur l'un des sites internet ⁸ :

« [...] De ces faits, Le collectif des pêcheurs de loisir en mer de la Charente Maritime, réuni en assemblée générale constitutive le 12 Avril 2011, considérant

- que la pêche de loisir est parfaitement compatible avec la recherche du développement durable,
- que leurs activités ne mettent pas en danger la ressource, ni les écosystèmes,
- que leurs activités de caractère traditionnel et ancestral sont un moteur de cohésion sociale important,
- que l'activité de pêche de loisir représente un vecteur économique non négligeable,

[...] »

C'est ici, l'un des points cruciaux à discuter en termes de co-gestion des ressources et de la pratique.

8. http://aplm17.fr/crbst_37.html

Acteurs	Réponses
E1	« Je pense que oui, mais peut être que là, j'ai tort, je le reconnais. Je pense qu'il y a un impact mais pas forcément celui auquel l'on pense en premier. Par exemple, ce n'est pas les étrilles que l'on prend, ce n'est peut être pas là qu'est l'impact, c'est peut être plus sur le piétinement à certains endroits, de certains milieux. »
E2	« J'aurais eu tendance, il y a quelques années à dire non et, de plus en plus, j'aurai tendance à penser, oui, dans la mesure où je le corrèle avec ce que j'ai dit en premier lieu. On a quand même des gros déplacements. [...]. On a en plus des flux de pêcheurs traditionnels, plaisanciers qui proviennent des départements limitrophes et qui sont en très grand nombre. La plus belle preuve, c'est que lorsque vous êtes en période de grandes marées. [...]. C'est des masses de pêcheurs potentiels qui déferlent sur le secteur de l'île d'Oléron. »
E3	« Oui. » (de nombreux exemples d'impacts jalonnent son discours tout au long de l'entretien)
CT1	« Oui, si elle est mal comprise, si elle est mal gérée, sans doute. »
CT2	« Oui et non. Oui, lorsque l'on a une surfréquentation à certain moment de l'année sur certaines espèces. Je pense aux coques par exemple. [...], ça finit par avoir un impact quand même sur la ressource. Ça a aussi un impact sur certains milieux, tels que les milieux rocheux où il y a le phénomène du retournement des pierres [...]. Cela dit, moi, cet impact, je l'ai toujours relativisé par rapport à la pêche professionnelle. »
CT3	« Oui. Enfin, c'est établi, je crois, aujourd'hui. »
CT4	« Si on continue... Je ne sais quoi dire parce que je trouve qu'il y a de plus en plus de choses qui se font. [...]. Je trouve que les gens sont de plus en plus conscients. [...]. Je serai plutôt positive, dans le sens de dire continuons comme ça pour que ça se passe bien. Mais effectivement si on continue à faire n'importe quoi, parce que l'on voit aussi des gens labourer [...]. »
A1	« Oui, cette pratique est de nature à impacter le milieu, il faut améliorer les choses. Je ne pense pas que ce soit... Plus ça va, plus je regarde, plus je me dis que ça ne sera pas gravissime dans le sens, où encore une fois, ça peut se régénérer. Mais, c'est mauvais dans le sens, où il ne faut accepter ça. Il faut que les gens n'acceptent pas l'idée de dégrader le milieu [...]. C'est vraiment cette relation avec l'homme et la nature que l'on essaye de sauvegarder. »
A2	« Pas du tout. Je crois que l'impact du milieu et bien il est surtout fait par les pêcheurs professionnels qui chalutent énormément. C'est leur métier, c'est un fait. Mais, il y a des périodes qu'ils devraient respecter comme la période le frai. De plus en plus les gens, même les professionnels, ils sont obligés d'aller pêcher plus loin parce qu'il y a un manque de poisson évident, mais pas à cause des pêcheurs de loisirs. »

A3	<p>« Non. C'est pas en disant aux récréatifs : "attendez vous prenez trop de bars". Mais il faut voir, j'en connais qui viennent à la pêche, dans le mois, il achète une canne à pêche, etc. et ils ne prennent même pas un bar et si ils en prennent un, c'est même pas un bar de 40. Et ils sont contents. On ne va pas lui faire un reproche à ce gars là. [...]. Il faut essayer de ménager la chèvre et chou, parce que qui c'est qui détruit le plus, on peut dire ce que l'on veut. Les pélagiques, vous avez du en voir des films avec les remontées de pélagiques, vous voyez ce qui repart à la mer, c'est des centaines de milliers de kilos [...], nul n'est naïf. »</p>
----	--

TABLEAU III.2.3 – Visions des impacts de la pêche récréative en fonction des acteurs interrogés.

De la gestion de la pêche récréative

Les difficultés de la gestion de l'activité : la figure III.2.6 indique que les principales difficultés identifiées par les acteurs sont relatives à des problèmes de gouvernance. Le premier constat est le désengagement de l'État sur le DPM, territoire soumis à son pouvoir régalien. Il est particulièrement présent dans le discours des collectivités territoriales qui doivent alors assumer cette tâche sans en avoir ni les compétences ni forcément les moyens. Les deux citations suivantes sont le reflet de ce constat.

« On est sur le DPM, principalement, qui est de compétence État. Et, l'État est défaillant sur ce secteur là, il faut être clair. Il y a sans doute d'autres priorités, il y a des problématiques financières, de recomposition de l'action de l'État sur les territoires. En tout cas, il y a une défaillance de l'État. » CT3.

« Déjà, au niveau maritime, la réglementation actuelle, ce n'est pas les gardes qui se baladent dans le coin qui peuvent verbaliser ou quelque chose, vis-à-vis du nombre qu'ils sont pour les gens qu'ils ont à contrôler. » A3.

Le manque de concertation ou l'absence de prise en considération des avis formulés est la deuxième difficulté relative à la gouvernance identifiée par les acteurs. Cet obstacle à la gestion est évoqué principalement par le milieu associatif dont un extrait de discours est présenté ci-dessous.

« On a assisté à toutes les réunions [*du parc naturel marin*] mais on a toujours pas la parole, ou le peu et on jamais été entendu. Quand je suis intervenu à Blaye, j'ai quand même posé une question qui tue, parce que j'ai l'habitude d'en poser, comme ça, de temps en temps, et j'ai dit à M. X "j'ai pas entendu parlé de la plaisance ni de la pêche de loisir?". Là, silence, il me dit "M., je ne peux pas vous répondre, parce que j'ai pris le dossier en cours M. Y". Là, je lui ai dit : "il faut nous prendre en considération, il existe un pêche de loisir, comme il existe une plaisance qui, au niveau économique, est assez importante sur l'île d'Oléron et ailleurs sur le littoral." » A2.

Le deuxième thème abordé par les acteurs en ce qui concerne les difficultés dans la gestion de la pêche récréative est relatif aux mentalités et à des problèmes d'ordre sociaux. Deux des sous-thèmes dégagés sont en rapport soit avec les pratiquants de la pêche récréative soit avec les professionnels de la mer.

Les deux extraits de discours suivants traduisent les difficultés de dialogue et de compréhension qu'il peut y avoir avec certains pêcheurs. Comme ils l'indiquent, ces soucis de communication prennent racine dans le caractère patrimonial de la pratique et l'appropriation des territoires de pêche. Cet état de fait a déjà été décrit par Geffroy et Papinot (2005) au sujet de l'opposition de pêcheurs à pied finistériens face à de nouvelles dispositions légales réglementant l'activité.

« Après, c'est un phénomène qui est ancien, qui est une tradition familiale forte. Donc toutes actions visant à réguler cette forme de pêche, qui est une pêche de loisir, c'est interpréter par les usagers comme une privation de liberté. » CT3.

« Je pense qu'il y aura toujours des gens qui seront récalcitrants, qui estimeront que c'est libre, que ça leur appartient, mais j'aime à penser que ce n'est pas la majorité. » CT4.

Les citations ci-dessous expriment les difficultés rencontrées dans le dialogue avec certains représentants ou l'absence de pêcheurs à pied réellement fédérés.

« En plus la pêche à pied est une activité, pour dire, non fédérée, même la pêche récréative. Bon, il existe le CPLM17 ou il existe des associations locales mais ça représente combien d'adhérents par rapport au nombre de pratiquants, si on atteint les 5%, c'est le bout du monde. De plus est-ce que c'est vraiment les bons qui sont là

dedans ? [...]. On a eu l'occasion d'échanger et de se faire engueuler, on est pas dans le même registre [*en parlant de représentants de pêcheurs de loisirs*]. » E1.

« La difficulté c'est que c'est un milieu où il n'y a pas de représentant, je dirais, fiables. Les seuls représentants de la pêche à pied récréative, c'est des structures qui sont généralement de la pêche plaisance tous azimuts, qui ont très peu de pêcheurs à pied. Et c'est une sélection, en fait, d'un certain profil de pêcheurs à pied, prêts à râler, machin, etc. Et ce n'est pas du tout le pêcheur à pied que l'on rencontre, lambda, donc ils ne représentent pas en fait. On sait que moins de 1% sont représentés dans des associations, ça c'est Ifremer et BVA qu'ils l'avaient sorti. » A1.

Les propos suivants manifestent clairement les conflits relatifs au partage des territoires de pêches entre les professionnels de la mer et les pêcheurs récréatifs. Ce type de conflit a déjà été maintes fois identifiés sur d'autres territoires (*e.g.* Péronnet et al., 2003; Pennanguer et al., 2008). Ils soulignent l'intérêt de support de concertation et de communication entre ces acteurs de l'espace maritime.

« Ils le pensent vraiment les gars que la mer est à eux. Il suffit de monter pêcher au dessus de Chassiron, les gars s'amènent avec leurs bateaux : "vous allez pêcher ailleurs parce que là, je t'en mets une". » A3.

Le manque de données scientifiques pour communiquer, comprendre et mieux gérer les espaces naturels et les pratiques associées est une difficulté identifiée par les acteurs de tous les niveaux. Les trois extraits d'interviews suivants soulignent particulièrement l'absence ou la quasi-absence de suivi à long terme pour pouvoir prendre du recul sur l'évolution des milieux, des pratiques, etc.

« [...] notamment avoir des données scientifiques fiables partagées par tout le monde, ça c'est vraiment l'étape importante à valider. [...]. Nous, au début on avait des difficultés pour trouver une méthode d'appréhension chiffrée de cette activité. On a peu de recul historique aussi, [...], on a pas de comparaison. » A1.

« Une gestion de la pêche récréative avec une fréquence régulière d'évaluation pour pouvoir évoluer dans un sens ou dans un autre. L'idée de IODDE avec la pratique de la jachère est une bonne expérimentation. Mais il y en a plein d'autres. » CT2.

« Après, quel est l'impact à court, moyen, long terme sur les blocs rocheux ? J'allais citer la sole, les alevins, les nourriceries, ça s'est très compliqué. C'est pas infaisable, mais on ne sait pas faire pour l'instant. Et puis alors, la pêche à pied est une chose, mais quelle est la part du phénomène pollution, on prendra par exemple : la pollution aux hydrocarbures, aux PCBs, aux pesticides ; quel est l'effet des algues vertes ? [...]. Est-ce que ça a un impact ? Et, lequel ? Où ? Sur la faune et la flore marine ? » E1.

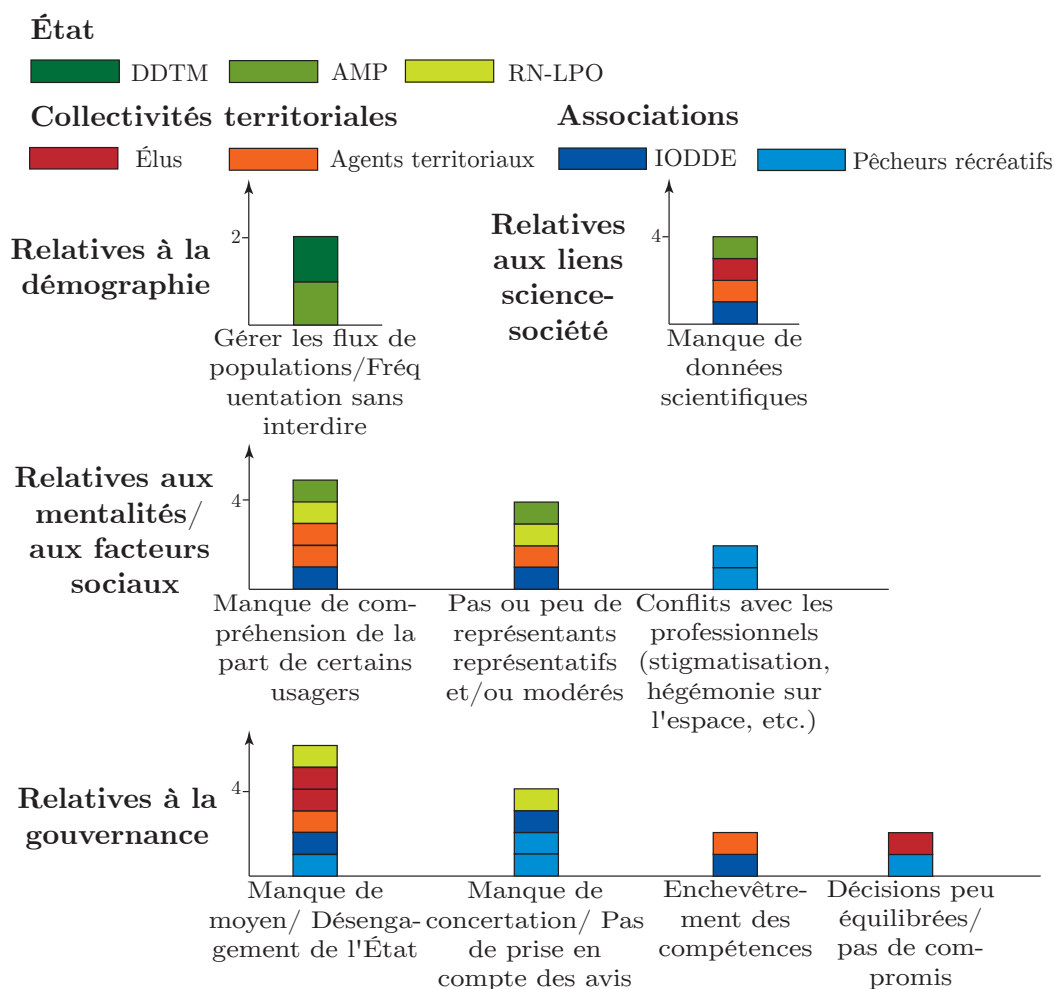


FIGURE III.2.6 – Difficultés identifiées par les acteurs interrogés pour gérer la pêche récréative.

La figure III.2.7 résume les grands thèmes abordés selon le type d'acteur interrogé, elle montre l'importance que représentent les problématiques de gouvernance pour les acteurs. Cependant, ces problèmes de gouvernance sont plus souvent évoqués par les acteurs associatifs et les collectivités territoriales que par les représentants de l'État. Les difficultés relatives aux mentalités et aux facteurs sociaux sont mentionnées à proportions presque équivalentes par les différents types d'acteurs au même titre que les relations

science-société mais dans une moindre mesure.

Les acteurs dressent donc un bilan relativement similaire sur les problèmes faisant obstacle à une meilleure gestion de la pratique de pêche récréative de loisir.

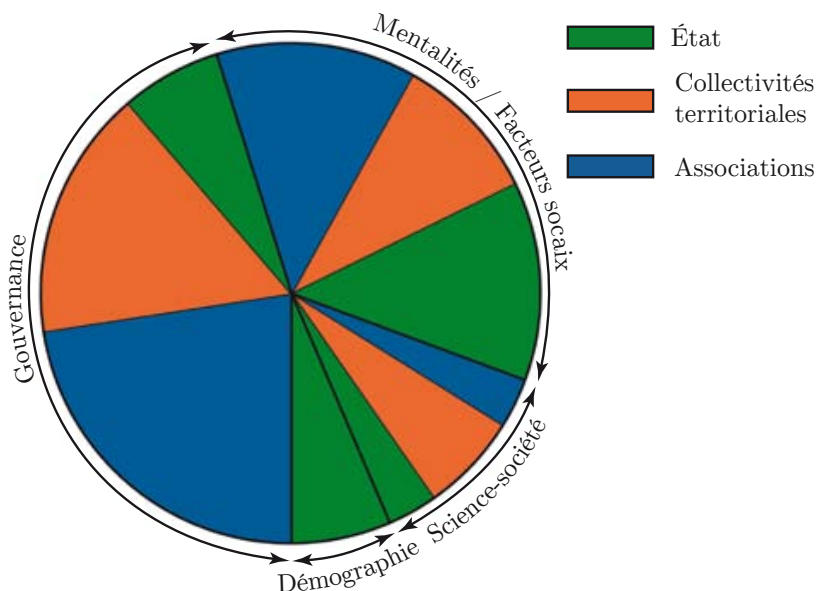


FIGURE III.2.7 – Difficultés identifiées pour gérer la pêche récréative selon le type d'acteur interrogé.

Les améliorations souhaitées : la première amélioration souhaitée par toutes les parties prenantes concerne la gouvernance et surtout les aspects qui concerne le « travailler ensemble » (Fig. III.2.8).

Les représentants des pêcheurs récréatifs insistent sur la nécessité d'une prise en considération de leurs pratiques au même titre que pour les professionnels de la mer comme le souligne la citation suivante.

« Après est-ce qu'on sera entendu ? Combien sera-t-on à pouvoir défendre nos idées ? [au sujet du comité de gestion du PNM]. On pense qu'on va être très peu et on fera jamais le poids, ça va être encore les pêcheurs professionnels qui prennent le dessus par rapport à la pêche récréative. Quand en France, on aura compris que la pêche récréative pouvait rapporter davantage que la pêche professionnelle, qui coûte à l'État, parce la pêche professionnelle c'est comme les paysans à la campagne, [...], subventions. » A3.

Ce manque de considération apparaît aussi dans la relation des pêcheurs récréatifs avec les îliens de « souche », comme le mentionne l'un des représentants d'associations de pêcheurs dans l'extrait ci-dessous. Cette problématique sociale relative à l'évolution récente

des sociétés insulaires appuie l'hypothèse d'une maritimité intermédiaire des « nouveaux îliens » décrite dans la discussion du chapitre III.1.

« On lui pourrissait le paysage parce qu'avant quand il sortait de chez lui, il y avait des vaches, il y avait des ci des ça. Et maintenant, il voit passer des voitures. Moi, je lui ai dit qu'il fallait pas vendre vos terres, comme ça, vous verriez des vaches encore. Voilà. » A3.

Il est aussi très intéressant de noter que la défense des intérêts des pêcheurs de loisir est prise en main par des non oléronais comme le traduit l'encart suivant. L'appropriation du territoire et des pratiques n'est pas une question d'identité autochtone mais de vie sur le territoire.

« Et alors, il y a le problème aussi qui m'étonne, c'est que ce ne sont pas les oléronais qui se sont réveillés, c'est nous qui nous sommes réveillés. Et moi, je me suis dit, les oléronais, ils ont peut être autre chose à faire, ils n'ont pas le courage. Nous, on est arrivé ici, on s'est réveillé, on a posé les questions, on était suivi par les oléronais. Je me suis dit quelque part, ils défendent leur identité et, de l'autre côté, ils ne savent pas défendre leur pratique ancestrale. On est là, on participe à cette défense et, en même temps, pour le cas de la Malconche, on défend le petit ostréiculteur. » A2.

Autrement, la vision sociétale — décrite comme utopique par l'acteur lui-même — d'une pêche récréative dans laquelle la pédagogie, la sensibilité au développement durable, les mentalités des pratiquants amènent à une auto-discipline mérite d'être citée. Dans l'absolu, ce vers quoi il faudrait tendre pour réduire en partie les impacts de la pêche récréative :

« L'aboutissement idéal c'est l'auto-discipline. [...]. Les gens entre eux feront eux-mêmes la police, parce que pendant que vous pêchez, que vous avez le voisin qui fait n'importe quoi et puis que quelqu'un vous dit quelque chose, en générale ça... la pression sociale. » CT4.

La dernière citation relative aux souhaits de gestion des acteurs concerne les propositions réglementaires pour adapter plus finement, intelligemment la gestion. Sans donner un avis sur le bien fondé de ces dires, ce discours souligne tout de même la capacité des associations de pêcheurs récréatifs à être une force de propositions pour modifier la gestion de cette activité sur le territoire. Les pêcheurs récréatifs sont donc bien des acteurs

actifs qui ne cantonnent pas leur discours à des problématiques de conflits d’usages. Par conséquent, ces acteurs peuvent aussi aider à concevoir, à construire et à améliorer les modalités de gestion à mettre en œuvre.

« Écoutez nous avons fait des propositions : des propositions d’ouvertures pour les palourdes, parce qu’en hiver, il y a en dedans ; les crabes quand ils sont vides ne pas les pêcher, limiter, etc. On a demandé à ce qu’il y est des réserves tournantes pour que les gens puissent aller ramasser des palourdes parce que l’on a remarqué que sur Bellevue [*zone d’estran dans la réserve*] et d’autres zones, la vase est montée, les gens ne peuvent plus y accéder et il y a des palourdes qui crèvent parce qu’il y en a trop. »
A2.

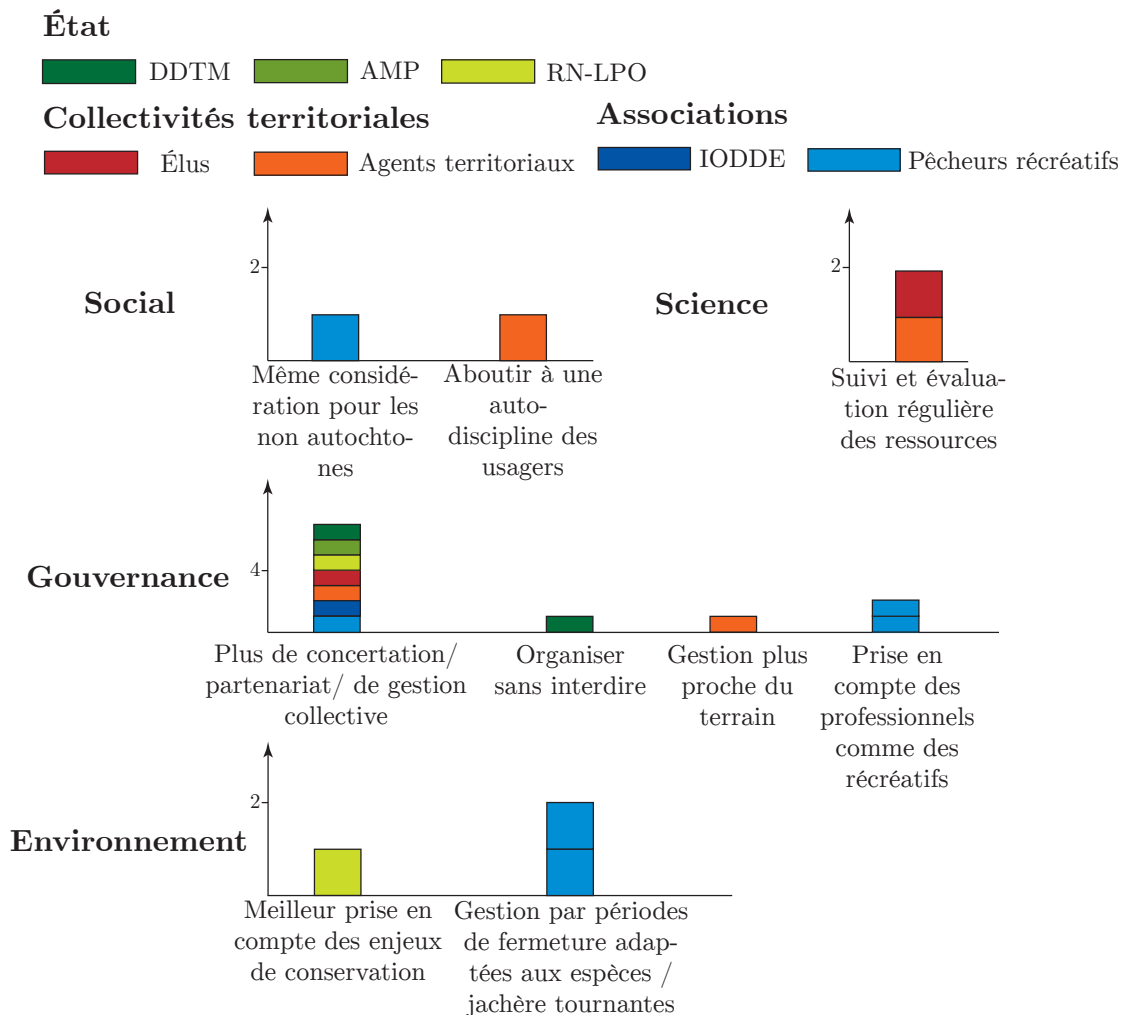


FIGURE III.2.8 – Gestion de la pêche récréative souhaitée par les acteurs interrogés.

Une gestion partagée ? : le tableau III.2.4 exprime les points de vue des acteurs interrogés sur qui doit contribuer à la gestion de la pêche récréative, et sur leur opinion sur une gestion partagée avec les pratiquants. Malgré des variations dans la forme des discours, la quasi-totalité des acteurs expriment la nécessité d'une gestion commune de la pêche récréative. Cependant, trois acteurs se détachent en partie de cette vision : l'un des représentants de l'État qui parle en priorité de la nécessité d'un État qui doit assumer ses missions dans la gestion de ces activités ; et les représentants d'associations de pêcheurs récréatifs, l'un semblant affirmer que toute la gestion doit être réalisée par les pêcheurs récréatifs eux-mêmes, l'autre insistant en priorité sur la nécessité de gestion des pratiques de pêche professionnelle comme priorité avant même de se soucier de la pêche récréative. Par ailleurs, ces extraits de discours soulignent à nouveau plusieurs aspects déjà décrits précédemment : le désengagement de l'État qui amène les collectivités territoriales et certaines associations à assumer en partie ses missions sur le DPM ; la difficulté d'avoir des représentants de la pêche récréative modérés et/ou représentatifs ; et l'aspect sociétal de la gestion de cette pratique qui est loin de se limiter uniquement à des considérations environnementales.

Acteurs	Réponses
E1	« Les usagers. Seulement puisque les usagers sont assez peu représentés, comment on va faire ? On ne va pas discuter avec plusieurs centaines de milliers de pratiquants. Il faut être raisonnable. Je pense que le conseil de gestion du PNM, ce n'est pas si mal que ça. // Oui, mais encore faut-il avoir les bons représentants. »
E2	« Chacun doit être dans son rôle. Tout ne doit pas être, et surtout de nos jours, géré par l'état, ça ne veut plus rien dire non plus. En même temps je considère que ce n'est pas une association qui doit en décidant ou en délibérant au sein de l'association régler un problème relatif à la pêche. Ce n'est pas non plus tenable. Même si il y a des gens tout à fait responsables et très organisés, qui sont fédérés, qui se retrouvent au plan national. [...]. L'ensemble des acteurs doit contribuer, il n'est pas question que l'État soit le seul décideur, les maires, les offices du tourisme, les élus, les conseillers généraux, les conseillers régionaux ont leurs mots à dire. Il faut que tout le monde se mettent autour de la table à un moment donné, qu'il y ait cet échange pour dégager les grandes orientations. // Bien sûr. »

ET3	<p>« L'État, il faut qu'il soit présent, [...]. Je pense que l'État doit être très présent, [...]. Il faut quand même aussi qu'il y est au-dessus une entité qui garantisse, qui prenne un peu de hauteur par rapport aux locaux. Mais l'État doit faire son job.</p> <p>// Bien sûr, mais si chacun vient en disant "j'ai tant de centaines d'adhérents avec moi", la version je bombe le torse. Et puis, si c'est uniquement dans le genre frontal "moi, je suis très puissant", on ne va pas aller très loin. Sinon, une gestion partagée, oui. Tout ce qui est concertation, tout ce qui est information aussi, que ces gens là s'informent. [...]. Tout ce qui peut permettre cela, oui, bien sûr. »</p>
CT1	<p>« Je crois tout le monde. Ça a été seulement l'État pendant longtemps, il fixait des règles, mais comme on a vu qu'il n'avait pas les moyens de les faire respecter. Finalement, le monde associatif s'en est mêlé, tant mieux si il y a des gens convaincus, soutenus par les collectivités qui, a priori, n'avaient pas de compétences mais qui les ont quand même soutenus. Et, pas simplement moralement mais y compris financièrement [...]. // Oui, voilà ça doit être partagée, bien sûr. »</p>
CT2	<p>« Tout le monde. // Oui, certainement, si ce n'est pas envisageable, c'est que nous sommes en situation d'échec. On crée des sanctuaires qui ne sont pas forcément indispensables ou a contrario, on laisse trois cent pêcheurs à pied tous les matins, venir en maline, même en morte eaux, pêcher des palourdes, ce n'est pas forcément quelque chose de satisfaisant. »</p>
CT3	<p>« Tout le monde, vraiment c'est une affaire qui concerne tout le monde. Les autorités parce qu'on est là pour assurer la continuité et on a la mission de servir l'intérêt général. Mais les privés aussi, qu'ils soient associatifs ou individus participent à la gestion. C'est chaque petit geste qui peut faire en sorte, qu'à la fin, collectivement, on arrive à une ressource bien gérée. [...]. // Pour moi, vraiment, c'est la solution. »</p>
CT4	<p>« Un peu tout le monde. Je trouve bien que ce ne soit pas que les collectivités. Au contraire, je trouve que la collectivité a vraiment son rôle de fédérateur et de coordinateur mais que les associations ont vraiment un rôle important à jouer.</p> <p>// Indispensable. Tout ce qui est participatif, je suis vraiment pour. Je trouve que c'est la seule façon pour que les gens s'approprient et comprennent ce que l'on fait. »</p>

A1	<p>« C'est ensemble que l'on trouve les solutions, c'est pas chacun dans son coin parce qu'après ils vont couiner à la préfecture. Et, le préfet, lui, il y connais rien. Tout le monde doit contribuer : scientifiques, usagers, professionnels, associations de l'environnement, universitaires. C'est vraiment un sujet de société, c'est pas un sujet environnemental, on le prend comme un sujet de société. Quel développement durable on veut sur les zones touristiques ? Notamment, c'est important, [...], c'est symptomatique de ce qui peut se passer sur les littoraux [...]. // Il faut les associer, les impliquer, pour réussir ça, le faire contre eux sera nul, voire contreproductif. »</p>
A2	<p>« Les pêcheurs récréatifs, parce que nous avons quand même des gens assez compétents là-dedans, nous avons des gens issus de tous les milieux professionnels, juristes, des banquiers, des médecins, de l'administration et toutes les compétences sont bonnes à prendre, et il y a des gens qui sont compétents pour la défense. »</p>
A3	<p>« Les pêcheurs récréatifs. Voilà. Mais il si l'on veut gérer la pêche récréative, je maintiens qu'il faut gérer d'abord la pêche professionnelle, les problèmes ne viennent pas de la pêche récréative. »</p>

TABLEAU III.2.4 – Réponses apportées en fonction des acteurs interrogés aux questions relatives aux parties prenantes qui doivent contribuer à la gestion de la pêche récréative et si une gestion partagée avec les pratiquants est utile et envisageable. Le caractère // indique la séparation entre les deux questions posées.

III.2.3.3 État des lieux de la gestion

La figure III.2.9 tente de résumer à partir des résultats analysés précédemment, des matrices de collaboration et des opinions exprimées sur trois actions de gestion (PNM, RN-Moëze Oléron, concession scientifique), l'état des lieux de la gestion à l'automne 2012. La première observation concerne la place prépondérante que prend le CPIE IODDE dans la gestion de la pêche récréative, principalement la pêche à pied, sur le territoire oléronais. Ses actions sont nombreuses et sont relatives aussi bien à la sensibilisation des pêcheurs récréatifs, qu'à des propositions de sites à l'agence régionale de santé (ex DDASS) pour les suivis sanitaires.

La deuxième observation souligne l'importance de la Cdc de l'île d'Oléron dans la coordination des actions environnementales et des moyens financiers qu'elle octroie pour palier le désengagement de l'État sur le DPM. La citation suivante met en exergue la problématique qui a abouti à cette initiative de la Cdc (voir chapitre I.3 et annexe E pour la composition du comité de gestion des espaces naturels).

« Pourquoi il y a eu cette volonté de créer cette politique, d'une part dans le cadre de l'agenda 21, c'est une des actions de l'agenda 21, d'autre part sur le territoire oléronais, je ne vous cache pas que, voilà, il y a une diversité de paysages, d'un point de vue sur les aspects naturels ou semi-naturels, [...], est très riche. Mais en face, il y a une forte diversité de gestionnaires ou de propriétaires, et donc il y a vraiment une volonté des élus de coordonner et même de valoriser des actions qui se font déjà mais qui ne sont pas forcément vraiment mises en place. [...]. En gros, sur Oléron on a les outils qu'il faudrait pour bien gérer mais parfois il y a des lacunes sur certains secteurs et sur d'autres il y a beaucoup d'intervenants. Donc il faudrait essayer de trouver la place à chacun. » CT4.

La troisième observation prend place au-delà du territoire du pays Marennes Oléron, elle concerne la création en 2011 sous l'impulsion de l'association CPLM 17 (comité de pêche maritime de loisir 17) d'un comité de suivi des pratiques de pêche récréative au niveau départemental. L'extrait de discours suivant décrit cette initiative et son évolution.

« On a créé à la demande de plusieurs associations un comité de suivi de la pêche de loisir présidée par la préfète de Charente Maritime qui a été créé l'an passé en 2011. Bon, les événements de 2012, on fait que l'on a pas pu vraiment travailler sur le sujet, parce qu'on avait notamment un arrêté à retoiletter qui était l'arrêté inter préfectoral sur la réserve Moëze-Oléron qui avait fait de larges polémiques en Charente Maritime et ce n'est pas terminé. [...]. Il faut s'écouter, il faut communiquer, il faut échanger. On a créé un organe de concertation en plus au niveau de l'État des concertations qui peuvent avoir entre associations entre fédérations. Il y a maintenant un organe consultatif et de réflexion. Il faut mettre en musique, mettre en œuvre. Et puis, dès 2013, que ce comité de suivi produise. Et, je pense que, dès qu'il va commencer à produire, on aura la concrétisation de ce que l'on vient de décrire. » E2.

Un autre résultat est aussi mis en évidence par la figure III.2.9, c'est le nombre important de conflits qui impliquent les pêcheurs récréatifs, que ce soit avec la réserve naturelle de Moëze-Oléron ou les professionnels de la mer. L'un des exemples qui n'a pas été énoncé auparavant est celui de l'affaire des filières de la Malconche. Elle concerne, pour développer l'ostréiculture en eau profonde, l'implantation de 400 hectares de filières dans l'anse de la Malconche au sud-est du porte de Saint-Denis d'Oléron (voir la revue de presse en annexe D). Ce conflit est symptomatique du manque de concertation et de consultation qui existe sur de tels projets, déficience qui engendre une opposition des usagers mais aussi des prises de positions divergentes entre les élus comme l'indique la citation suivante.

« Pour parler d'actualité, le projet de filières ostréicoles dans l'anse de la Malconche, ça s'est typiquement le genre de projet qui aurait du être discuté collectivement en termes d'usages. Ça s'est vraiment à l'ancienne, je ne comprends pas qu'en 2012, on en soit là, c'est à dire qu'une profession essaye de prendre tous les autres de cours en s'imposant pour exploiter un milieu, et puis, à partir de là, il y a plus personne qui peut avoir accès à ce milieu là. Même, si effectivement les ostréiculteurs ont des intérêts à défendre, je ne vois pas pourquoi sans que pratiquement... même si on dit que la légalité a été respectée, enfin on verra, [...]. Mais la concertation n'a pas eu lieu, elle n'a pas eu lieu avec les principaux usagers de la mer, qui sont en dehors des ostréiculteurs, la pêche amateur, la plaisance. La concertation en fait elle n'a pas eu lieu. Elle a lieu avec les services de l'État, la DREAL, les affaires maritimes, etc. Elle n'a pas eu lieu avec les autres usagers, elle n'a pas eu lieu en tout cas avec les collectivités qui sont impactées. Bizarrement, la concertation a eu lieu avec les collectivités à vocation ostréicole, les communes qui ont une activité ostréicole mais pas les communes qui sont directement impactées par le projet. [...]. On se croirait dans un temps où s'était systématiquement le plus fort qui gagnait, celui qui dégainait le premier qui occupait une partie de l'estran. » CT1.

Le dernier résultat concerne la perception qu'ont les différents acteurs de trois processus de gestion distincts. Il est constaté que la concession scientifique fait l'unanimité, ce qui est en rien étonnant au vu de la manière qui a été utilisée pour la mettre en place (voir chapitre I.3), de son positionnement et de sa taille restreinte qui n'engendre pas d'opposition. La citation suivante illustre ces propos.

« C'est ce genre de méthode expérimentale qui me séduit et, comme ça, comme pour le reste d'ailleurs, et non pas un cadre réglementaire brutal qui est là à vie, sans que pour autant on se pose les question sur sa pertinence. Ce qui est vrai aujourd'hui n'est pas forcément vrai dans 5-10 ans. En France, on ne sait pas remettre en question, ou ne veut pas, je ne sais pas quelle est la part de la volonté ou l'incapacité, on ne remet jamais question une décision qui a été prise même si on constate qu'elle n'est pas forcément bonne. » CT2.

Pour la réserve de Moëze-Oléron, à l'exception des acteurs qui sont en conflit direct avec celle-ci, la plupart des acteurs ne remettent pas en cause son utilité ni sa pertinence, mais blâment la mauvaise communication et l'absence de concertation vis à vis du nouvel arrêté. Ce conflit a été contreproductif pour l'ensemble des politiques environnementales menées sur le territoire et au-delà (*e.g.* PNM). Les extraits de discours suivants le reflètent.

« Je comprends très bien qu'il y ait une réserve naturelle, je comprends très bien qu'elle soit interdite à la pêche récréative. La pêche à pied, en l'occurrence, c'était calme depuis le décret, mais ça a été réaffirmé il y a 6-7 ans, ça été fait brutalement à l'époque, c'était mal passé, en plus il y a eu des PVs, il y a eu des trucs idiots mais c'était passé dans les mœurs. Mais là par contre en 2010, l'arrêté du 30 juillet 2010, ça a été une catastrophe totale dans la méthodologie. Je suis quand même membre du comité consultatif de la réserve, il y avait eu une réunion le 27 juin, on était pas du tout au courant de ce projet d'arrêté. Enfin, c'est n'importe quoi et derrière, donc contreproductif, avec mobilisation des pêcheurs récréatifs qui ne sont pas du tout ici virulents. Donc maintenant, c'est un problème à gérer supplémentaire, [...], encore une fois ça s'est rétabli depuis, [...]. Après en pleine cantonale, il y a eu plein de dégâts sur l'ambiance de protection de la nature, de l'environnement ou développement durable qui été mis en place, sans se vanter, avec notre contribution, a été complètement gâché par ce type de méthode. Bon, on leur a dit plein de fois à la LPO, on arrête pas de discuter avec eux. Bon, rattraper le coup ce sera très dur. [...]. Après, je le dis encore une fois, je suis très content qu'il y ait une réserve naturelle ici qui est magnifique, qui fonctionne bien en termes de potentiels naturalistes, au niveau oiseau, etc. ça fonctionne bien, protéger les herbiers de zostères, c'est très bien, etc. Mais par contre au niveau com., implication des acteurs surtout... » A1.

« [...], les techniciens de la LPO sont arrivés, ils ont pris la bible de la réserve et l'ont appliquée, comme ils sont d'ailleurs tenus de le faire et on est arrivé à des rapports de force qui sont dommageables. On y ajoute la maladresse du préfet qui signe l'interdiction de la pêche de loisir embarquée qui a été une bombe. Il y eu en même temps le parc des zones humides, le PNM, tout cela a fait de la mousse. C'est des conflits qui sont inutiles. » CT2.

Il est aussi très intéressant de s'arrêter sur la citation suivante d'un acteur interrogé qui opte pour un point de vue qui a le mérite d'être différent des propos entendus de toutes parts.

« Le parc naturel marin, c'est 6500 km², la réserve c'est 6500 hectares, c'est l'ordre de grandeur, [...]. Si on est pas foutu de se mettre d'accord pour tenir 1% du territoire. [...]. C'est juste un concept, c'est même pas en ces termes là qu'il faut réfléchir : est ce que l'on veut des endroits où il y est une gestion forte de la nature sachant que l'homme y est très présent quand même parce qu'il y a toujours des activités professionnelles.

[...]. C'est plus en termes presque philosophique, qu'il faut réfléchir. C'est à dire, est-ce que l'on veut un morceau de nature qui évolue presque naturellement et encore le presque naturellement, il y a tellement d'influences extérieures. » E1.

En ce qui concerne le parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et des Pertuis Charentais les avis divergent en fonction des sensibilités, comme l'indique les deux citations suivantes. Les uns considérant que de la concertation supplémentaire n'est jamais défavorable alors que les autres mettent en exergue le peu de place pour des problématiques locales à l'échelle du parc naturel marin.

« Tout de suite, je ne l'a pas vu comme un élément qui allait imposer des contraintes supplémentaires, je l'ai vu sur le plan positif c'est à dire un lieu de concertation où les gens vont pouvoir échanger sur leurs intérêts. Parce que tout le monde essaye de défendre son intérêt puisque la mer est un bien commun, c'est vrai que l'on a des intérêts divergents. » CT1.

« Je crois que l'on va créer une usine à gaz de plus, parce que c'est monstrueux en termes d'espace concerné et ça va effacer toutes les relations de proximité. Je sais comment ça se passe dans ces institutions, c'est un rapport de force permanent. Je te donne un peu ci tu lâches un peu là. Et le terrain, les problèmes locaux, la proximité ne sont pas prise en compte. » CT2.

III.2.4 Discussion

La discussion s'articule autour de trois points principaux basés sur les informations dégagées de l'analyse des entretiens et de documents connexes : l'analyse de la dynamique du territoire (développement, politique, etc.) et des processus relatifs à la gestion de la pêche récréative ; le(s) stade(s) au(x)quel(s) se situent dans le diagramme « the wheel of empowerment » la (co-)gestion de l'activité de pêche récréative ; et l'énonciation de recommandations afin d'améliorer la (co-)gestion de cette activité.

III.2.4.1 Dynamique territoriale

En se plaçant dans une perspective temporelle, il est possible de juger de l'évolution d'un territoire sur toutes sortes de thématiques. Cette évolution traduit les tendances dans les choix de développement, dans les modifications sociétales, dans les initiatives environnementales, etc. Or, cet ensemble de facteurs questionne la pertinence d'une co-gestion (*e.g.* est-ce nécessaire ? Pour qui ? Pourquoi ?, etc.) et influence la faisabilité d'un tel processus (*e.g.* Y a-t-il des supports de concertation, de participation adaptés ou à mettre en place ? Quand et comment ? Y a-t-il une volonté politique, citoyenne à s'engager dans une co-gestion ?, etc.). Par conséquent, il est essentiel de situer la (co-)gestion des pratiques de pêche récréative sur le territoire insulaire dans le temps. Cette démarche traduit le caractère intrinsèquement évolutif et adaptatif de la (co-)gestion (section I.2.4.2).

La figure III.2.10 présente une frise chronologique divisée en quatre thématiques, trois concernant directement l'île d'Oléron et une autre se focalisant sur des démarches externes au territoire.

La première des divisions concerne les changements sociétaux, elle met en évidence les modifications de la population insulaire intervenues depuis la construction du pont. En effet, le nombre de résidences secondaires est passé de 47 % à 66 % entre 1968 et 2008 tandis que la population s'accroissait de moins de 38 %. Sachant qu'un grand nombre de résidents secondaires deviennent résidents principaux à leur retraite et que l'accès à la propriété est difficile pour les jeunes du fait de la spéculation foncière⁹, il est aisément compréhensible que la proportion d'oléronais d'origine ait chuté dans la population. Ces chiffres soulignent le constat des représentants des associations de pêcheurs récréatifs : l'île a évolué pour changer d'identité, confirmant l'hypothèse d'une maritimité des « nouveaux iliens ». La citation suivante est particulièrement adaptée afin d'appuyer cette observation.

9. « accueillir et maintenir les jeunes actifs sur le territoire » est l'une des actions entreprises dans le cadre de l'agenda 21 de la Cdc (Communauté de communes de l'île d'Oléron, 2012). C'est un problème récurrent dans un grand nombre d'îles occidentales (*e.g.* île de Man Canavan, 2011, Isle-aux-Coudres Guillemot et al., 2008)

« Le problème, c'est un problème de changement de mentalité, parce il y a beaucoup de gens, les autochtones, qui sont là et qui admettent difficilement de voir que l'île est principalement habitée par des gens qui ne sont plus natifs. Donc quelque part ça leur fait mal, il y a un article qui est passé l'autre jour, où la personne nous dit "les oléronais en perte d'identité", ce qui est complètement faux. En nous appelant "les gens qui viennent d'ailleurs". » A2.

Il existe donc bien une forme de ségrégation entre îliens d'origine et non îliens résidant à l'année, c'est la « crise des îles » dans ce qu'elle a d'enjeux sociaux ou comme l'indique Péron (1990) « les sociétés insulaires se "défendent" contre tous ceux qui ne sont pas originaires du groupe, en les qualifiant d'étrangers [...] ».

L'autre partie de la frise concernant la thématique des changements sociétaux se focalise sur les conflits de ces dernières années impliquant les pêcheurs récréatifs. Il est possible d'en tirer deux observations importantes : la capacité de fédération qu'engendre les conflits ; et la mémoire collective de ces conflits qui perdure au-delà de leur résolution. Concernant la première observation, la création de l'APLM17¹⁰ a eu pour origine l'opposition à l'arrêté de juillet 2010 restreignant l'accès à la réserve de Moëze-Oléron. Néanmoins, les revendications de ce collectif vont bien au-delà, comme l'indique l'article 2 des statuts de l'association¹¹ :

- Fédérer toutes les personnes physiques et morales utilisatrices de l'espace côtier et maritime,
- Défendre le libre accès à l'espace côtier, maritime, et la liberté de navigation,
- Promouvoir la liberté de pêche de loisir sous toutes ses formes,
- Soutenir la tradition et l'usage de la promenade pédestre côtière,
- Pérenniser l'impact social et économique des activités de pêche de loisir,
- Représenter et défendre les intérêts des adhérents auprès des collectivités locales, territoriales, et des services de l'état,
- Être nommés par le préfet comme membres du Conseil de Gestion du Parc National Marin,
- Participer en tant que membres au Comité consultatif de la réserve Moëze-Oléron,
- Être inclus dans le Comité de suivi de la pêche de Plaisance,
- Organiser et promouvoir une pêche responsable par la diffusion d'informations,
- Créer des manifestations (festives, estivales, pédagogiques...)

Par conséquent, ce conflit a conduit à une volonté affirmée de certains pêcheurs récréatifs d'être intégrés dans les processus décisionnels relatifs à la gestion de l'activité au niveau

10. collectif de trois associations (Port-Seudre, APA, APUPCO) couvrant des ports de plaisance sur plus de 34 km de côtes du nord au sud

11. <http://www.portseudre.com/page53.html>

local mais aussi départemental. Le deuxième observation tient au fait que la régulation d'un conflit ne veut pas dire que, dans l'immédiat, celui-ci soit réglé ou qu'il ne puisse pas rejaillir par report de tensions dans un autre conflit (Cadoret, 2011). C'est pour cette raison que la représentation temporelle de ces conflits dans la figure III.2.10 ne se limite pas strictement à leur période d'émergence et de résolution.

La deuxième partie de la figure s'intéresse aux actions et aux initiatives environnementales relatives à la gestion de la pêche récréative sur le territoire oléronais. C'est un résumé de ce qui a pu être énoncé au cours des chapitres I.3 et III.1. Elle souligne encore une fois l'importance du CPIE Marennes-Oléron dans l'avènement d'une politique territoriale qui prend en compte les pratiques de pêche récréative.

La partie suivante de cette frise chronologique se focalise sur l'ensemble des politiques territoriales de la Communauté de commune de l'île d'Oléron et plus largement du pays Marennes-Oléron. Il est évident que ces acteurs progressent vers une logique de cohésion territoriale avec une prise en considération des enjeux de développement durable aussi bien en termes environnementaux que sociaux (parole publique, charte de développement durable, agenda 21, comité de gestion des espaces naturels, etc.). Ces politiques ne forment pas en elles-mêmes des processus de co-gestion mais peuvent fournir les conditions préalables à ce type de démarche. À ce titre, le processus de G.I.Z.C. demeure, selon les dires des acteurs interrogés, une démarche qui n'a pas abouti à quoi que ce soit de réellement concret mais qui a eu au moins le mérite d'exister et de participer à une modification de la façon de penser les modes de gouvernance comme l'indiquent les citations ci-dessous.

« C'était un bon état des lieux. Mon interrogation c'est que nous sommes allés très loin dans les solutions et dans les aménagements alors que nous n'en avons pas les moyens. L'état des lieux en lui-même était intéressant. » CT2.

« Il s'est arrêté à la phase diagnostic, il n'y a pas eu de mise en œuvre. [...]. Mais, je pense, que tous ces programmes ne sont pas forcément aboutis mais ils ont au moins eu le mérite que l'on se pose et que l'on réfléchisse dessus. Et ça a forcément amorcé quelque chose. C'est ça, plus ça, plus ça, qui fait qu'aujourd'hui, on a une politique d'espaces naturels. » CT4.

La dernière partie de la figure indique, qu'en dehors du territoire du pays Marennes-Oléron, la pêche récréative est devenue un sujet de plus en plus porteur au niveau national. Au final, cette prise en considération tardive des enjeux que représente la pêche récréative par les pouvoirs publics français en comparaison avec d'autres pays (*e.g.* États-Unis, Norvège) explique la quasi-absence de politique de gestion de ces activités avant le milieu des années 2000.

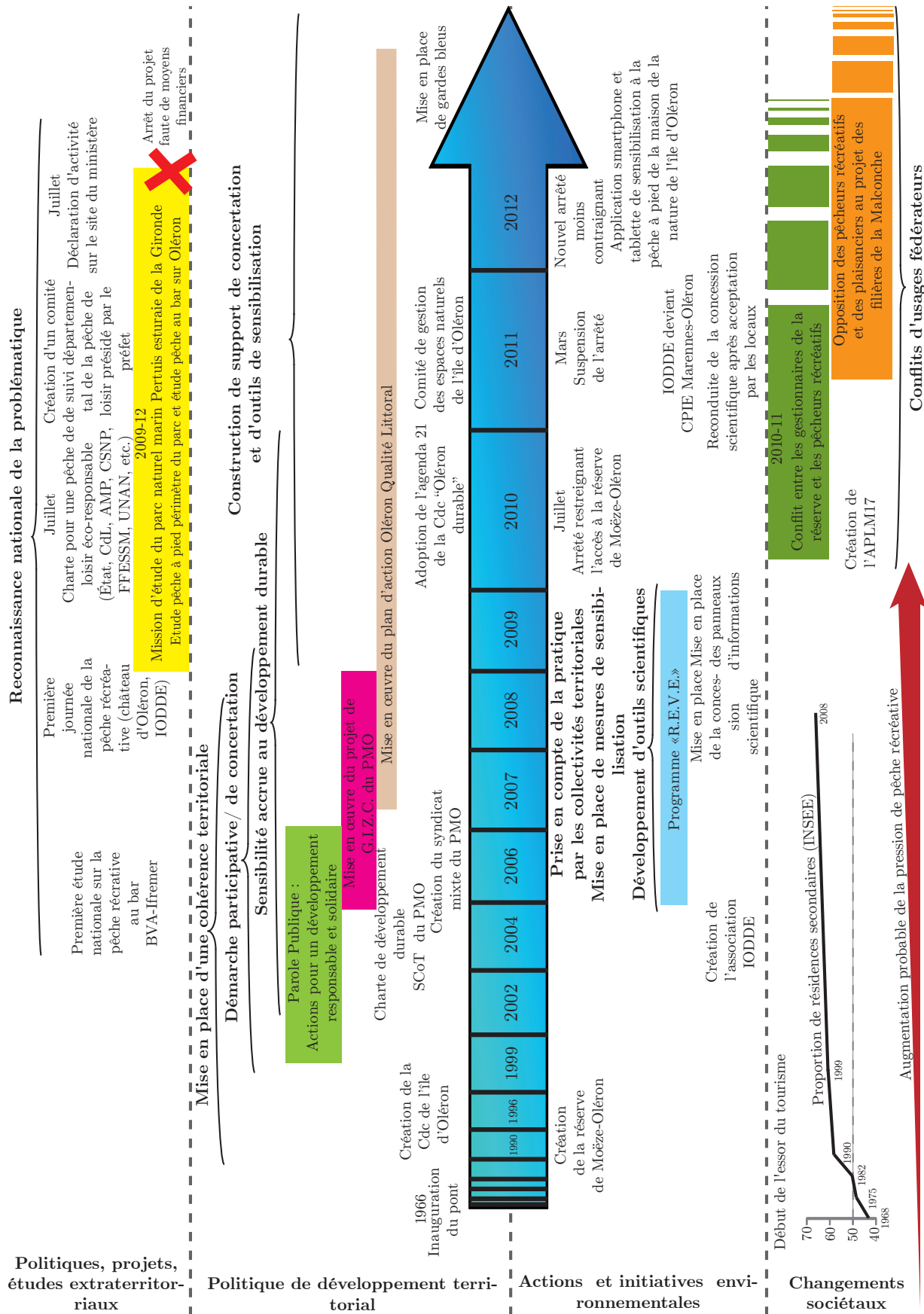


FIGURE III.2.10 – Chronologie de la dynamique de développement et des modifications sociétales du territoire de l'île d'Oléron ainsi que des actions relatives à la pêche récréative au niveau local et national.

III.2.4.2 (Co-)gestion actuelle et prospectives

Fort de l'analyse bibliographique réalisée dans la section I.2.4.2, il est possible à l'aide des résultats présentés de dresser un bilan de la (co-)gestion des pratiques récréatives sur le territoire de l'île d'Oléron. Il s'agit ici : (i) de positionner la gestion de l'activité sur *the wheel of empowerment* (voir sections III.1.5 et III.1.4), (ii) de se référer au cadre conceptuel de la co-gestion de Plummer et Fitzgibbon (2004) pour évaluer les antécédents et les conditions préalables à la co-gestion (section I.2.4.2, figure I.2.18), (iii) de regarder les stratégies favorisant la co-gestion qui ont été mises en place (selon Berkes, 2009) (section III.1.5, tableau I.2.1).

Avant tout usage du diagramme *the wheel of empowerment*, il faut d'abord se demander quelle forme de co-gestion est envisageable dans la société française métropolitaine¹². En effet, même si l'État tend à se désengager, par le biais de la décentralisation, d'une prise de décision unilatérale ; il demeure le décideur principal des politiques menées et des réglementations encadrant les usages sur le domaine public maritime. Or, il n'est pas envisageable dans la société contemporaine française, du fait de sa structuration, de sa culture, etc, de laisser le local être seul responsable de la gestion du DPM. Par conséquent, dans le contexte actuel, la faisabilité d'une co-gestion se limite en termes de délégation de pouvoir au maximum aux parties de la figure III.2.11 qui sont relatives à une gestion participative. Cette mise au point préliminaire est essentielle pour discuter du (des) stade(s) actuel(s) des processus de (co-)gestion de la pêche récréative sur le territoire insulaire et au-delà.

En premier lieu, la figure III.2.11 indique que les efforts du CPIE Marennes-Oléron, de la Cdc de l'île d'Oléron et d'autres organismes (maison de la nature, offices du tourisme, etc.) ont fait passer l'information relative à la pêche à pied récréative d'une forme minimale avant 2004 à une information de qualité en 2009 par l'ensemble des moyens déployés (panneaux, réglettes, sites internet, réunions, sensibilisation sur le terrain, etc.). Cette gestion non participative semble s'être traduit par une amélioration des bonnes pratiques chez les pêcheurs à pied (IODDE, 2010). Au même titre, la création des sites internet des associations APA et APUPCO, riches en informations, participent sans aucun doute à une amélioration des bonnes pratiques, sans que l'on puisse cependant l'évaluer. Après, pour les formes consultatives, stade vers lequel la gestion semble maintenant s'acheminer, il faut distinguer les différents processus : le projet de parc naturel marin, le comité départemental de suivi de la pêche de loisir 17, la réserve nationale de Moëze-Oléron et le comité de gestion des espaces naturels de l'île d'Oléron. Pour le parc naturel marin, aux dires des pêcheurs interrogés, il semble que la consultation n'a pas eu l'influence escomp-

12. en opposition aux fonctionnements des TOM qui peuvent être largement différents du fait des populations autochtones qui ont des statuts particuliers d'autonomies.

tée (voir partie résultats). Dans tous les cas, du fait de l'arrêt du projet de parc marin ce comité de gestion n'est plus d'actualité. Par rapport au comité départemental de suivi de la pêche de loisir, il est encore trop tôt pour se prononcer sur la réelle influence de ces consultations/concertations du fait des retards que le dossier a pris suite au conflit avec la RN Moëze-Oléron (voir partie résultat). Pour la RN Moëze-Oléron, il n'a pas été porté à connaissance une place dans le comité consultatif pour les pêcheurs récréatifs. Enfin, en ce qui concerne le comité de gestion des espaces naturels de l'île d'Oléron, malgré le fait qu'il y ait des représentants de la fédération de chasse départementale, aucun représentant de la pêche de loisir n'y est mentionné (voir annexe E). Cependant, cela demeure envisageable en se référant au discours ci-dessous :

« J'ai tendance à penser qu'il faut accompagner cette forme de pêche, et faire en sorte que les pêcheurs soient des partenaires d'un vrai plan de gestion des ressources parce que c'est ça la problématique. J'ai tendance à penser que c'est possible. [...]. Je vois vraiment la gestion de la pêche récréative en partenariat, il faut que les pêcheurs soient associés, c'est vrai que ce n'est pas toujours évident, ils sont insuffisamment fédérés, c'est aussi une opportunité pour eux de l'être. Je pense que le PNM doit permettre d'avoir un premier mode de gestion, je pense qu'il faut que ce soit compléter par des groupes par territoires, par sous territoires. [...]. Avoir des comités de gestion locaux de la pêche récréative, peut être en dissociant pêche embarquée/ pêche à pied, ce n'est pas forcément les même problématiques, à réfléchir. En tout cas avoir une gestion plus proche du terrain et puis avoir des moyens renforcés en sensibilisation et en études pour avoir un suivi de la ressource et du milieu permanent. » CT3.

Comme le développe le paragraphe précédent puisqu'aucun processus de co-gestion n'est réellement engagé sur le territoire, seuls les antécédents et les conditions préalables du cadre conceptuel proposé par Plummer et Fitzgibbon (2004) peuvent être évoqués (section I.2.4.2, Fig. I.2.18). Ces composantes et les considérations associées relatives à la co-gestion de la pêche récréative sur le territoire de l'île d'Oléron sont résumées dans le tableau III.2.5. Il est constaté que la totalité de ces antécédents ou de ces conditions préalables existent mais avec tout de même quelques bémols concernant la bonne volonté des usagers, les opportunités pour la négociation et les visions communes. Par conséquent, l'amélioration de ces attributs pourraient participer à la mise en place d'une véritable forme de co-gestion de la pêche récréative sur le territoire insulaire.

Le tableau III.2.6 suivant dresse le bilan des actions engagées qui favorisent ou améliorent la co-gestion selon Berkes (2009) (section I.2.4.2, Fig. I.2.1). À la différence du cadre conceptuel de Plummer et Fitzgibbon (2004), il y a ici de nombreuses stratégies

Antécédents ou conditions préalables	Considérations pour la co-gestion de la pêche récréative sur le territoire de l'île d'Oléron
Crises réelles ou imaginaires	Elles ont largement été évoquées tout au long la partie III aussi bien à travers les conflits qui existent avec les autres professionnels de la mer qu'avec la réserve de Moëze-Oléron
Bonne volonté des usagers locaux à contribuer	Ici, la question est délicate. En premier lieu, la très grande majorité des pêcheurs de loisirs sont pour la défense de leurs intérêts mais, comme il a été vu dans le chapitre précédent, peu d'entre eux souhaitent réellement s'impliquer. De plus, il y a, sans aucun doute, une bonne volonté de la plupart des usagers locaux à contribuer mais le qualificatif « bonne » doit être parfois à pris avec précaution en fonction des individus considérés.
Opportunité pour la négociation	Celles-ci n'ont pas été prises ou n'ont pas abouti dans le cas de l'arrêt de la réserve de Moëze-Oléron ou du projet de parc naturel marin. Ils demeurent celles du comité départemental de suivi de la pêche de loisir, mais qui n'est pas local, et du comité de gestion des espaces naturels. Il semble alors essentiel de les saisir, sinon il se peut qu'il y ait un risque de voir toute forme de concertation et/ou de participation se restreindre pour une durée indéterminée.
Mandat légal/Négociateur/- Motivation et direction ou centre d'énergie	Ces deux conditions préalables peuvent être considérées comme remplies par des acteurs tels que la Cdc de l'île d'Oléron, la DDTM ou encore le CPIE Marennes-Oléron qui possèdent chacun certaines de ces caractéristiques.
Vision commune/réseaux existants	À la vue des résultats des analyses, quelques points cruciaux divergent (impacts de la pêche récréative et qui doit contribuer à la gestion). Cependant, il y a une vision partagée dans la majeure des thématiques abordées. Les réseaux en place sont nombreux et concernent un large éventail d'acteurs (gestionnaires, pêcheurs récréatifs, collectivités territoriales), ils peuvent donc être mis à contribution pour favoriser la co-gestion.

TABLEAU III.2.5 – Bilan sur les antécédents ou conditions préalables à la mise en place de processus de co-gestion de la pêche récréative sur l'île d'Oléron (issus du cadre conceptuel de Plummer et Fitzgibbon, 2004).

Stratégies	Considérations pour la co-gestion de la pêche récréative sur le territoire de l'île d'Oléron
Comblent les connaissances	Cette stratégie a largement été entreprise par le CPIE Marennes-Oléron avec de nombreuses collaborations (VivArmor Nature, laboratoire LIENSs (Univ. La Rochelle/C.N.R.S.), Ifremer, etc.) que ce soit sur des problématiques locales ou nationales (<i>e.g.</i> journées nationales de la pêche récréative). Elle peut aussi concerner l'observatoire de l'environnement de l'île d'Oléron inclus dans le projet de gestion territorial des espaces naturels de la Cdc (voir section I.3.1.3).
La co-production de connaissances	Inexistante à ce stade même si la démarche existe pour des objets qui ne concernent pas directement la pêche récréative comme pour la cartographie des estrans rocheux avec des bénévoles. Elles peuvent être envisagées dans le cadre de l'observatoire de l'environnement de l'île d'Oléron
Tactiques de renforcement de la coopération	De par la place d'intermédiaire du CPIE Marennes-Oléron entre les usagers et les décideurs ainsi que de sa disposition au dialogue avec l'ensemble des acteurs, il participe à cette stratégie. Cependant, il faut développer le nombre d'acteurs dans ce rôle. De plus, il semble qu'il y ait un manque de programmes différents pour la multiplicité des usagers existants. La présence de gardes bleus pourrait favoriser un dialogue continu entre usagers et décideurs, voire participer à la coordination de programmes.
Recherche participative	Il n'existe pas à proprement parler de recherche participative sur cette thématique. Un unique test peu concluant et difficile à mettre en place avait été réalisé sur le marquage d'étrilles.
Suivi collaboratif	La démarche de suivi des fréquentations de la pêche à pied entrepris par le CPIE Marennes-Oléron est un modèle probant de collaboration. Le comptage national d'avril 2012 étant le meilleur exemple des structures antagonistes comme la RN de Moëze-Oléron et l'APLM17 ont participé. Au même titre que pour la co-production de connaissances, l'observatoire de l'environnement de l'île d'Oléron pourrait être un outil particulièrement adapté.
Élaboration de scénarios participatifs	Inexistant à ce jour
Distribution du pouvoir juste/-démocratique	Inexistante à ce jour
Responsabilisation vers le bas	Inexistante à ce jour

TABLEAU III.2.6 – Bilan sur les stratégies utilisées pour faciliter ou améliorer la co-gestion de la pêche récréative sur le territoire oléronais (d'après Berkes, 2009).

III.2.4.3 Préconisations

Fort de l'ensemble des informations dégagées au cours de ce travail doctoral, il est possible d'émettre des recommandations quant à la (co-)gestion des pratiques de pêche récréative.

De l'impact de l'activité

En priorité, il semble que le problème le plus urgent soit l'absence de reconnaissance des impacts de la pêche récréative. Il est évident que rares sont les pêcheurs récréatifs informés qui ont des pratiques excessives (braconnage, vente, etc.) mais il demeure indéniable que l'activité de l'ensemble des pêcheurs récréatifs représente une pression de pêche significative sur les écosystèmes marins (section I.2.2). Par exemple, dans le cas du prélèvement, celui-ci est, sans doute, inférieur en tonnage à la pêche professionnelle ; pour autant cela ne veut pas dire qu'il ne soit pas significatif. En effet, de nombreuses études en France et à travers le monde indiquent des capacités de prélèvements non négligeables de la part de la pêche récréative du fait des fortes fréquentations enregistrées. De plus, la pression de pêche comporte de multiples effets indirects (pollution, déstructuration des milieux, etc.). Or, la pêche récréative est très majoritairement pratiquée sur les zones côtières (quelques miles des côtes), écosystèmes essentiels à de nombreuses espèces marines (voir introduction générale). Néanmoins, il faut aussi bien faire la part des choses en fonction des espèces ciblées, des écosystèmes et des formes de pratiques considérées. À ce titre, il a été démontré dans ce manuscrit que l'activité de pêche à pied à l'étrille ne représente vraisemblablement pas un danger pour la population locale, alors que le mode de pêche par retournement des blocs, s'il n'est pas pratiqué correctement, peut avoir un impact sur le milieu comme le montrent d'autres études (section I.2.2).

De la connaissance

L'enjeu que représente la connaissance scientifique est reconnu par quasiment l'ensemble des acteurs, sans pour autant que ce soit forcément à sa juste valeur. En effet, les travaux scientifiques ne se résument pas exclusivement à comprendre uniquement le fonctionnement d'un écosystème ou à étudier des processus sociaux. Ils peuvent être aussi un vecteur de compréhension, d'acceptation, de sensibilisation, voire de résolution des conflits surtout dans le cadre de démarches de sciences participatives. Il y a donc tout intérêt pour l'ensemble des parties prenantes à favoriser et à participer à toutes études scientifiques visant à résoudre des problématiques sociétales relatives à la pêche récréative. Ces études sont d'autant plus fédératrices si elles concernent des sujets d'intérêt pour les usagers (*e.g.* capacité de nurricerie des herbiers à zostères pour les poissons ciblés par la

pêche récréative).

Il est important que tous les acteurs soient bien conscients de la durée nécessaire qu'il peut y avoir pour apporter une réponse scientifique à une problématique. Si tant est qu'il puisse y avoir une réponse indiscutable. Par exemple, dans le cas des études en écologie marine, la variabilité naturelle de ces écosystèmes (voir section I.1.1.2 et II.3.4) — et les usagers expérimentés de la mer le savent bien — est élevée. Elle renforce les difficultés d'acquisition des données et de compréhension des écosystèmes dans leurs interactions avec nos activités, au même titre que le coût des études (humain, matériel). Par conséquent, la science ne peut pas prétendre répondre à toutes les questions de manière formelle.

Du principe de précaution

Cette absence de réponse formelle de la science ou du moins la difficulté d'apporter des réponses toujours robustes scientifiquement amènent à dire qu'il est particulièrement complexe de démontrer un effet réserve et ces répercussions sur les milieux adjacents. Malgré tout, de multiples études à travers le monde établissent l'effet bénéfique des zones protégées (*e.g.* Gell et Roberts, 2003; Ceccherelli et al., 2006; Le Quesne et Codling, 2009; Cullis-Suzuki et Pauly, 2010). Or, comme le mentionne la citation introductive du chapitre II.3 : « [...] quel que soit le semblant de durabilité qu'avait la pêche dans le passé, elle était probablement due à l'incapacité des hommes à couvrir l'entière totalité des habitats des espèces sauvages exploitées, lesquels représentaient alors des réserves naturelles. ». Cependant, de nos jours, nos activités impactent directement ou indirectement tous les milieux (voir l'introduction générale), il est alors primordial — ne serait ce que par principe de précaution — qu'il fasse faire de certains secteurs des réserves de biodiversité pour la stabilité et la résilience des écosystèmes les composant comme ceux adjacents. Naturellement, cela ne veut pas dire non plus qu'une « mise sous cloche » doit être envisagée à grande échelle ou que ces secteurs ne puissent pas être adaptés dans un sens ou dans un autre en fonction de l'évolution des systèmes socioécologiques. Il est donc essentiel de dialoguer, de communiquer et de partager au sujet des opportunités que représentent de tel site afin que les populations s'approprient et comprennent leur intérêt. Au final, comme l'évoquait l'un des acteurs interrogés, la mise en défens partielle ou totale d'une zone tient plus d'une question de philosophie que de science.

Des comités de gestion quels qu'ils soient

Il est nécessaire d'intégrer autant que possible les pêcheurs récréatifs dans les prises de décisions relatives à l'espace maritime partagé (pêche professionnelle, zone protégée, élevage marin, etc.). Sinon, c'est au risque de voir se produire et se reproduire des levés de boucliers. Or, les conflits sont contreproductifs par le coût en temps, par les blocages

politiques et sociaux, par les ressentiments qu'ils créent même une fois résolus, etc. Cependant, il est tout à fait primordial de s'entendre en amont sur la forme de co-gestion attendue (consultation, concertation, participation), car il est préférable de ne rien faire que d'aboutir à des désillusions de certaines parties prenantes. Ainsi, il faut veiller à ce que les jeux de pouvoir ou le manque de prise en compte ne lèsent pas certaines parties prenantes légitimes. Cette situation est d'autant plus vraie dans le cas de groupes d'utilisateurs qui sont insuffisamment fédérés et qui n'ont pas ou peu de représentants. Or, les obstacles à une gestion partagée sont décuplés si certains acteurs se considèrent comme trompés.

De la représentation

La représentation est un problème majeur de la co-gestion de la pêche récréative, il est absolument nécessaire que les pêcheurs récréatifs se fédèrent en nombre pour améliorer la valeur démocratique et le poids politique de leurs représentants. En effet, il ne faut pas se leurrer, tout usage d'un espace maritime devient un enjeu politique quand les pratiquants représentent un poids économique et électoral non négligeable. De ce fait, la clarté et la constance du message communiqué deviennent alors tout aussi essentielle que les capacités de compréhension, de dialogue et de concession des représentants.

De l'économie

La place de la l'activité de la pêche récréative dans l'économie locale est une thématique de recherche à développer afin de pouvoir mettre en exergue son poids dans le développement du territoire oléronais. Comme il est indiqué dans la section I.2.2, de par les multiples retombées économiques indirectes de cette pratique, son évaluation est excessivement complexe mais de telles études renforceraient, sans aucun doute, la prise en compte de l'activité dans les prises de décision locales à l'instar d'autres enjeux économiques clairement définis (*e.g.* ostréiculture, pêche professionnelle).

Il serait aussi particulièrement intéressant de se pencher sur la valeur économique des zones de réserves comme ont pu le faire Costanza et al. (1997) afin de faire valoir au-delà des enjeux de conservation et de protection, la réalité économique que représente des écosystèmes littoraux en bon état écologique.

De la communication

Malgré le fait que la communication au sujet de la pêche récréative se soit largement accrue ces dernières années, elle demeure un élément central de la mise en place d'une co-gestion efficiente. Au delà de la communication des acteurs impliqués dans la gestion de la pêche récréative vers les pêcheurs récréatifs, certaines initiatives, comme la création du

comité de gestion des espaces naturels de l'île d'Oléron, mettent en évidence un manque de communication horizontale entre les décideurs, les gestionnaires et les services de l'État ou encore entre les multiples usagers de la mer. Par conséquent, celle-ci doit encore être renforcée pour favoriser le dialogue et la compréhension mutuelle entre les acteurs quels qu'ils soient.

Du financement

C'est une problématique récurrente pour tous les gestionnaires, administrateurs, politiques... Il est du devoir de tous les acteurs qui ont un pouvoir de financement de fournir les moyens pour une gestion partagée de ces pratiques récréatives. Dans cette optique budgétaire, là encore, la science participative peut être utile à la réduction des coûts, au même titre que l'est la réduction des conflits, voire dans l'absolu, leur absence totale par un désamorçage en amont.

De « l'identité oléronaise »

Ces propos sortent du cadre de la pêche récréative mais cet aspect des choses a été récurrent tout au long de ce travail doctoral sur l'île d'Oléron et il semble qu'il n'est pas impertinent de les exprimer. Puisque les grands parents des îliens, les parents des îliens et les îliens ont vendu leurs terres aux « bagnassout's »¹³, le droit de propriété et la citoyenneté française font des « nouveaux îliens » des oléronais au même titre que ceux d'origine. Par conséquent, il n'y a pas deux poids deux mesures à faire en fonction de l'origine des personnes, la société oléronaise a d'abord évolué par les actions et les volontés des oléronais autochtones, elle continue d'évoluer de nos jours grâce à ce mélange de populations. Il est nécessaire d'accepter ces changements de l'identité oléronaise pour pouvoir avancer ensemble.

Du facteur humain

Au final, au-delà des considérations techniques, institutionnelles, organisationnelles, écologiques, etc. c'est le facteur humain à titre individuel qui est largement prépondérant dans la réussite d'une telle entreprise. Tout un chacun se doit de faire des efforts en termes de tolérance, de concession, de compréhension, de dialogue, de passer outre ces propres intérêts, etc. Ces préconisations peuvent paraître un peu naïves, voire innocentes, mais si il y a des normes pour « le vivre ensemble », elles se doivent d'être intensifiées pour « le travailler ensemble », surtout quand rien ne prédestine ces acteurs à le faire, à l'exception de leurs usages de l'espace maritime.

13. Littéralement, le bagnassout's est celui qui rachetait les terres agricoles à prix d'or sur l'île (définition donnée par un oléronais)

III.2.5 Conclusion

L'ensemble des éléments développés dans ce chapitre concerne directement l'une des questions centrales de ce travail doctoral : la faisabilité d'une co-gestion de la pêche récréative sur le territoire oléronais. De ce fait, ce questionnement global est développé dans les pages suivantes de la discussion générale.

Discussion générale

La co-gestion de la pêche récréative sur l'île d'Oléron

Pertinence

Le modèle biologique de l'étrille ou *Necora puber*

Au cours de la partie II relative à l'étude du cycle de vie de l'étrille et aux impacts de la pêche à pied récréative sur la population oléronaise, il a été montré que la population semble n'être que faiblement impactée par la pratique. Les multiples raisons évoquées concernent la biologie, le comportement et l'écologie de *Necora puber* dans leurs interactions avec la pratique de pêche à pied. Ces raisons sont :

- Le stock est partagé entre le milieu subtidal et le milieu intertidal ce qui, même si la taille du stock demeure inconnue, soustrait une partie de la population à la pression de pêche (sections II.2.3.4 et II.2.4.4).
- La présence restreinte des individus consommables (*i.e.* intéressants à la consommation), variable en fonction des températures de l'air sur l'estran, limite l'intérêt des sorties hivernales pour les pêcheurs (sections II.2.3.4 et II.2.4.4). Ces migrations saisonnières participent donc à la protection du stock face à la pression de pêche durant un quart de l'année environ.
- Les femelles matures ont une période de présence annuelle sur l'estran plus courte que celle des mâles, ce phénomène étant exacerbé chez les femelles de grandes tailles (> 70 mm LCW) (sections II.2.3.1 et II.2.4.1). De plus, le dérangement relatif à la pression de pêche semble être responsable d'une migration des femelles matures, surtout quand elles sont ovigères, vers le milieu subtidal (sections II.3.3.2 et II.3.4.2). L'ensemble de ces comportements contribue à protéger les génitrices et leur ponte de la pression de pêche.
- Une croissance rapide (section II.2.3.3 et II.2.4.3) couplée avec une maturité sexuelle atteinte à une taille relativement faible (voir section II.2.3.1 et II.2.4.1) qui leur permettent de se reproduire à l'âge d'un an environ. De plus, cette taille de maturité sexuelle (entre 45 et 55 mm LCW en fonction du sexe et des individus) est inférieure

- à la taille de capture autorisée (65 mm LCW) au même titre que la taille à laquelle elles sont consommables (à partir de 60 mm LCW environ). Par conséquent, les étrilles sont en mesure de se reproduire au moins une fois avant d'être pêchées.
- Son régime alimentaire opportuniste (section II.1.2.9) lui permet de s'alimenter d'une grande variété d'organismes¹⁴, la rendant moins vulnérable à la dégradation des habitats et aux diminutions d'abondances d'autres espèces.
 - L'étrille est une espèce très féconde, sa fécondité augmentant avec la taille des individus (sections II.1.2.7, II.2.3.2 et II.2.4.2). Or, il a été montré que les femelles de grandes tailles sont quasiment absentes de l'estran permettant ainsi à leurs pontes de ne pas être impactées par la pression de pêche à pied. Par conséquent, malgré la mortalité élevée qui intervient lors des premiers stades de vie larvaire, ces caractéristiques permettent d'optimiser la production des générations suivantes.
 - D'un point de vue génétique, la vulnérabilité de l'espèce est limitée (Do Nascimento, 2013). En effet, à l'échelle européenne, elle présente une expansion démographique qui se traduit par une accumulation de diversité génétique. De plus, au niveau des côtes atlantiques, du nord de l'Écosse au Portugal, à cause de la forte connectivité entre les populations due à la dispersion larvaire et aux déplacements des individus, l'isolement génétique de ces populations est très limité.

Toutes ces caractéristiques permettent d'affirmer que la population d'étrilles présente une inertie¹⁵, une stabilité¹⁶ et une résilience élevées¹⁷ face aux perturbations relatives à la pêche à pied récréative sur les stocks de l'île d'Oléron (section II.3.1). Par conséquent, il semble que les mesures de gestion existantes, c'est-à-dire la réglementation (taille et quantité) et les efforts de sensibilisation entrepris ces dernières années, puissent être suffisants à la pérennisation des populations oléronaises. La gestion centralisée accompagnée de la communication effective actuelle n'est pas donc pas à remettre en cause. De ce fait, il ne paraît pas prioritaire de déployer des efforts particuliers dans la mise en place d'une co-gestion pour pérenniser la pratique de pêche à pied à l'étrille. Dans le cas de cette espèce et en l'état actuel des connaissances, la co-gestion de la ressource elle-même ne présente de ce fait qu'un intérêt modéré.

Néanmoins, les mauvaises pratiques, qui concernent le retournement des blocs, présentent une réelle influence sur le bon état écologique des écosystèmes intertidaux de champs de blocs (Le Duigou et al., 2012; Bernard, 2012), zones d'alimentation pour de nombreuses autres espèces. Ce constat invite donc à poursuivre les efforts de sensibilisation en ce sens. Si ces actions de gestion sont menées dans le cadre de processus participatif avec les pêcheurs locaux, elles deviennent alors des stratégies favorisant la co-gestion (Berkes,

14. L'étrille présente un niveau trophique intermédiaire (2,6-3,7 Schaal et al., 2008, 2010)

15. *i.e.* capacité maximale à résister à un type particulier de perturbation

16. *i.e.* temps de retour à l'état d'équilibre après une réponse à un stress

17. *i.e.* réponse maximale que peut fournir une population à un stress pour revenir à l'état d'équilibre

2009).

Au-delà de la pêche à pied à l'étrille

Dans le contexte plus global de la gestion des pratiques de pêche récréative sur le territoire oléronais, l'intérêt que peut représenter la mise en place de processus de co-gestion est souligné par un ensemble de constats qui relèvent de plusieurs thématiques.

Les défauts de gouvernance

Les défauts de gouvernance dans la gestion de la pêche récréative sont mis en évidence par de nombreux acteurs interrogés (chapitre III.2, Mossot, 2009), ils concernent :

- Le désengagement de l'État dans la gestion du domaine public maritime qui amène les collectivités territoriales et les associations à se substituer aux missions de l'État sans pour autant en avoir les compétences.
- Le manque de coordination et de concertation qui existe parfois entre les différents acteurs menant des missions complémentaires sur le domaine public maritime (DDTM, conservatoire du littoral, mairies, association de sensibilisation à l'environnement, LPO, etc.).
- Les conflits d'usages entre les pêcheurs récréatifs et les autres usagers de la mer ou les représentants de l'État.

Les mentalités

C'est le questionnement de la pertinence de la co-gestion qui, par excellence, traduit le caractère adaptatif et long de ce processus (section I.2.4.2). En effet, à la différence d'un changement de système de gestion qui pourrait presque se décréter, les mentalités se modifient sur une échelle de temps particulièrement longue. Or, la co-gestion peut aider, par les processus qu'elle implique en termes de dialogue, de concertation, de compréhension et de participation, à accélérer la modification des mentalités de toutes les parties prenantes (*e.g.* Olsson et al., 2004a; Gelcich et al., 2008). Cette modification mutuelle des modes de pensée participe à l'émergence d'une « pensée commune » ou du moins à une meilleure connaissance des intérêts de chacun.

Dans le cas du territoire oléronais et de la pratique de pêche récréative de nombreux problèmes relatifs à cette thématique ont été identifiés (chapitre III.2). Ils concernent aussi bien l'« identité oléronaise » que l'absence de reconnaissance des impacts potentiels de la pêche récréative par les pratiquants.

La relation science-société

C'est une thématique presque secondaire de la question de la pertinence de la co-gestion puisque la science n'est pas l'objet central de la co-gestion, cette dernière consistant avant tout à « gérer des hommes et des relations ». En effet, les scientifiques ne sont pas des acteurs du territoire, mais la science en tant qu'outil de gestion peut être profitable à tous. La science peut aider à la prise de décision et être un moyen d'acceptation des mesures de gestion, surtout dans le cas de démarches de sciences participatives où elle devient alors un processus social (section I.2.4.2 et *e.g.* Huntington, 2000; Kaplan et McCay, 2004; Moller et al., 2004). De plus, le choix d'une approche interdisciplinaire peut être particulièrement adapté pour répondre à des questionnements scientifiques dont l'objet d'étude se situe dans un contexte sociétal (chapitre I.1).

Cette réflexion est déjà partagée par de nombreux acteurs du territoire oléronais qui identifient un besoin de données et de suivis scientifiques. Toutefois, à la vue de la taille du territoire, de la complexité du suivi des écosystèmes et du nombre de questionnements envisageables, il est impensable, au vu des moyens nécessaires, que l'acquisition de vastes données se fasse sans la participation des pêcheurs récréatifs. L'usage de la science en tant qu'outil participatif devient alors évident.

Ces trois thématiques couplées avec les raisons énoncées dans l'introduction générale et le chapitre I.2¹⁸ amènent à affirmer que la mise en place de processus de co-gestion de la pêche récréative sur l'île d'Oléron est pertinente pour le développement durable du territoire. D'un point de vue sociétal, il paraît donc nécessaire de s'orienter vers une approche co-gérée de cette activité.

Faisabilité

Grâce au recul temporel pris au cours du chapitre précédent sur le développement du territoire, le chemin accompli par les acteurs de l'île d'Oléron au sujet de la gestion de la pêche récréative semble évident. Les initiatives de sensibilisation et les études menées sur les pratiques récréatives à l'instar des conflits de ces dernières années ont eu des répercussions multiples. Ils ont permis une reconnaissance de l'activité en tant qu'enjeu sociétal important pour le développement du territoire que ce soit d'un point de vue écologique, économique ou social. Comme le soulignent Pennanguer et al. (2008), si les conflits ne sont pas ignorés ou s'ils sont maîtrisés, ils ne sont pas seulement des épreuves pour les processus de gestion mais aussi des opportunités pour les acteurs de travailler ensemble. Chuenpagdee et Jentoft (2007), après avoir recueilli les expériences et les leçons

18. aspects généraux de l'impact sur les écosystèmes littoraux des activités anthropiques et de la gestion de l'activité de pêche (récréative et professionnelle)

de personnes ayant pris part à des processus de co-gestion à travers le monde, indiquent que la mise en œuvre d'une co-gestion se produit rarement à cause d'une problématique écologique. Elle est la résultante de crises sociales (conflits, baisses des rémunérations, etc.) et/ou de la reconnaissance d'un défaut de gouvernance. Cette situation correspond exactement au contexte dans lequel se place la pratique de pêche récréative sur le territoire oléronais. Il apparaît alors que la co-gestion de la pratique de pêche récréative sur le territoire oléronais est à son balbutiement, qu'elle se situe à l'étape zéro (Chuenpagdee et Jentoft, 2007).

Par conséquent, il est dorénavant essentiel pour les acteurs de l'île de s'interroger sur le mode de gestion de cette activité qu'il est pertinent d'avoir et qu'ils désirent adopter. À l'écoute des discours des acteurs locaux, la volonté commune d'une gestion partagée semble prépondérante. Si c'est la voie choisie, il faut que tout le monde en prenne acte et fasse en sorte que celle-ci se développe en gardant à l'esprit les quelques éléments développés dans la discussion du chapitre précédent (*e.g.* reconnaissance des impacts de la pêche récréative, aspects économiques de la pratique, etc.). Il y a effectivement peu ou pas de probabilité que la co-gestion aboutisse si certaines personnes ou structures y sont réfractaires ; au contraire, le résultat pourrait être pire que celui d'une gestion unilatérale. Au-delà du territoire oléronais demeure la question de la place de l'État en termes de moyens humains et financiers autant que dans la mise en place de support de concertation puisqu'il reste le seul décideur concernant le domaine public maritime.

Ces différents constats ne donnent cependant pas de réponse à la question de la faisabilité d'une co-gestion de la pêche récréative. En effet, il est particulièrement hasardeux d'apporter une réponse catégorique puisque la faisabilité repose, avant toute chose, sur la volonté des acteurs concernés par la pratique (*i.e.* usagers, représentants de l'État, associations, etc.). Cette volonté est intimement corrélée au capital social¹⁹ du territoire. Selon Pretty et Ward (2001), le capital social est composé de quatre aspects centraux qui concernent : les relations de confiance ; la réciprocité et les échanges ; les règles, les normes et les sanctions communes ; les connexités, les réseaux et les groupes. Il est peut être nécessaire aux acteurs d'évaluer et de fortifier ce capital social avant d'envisager la co-gestion, même si elle-même tend à le construire et le renforcer.

Dans tous les cas, il faut bien comprendre que la co-gestion n'est pas un outil technique miraculeux qui se verrait être le remède à tous les problèmes relatifs à une gestion centralisée ; elle est juste pertinente dans la mesure où un certain nombre de problématiques pourraient être mieux traitées, voire réglées. Il faut se rendre à l'évidence que la mise en place de la co-gestion se construit sur des années, qu'elle doit être adaptée constamment et qu'elle doit surtout être acceptée et voulue par tous pour être efficiente. La co-gestion

19. La structure des relations entre les acteurs et parmi les acteurs qui encouragent des actions profitables à tous (Coleman, 1988)

ce n'est pas gérer des écosystèmes et des pratiques mais gérer des relations.

Conclusion

Au final, la politique territoriale du territoire d'Oléron s'oriente vers une « gouvernance participative » (Ballet, 2007) qui est l'un des piliers du développement durable. Cette démarche est favorable à la mise en place d'une co-gestion mais il semble demeurer des obstacles pour intégrer réellement les pratiquants de la pêche récréative aux prises de décisions relatives à la gestion de l'activité. Le système socio-écologique oléronais est à une période charnière qui précède peut être l'avènement d'une gestion partagée de l'activité de la pêche récréative dans les 5 à 10 ans ou comme le nomment Chuenpagdee et Jentoft (2007) une « fenêtre politique » où il faut réaliser un « acte cognitif »²⁰ pour savoir ce qui est réellement désiré et alors permettre une mise en œuvre efficiente d'une co-gestion de la pratique et des écosystèmes associés.

20. formuler quels sont les besoins et prendre une décision à leur sujet

Postface

L'interdisciplinarité comme défi

Pour que ce travail doctoral soit réellement achevé, il est essentiel de revenir sur ses fondements, par une réflexion sur l'interdisciplinarité, ou plutôt dans notre cas, un retour d'expérience sur le doctorat et l'interdisciplinarité.

Structuration et évaluation de l'interdisciplinarité

À cette fin, il est d'abord intéressant de se pencher sur la structure de la collaboration au sein de travaux interdisciplinaires (Fig. III.2.12 adaptée de Stokols et al. (2003)). Il est possible de scinder les collaborations en trois parties relatives aux antécédents, aux processus et aux résultats de celles-ci. La partie « antécédents » correspond à la fois aux facteurs personnels des individus impliqués (les attentes, les perceptions et les idées reçues, les objectifs envisagés, l'expérience), à l'environnement physique de travail (*i.e.* efficacité, proximité entre les collaborateurs) et aux problèmes administratifs et structurels. Au milieu du schéma se situent les enjeux humains qu'ils soient relationnels, personnels, intellectuels, etc. Le dernier groupement concerne les résultats et il se traduit par un ensemble d'objets : l'établissement de nouveaux concepts, méthodes et théories ; la mise en place de programme de formation ; les possibilités d'avancement de carrière ; les efforts institutionnels et personnels ; la production scientifique, etc. C'est dans ces deux derniers groupes que se joue le processus d'apprentissage extensif sur trois niveaux dont parlent Haapasaari et al. (2012) : entre individus, entre disciplines et entre types de connaissances. Il y a donc un ensemble de facteurs à prendre en compte dans une collaboration interdisciplinaire, cela au même titre que dans n'importe laquelle des collaborations disciplinaires mais les difficultés sont souvent exacerbées par les différences interdisciplinaires (épistémologiques et institutionnelles). À ce titre, l'article de Haapasaari et al. (2012), riche en enseignement, dresse les chroniques d'une étude interdisciplinaire qui s'est déroulée en trois étapes sur une durée de 8 ans. Cette étude concernait la pêche du saumon en mer

Baltique et intégrait des halieutes, des sociologues et des économistes. Elle a aboutit à la mise en place d'un système bayésien intégré d'aide à la décision pour les plans de gestion (Levontin et al., 2011). Cependant, celle-ci ne s'est pas déroulée sans difficultés, bien au contraire, certaines périodes de l'étude ayant même pu aboutir à des débats très houleux entre les participants des différentes disciplines.

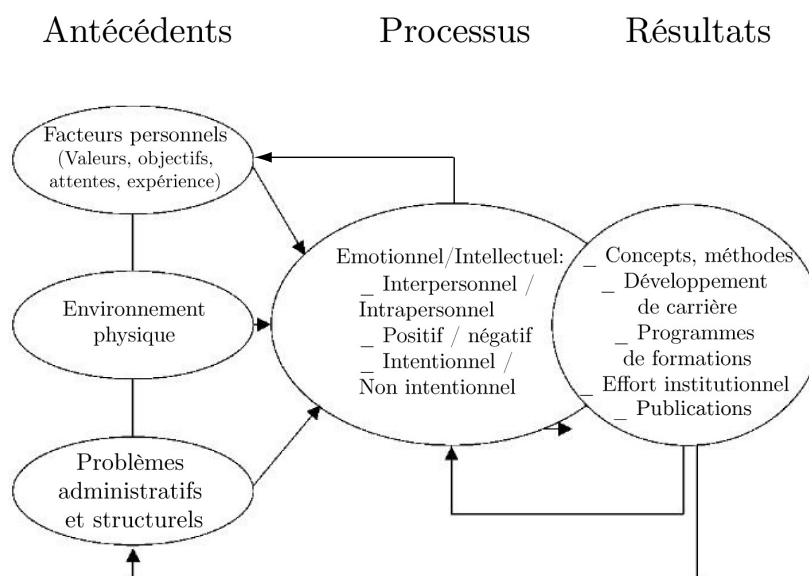


FIGURE III.2.12 – Modèle de travail de la collaboration scientifique interdisciplinaire adapté de Stokols et al. (2003).

Au-delà de la structure des collaborations interdisciplinaires, il est faut se poser aussi la question de son évaluation. En effet, les critères quantitatifs classiques de l'évaluation disciplinaire (collaborations, citations, références, co-inventeurs, etc.) peuvent déjà présenter leurs limites (*e.g.* Quindós, 2009; Aznar et Guerrero, 2011; Rosas et al., 2011). Or, dans le cas de l'interdisciplinarité ces limites sont exacerbées (Klein, 2008; Wagner et al., 2011). Plusieurs auteurs se sont attelés à cette tâche difficile (*e.g.* Stokols et al., 2003; Klein, 2008; Wagner et al., 2011) mais seuls seront énoncés ici les critères développés par Klein (2008) :

- *Variabilité des objectifs* : ils sont multiples (épistémologiques, partages de connaissances /compétences, développements d'équipements technologiques, etc.) et de ce fait pilotent la variabilité des critères et des indicateurs de qualité.
- *Variabilité des critères et des indicateurs de qualité* : il faut considérer les évaluations disciplinaires traditionnelles (citations, publications, brevets, prestige, approbation par les pairs et par une plus large communauté) tout en les complétant avec un ensemble de critères plus ou moins pertinents en fonction du type d'études : possibilité de répondre à des questions antérieurement non résolues dans la discipline ; éten-

due de l'expertise ; types d'outils et de vocabulaires utilisés ; l'habileté à travailler dans plus d'une discipline ; résultats touchant une sphère professionnelle plus large ; nouvelles politiques publiques ; impacts à long terme...

- *Les effets de levier de l'intégration* : ils qualifient la qualité du processus d'interdisciplinarité, l'intégration étant largement considérée comme la croix de l'interdisciplinarité. Une série de questions peut alors viser les relations entre intégration et suivi parmi les composants organisationnel, méthodologique et épistémologique d'un projet ou d'un programme. Est-ce que la gamme des disciplines et des champs sont trop étroits ou trop larges pour la tâche ? Est-ce que des approches, des outils et des partenaires pertinents sont identifiables ? Il y a-t-il un principe, une théorie, un panel de questions unificateurs qui fournissent une cohérence, une unité ?
- *Interaction des facteurs sociaux et cognitifs dans la collaboration* : puisque l'environnement des recherches interdisciplinaires est un « processus social de production de connaissances », il faut s'intéresser aussi aux aspects relatifs à la gestion des tensions entre des approches conflictuelles, la clarification et la négociation parmi l'ensemble des parties prenantes, l'engagement mutuel dans l'apprentissage et l'articulation des activités, la communication systématique à toutes les étapes du projet, etc.
- *Gestion, direction et coaching* : ce critère peut-être divisé en trois tâches : *Cognitive*²¹, *Structurelle*²² et *Procédurale*²³
- *Itérations et retours d'informations dans un système compréhensible et transparent* : ce critère souligne l'importance de l'atténuation des pluralismes des valeurs et des intérêts par des travaux itératifs pour garantir les contributions collaboratives, la transparence pour assurer une égalité mutuelle, les retours de l'étude dans un cadre dynamique et enrichissant, etc.
- *Efficience et impact* : ici la boucle est bouclée en reprenant les indicateurs décrits dans le principe 1 étendus à ceux du principe 2, mais en les complétant avec les imprévisibles impacts à long terme, les retours sur investissement et la valeur ajoutée. En effet, un exemple de ces impacts à l'échelle des décennies concerne l'ingénierie spatiale qui a fait progresser l'informatique qui, lui-même, a permis par la suite des améliorations dans la rentabilité des productions et des processus industriels, etc.

Il est évident que l'ensemble de ces éléments ne se prête pas au développement au sein

21. elle se traduit par une vision et un recadrage stimulant les idées sur la manière dont les disciplines doivent se mêler dans une démarche constructive qui génère de nouvelles formes de compréhension et encourage les collaborations.

22. cela suppose une gestion des problèmes de coordination et d'échanges d'informations, incluant les directions à suivre et définissant les objectifs, l'appel à l'expertise extérieure, et la responsabilité vis-à-vis des échéances.

23. elle assure des interactions productives et constructives entre les membres d'une équipe, entre autre grâce à une communication effective, la construction de consensus et le partage des décisions, elle détermine aussi les règles générales et identifie les tâches qui déplacent les partenaires au-delà de leurs objectifs, etc.

de cette discussion. En effet, certaines évaluations ne peuvent être menées trop prématurément dans le processus de production de connaissances interdisciplinaires et, de plus, ce serait être à la fois juge et partie. Cependant, il est tout de même possible et intéressant d'en tirer quelques informations.

Retour d'expérience

Antécédents

En termes de formation, le cursus de biologie suivi à l'université, même s'il était pluridisciplinaire durant les années de master, n'a pas permis d'appréhender à leur juste valeur les problématiques que pose cette approche interdisciplinaire. En effet, le choix des options avait amené au suivi d'un unique module de sciences humaines et sociales relatif à la pratique d'un outil de la géographie, le S.I.G. (système d'information géographique). Or, ces cours ne reflètent pas la réflexion scientifique en géographie en termes de concepts, de sujets d'études, etc. Ce travail doctoral a donc commencé avec un défaut d'au moins trois années de formation engendrant une sous-évaluation des difficultés relatives aux distances épistémologiques entre les sciences humaines et sociales et la biologie. Néanmoins, il faut souligner l'avance qui avait été prise sur la partie biologie puisque le sujet du stage de master II, effectué un an auparavant, avait déjà comme sujet la biologie et l'écologie de l'étrille.

Processus

Cheminement de la réflexion interdisciplinaire

Les sujets de doctorat ont rarement des chemins tout tracés, ils se modifient au fil de l'évolution des questionnements et des résultats scientifiques. Néanmoins, dans le cadre de ce travail doctoral interdisciplinaire, les changements ont été considérables.

Pour le comprendre, il convient de revenir sur les objectifs initiaux qui étaient définis comme suit :

1. Établir les bases biologiques et écologiques fondamentales sur les ressources impactées et approfondir les connaissances sur les pratiques de pêche à pied récréative existantes localement.
2. Appliquer différentes modalités de gestion se distinguant par des niveaux d'intervention croissants : intervention inexistante et activité de pêche interdite (concession scientifique), intervention inexistante et activité de pêche libre, intervention par affichage et par sensibilisation directe.

3. Mesurer l'impact des différents types d'intervention d'une part sur les pratiques de pêche et d'autre part sur l'état de la ressource elle-même.

Ce travail devait être mené avec une répartition initiale entre les deux domaines académiques de 80 % pour la biologie et de 20 % pour la géographie.

Très rapidement, il a fallu se rendre à l'évidence que l'influence de la sensibilisation réalisée par les acteurs associatifs dépasse le cadre d'un unique estran. Ce constat couplé avec la variabilité intrinsèque des habitats et des abondances de l'espèce rendait alors impossible toutes mesures de l'impact des différents types d'intervention. Par la suite, une réorientation partielle du sujet a donc été réalisée dans l'objectif de se focaliser sur les aspects de co-gestion de la pratique de pêche à pied récréative. Une thématique de recherche en sciences humaines bien plus large que celle envisagée initialement. En effet, les thématiques « biologie de l'étrille » et « pratiques de la pêche à pied à l'étrille » ne sont qu'une petite partie des composantes d'un système socio-écologique beaucoup plus vaste, à l'échelle duquel s'étudie et se réfléchit la co-gestion. Le place de la géographie dans ce travail doctoral a donc été décuplée par le changement d'objet du questionnement scientifique. De plus, l'organisation du travail, qui avait été envisagée à l'origine, mettait en priorité l'accent sur la biologie pour fournir suffisamment de matière à la production de multiples résultats dans le domaine initial de formation. Ce choix fut maladroite du fait du temps nécessaire pour maîtriser les outils méthodologiques, la mise en forme des résultats et les modes de pensée d'un domaine scientifique peu connu. Il ne s'agissait pas moins que de rattraper plusieurs années de « formatage » intellectuel.

De ce constat, il faut souligner l'importance d'un bilan de compétences au début du doctorat pour optimiser le bon déroulement de la recherche interdisciplinaire. Cette étape permettra, si nécessaire, de palier l'absence de certains prérequis en suivant, par exemple, des cours spécifiques du cursus du domaine académique non maîtrisé. Il pourrait être aussi approprié d'intervenir plus en amont, en renforçant lors des cursus de second, voire de premier cycle, l'étude de travaux interdisciplinaires et l'apprentissage de domaine académique éloigné. Cette proposition dépasse l'unique cadre du doctorat puisque la formation universitaire est parfois responsable de certaines « visions fermées » des professionnels décrites dans le chapitre I.1.

Une autre problématique que posent les approches interdisciplinaires concerne l'immensité de la bibliographie à couvrir. Plus les objets d'études sont variés, plus la quantité de références à étudier s'accroît inexorablement et plus le risque d'imprécision augmente à cause du manque de temps nécessaire à l'approfondissement. Dans le cas de ce travail doctoral, il a été nécessaire de couvrir des thématiques aussi variées que les méthodes statistiques pour calculer la taille à maturité des crustacés, les aspects historiques, écologiques, sociologiques et économiques de la pêche récréative, la co-gestion, les définitions

de l'interdisciplinarité, etc. Lors d'une approche interdisciplinaire, il paraît donc essentiel de limiter la variété des objets d'études pour réduire les risques « d'indigestion bibliographique ».

En résumé, au cours de l'année passée, il a fallu presque autant de temps pour analyser les données des questionnaires et écrire le chapitre associé que pour rédiger le reste du manuscrit, résultante d'une première immersion dans le travail de géographie. La partie biologie pour laquelle il a été nécessaire de reprendre une grande partie des analyses n'a nécessité qu'entre quatre et cinq mois de travail pour être achevé. Le reste du temps a été consacré à approfondir la bibliographie, à rédiger les états des arts (interdisciplinarité, pêche récréative et co-gestion) et à la réalisation du travail relatif aux acteurs du territoire de l'île d'Oléron. La répartition temporelle initiale des travaux de chaque domaine académique a ainsi été largement modifiée par les contraintes relatives à ce sujet interdisciplinaire.

Contexte

Il n'est pas nécessaire d'insister outre mesure sur la totalité du contexte, mais il y a cependant un sujet majeur relatif à la formation doctorale qu'il est essentiel de développer, celui de la durée du doctorat. À la lecture de ce manuscrit et des quelques lignes ci-dessus, il est facilement compréhensible que, même dans des conditions optimales de travail, l'exigence nationale d'une durée de trois années pour parachever ce doctorat paraît difficile à tenir. Cette problématique amène à deux constatations, l'une concernant les moyens de réalisation d'une telle recherche et l'autre relative au ressenti.

L'échéance donnée pour réaliser ce type de travail devrait pouvoir être en partie aménagée en fonction des besoins, sans pour autant s'enliser dans des allongements exacerbés, le doctorat ne doit pas s'éterniser, que ce soit d'un point de vue personnel ou professionnel. De plus, il est vraiment essentiel pour tous les acteurs de la formation doctorale (écoles doctorales, encadrants, comités de thèse, etc.) d'anticiper les difficultés relatives à un sujet interdisciplinaire en limitant l'envergure des questionnements scientifiques, en s'interrogeant sur la nature des intégrations recherchées entre les domaines académiques, sur les possibilités de production scientifique disciplinaire et interdisciplinaire, etc.

Le constat relatif au ressenti amène à confirmer une partie des dires, parfois abrupts, énoncés dans le chapitre I.1. En effet, une partie des collègues, de par leur formation, appréhendent mal l'une ou l'autre partie des travaux réalisés. Les formules, qui ne se veulent nullement incisives ou médisantes, du type « Ah, c'est du blabla de géographe »²⁴ sont un reflet parmi tant d'autres de la réalité d'un certain « sectarisme » académique (chapitre I.1). L'approche interdisciplinaire se traduit ainsi par une situation parfois paradoxale de double incompréhension de la part du domaine académique d'origine et de celui dont on

24. fut un temps, j'étais moi-même le premier à le dire...

en fait l'apprentissage.

Résultats

Il est évidemment bien peu objectif de se porter propre juge de ces travaux, surtout dans le cadre d'une évaluation doctorale. Néanmoins, il est possible de discuter de certains critères d'évaluation proposés par Klein (2008).

Concernant l'étendue de l'expertise de ce travail doctoral, ce manuscrit s'est efforcé de couvrir une échelle qui s'étend des gonades d'étrilles à l'analyse de la gestion de la pêche récréative sur le territoire de l'île d'Oléron (Fig. I.3.13). Ainsi, les objectifs étaient multiples nécessitant de faire appel à une large variété d'outils méthodologiques, de thématiques bibliographiques et de vocabulaires spécifiques. L'habileté initiale à travailler dans plus d'une discipline était nulle, de ce fait, même si les réflexions en géographie peuvent être modestes, le chemin parcouru n'est pas négligeable. Les résultats de ce travail doctoral, même s'ils n'ont pas prétention à le faire, peuvent avoir des répercussions au-delà du cadre universitaire puisque ces questionnements sont intégrés dans un contexte sociétal. Pour la poursuite de la carrière professionnelle, il est encore trop tôt pour se prononcer, mais certains constats peuvent être problématiques. En effet, compte tenu du temps passé à s'initier à la nouvelle discipline et à intégrer les deux disciplines, la production scientifique en termes de publications tend à être largement amoindrie. C'est sans doute l'une des caractéristiques majeures qui invite à réfléchir à la place et à l'intérêt de l'interdisciplinarité dans la formation doctorale. Le parcours professionnel est déjà difficile et long pour parvenir à une carrière de chercheur reconnue et pertinente, il est exacerbé dans le cadre d'une recherche interdisciplinaire liant sciences humaines et sociales et sciences « dures ». Cet état de fait avait déjà été largement développé par Lau et Pasquini (2008) dans leur article « Jack of all trades? ²⁵ The negotiation of interdisciplinarity within geography. ». Avant de conclure, il est fondamental, en s'appuyant sur les travaux de Huutoniemi et al. (2010) (chapitre I.1) relatifs à la taxonomie de l'interdisciplinarité, de disséquer la réflexion scientifique interdisciplinaire réalisée au cours de ce doctorat. À ses débuts, le sujet s'apparentait plus à une *multidisciplinarité contextualisante*, seul le contexte de la pêche à pied récréative était intégrateur, les interactions cognitives se limitaient à l'établissement du problème. Puis, par l'intégration des données de biologies dans l'interprétation des savoirs des pêcheurs, l'interaction entre les deux domaines est devenue technique, processus traduisant une *multidisciplinarité composite*. Finalement, au cours de cette discussion, l'intégration réalisée des différents résultats dans l'objectif de fournir une réponse interdisciplinaire à une problématique sociétale relève d'une *interdisciplinarité* empirique*. Par

25. expression qui fait référence à une personne couvrant une large gamme de domaines de compétences sans pour autant que l'un d'entre eux soient réellement approfondi.

conséquent, l'interdisciplinarité est un processus qui, comme la co-gestion, demande du temps pour évoluer dans l'esprit de chacun au fur et à mesure de la pratique de la science : « l'interdisciplinarité ne se décrète pas, elle se vit. »

Conclusion

La question de l'interdisciplinarité dans la formation doctorale est un enjeu important pour la cohérence, la pertinence et la portée de certaines recherches. Est-ce une véritable opportunité pour le laboratoire, les encadrants, le doctorant ? Ou, une approche qui pose plus de problèmes que les bénéfices qu'elle apporte ? Les réponses à apporter à ces questionnements sont ambivalentes puisqu'il faut peser le pour et le contre d'un travail à la fois passionnant et d'une richesse considérable mais aussi qui se traduit par des difficultés élevées d'appréhension et d'apprentissage. Quelle que soit la réponse, il va falloir faire un choix à ce sujet et cet écrit représente peut être une opportunité pour se poser certaines questions et aider dans cette prise de décision. Dans tous les cas, si l'interdisciplinarité demeure une orientation scientifique de la formation doctorale, les personnes impliquées doivent profiter de l'expérience acquise par certains et garder à l'esprit les cinq étapes théoriques au bon fonctionnement d'une étude interdisciplinaire de Wachter (1982) :

1. Toutes les disciplines acceptent la méthodologie qui fait date en s'abstenant d'approcher le sujet par leurs méthodes disciplinaires.
2. Une question globale est formulée dans une voie interdisciplinaire par une reconnaissance de tous les aspects de la recherche et de la totalité du réseau de participants.
3. La question globale est transcrite dans le langage de chaque participant.
4. Chaque réponse spécifique est constamment vérifiée pour sa pertinence dans la réponse à la question globale.
5. Une réponse globale faisant l'unanimité est produite par l'intégration de l'ensemble des réponses spécifiques.

Pour clore ce manuscrit, un extrait issu d'une des nombreuses révisions de l'article « The tragedy of commons » de Hardin (1998) a une résonance toute particulière vis-à-vis de l'approche interdisciplinaire de ce travail doctoral : « Un dernier mot à propos du travail interdisciplinaire—ne sous-estimez pas ses difficultés. Le plus de spécialités nous essayons de coudre entre elles, plus grandes sont les opportunités de nous tromper—et plus nombreuses sont nos enthousiastes critiques. ».

Table des figures

1	Représentation schématique du « Fishing down marine food webs »	6
I.1.1	Cartographie de la science	11
I.1.2	Représentation du continuum entre monodisciplinarité et transdisciplinarité .	20
I.2.1	La première représentation d'une canne à pêche.	27
I.2.2	Variations du niveau des mers et événements de dispersion des premiers hommes modernes	30
I.2.3	L'un des premiers livres qualifiant la pêche comme récréative	32
I.2.4	Vision globale du pourcentage de la population de différents pays qui pra- tique la pêche récréative..	36
I.2.5	Voie par laquelle la pêche induit une évolution par une sélection vis-à-vis de la vulnérabilité à la pêche..	38
I.2.6	Représentation schématique d'un réseau trophique fonctionnel sur un estran rocheux du centre du Chili.	39
I.2.7	Différences qualitatives dans les préférences des pêcheurs pour les attributs de la pêche.	43
I.2.8	Pêcheurs à pied durant la première moitié du XX ^e siècle	44
I.2.9	Exemples d'affiches touristiques du début du siècle valorisant la pêche à pied récréative.	45
I.2.10	Typologie des pêcheurs à pied dans la baie du Mont St-Michel	47
I.2.11	Typologie des pêcheurs à pied récréatifs à l'étrille de l'île d'Oléron.	48
I.2.12	Catégorisation schématique des différentes parties prenantes dans la co- gestion.	51
I.2.13	Trois formes de gestion des pêches.	52
I.2.14	Ratio entre participation et décentralisation dans la gestion de la pêche pro- fessionnelle dans quelques pays européens.	53
I.2.15	L'apprentissage comme participation dans la co-gestion (<i>the learning by doing process</i>)..	55
I.2.16	La roue du partage de pouvoir	58

I.2.17	Les sous-systèmes fondamentaux du cadre d'analyse des systèmes socio-écologiques	61
I.2.18	Cadre conceptuel de la co-gestion.	65
I.3.1	Vue aérienne de l'île d'Oléron.. . . .	69
I.3.2	Carte de l'île d'Oléron en 1962.. . . .	71
I.3.3	Typologie des estrans sur le pourtour de l'île d'Oléron.. . . .	74
I.3.4	Schéma du fonctionnement des écluses à poissons.	77
I.3.5	Fréquentation annuelle des estrans oléronais en fonction de leurs substrats.	80
I.3.6	Schéma de préfiguration du projet de gestion des espaces naturels oléronais.. . . .	82
I.3.7	Territoire du pays Marennes-Oléron.	83
I.3.8	Processus de planification supportant l'émergence de la G.I.Z.C. du pays Marennes-Oléron.. . . .	84
I.3.9	Pourcentage de représentations des acteurs de différentes origines au sein du conseil de gestion du futur parc naturel marin Pertuis Charentais-Estuaire de la Gironde	86
I.3.10	Périmètre du projet de parc naturel marin sur l'estuaire de la Gironde et des Pertuis charentais.	87
I.3.11	Emplacement de la concession scientifique au pied du phare de Chassiron	89
I.3.12	Organigramme des acteurs gestionnaires de la pêche récréative.	91
I.3.13	Organigramme récapitulatif des recherches menées dans le cadre du programme GIPREOL.	95
II.1.1	Casiers à crustacés (Espagne).	101
II.1.2	Évolution des débarquements mondiaux de crustacés depuis 1970.	104
II.1.3	Principales espèces de crabes portunidés exploitées à travers le monde.. . . .	105
II.1.4	L'étrille ou <i>Necora puber</i> (Linnaeus, 1767).	106
II.1.5	Aire de répartition et situation géographique des principales études sur la biologie des populations d'étrilles.	108
II.1.6	Évolution des débarquements d'étrilles en Europe depuis 1970.	109
II.1.7	Courbe de croissance par mues successives des crustacés.. . . .	110
II.1.8	Les différents stades de développement des œufs selon Norman (1989) (photos issues de Hearn, 2001)..	116
II.1.9	Les différents stades de développement des larves (photos issues de Lee, 2004).	117
II.1.10	Modèle de Winemiller-Rose des stratégies adaptatives des traits d'histoire de vie.	117
II.2.1	Étrille mâle pêchée sur l'estran au nord-ouest de l'île d'Oléron.	121

II.2.2	Localisation de l'estran échantillonné sur l'île d'Oléron.	123
II.2.3	Paysages de champs de blocs de l'estran échantillonné.	124
II.2.4	Forme de l'abdomen en fonction du sexe des individus.	125
II.2.5	Schéma des structures morphologiques des crabes portunidés.	126
II.2.6	Mesures réalisées sur (a) la pince droite forte des individus mâles et (b) sur le pléion des individus femelles.	127
II.2.7	Bouchon spermatique obstruant l'oviducte chez une femelle de <i>Necora puber</i>	128
II.2.8	Plaquettes Munsell utilisées dans la détermination du stade de développement des œufs et des gonades à l'aide des couleurs macroscopiques.	129
II.2.9	Correspondances établies entre les couleurs relevées sur le terrain à l'aide du code Munsell et les couleurs données par Bakir (1990).	130
II.2.10	Stades gonadiques.	130
II.2.11	Exemple schématique de ségrégation entre juvéniles et adultes réalisée pour établir la taille à maturité morphométrique.	133
II.2.12	Différentes formes de relations allométriques entre la mesure d'un appendice Y et une mesure de carapace X.	134
II.2.13	Exemple du calcul de la somme des carrés des résidus à chaque point de transition pour l'étude de la relation entre longueur de la pince et largeur de carapace.	135
II.2.14	Exemple de données de fréquences par classe de taille lissées grâce à une moyenne mobile d'ordre 3.	137
II.2.15	Localisation des flaques échantillonnées lors de l'expérience de capture-marquage-recapture.	141
II.2.16	Exemple d'étrille marquée.	143
II.2.17	Paramètres estimés lors de l'analyse des données de capture-marquage-recapture.	146
II.2.18	Représentation graphique de la compromission entre ajustement et précision en fonction du nombre de paramètres K d'un modèle.	146
II.2.19	Résultat de l'analyse morphométrique de la hauteur de la pince forte droite des mâles.	149
II.2.20	Résultat de l'analyse morphométrique de la longueur de la pince forte droite des mâles.	150
II.2.21	Résultat de l'analyse morphométrique de la largeur du 4 ^e somite chez les femelles.	151
II.2.22	Résultats des analyses des indicateurs reproductifs de maturité sexuelle.	152
II.2.23	Évolution du développement gonadique des femelles matures.	153
II.2.24	Stades de développement des œufs portés par les femelles ovigères sur la concession scientifique et pourcentage de femelles matures ovigères capturées.	154

II.2.25	Relation entre la taille des femelles ovigères et leur fécondité.	155
II.2.26	Proportions mensuelles d'individus en post-mue selon le sexe et le stade de maturité.	157
II.2.27	Relation de taille (LCW) entre les individus au sein des accouplements observés.	158
II.2.28	Croissance à la mue des individus récoltés sur l'estran.	159
II.2.29	Résultats de l'analyse polymodale pour les mâles de mars 2010 à décembre 2011.	166
II.2.30	Résultats de l'analyse polymodale pour les femelles de mars 2010 à décembre 2011.	172
II.2.31	Bilan des analyses polymodales et du suivi des cohortes au cours des mois d'échantillonnage sur la concession scientifique.	173
II.2.32	Liaisons établies entre les moyennes des différents modes déterminés par la méthode de Bhattacharya (1967)	175
II.2.33	Graphique de Gulland et Holt du taux de croissance des mâles et graphique des résidus de la droite de régression associée.	176
II.2.34	Graphique de Gulland et Holt du taux de croissance des femelles et graphique des résidus de la droite de régression associée.	177
II.2.35	Courbes de croissance de <i>Necora puber</i> en fonction du sexe.	178
II.2.36	Relation entre le poids humide P (en g) et la largeur de la carapace (LCW en mm) : (a) pour les mâles, (b) pour les femelles	180
II.2.37	Courbes de croissance de von Bertalanffy du poids pour la population de <i>N. puber</i> échantillonnée sur l'Île d'Oléron de mars 2010 à novembre 2011.	181
II.2.38	Taux de recouvrement de l'exosquelette par les épibiontes en fonction de la taille et du sexe des individus.	183
II.2.39	Évolution mensuelle des captures d'individus recouverts d'épibiontes en fonction du sexe.	183
II.2.40	Évolution mensuelle des captures par unité d'effort d'étrilles (=abondances relatives) sur la concession scientifique.	185
II.2.41	Résultats des estimations des paramètres Φ et p selon le type de modèle CJS.	189
II.2.42	Résultats des estimations des paramètres Φ et de b pour le modèle POPAN.	190
II.2.43	Résultats de l'évolution des estimations de \hat{N}	191
II.2.44	Températures mensuelles moyennes de la surface de l'océan au large de l'île d'Oléron de l'automne 2009 à la fin de l'année 2011.	196
II.2.45	Abondances des larves zoés d'étrilles dans la colonne d'eau.	196
II.2.46	Comparaison des différentes courbes de croissance issues de cette étude et de la bibliographie.	200

II.2.47	Diagramme de l'évolution saisonnière de la température et de la salinité dans les pertuis charentais.	201
II.2.48	Carte des substrats des fonds marins autour de la pointe de Chassiron.. . . .	203
II.2.49	Abondances relatives mensuelles d'étrilles et températures de l'air à Chassiron au cours de la période d'étude.	207
II.2.50	Schéma récapitulatif du cycle de vie de l'étrille.. . . .	209
II.3.1	Panneau d'information sur la concession scientifique.	211
II.3.2	Représentation schématique du protocole utilisé pour évaluer les impacts à court terme de la pêche à pied récréative sur le site des Trois Pierres	214
II.3.3	Évolution des abondances relatives des individus consommables au déchet et au revif et captures moyennes par unité d'effort des individus consommables par pêcheur au déchet et au revif..	222
II.3.4	Évolution des abondances relatives des individus matures non consommables au déchet et au revif et captures moyennes par unité d'effort des individus matures non consommables par pêcheur au déchet et au revif..	223
II.3.5	Évolution des abondances relatives des individus juvéniles au déchet et au revif et captures moyennes par unité d'effort des individus juvéniles par pêcheur au déchet et au revif.	224
II.3.6	Nombre d'individus capturés en fonction du nombre de blocs retournés.	225
II.3.7	Nombre d'individus capturés par chaque pêcheur en fonction du nombre de blocs retournés..	226
II.3.8	Évolution des abondances relatives des individus juvéniles mâles et captures moyennes par unité d'effort des individus juvéniles mâles par pêcheur en fonction des sites échantillonnés.	228
II.3.9	Évolution des abondances relatives des individus juvéniles femelles et captures moyennes par unité d'effort des individus juvéniles femelles par pêcheur en fonction des sites échantillonnés..	229
II.3.10	Évolution des abondances relatives des individus matures mâles et captures moyennes par unité d'effort des individus matures mâles par pêcheur en fonction des sites échantillonnés.	230
II.3.11	Évolution des abondances relatives des individus matures femelles et captures moyennes par unité d'effort des individus matures femelles par pêcheur en fonction des sites échantillonnés..	231
II.3.12	Évolution des abondances relatives des individus consommables mâles et captures moyennes par unité d'effort des individus consommables mâles par pêcheur en fonction des sites échantillonnés..	232

II.3.13	Évolution des abondances relatives des individus consommables femelles et captures moyennes par unité d'effort des individus consommables femelles par pêcheur en fonction des sites échantillonnés.	233
II.3.14	Comparaison des tailles médianes des individus consommables en fonction du sexe et du site échantillonné.	234
II.3.15	Évolution du sex-ratio sur la concession scientifique et sur le site des Trois Pierres de mars 2010 à novembre 2011.. . . .	235
II.3.16	<i>Length-converted catch curves</i> pour les mâles <i>Necora puber</i> capturés sur le site des Trois Pierres et sur le site de la concession scientifique.	237
II.3.17	<i>Length-converted catch curves</i> pour les femelles <i>Necora puber</i> capturées sur le site des Trois Pierres et sur le site de la concession scientifique.. . . .	238
II.3.18	Estimation de l'évolution de la fréquentation sur l'estran des Trois Pierres en 2007 superposée avec les abondances relatives au revif et au déchet des individus matures non consommables et des individus consommables en 2008.	241
II.3.19	Évolution des protocoles menés dans le cadre des recherches sur les plans d'échantillonnages BACI (<i>before-after-control-impact</i>).	243
II.3.20	Schéma récapitulatif des différences observées entre le site protégé de la concession scientifique et le site des Trois Pierres soumis à une pression de pêche.	249
III.3.21	Cadre d'étude d'un système socio-écologique.	254
III.1.1	Pêcheurs sur le site des Trois Pierres en Avril 2010 (photo : T. Guyot).. . .	255
III.1.2	Ports et estrans sur lesquels les enquêtes ont été réalisées.	259
III.1.3	Port de la Côtinière.	260
III.1.4	Port de Saint-Denis d'Oléron.	261
III.1.5	Représentation schématique de la zonation de l'estran utilisée par IODDE (a). Zonation établie pour la pointe Nord de l'île d'Oléron (b).	263
III.1.6	Synthèse et justification des champs abordés dans le questionnaire d'enquête.	265
III.1.7	Catégorie socio-professionnelle des pêcheurs récréatifs interrogés.	270
III.1.8	Statut dans le lieu des pêcheurs récréatifs interrogés en fonction des sites. . .	271
III.1.9	Composition des pêcheurs récréatifs interrogés en fonction du lieu de l'enquête, de leurs statuts dans le lieu et des types de pêche pratiqués (<i>i.e.</i> pêche embarquée et pêche à pied)..	272
III.1.10	(a) Mode d'apprentissage des pratiques de pêche par les pêcheurs récréatifs interrogés, (b) mode d'accompagnement lors des sessions de pêche des pêcheurs récréatifs interrogés sur les estrans, (c) sur les pontons.	274

III.1.11 (a) Départements dans lesquels vivent les pêcheurs récréatifs interrogés, (b) départements dans lesquels les pêcheurs récréatifs interrogés ont vécu leur enfance.	277
III.1.12 Répartition saisonnière des fréquences de sortie des pêcheurs plaisanciers récréatifs interrogés.	278
III.1.13 Répartition saisonnière des fréquences de sortie des pêcheurs à pied récréatifs interrogés.	279
III.1.14 Catégorisation des pêcheurs récréatifs interrogés en fonction de leur habitude maritime et de leur héritage de la pratique de pêche récréative.	283
III.1.15 Habitudes maritimes et héritages des pratiques en fonction du type de lieu où les pêcheurs ont été interrogés.	284
III.1.16 Motivations des pêcheurs récréatifs interrogés sur l'île d'Oléron.	287
III.1.17 Perception de la mer et du littoral et de la pêche récréative par les pêcheurs récréatifs interrogés.	290
III.1.18 Catégorisation des pêcheurs interrogés en 2011 selon la typologie établie par Mossot (2009).	295
III.1.19 Savoir des pêcheurs récréatifs interrogés au sujet du cycle de vie de l'étrille.	297
III.1.20 Le chancre de roche ou <i>Eriphia verrucosa</i> (Forskål, 1775)	298
III.1.21 Captures annuelles d'étrilles déclarées par les pêcheurs récréatifs interrogés.	301
III.1.22 Comportements des pêcheurs récréatifs interrogés face à de mauvaises pratiques.	303
III.1.23 Personnes à qui les pêcheurs récréatifs interrogés souhaiteraient partager leurs connaissances.	304
III.1.24 Personnes devant être intégrées dans la gestion de la pêche récréative selon les pêcheurs récréatifs interrogés.	306
III.1.25 Actions que les porteurs de projets de gestion de la pêche récréative devraient mener selon les pêcheurs récréatifs interrogés.	309
III.1.26 Types d'actions de préservation des ressources citées par les pêcheurs récréatifs interrogés.	310
III.1.27 Caractéristiques des groupes définis sous forme de graphiques en radar.	319
III.1.28 Échelle des formes de maritimité.	322
III.1.29 Diagramme des caractéristiques et des critères associés utilisés pour la catégorisation des pêcheurs récréatifs.	323
III.1.30 Intégration des groupes de pêcheurs récréatifs catégorisés dans <i>the wheel of empowerment</i>	325
III.2.1 Représentation imagée de la multiplicité des actions et des acteurs relatifs à la gestion de la pêche récréative sur le territoire de l'île d'Oléron.	327

III.2.2	Enjeux prioritaires relatifs aux estrans et à la mer sur l'île d'Oléron en fonction des acteurs interrogés.	341
III.2.3	Enjeux prioritaires relatifs aux estrans et à la mer sur l'île d'Oléron selon le type d'acteur interrogé.	342
III.2.4	Nature des principaux risques pour le milieu et les espèces marines locales en fonction des acteurs interrogés.	342
III.2.5	Enjeux associés à la pêche récréative selon les d'acteurs interrogés.	345
III.2.6	Difficultés identifiées par les acteurs interrogés pour gérer la pêche récréative.	352
III.2.7	Difficultés identifiées pour gérer la pêche récréative selon le type d'acteur interrogé.	353
III.2.8	Gestion de la pêche récréative souhaitée par les acteurs interrogés.	355
III.2.9	Organigramme du système d'acteurs de la gestion de la pêche récréative sur le territoire de l'île d'Oléron.	363
III.2.10	Chronologie de la dynamique de développement et des modifications sociétales du territoire de l'île d'Oléron ainsi que des actions relatives à la pêche récréative.	367
III.2.11	Bilan de la situation actuelle en termes de co-gestion de la pêche récréative sur le territoire insulaire oléronais.	370
III.2.12	Modèle de travail de la collaboration scientifique interdisciplinaire adapté de Stokols et al. (2003).	388

Liste des tableaux

I.1.1	Classification des interactions au sein des études interdisciplinaires	24
I.2.1	Stratégies qui ont été utilisées pour faciliter ou améliorer la co-gestion	63
I.2.2	Exemples de variables de second niveau du cadre d'analyse des systèmes socio-écologiques.	64
I.3.1	Espèces récoltées sur les estrans de l'île d'Oléron par les pêcheurs à pied.	75
II.1.1	Principales études réalisées en biologie des populations sur l'espèce <i>Necora puber</i>	111
II.2.1	Les différents stades de mues de l'étrille selon Choy (1986a) et Norman (1989)	127
II.2.2	Les différents stades de développement des œufs de <i>Necora puber</i>	129
II.2.3	Les différents stades de développement des gonades femelles de <i>Necora puber</i> .	131
II.2.4	Épibiontes identifiés sur l'exosquelette de <i>Necora puber</i>	182
II.2.5	Résumé statistique des données de CMR pour les mâles.	186
II.2.6	Résumé statistique des données de CMR pour les femelles.	186
II.2.7	Résultats de l'analyse des données de CMR selon le type de modèle CJS.	188
II.2.8	Résultats de l'analyse des données de CMR selon le type de modèle POPAN. *Les valeurs de déviations ont été calculées à partir du modèle Link-Barker (voir section II.2.2.7).	190
II.2.9	Tailles à maturité sexuelle de <i>Necora puber</i> issues de la bibliographie.	193
II.3.1	Modèle emboîté d'ANOVA avec mesures répétées sur un facteur croisé pour les abondances d'individus matures consommables.	222
II.3.2	Modèle emboîté d'ANOVA avec mesures répétées sur un facteur croisé pour les abondances d'individus matures non consommables.	223
II.3.3	Modèle emboîté d'ANOVA avec mesures répétées sur un facteur croisé pour les abondances d'individus juvéniles.	224

II.3.4	Modèle emboîté d'ANOVA avec mesures répétées sur deux facteurs croisés pour les abondances d'individus juvéniles mâles pour les deux sites échantillonnés.	228
II.3.5	Modèle emboîté d'ANOVA avec mesures répétées sur deux facteurs croisés pour les abondances d'individus juvéniles femelles pour les deux sites échantillonnés.	229
II.3.6	Modèle emboîté d'ANOVA avec mesures répétées sur deux facteurs croisés pour les abondances d'individus matures mâles pour les deux sites échantillonnés.	230
II.3.7	Modèle emboîté d'ANOVA avec mesures répétées sur deux facteurs croisés pour les abondances d'individus matures femelles pour les deux sites échantillonnés.	231
II.3.8	Modèle emboîté d'ANOVA avec mesures répétées sur deux facteurs croisés pour les abondances d'individus consommables mâles pour les deux sites échantillonnés.	232
II.3.9	Modèle emboîté d'ANOVA avec mesures répétées sur deux facteurs croisés pour les abondances d'individus consommables femelles pour les deux sites échantillonnés.	233
II.3.10	Pourcentage d'étrilles femelles matures ovigères capturées sur les deux sites de mars à août 2010 et 2011.	235
III.1.1	Pêcheurs récréatifs pratiquant la pêche à pied connaissant le chancre de roche (<i>Eriphia verrucosa</i> (Forskål, 1775))	298
III.1.2	Proportion des personnes interrogées connaissant la réglementation relative aux espèces qu'elles pêchent en fonction des groupes définis par la typologie de Mossot (2009).	299
III.1.3	Moyenne du nombre d'espèces recherchées par pêcheur récréatif en fonction des types de pêche pratiqués et de la typologie définie par Mossot (2009).	300
III.1.4	Pêcheurs à pied récréatifs déclarant remettre les blocs en place.	302
III.1.5	Position des pêcheurs récréatifs sur la nécessité qu'il y a ou non de gérer les pratiques de pêche récréatives.	305
III.1.6	Pourcentages des pêcheurs interrogés qui seraient prêt à s'impliquer dans la gestion de la pêche récréative	307
III.1.7	Pêcheurs récréatifs interrogés pouvant citer un ou des exemple(s) d'action(s) visant à préserver les ressources.	310
III.1.8	Connaissance et vision de la concession scientifique de Chassiron	311
III.1.9	Connaissance et vision du projet de parc marin Pertuis-Gironde.	313

III.2.1	Questions posées lors des entretiens semi-directifs réalisés avec les acteurs impliqués dans la gestion de la pêche récréative.	332
III.2.2	Profils généraux des acteurs interrogés.	335
III.2.3	Visions des impacts de la pêche récréative en fonction des acteurs interrogés..	349
III.2.4	Réponses apportées en fonction des acteurs interrogés aux questions relatives aux parties prenantes qui doivent contribuer à la gestion de la pêche récréative et si une gestion partagée avec les pratiquants est utile et envisageable.	358
III.2.5	Bilan sur les antécédents ou conditions préalables à la mise en place de processus de co-gestion de la pêche récréative sur l'île d'Oléron (issus du cadre conceptuel de Plummer et Fitzgibbon, 2004).	371
III.2.6	Bilan sur les stratégies utilisées pour faciliter ou améliorer la co-gestion de la pêche récréative sur le territoire oléronais (d'après Berkes, 2009).	372
C.1	Analyse critique détaillée du questionnaire.. . . .	473

Bibliographie

- Aboelela, S. W., Larson, E., Bakken, S., Carrasquillo, O., Formicola, A., Glied, S. A., Haas, J. et Gebbie, K. M. (2007). Defining interdisciplinary research: conclusions from a critical review of the literature. *Health Services Research*, 42(1 Part 1):329–346.
- Addessi, L. (1994). Human disturbance and long-term changes on a rocky intertidal community. *Ecological Applications*, 4(4):786–797.
- Agence des aires marines protégées (2011). Propositions pour un parc naturel marin sur l'estuaire de la Gironde et les pertuis charentais. Rap. tech., Agences des aires marines protégées, Rochefort.
- Akaike, H. (1973). Information theory and an extension of the maximum likelihood principle. *2nd International Symposium on Information Theory*.
- Allendorf, F. W. et Hard, J. J. (2009). Human-induced evolution caused by unnatural selection through harvest of wild animals. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(Supplement 1):9987–9994.
- Almeida, M. J., Flores, A. A. et Queiroga, H. (2008). Effect of crab size and habitat type on the locomotory activity of juvenile shore crabs, *Carcinus maenas*. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 80(4):509–516.
- Alvarez-Ossorio, M. T., Valdes, L. et González-Gurriarán, E. (1990). Influencia del alimento en el desarrollo larvario de *Necora puber* (L., 1767) (brachyura, portunidae). *Boletín del Instituto Español de Oceanografía*, 6(2):73–79.
- Alverson, D. L., Freeberg, M. H., Murawski, S. A. et Pope, J. (1994). A global assessment of fisheries bycatch and discards, t. 339 de *FAO Fisheries technical paper*. FAO, Rome. ISBN 92-5-103555-5.
- Amstrup, S. C., Mc Donald, T. L., Manly, B. F. J., Chao, A., Huggins, R. M., Pollock, K. H., Alpijar-Jara, R., Nichols, J. D., Hoenig, J. M., Hearn, W., Barker, R. J., Schwarz, C. J. et Regehr, E. (2005). Handbook of capture-recapture analysis. Princeton University Press, Princeton. ISBN 0-691-08968-X.

- Araujos, M. S., Negromonte, A. O., Barreto, A. V. et Castiglioni, D. S. (2012). Sexual maturity of the swimming crab *Callinectes danae* (crustacea: Portunidae) at the santa cruz channel, a tropical coastal environment. *92(2)*:287–293.
- Arlinghaus, R. et Cooke, S. J. (2009). Recreational fisheries: socioeconomic importance, conservation issues and management challenges. Dans B. Dickson, J. Hutton et B. Adams, réds., *Recreational hunting, conservation and rural livelihoods: science and practice*, Conservation science and practice series, p. 384. Blackwell Publishing Ltd., Oxford. ISBN 978-1-405-16785-7.
- Arlinghaus, R., Cooke, S. J. et Cowx, I. G. (2010). Providing context to the global code of practice for recreational fisheries. *Fisheries Management and Ecology*, *17(2)*:146–156.
- Armitage, S. J., Jasim, S. A., Marks, A. E., Parker, A. G., Usik, V. I. et Uerpmann, H.-P. (2011). The southern route “Out of Africa”: evidence for an early expansion of modern humans into Arabia. *Science*, *331(6016)*:453–456.
- Arnstein, S. R. (1969). A ladder of citizen participation. *Journal of the American Institute of Planners*, *35(4)*:216–224.
- Asimov, I. et Shulman, J. A. (1988). *Isaac Asimov’s Book of Science and Nature Quotations*. Weidenfeld & Nicolson, New York. ISBN 978-1555841119.
- Audouin et Edwards (1832). *Recherches pour servir à l’histoire naturelle du littoral de la France, ou recueil de mémoires sur l’anatomie, la physiologie, la classification et les mœurs des animaux de nos côtes*, t. 1 de *Voyage à Granville, aux îles Chausey et à Saint-Malo*. Crochard, Paris.
- Aznar, J. et Guerrero, E. (2011). Analysis of the h-index and proposal of a new bibliometric index: the global index. *Rev Clin Esp*, *211(5)*:251–256.
- Bailey, G. N. et Flemming, N. C. (2008). Archaeology of the continental shelf: marine resources, submerged landscapes and underwater archaeology. *Quaternary Science Reviews*, *27(23–24)*:2153–2165.
- Baker, M., Nouredin, S., Hamoud, N., Mayhoub, H. et Youssef, A. K. (1994). Effect of hydrochemical characteristics of coastal waters of Lattakia city on zoo- and phytoplankton communities. *Tishreen University Journal for Studies & Scientific Research, (Basic Sciences) (French Part)*, *2*:71–125.
- Bakir, W. (1990). *The biology of Liocarcinus puber (L.), the velvet swimming crab and some aspects of commercial exploitation*. Ph.D. thesis, University College, Dublin, Republic of Ireland.

- Bakir, W. et Healy, B. (1995). Reproductive cycle of the velvet swimming crab *Necora puber* (L.) (decapoda, brachyura, portunidae) on the east coast of Ireland. Rap. tech. 43, Irish fisheries investigations, Dublin.
- Balasubramanian, C. et Susselan, C. (1998). Natural diet of the deep water crab *Charybdis smithii* Mc Leay (brachyura: Portunidae) of the seas around India. *Indian journal of fisheries*, 45(4):407–411.
- Balkis, H. (2003). Check-list of the Brachyuran crabs of the turkish straits system. *Turkish journal of marine sciences*, 9(2):139–146.
- Ballantine, W. J. (1961). A biologically-defined exposure scale for the comparative description of rocky shores. *Field Studies*, 1(3):1–19.
- Ballet, J. (2007). La gestion en commun des ressources naturelles : une perspective critique. *Développement durable et territoires*.
- Balme, J. (2011). Of boats and string: the maritime colonisation of Australia. *Quaternary International*, 285:817–830.
- Barbault, R. (1981). Écologie des peuplements : structure, dynamique et évolution. Masson, Paris, 1^{re} éd. ISBN 2-225-82802-4.
- Barbier, E. B., Hacker, S. D., Kennedy, C., Koch, E. W., Stier, A. C. et Silliman, B. R. (2010). The value of estuarine and coastal ecosystem services. *Ecological Monographs*, 81(2):169–193.
- Barnosky, A., Matzke, N., Tomiya, S., Wogan, G., Swartz, B., Quental, T., Marshall, C., McGuire, J., Lindsey, E., Maguire, K., Mersey, B. et Ferrer, E. (2011). Has the earth's sixth mass extinction already arrived? *Nature*, 471(7336):51–57.
- Barrett, J. H., Nicholson, R. A. et Cerón-Carrasco, R. (1999). Archaeo-ichthyological evidence for long-term socioeconomic trends in northern Scotland: 3500 BC to AD 1500. *Journal of Archaeological Science*, 26(4):353–388.
- Barrett, R. T., Camphuysen, K. C. J., Anker-Nilssen, T., Chardine, J. W., Furness, R. W., Garthe, S., Hüppop, O., Leopold, M. F., Montevecchi, W. A. et Veit, R. R. (2007). Diet studies of seabirds: a review and recommendations. *ICES Journal of Marine Science: Journal du Conseil*, 64(9):1675–1691.
- Barthélémy, C. (2005). Les savoirs locaux : entre connaissances et reconnaissance. *VertigO- la revue électronique en sciences de l'environnement*, 6(1).

- Barton, R. N. E., Currant, A. P., Fernandez-Jalvo, Y., Finlayson, J. C., Goldberg, P., MacPhail, R., Pettitt, P. B. et Stringer, C. B. (1999). Gibraltar Neanderthals and results of recent excavations in Gorham's, Vanguard and Ibex caves. *Antiquity*, 73(279):13–23.
- Baud, J., Berthou, P., Boletzky, S., Campillo, A., Clavier, J., Dao, J., Decamps, P., Duclerc, J., Flassch, J., Fleury, P., Fontaine, B., Harmelin, J., Héral, M., Hussenot, J., Laubier, A., Le Calvez, J., Le Foll, D., Lemoine, M., Marin, J., Monniot, C., Monniot, F., Perez, R., Raimbault, R., Richard, O., Talidec, C., Tétard, A., Vacelet, J. et Vadon, C. (1992). Les algues et invertébrés marins des pêches françaises. 3^e partie. algues, Éponges, corail rouge, escargots de mer, bivalves, poulpes, seiches, encornets, crustacés, oursins et violets. Rap. tech., Ifremer, La Rochelle/L'Houmeau.
- Bauve, J.-F. (2011). Arrêté n°110563 du 30/12/2011 portant autorisation d'exploitation de cultures marines.
- Becet, J.-M. et Mainet, G. (1990). Les hommes et l'espace insulaire. *Norois*, p. 15–19.
- Beck, M. W., Heck Jr, K. L., Able, K. W., Childers, D. L., Eggleston, D. B., Gillanders, B. M., Halpern, B., Hays, C. G., Hoshino, K. et Minello, T. J. (2001). The identification, conservation, and management of estuarine and marine nurseries for fish and invertebrates. *BioScience*, 51(8):633–641.
- Beck, M. W., Heck, K. L., Able, K. W., Childers, D. L., Eggleston, D. B., Gillanders, B. M., Halpern, B. S., Hays, C. G., Hoshino, K. et Minello, T. J. (2003). The role of nearshore ecosystems as fish and shellfish nurseries. *Issues in Ecology*, 11.
- Beierle, T. C. (2002). The quality of stakeholder-based decisions. *Risk Analysis*, 22(4):739–749.
- Bekker-Nielsen, T. (2005). Introduction and the technology and productivity of ancient sea fishing. Dans *Ancient Fishing and Fish Processing in the Black Sea Region*, t. 2 de *Black Sea Studies*. Tønnes Bekker-Nielsen, Aarhus, Aarhus University Press éd. ISBN 87-7934-096-2.
- Belehradek, J. (1935). Temperature and living matter, t. 8 de *Protoplasma-Monographie*. Borntraeger.
- Bellec, F. (2001). La France des gens de mer. Editions du Chêne. ISBN 978-2842773700.
- Benedetti-Cecchi, L., Pannacciulli, F., Bulleri, F., Moschella, P. S., Airoidi, L., Relini, G. et Cinelli, F. (2001). Predicting the consequences of anthropogenic disturbance: large-scale effects of loss of canopy algae on rocky shores. *Marine ecology Progress series*, 214:137–150.

- Benton, M. J. (2011). Mass extinctions: apocalypse now? *The New Scientist*, 209(2802):viii.
- Berkes, F. (1994). Co-management: bridging the two solitudes. *Northern Perspectives*, 22(2-3):18–20.
- Berkes, F. (2009). Evolution of co-management: role of knowledge generation, bridging organizations and social learning. *Journal of Environmental Management*, 90(5):1692–1702.
- Berkes, F., Folke, C., Colding, J., Acheson, J. M., Alcorn, J. B., Begossi, A., Finlayson, C. A., Gadgil, M., Hanna, S. S., Hemam, N. S., Holling, C. S., Jodha, N. S., McCay, B. J., Niamir-Fuller, M., Palsson, G., Pinkerton, E., Pinkston, J., Reddy, B. M., Sporrang, U., Steneck, R. S., Toledo, V. M., Warren, D. M. et Wilson, J. A. (1998). Linking social and ecological systems. Management practices and social mechanisms for building resilience. Cambridge university press, Cambridge. ISBN 0-521-78562-6.
- Bernard, M. (2012). Les habitats rocheux intertidaux sous l'influence d'activités anthropiques : structure, dynamique et enjeux de conservation. Thèse de doctorat, Institut universitaire européen de la mer - Université de Bretagne Occidentale, Brest.
- Bernstein, B. B. et Zalinski, J. (1983). Optimum sampling design and power tests for environmental biologists. *Journal of Environmental Management*, 16.
- von Bertalanffy, L. V. (1938). A quantitative theory of organic growth (inquiries on growth laws, II). *Human Biology*, 10(2):181–213.
- Bertin, X., Castelle, B., Chaumillon, E., Butel, R. et Quique, R. (2008). Longshore transport estimation and inter-annual variability at a high-energy dissipative beach: St. Trojan beach, SW Oléron island, France. *Continental Shelf Research*, 28(10–11):1316–1332.
- Beukema, J., Cadée, G. et Dekker, R. (2002). Zoobenthic biomass limited by phytoplankton abundance: evidence from parallel changes in two long-term data series in the Wadden sea. *Journal of Sea Research*, 48(2):111–125.
- Beyin, A. (2011). Upper pleistocene human dispersals out of Africa: a review of the current state of the debate. *International Journal of Evolutionary Biology*, 2011.
- Bhattacharya, C. (1967). A simple method of resolution of a distribution into gaussian components. *Biometrics*, 23(1):115–135.

- Billé, R. (2004). La Gestion intégrée du littoral se décrète-telle? Une analyse stratégique de la mise en œuvre, entre approche programme et cadre normatif. Thèse de doctorat, ENGREF, Paris.
- Billé, R. (2006). Gestion intégrée des zones côtières: quatre illusions bien ancrées. *Vertigo-la revue électronique en sciences de l'environnement*, 7(3).
- Bird, D. et Bliege Bird, R. (2002). Children on the reef. *Human Nature*, 13(2):269–297.
- Blanchard, G. F., Guarini, J.-M., Orvain, F. et Sauriau, P.-G. (2001). Dynamic behaviour of benthic microalgal biomass in intertidal mudflats. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 264(1):85–100.
- de Boer, W. et Prins, H. (2002). Human exploitation and benthic community structure on a tropical intertidal flat. *Journal of Sea Research*, 48(3):225–240.
- Bordereaux, L., Debande, B., Desse-Berset, N. et Sauzeau, T. (2009). Les écluses à poisson d'Oléron. Mémoire de pierre. Geste éditions, La Crèche. ISBN 978-2-84561-570-0.
- Borja, A. (1988). La población de nécora, *Liocarcinus puber* linneo (1767) (decapoda, brachyura) en la costa vasca (n española). *Investigación Pesquera*, 52:277–281.
- Boulding, K. (1956). General systems theory - the skeleton of science. *Management Science*, 2(3):197–208.
- Bourgueil, B., Moreau, P., Dubreuilh, J. et Vouvé, J. (2001). Carte géologique de l'île d'Oléron.
- Boyack, K. W., Klavans, R. et Börner, K. (2005). Mapping the backbone of science. *Scientometrics*, 64(3):351–374.
- Branco, J. O. et Masunari, S. (2000). Reproductive ecology of the blue crab, *Callinectes danae* smith, 1869 in the Conceição lagoon system, Santa Catarina isle, Brazil. *Revista Brasileira de Biologia*, 60:17–27.
- Bérégovoy, P. et Royal, S. (1993). Décret portant création de la réserve naturelle de Moëze-Oléron (Charente-Maritime).
- Brigand, L. et Rauss, I. (2010). Etude de fréquentation de l'archipel des îles Chausey. caractérisation des pratiques, méthodes, suivis et perspectives.
- Brown, A. C. et Mc Machlan, A. (1990). Ecology of sandy shores. Elsevier, Amsterdam. ISBN 0-444-88661-3.

- Bruce, A., Lyall, C., Tait, J. et Williams, R. (2004). Interdisciplinary integration in europe: the case of the fifth framework programme. *Futures*, 36(4):457–470.
- Brundtland, G. H. (1987). Report of the world commission on environment and development: our common future. Rap. tech., ONU.
- Brunet, R., Ferras, R. et Théry, H. (1992). Les mots de la Géographie-Dictionnaire critique. Dynamiques du territoire. Reclus - La documentation française, 3^e éd. ISBN 2-11-003036-4.
- BVA et Ifremer (2005). Étude par sondage téléphonique de la pêche récréative du bar. Rap. tech., BVA Ifremer.
- Caddy, J. F. (1999). Fisheries management in the twenty-first century: will new paradigms apply? *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 9(1):1–43.
- Cadore, A. (2011). Quelle durabilité des formes de régulation des conflits littoraux? *VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement*, Hors série 9.
- Canavan, B. (2011). Displacement of youth from the isle of Man: the role of house price inflation. *Island Studies Journal*, 6(2):203–226.
- Canicci, S., Dahdouh-Guebas, F., Anyona, D. et Vannini, M. (1996). Natural diet and feeding habits of *Thalamita crenata* (decapoda: portunidae). *Journal of crustacean biology*, 16(4):678–683.
- Capart, A. (1951). Crustacés décapodes, brachyours. *In Expedition Oceanographique Belge dans les eaux cotières africaines de l'Atlantique Sud (1948-1949) Résultats Scientifiques*, 3(1):11–205.
- Carlsson, L. et Berkes, F. (2005). Co-management: concepts and methodological implications. *Journal of Environmental Management*, 75(1):65–76.
- Carr, S. D., Tankersley, R. A., Hensch, J. L., Forward Jr., R. B. et Luettich Jr., R. A. (2004). Movement patterns and trajectories of ovigerous blue crabs *Callinectes sapidus* during the spawning migration. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 60(4):567–579.
- Carver, A. M., Wolcott, T. G., Wolcott, D. L. et Hines, A. H. (2005). Unnatural selection: effects of a male-focused size-selective fishery on reproductive potential of a blue crab population. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 319(1–2):29–41.
- Castilla, J. C. (1999). Coastal marine communities: trends and perspectives from human-exclusion experiments. *Trends in Ecology & Evolution*, 14(7):280–283.

- Castilla, J. C. et Duran, L. R. (1985). Human exclusion from the rocky intertidal zone of central Chile - the effects on *Concholepas concholepas* (gastropoda). *Oikos*, 45(3):391–399.
- CastánBroto, V., Gislason, M. et Ehlers, M.-H. (2009). Practising interdisciplinarity in the interplay between disciplines: experiences of established researchers. *Environmental Science & Policy*, 12(7):922–933.
- Ceccherelli, G., Casu, D., Pala, D., Pinna, S. et Sechi, N. (2006). Evaluating the effects of protection on two benthic habitats at Tavolara-Punta Coda Cavallo MPA (North-East Sardinia, Italy). *Marine Environmental Research*, 61(2):171–185.
- Chang, Y.-J., Sun, C.-L., Chen, Y. et Yeh, S.-Z. (2012). Modelling the growth of crustacean species. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 22(1):157–187.
- Chlous-Ducharme, F. (2005). Les savoirs - outils de distinction et de légitimation dans le cadre d'une gestion durable : le cas des pêcheurs à pied d'ormeaux. *VertigO- la revue électronique en sciences de l'environnement*, 6(1).
- Chlous-Ducharme, F. et Lacombe, P. (2011). Pêches populaires et gestion des espaces maritimes. *Espaces et sociétés*, 1(144-145):73–88.
- Choy, S. C. (1986a). Ecological studies on *Liocarcinus puber* (L.) and *L. holsatus* (Fabricius) (Crustacea, Brachyura, Portunidae) around the Gower peninsula, South Wales. Ph.D. thesis, Swansea.
- Choy, S. C. (1986b). Natural diet and feeding habits of the crabs *Liocarcinus puber* and *L. holsatus* (decapoda, brachyura, portunidae). *Marine Ecology-Progress Series*, 31.
- Choy, S. C. (1988). Reproductive biology of *Liocarcinus puber* and *L. holsatus* (Decapoda, Brachyura, Portunidae) from the Gower peninsula, South Wales. *Marine Ecology*, 9(3):227–241.
- Choy, S. C. (1991). Embryonic and larval biology of *Liocarcinus holsatus* and *Necora puber* (Crustacea, Brachyura, Portunidae). *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 148(1):77–92.
- Christensen, V., Guénette, S., Heymans, J. J., Walters, C. J., Watson, R., Zeller, D. et Pauly, D. (2003). Hundred-year decline of North Atlantic predatory fishes. *Fish and Fisheries*, 4(1):1–24.
- Christiansen, M. E. (1969). Crustacea decapoda brachyura. *Marine invertebrates of Scandinavia*, 2:49–51.

- Chuenpagdee, R. et Jentoft, S. (2007). Step zero for fisheries co-management: what precedes implementation. *Marine Policy*, 31(6):657–668.
- Clark, P. F. (1986). North East Atlantic crabs: an atlas of distribution. Marine conservation society, Ross-on-Wye,.
- Clarke, A. (1979). On living in cold water: K-strategies in antarctic benthos. *Marine Biology*, 55(2):111–119.
- Colbert, J.-B. (1681). Ordonnance de la marine du mois d'Aoust 1681.
- Coleman, F. C., Figueira, W. F., Ueland, J. S. et Crowder, L. B. (2004). The impact of United States recreational fisheries on marine fish populations. *Science*, 305(5692):1958–1960.
- Coleman, J. S. (1988). Social capital in the creation of human capital. *American journal of sociology*, 94:S95–S120.
- Colonese, A., Mannino, M., Bar-Yosef Mayer, D., Fa, D., Finlayson, J., Lubell, D. et Stiner, M. (2011). Marine mollusc exploitation in Mediterranean prehistory: an overview. *Quaternary International*, 239(1–2):86–103.
- Combes, J. C. (2002). Aspects of the biology and fisheries ecology of the velvet swimming crab, *Necora puber* (L.), and the squat lobsters *Munida rugosa* (Fabricius) and *M. sarsi* Huss (Crustacea: Decapoda) in Scottish waters. Ph.D. thesis, University of London.
- Communauté de communes de l'île d'Oléron (2012). Oléron durable, agenda 21 : 2 ans après, où en sommes-nous? Rap. tech., Cdc de l'île d'Oléron, St-Pierre d'Oléron.
- Contessa, L. et Bird, F. L. (2004). The impact of bait-pumping on populations of the ghost shrimp *Trypaea australiensis* dana (decapoda: Callianassidae) and the sediment environment. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 304(1):75–97.
- Cooch, E. et White, G. (2010). Program MARK. "A gentle introduction". 9^e éd.
- Cooke, S. J. et Cowx, I. G. (2004). The role of recreational fishing in global fish crises. *BioScience*, 54(9):857.
- Corten, A. (1996). The widening gap between fisheries biology and fisheries management in the European Union. *Fisheries Research*, 27(1–3):1–15.
- Costanza, R., d'Arge, R., de Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R. V., Paruelo, J., Raskin, R. G., Sutton, P. et van den Belt, M. (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387(6630):253–260.

- Courtel, J. (2010). Étude de l'activité de pêche à pied de loisir sur les estrans du parc naturel marin d'Iroise. Rap. tech., Institut universitaire européen de la mer - Université de Bretagne Occidentale, Brest.
- van Couwelaar, M., Angel, M. V. et Madin, L. P. (1997). The distribution and biology of the swimming crab *Charybdis smithii* Mc Leay, 1838 (crustacea; brachyura; portunidae) in the NW Indian ocean. *Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography*, 44(6-7):1251-1280.
- Cowx, I. G. (1998). Aquatic resource management planning for resolution of fisheries management issues. Dans P. Hickley et H. Tompkins, réds., *Recreational fishing: social, economic and management aspects*, Fishing news books, p. 97-105. Wiley-Blackwell, Oxford. ISBN 0852382480.
- Cowx, I. G. (2002). Recreational fishing. Dans J. D. Reynolds et P. J. B. Hart, réds., *Fisheries*, t. 2 de *Handbook of fish biology and fisheries*, p. 418. Blackwell Science Ltd, Oxford. ISBN 0-632-06482-X.
- Cox, N. (1674). *The gentleman's recreation*. London.
- Crawley, M. J. (2005). *Statistics. An introduction using R*. Wiley, Chippenham. ISBN 0-470-02297-3.
- Cryer, M. et Edwards, R. W. (1987). The impact of angler groundbait on benthic invertebrates and sediment respiration in a shallow eutrophic reservoir. *Environmental Pollution*, 46(2):137-150.
- Cullis-Suzuki, S. et Pauly, D. (2010). Marine protected area costs as "Beneficial" fisheries subsidies: a global evaluation. *Coastal Management*, 38(2):113-121.
- D'Acoz, U. (1999). Inventaire et distribution des crustacés décapodes de l'Atlantique nord-oriental de la Méditerranée et des eaux continentales adjacentes au nord de 25°N, t. 40 de *Collection Patrimoines Naturels*. Muséum national d'Histoire naturelle. ISBN 2-86515-114-10.
- DATAR et SGmer (2005). Appel à projets GIZC - Cahier des charges - Un développement équilibré des territoires littoraux par une gestion intégrée des zones côtières. Rap. tech., DATAR et SGmer, Paris.
- DATAR et SGMer (2005). Rapport français d'application de la recommandation du parlement européen et du conseil du 30 mai 2002 relative à la mise en œuvre d'une stratégie de gestion intégrée des zones côtières en europe. Rap. tech., DATAR et SGMer, Paris.

- Davidson, S. (1998). Spinning the wheel of empowerment. *Planning*, 3:14–15.
- De Singly, F. (2005). L'enquête et ses méthodes. Le questionnaire. Universitaire de poche. Armand Colin, Paris, 2^e éd. ISBN 978-2-200-35463-3.
- Defeo, O. et Castilla, J. (2005). More than one bag for the world fishery crisis and keys for co-management successes in selected artisanal latin american shellfisheries. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 15(3):265–283.
- Degnbol, P., Gislason, H., Hanna, S., Jentoft, S., Raakjær Nielsen, J., Sverdrup-Jensen, S. et Clyde Wilson, D. (2006). Painting the floor with a hammer: technical fixes in fisheries management. *Marine Policy*, 30(5):534–543.
- Deldreve, V. et Crepel, M. (2008). L'appropriation de l'espace côtier et de ses ressources. des conflits entre pêcheurs et autres usagers du littoral et de la mer. Dans K. Thierry et T. André, réds., Territoires de conflits - Analyses des mutations de l'occupation de l'espace, p. 322. L'Harmattan. ISBN 978-2-296-06262-7.
- Devedjian, K. (1926). Pêche et pêcheries en Turquie. Baluk ve balukchiluk. French. Imprimerie de l'administration de la Dette Publique Ottomane, Constantinople.
- Diaz, R. J. et Rosenberg, R. (2008). Spreading dead zones and consequences for marine ecosystems. *Science*, 321(5891):926–929.
- Dietz, T., Ostrom, E. et Stern, P. C. (2003). The struggle to govern the commons. *Science*, 302(5652):1907–1912.
- Direction de la santé publique (2010). Suivi sanitaire des gisements naturels des coquillages de la charente maritime 2010. Rap. tech., Direction de la santé publique Unité Territoriale des Vigilances et Sécurité de l'Environnement et des Milieux de la Charente-Maritime.
- Dittel, A., Epifanio, C. et Fogel, M. (2006). Trophic relationships of juvenile blue crabs (*Callinectes sapidus*) in estuarine habitats. *Hydrobiologia*, 568(1):379–390.
- Do Nascimento, J. (2013). Pêche récréative et commerciale : quels impacts pour les populations d'étrilles européennes? Une approche de génétique de la conservation. Thèse de doctorat, Université de La Rochelle, Université de La Rochelle.
- Dorrien, C., Storch, H., Tol, R. S. J. et Flöser, G. (2008). Fishing for sustainable policies - Political causes of over-fishing and solutions for sustainable fisheries. Dans Environmental Crises, GKSS School of Environmental Research, p. 83–100. Springer Berlin Heidelberg. ISBN 978-3-540-75896-9.

- Drach, P. (1939). Mue et cycle d'intermue chez les crustacés décapodes, t. 19 fasc. 3 de *Annales de l'Institut Océanographique. Nouvelle série*. Masson, Paris.
- Duhamel Du Monceau, H. L. et De La Marre, J. L. (1769). *Traité général des pesches : et histoire des poissons qu'elles fournissent tant pour la subsistance des hommes que pour plusieurs autres usages qui ont rapport aux arts et au commerce*, t. 1. Saillant et Nyon. Desaint, Paris.
- Durand, F., Chausson, F. et Regnault, M. (1999). Increases in tissue free amino acid levels in response to prolonged emersion in marine crabs: an ammonia-detoxifying process efficient in the intertidal *Carcinus maenas* but not in the subtidal *Necora puber*. *Journal of Experimental Biology*, 202(16):2191–2202.
- Durán, L. R. et Castilla, J. C. (1989). Variation and persistence of the middle rocky intertidal community of central Chile, with and without human harvesting. *Marine Biology*, 103(4):555–562.
- Duvat, V. (2011a). Interest of quality-based policies for integrated coastal zone management implementation: Lessons learnt from a french case study. *Ocean & Coastal Management*, 54(11):831–843.
- Duvat, V. (2011b). La qualité des plages au cœur de la gestion intégrée des zones côtières : l'exemple du plan d'action Oléron qualité littoral (côte atlantique française). *VertigO-la revue électronique en sciences de l'environnement*, Hors-série 9.
- Eckelbarger, K. et Watling, L. (1995). Role of phylogenetic constraints in determining reproductive patterns in deep-sea invertebrates. *Invertebrate Biology*, 114(3):256–269.
- Edwards, E. (1966). Mating behaviour in the european edible crab (*Cancer pagurus* L.). *Crustaceana*, 10(1):23–30.
- Epifanio, C. E., Dittel, A. I., Rodriguez, R. A. et Targett, T. E. (2003). The role of macroalgal beds as nursery habitat for juvenile blue crabs, *Callinectes sapidus*. *Journal of Shellfish Research*, 22(3):881–886.
- Erlandson, J. M. (2001). The archaeology of aquatic adaptations: paradigms for a new millennium. *Journal of Archaeological Research*, 9(4):287–350.
- Erlandson, J. M., Rick, T. C., Braje, T. J., Steinberg, A. et Vellanoweth, R. L. (2008). Human impacts on ancient shellfish: a 10,000 year record from San Miguel island, California. *Journal of Archaeological Science*, 35(8):2144–2152.

- Erlandson, J. M., Rick, T. C. et Braje, T. J. (2009). Fishing up the food web?: 12,000 years of maritime subsistence and adaptive adjustments on california's channel islands. *Pacific Science*, 63(4):711–724.
- Estes, J. A., Terborgh, J., Brashares, J. S., Power, M. E., Berger, J., Bond, W. J., Carpenter, S. R., Essington, T. E., Holt, R. D., Jackson, J. B. C., Marquis, R. J., Oksanen, L., Oksanen, T., Paine, R. T., Pickett, E. K., Ripple, W. J., Sandin, S. A., Scheffer, M., Schoener, T. W., Shurin, J. B., Sinclair, A. R. E., Soulé, M. E., Virtanen, R. et Wardle, D. A. (2011). Trophic downgrading of Planet Earth. *Science*, 333(6040):301–306.
- European Community (1992). Council directive 92/43/EEC of 21 may 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora.
- European Community (2000). Directive 2000/60/EC of the european parliament and of the council of 23 october 2000 establishing a framework for community action in the field of water policy.
- European Community (2002). Recommendation of the european parliament and of the council of 30 may 2002 concerning the implementation of integrated coastal zone management in europe (2002/413/CE).
- European Community (2003). Directive 2003/4/EC of the european parliament and of the council of 28 january 2003 on public access to environmental information and repealing council directive 90/313/EEC.
- European Community (2008). Directive 2008/56/EC of the european parliament and of the council of 17 june 2008 establishing a framework for community action in the field of marine environmental policy (marine strategy framework directive).
- European Community (2009). Directive 2009/147/EC of the european parliament and of the council of 30 november 2009 on the conservation of wild birds.
- Fa, D. A. (2008). Effects of tidal amplitude on intertidal resource availability and dispersal pressure in prehistoric human coastal populations: the Mediterranean–Atlantic transition. *Quaternary Science Reviews*, 27(23–24):2194–2209.
- Fahy, E., Carroll, J., Smith, A., Murphy, S. et Clarke, S. (2008). Ireland's velvet crab (*Necora puber* (L.)) pot fishery. *Biology and Environment-Proceedings of the Royal Irish Academy*, 108B(3):157–175.
- FAO (1998). Pêches continentales. Directives techniques pour une pêche responsable. FAO, Rome. ISBN 92-5-204042-0.

- FAO (2011). Code of conduct for responsible fisheries. FAO, Rome. ISBN 978-92-5-106708-6.
- FAO (2012). Situation mondiale des pêches et de l'aquaculture 2012. FAO, Rome. ISBN 978 92 5 207225 6.
- Fedler, A. J. et Ditton, R. B. (1986). A framework for understanding the consumptive orientation of recreational fishermen. *Environmental Management*, 10(2):221–227.
- Fenberg, P. B. et Roy, K. (2008). Ecological and evolutionary consequences of size-selective harvesting: how much do we know? *Molecular Ecology*, 17(1):209–220.
- Fenneteau, H. (2002). Enquête : entretien et questionnaire. Les topos. Dunod, Paris. ISBN 2-10-00-5792-8.
- Fernandez, M., Armstrong, D. et Iribarne, O. (1993a). First cohort of young-of-the-year dungeness crab, *Cancer magister*, reduces abundance of subsequent cohorts in intertidal shell habitat. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 50(10):2100–2105.
- Fernandez, M., Iribarne, O. et Armstrong, D. (1993b). Habitat selection by young-of-the-year dungeness crab *Cancer magister* and predation risk in intertidal habitats. *Marine Ecology Progress Series*, 92:171–177.
- Fernandez-Leborans, G. et Gabilondo, R. (2008). Invertebrate and protozoan epibionts on the velvet swimming crab *Liocarcinus puber* (Linnaeus, 1767) from Scotland. *Acta Zoologica*, 89(1):1–17.
- Fernández, M. (1999). Cannibalism in dungeness crab *Cancer magister*: effects of predator-prey size ratio, density, and habitat type. *Marine Ecology Progress Series*, 182:221–230.
- Fernández-Vergaz, V., López Abellán, L. J. et Balguerías, E. (2000). Morphometric, functional and sexual maturity of the deep-sea red crab *Chaceon affinis* inhabiting canary island waters: chronology of maturation. *Marine Ecology Progress Series*, 204:169–178.
- Feyerabend, P. (1975). How to defend society against science. *Radical Philosophy*, 2:4–8.
- Fisheries and Oceans Canada (2012). Survey of recreational fishing in Canada. Fisheries and oceans Canada, Ottawa. ISBN 978-1-100-54196-9.
- Flores, A. A. V. et Paula, J. (2001). Intertidal distribution and species composition of brachyuran crabs at two rocky shores in central portugal. *Hydrobiologia*, 449(1-3):171–177.

- Flyvbjerg, B. (2001). Making social science matter: why social inquiry fails and how it can succeed again. Cambridge university press, Cambridge. ISBN 0-521-77268.
- Folke, C., Carpenter, S., Elmqvist, T., Gunderson, L., Holling, C. S. et Walker, B. (2002). Resilience and sustainable development: building adaptive capacity in a world of transformations. *AMBIO: A Journal of the Human Environment*, 31(5):437–440.
- Freire, J. (1996). Feeding ecology of *Liocarcinus depurator* (Decapoda: Portunidae) in the ria de Arousa (Galicia, North-West Spain): effects of habitat, season and life history. *Marine Biology*, 126(2):297–311.
- Freire, J. et Gonzalez-Gurriaran, E. (1995). Feeding ecology of the velvet swimming crab *Necora puber* in mussel raft areas of the ria de Arousa (Galicia, NW Spain). *Marine Ecology-Progress Series*, 119(1-3):139–154.
- Freire, J., Sampedro, M. P. et Gonzalez-Gurriaran, E. (1996). Influence of morphometry and biomechanics on diet selection in three portunid crabs. *Marine Ecology-Progress Series*, 137(1-3):111–121.
- Froese, R. (2006). Cube law, condition factor and weight–length relationships: history, meta-analysis and recommendations. *Journal of Applied Ichthyology*, 22(4):241–253.
- Gaertner, D. et Laloé, F. (1986). Étude biométrique de la taille à première maturité sexuelle de *Geryon maritae* manning et holthuis, 1981 du sénégal. *Oceanologica acta*, 9(4):479–487.
- Garstang, W. (1900). The impoverishment of the sea. *New series*, VI(1).
- Gayanilo, F. et Pauly, D. (1997). FAO-ICLARM stock assesment tools. reference maunal. FAO Computerized Information Series, FAO-ICLARM, Rome.
- Gayanilo, F., Sparre, P. et Pauly, D. (2005). Outils d'évaluation des stocks II (FiSAT II). version révisée. guide d'utilisation. Rap. tech. 8, FAO-ICLARM, Rome.
- Geffroy, G. et Papinot, C. (2005). Pollution littorale et « alimentation naturelle » la consommation des produits de collecte en bretagne (enquête). *Terrains & travaux*, 2(9):159–176.
- Gelcich, S., Kaiser, M. J., Castilla, J. C. et Edwards Jones, G. (2008). Engagement in co-management of marine benthic resources influences environmental perceptions of artisanal fishers. *Environmental Conservation*, 35(01):36–45.
- Gell, F. R. et Roberts, C. M. (2003). Benefits beyond boundaries: the fishery effects of marine reserves. *Trends in Ecology & Evolution*, 18(9):448–455.

- Germain, C. (1991). Interdisciplinarité et globalité : remarques d'ordre épistémologique. *Revue des sciences de l'éducation*, 17(1):142–152.
- Ghiglione, R. (1987). Questionner. Dans Les techniques d'enquête en sciences sociales, Psycho Sup, p. 55. Dunod, Paris, 2^e éd. ISBN 2-10-049036-2.
- Gibson, R. (2003). Go with the flow: tidal migration in marine animals. *Hydrobiologia*, 503(1-3):153–161.
- Glasby, T. et Underwood, A. (1996). Sampling to differentiate between pulse and press perturbations. *Environmental Monitoring and Assessment*, 42(3):241–252.
- Goeldner-Gianella, L. et Humain-Lamoure, A.-L. (2010). Les enquêtes par questionnaire en géographie de l'environnement. *L'espace géographique*, 4(39):325–344.
- Gonzalez-Gurriaran, E. (1977a). Algunos aspectos del comportamiento en la nécora *Macropipus puber* (L.) (Decapoda; Brachyura). *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural (Biología)*, 75:473–479.
- Gonzalez-Gurriaran, E. (1977b). Contribución al estudio del ciclo de intermuda en la nécora *Macropipus puber* Linnaeus, 1767 (Crustacea; Brachyura). *Trabajos Compostelanos de Biología, Univ Santiago*, 5(53-68).
- Gonzalez-Gurriaran, E. (1978). Introducción al estudio de una población de *Macropipus puber* (L.) (Decapoda-Brachyura) en la ría de Arousa (Galicia-España). *Boletín del Instituto Español de Oceanografía*, 241(4):71–80.
- Gonzalez-Gurriaran, E. (1981a). La nécora *Macropipus puber* (L.) (Decapoda, Portunidae) en los polígonos de bateas de la ría de Arousa : contribución al estudio de su biología. Resumen de tesis doctoral.
- Gonzalez-Gurriaran, E. (1981b). Preliminary data on the population dynamics of the velvet swimming crab (*Macropipus puber* L.) in the ría de Arousa (Galicia, NW Spain). *ICES Shellfish Committee*, C.M. K(16).
- Gonzalez-Gurriaran, E. (1981c). Primeros datos sobre el crecimiento en la ecdisis y pruebas de sistemas de marcado de la nécora, *Macropipus puber* (L.) (Decapoda; Brachyura), en el laboratorio. *Boletín del Instituto Español de Oceanografía*, 6(300):115–136.
- Gonzalez-Gurriaran, E. (1985a). Crecimiento de la nécora *Macropipus puber* (L.) (decapoda, brachyura) en la ría de Arousa (Galicia, NW España), y primeros datos sobre la dinámica de la población ciclo reproductivo. *Boletín del Instituto Español de Oceanografía*, 2(1):33–51.

- Gonzalez-Gurriaran, E. (1985b). Reproducción de la nécora puber *Macropipus puber* (L.) (deacpoda, brachyura), y ciclo reproductivo en la ría de Arousa (Galicia, NW España). *Boletín del Instituto Español de Oceanografía*, 2(1):10–32.
- Gonzalez-Gurriaran, E. et Freire, J. (1994). Sexual maturity in the velvet swimming crab *Necora puber* (Brachyura, Portunidae) - Morphometric and reproductive analyses. *ICES Journal of Marine Science*, 51(2):133–145.
- Gouet, O. (2007). Projet de classement au titre des articles L.341-1 et suivants du code de l'environnement de l'île d'Oléron. Rap. tech., Direction Régionale de l'Environnement Poitou-Charentes - Ministère de l'écologie et du développement durable.
- Granek, E. F., Madin, E. M. P., Brown, M. A., Figueira, W., Cameron, D. S., Hogan, Z., Kristianson, G., De Villiers, P., Williams, J. E., Post, J., Zahn, S. et Arlinghaus, R. (2008). Engaging recreational fishers in management and conservation: global case studies. *Conservation Biology*, 22(5):1125–1134.
- Green, R. H. (1979). Sampling design and statistical methods for environmental biologists. John Wiley & Sons Inc. ISBN 0471039012.
- Grimble, R. et Wellard, K. (1997). Stakeholder methodologies in natural resource management: a review of principles, contexts, experiences and opportunities. *Socio-economic Methods in Renewable Natural Resources Research*, 55(2):173–193.
- Guerault, D., Dorel, D. et Desaunay, Y. (1996). Cartographie des nourriceries littorales de poissons du golfe de Gascogne. Rap. tech. 95-L1-01-02, Ifremer, Nantes.
- Guillemot, J., Plante, S. et Boisjoly, J. (2008). Gouvernance et développement territorial en milieu insulaire. le cas de l'Isle-aux-Coudres (Québec-Canada). *Revue canadienne des sciences régionales*, 31(3):521–538.
- Gulland, J. A. et Holt, S. J. (1959). Estimation of growth parameters for data at unequal time intervals. *Journal du Conseil*, 25(1):47–49.
- Gulland, J. A. et Rosenberg, A. A. (1992). A review of length-based approaches to assessing fish stocks. t. 323, p. 100. Fao, Rome. ISBN 92-5-103121-5.
- Gunderson, L. (1999). Resilience, flexibility and adaptive management – Antidotes for spurious certitude?
- Haapasaari, P., Kulmala, S. et Kuikka, S. (2012). Growing into interdisciplinarity : how to converge biology, economics, and social science in fisheries research? *Ecology and Society*, 17(1).

- Haefner, P. A. (1990). Natural diet of *Callinectes ornatus* (Brachyura: Portunidae) in Bermuda. *Journal of Crustacean Biology*, 10(2):236–246.
- Hage, M., Leroy, P. et Petersen, A. C. (2010). Stakeholder participation in environmental knowledge production. *Futures*, 42(3):254–264.
- Hammer, C., Kjesbu, O. S., Kruse, G. H. et Shelton, P. A. (2010). Rebuilding depleted fish stocks: biology, ecology, social science, and management strategies. *ICES Journal of Marine Science: Journal du Conseil*, 67(9):1825–1829.
- Hankin, D. G. (1985). Proposed explanations for fluctuations in abundance of dungeness crabs: a review and critique. Dans Proceedings of the Symposium on Dungeness Crab Biology and Mangement., t. 85-3. Univ. Alaska Sea Grant Rept.
- Hankin, D. G., Butler, T. H., Wild, P. W. et Xue, Q. L. (1997). Does intense fishing on males impair mating success of female dungeness crabs. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 54(3):655–669.
- Hardin, G. (1968). The tragedy of the commons. *Science*, 162(3859):1243–1248.
- Hardin, G. (1998). Extensions of "The tragedy of the commons". *Science*, 280(5364):682–683.
- Harms, J. et Seeger, B. (1989). Larval development and survival in seven decapod species (crustacea) in relation to laboratory diet. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 133(1–2):129–139.
- Harris, M. P. (1965). The food of some *Larus* gulls. *Ibis*, 107(1):43–53.
- Harriss, J. (2002). The case for cross-disciplinary approaches in international development. *World Development*, 30(3):487–496.
- Hart, P. J. B., Reynolds, J. D., Christensen, V., Cowx, I. G., Dulvy, N. K., Fréon, P., Giske, J., Grainger, R., Hannesson, R., Huse, G., Jennings, S., Kaiser, M., Kolding, J., Misund, O. A., Muir, J., Pauly, D., Pitcher, T. J., Polunin, N. V., Pope, J., Richards, L., Roberts, C. M., Salvanes, A. G. V., Schnute, J. T., Shepherd, J., Smith, T. D., Squarre, P. et Young, J. (2002). Fisheries, t. 2 de *Handbook of fish biology and fisheries*. Blackwell Science Ltd, Oxford. ISBN 0-632-06482-X.
- Hartnoll, R. (1974). Variation in growth pattern between some secondary sexual characters in crabs (Decapoda Brachyura). *Crustaceana*, 27(2):131–136.
- Hartnoll, R. G. (1969). Mating in the brachyura. *Crustaceana*, 16(2):161–181.

- Hartnoll, R. G. (2001). Growth in crustacea – Twenty years on. *Hydrobiologia*, 449(1):111–122.
- Hartnoll, R. G. et Bliss, D. (1982). Growth. Dans L. G. Abele, réd., *The Biology of Crustacea: Embryology, Morphology, and Genetics*, t. 2, p. 111–196. Academic Press, New York.
- Hasan, H., Zeini, A. et Noël, P. Y. (2008). The marine decapod crustacea of the area of Lattakia, Syria. *Crustaceana*, 81(5):513–536.
- Hayward, P. et Ryland, J. (1995). *Handbook of the marine fauna of North-West Europe*. Oxford, oxford university press éd. ISBN 0-19-854055-8.
- Hearn, A. (2001). The biology and fishery of the velvet swimming crab, *Necora puber* (L.) (Brachyura, Portunidae) in the Orkney Islands, U.K. Ph.D. thesis, Heriot-Watt, Edinburgh.
- Hearn, A. R. (2004). Reproductive biology of the velvet swimming crab, *Necora puber* (brachyura : Portunidae), in the Orkney islands, UK. *Sarsia*, 89(5):318–325.
- Henocque, Y. (2006). Leçons et futur de la gestion intégrée des zones côtières dans le monde. *VertigO- la revue électronique en sciences de l'environnement*, 7(3).
- Henry, C. (2001). *Biologie des populations animales et végétales*. Dunod, Paris. ISBN 2-10-05808-8.
- Hickley, P. (2009). Recreational fisheries - Social, economic and management aspects. Dans H. Ackefors, P. Cullberg et P. Wrammer, réds., *Fisheries, Sustainability and Development*. Royal Swedish Academy for Agriculture and Forestry, Stockholm.
- Hilborn, R. et Ludwig, D. (1993). The limits of applied ecological research. *Ecological Applications*, 3(4):550–552.
- Hill, B. J. (1976). Natural food, foregut clearance-rate and activity of the crab *Scylla serrata*. *Marine Biology*, 34(2):109–116.
- Hojte, J. M. (2005). The archeological evidence for fish processing in the Black sea region. Dans *Ancient Fishing and Fish Processing in the Black Sea Region*, t. 2 de *Black Sea Studies*. Tønnes Bekker-Nielsen, Aarhus, Aarhus University Press éd. ISBN 87-7934-096-2.
- Holling, C. (1973). Resilience and stability of ecological systems. *Annual Review Of Ecology And Systematics*, 4(1):1–23.

- Holthuis, L. B. et Gottlieb, E. (1958). An annotated list of the Decapod Crustacea of the mediterranean coast of Israel, with an appendix listing the decapoda of the Eastern Mediterranean. Ministry of Agriculture, Haifa.
- Hosie, D. A. (1993). Aspects of the physiology of decapod crustaceans with particular reference to the live marketing of *Cancer pagarus* (L) and *Necora puber* (L). Ph.D. thesis, Hull, Hull.
- Hoskin, M. G., Coleman, R. A., von Carlshausen, E. et Davis, C. M. (2011). Variable population responses by large decapod crustaceans to the establishment of a temperate marine no-take zone. *Can J Fish Aquat Sci*, 68(2):185–200.
- Héral, M., Razet, D., Deslous-Paoli, J.-M., Berthomé, J. et Garnier, J. (1983). Caractéristiques saisonnières de l'hydrologie du complexe estuarien de Marennes-Oléron (France). *Rev Trav Inst Pêches marit.*, 46(2):97–119.
- Hu, Y., Shang, H., Tong, H., Nehlich, O., Liu, W., Zhao, C., Yu, J., Wang, C., Trinkaus, E. et Richards, M. P. (2009). Stable isotope dietary analysis of the Tianyuan 1 early modern human. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(27):10971–10974.
- Hunter, W. R. et Sayer, M. D. J. (2009). The comparative effects of habitat complexity on faunal assemblages of northern temperate artificial and natural reefs. *ICES Journal of Marine Science: Journal du Conseil*, 66(4):691–698.
- Huntingford, F. A., Taylor, A. C., Smith, I. P. et Thorpe, K. E. (1995). Behavioural and physiological studies of aggression in swimming crabs. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 193(1-2):21–39.
- Huntington, H. P. (2000). Using traditionnal ecological knowledge in science: methods and applications. *Ecological Applications*, 10(5):1270–1274.
- Hurvich, C. M. et Tsai, C.-L. (1993). A corrected akaike information criterion for vector autoregressive model selection. *Journal of Time Series Analysis*, 14(3):271–279.
- Hutchings, J. A. et Rangeley, R. W. (2011). Correlates of recovery for canadian Atlantic cod (*Gadus morhua*). *Can J Zool*, 89(5):386–400.
- Huutoniemi, K., Klein, J. T., Bruun, H. et Hukkinen, J. (2010). Analyzing interdisciplinarity: typology and indicators. *Research Policy*, 39(1):79–88.
- Hyland, S. J., Hill, B. J. et Lee, C. P. (1984). Movement within and between different habitats by the portunid crab *Scylla serrata*. *Marine Biology*, 80(1):57–61.

- IFEN (Institut français de l'environnement) (2007). Les pratiques environnementales des français en 2005. *Les dossiers*, (8):70.
- Ifremer et BVA (2009). Enquête relative à la pêche de loisir (récréative et sportive) en mer en métropole et dans les DOM. synthèse des résultats finaux. Rap. tech., Ifremer BVA, Plouzané.
- Ifremer et BVA (2010). Les pêcheurs de bar sur les façades Manche, Mer du Nord et Atlantique. Rap. tech., Ifremer BVA, Plouzané.
- INSEE (2008). Insee - résidences secondaires.
- INSEE (2012a). Insee - démographie.
- INSEE (2012b). Insee - retraites.
- IODDE (2007). La pêche à pied récréative sur Marennes-Oléron - programme "REVE" 2006-09 - second rapport intermédiaire de diagnostic. Rap. tech.
- IODDE (2008). La pêche à pied récréative sur Marennes-Oléron - programme "REVE" 2006-09 - rapport de diagnostic 2008. Rap. tech.
- IODDE (2010). La pêche à pied récréative sur Marennes-Oléron - programme "REVE" 2006-09 - rapport final de diagnostic. Rap. tech.
- IODDE et Agence des aires marines protégées (2011). La pêche à pied récréative dans le périmètre d'étude du parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et des pertuis charentais. rapport final de diagnostic : observations d'avril 2010 à mars 2011. Rap. tech., IODDE, St-Pierre d'Oléron.
- IODDE CPIE Marennes-Oléron, VivArmor Nature, Agence des aires marines protégées et Conservatoire du littoral (2012). Premier comptage simultané national des pêcheurs à pied récréatifs. Compte-rendu et résultats. Rap. tech.
- Jackson, J. B. C. (2008). Ecological extinction and evolution in the brave new ocean. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105(Supplement 1):11458 –11465.
- Jackson, J. B. C., Kirby, M. X., Berger, W. H., Bjorndal, K. A., Botsford, L. W., Bourque, B. J., Bradbury, R. H., Cooke, R., Erlandson, J., Estes, J. A., Hughes, T. P., Kidwell, S., Lange, C. B., Lenihan, H. S., Pandolfi, J. M., Peterson, C. H., Steneck, R. S., Tegner, M. J. et Warner, R. R. (2001). Historical overfishing and the recent collapse of coastal ecosystems. *Science*, 293(5530):629 –637.

- Jacobson, S. K. et Duff, M. D. (1998). Training idiot savants: the lack of human dimensions in conservation biology. *Conservation Biology*, 12(2):263–267.
- Janzen, D. H. (1974). The deflowering of central America. *Natural history*, 83(4):48–53.
- Jentoft, S. (1989). Fisheries co-management: delegating government responsibility to fishermen's organizations. *Marine Policy*, 13(2):137–154.
- Jentoft, S. (2006). Beyond fisheries management: the phronetic dimension. *Marine Policy*, 30(6):671–680.
- Jentoft, S., McCay, B. J. et Wilson, D. C. (1998). Social theory and fisheries co-management. *Marine Policy*, 22(4–5):423–436.
- Jerardino, A. (1997). Changes in shellfish species composition and mean shell size from a Late-Holocene record of the West coast of Southern Africa. *Journal of Archaeological Science*, 24(11):1031–1044.
- Jerardino, A. et Marean, C. W. (2010). Shellfish gathering, marine paleoecology and modern human behavior: perspectives from cave PP13B, Pinnacle Point, South Africa. *Journal of Human Evolution*, 59(3–4):412–424.
- Jivoff, P. (1997). The relative roles of predation and sperm competition on the duration of the post-copulatory association between the sexes in the blue crab, *Callinectes sapidus*. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 40(3):175–185.
- Jivoff, P. (2003). A review of male mating success in the blue crab, *Callinectes sapidus*, in reference to the potential for fisheries-induced sperm limitation. *Bulletin of Marine Science*, 72(2):273–286.
- Johnson, I. et Uglow, R. (1985). Some effects of aerial exposure on the respiratory physiology and blood chemistry of *Carcinus maenas* (L.) and *Liocarcinus puber* (L.). *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 94(1–3):151–165.
- Johnston, F. D., Arlinghaus, R. et Dieckmann, U. (2010). Diversity and complexity of angler behaviour drive socially optimal input and output regulations in a bioeconomic recreational-fisheries model. *Can J Fish Aquat Sci*, 67(9):1507–1531.
- Jonsson, P. R., Granhag, L., Moschella, P. S., Åberg, P., Hawkins, S. J. et Thompson, R. C. (2006). Interactions between wave action and grazing control the distribution of intertidal macroalgae. *Ecology*, 87(5):1169–1178.

- Jørgensen, C., Enberg, K., Dunlop, E. S., Arlinghaus, R., Boukal, D. S., Brander, K., Ernande, B., Gårdmark, A. G., Johnston, F., Matsumura, S., Pardoe, H., Raab, K., Silva, A., Vainikka, A., Dieckmann, U., Heino, M. et Rijnsdorp, A. D. (2007). Ecology managing evolving fish stocks. *Science*, 318(5854):1247–1248.
- Kaplan, I. M. et McCay, B. J. (2004). Cooperative research, co-management and the social dimension of fisheries science and management. *Marine Policy*, 28(3):257–258.
- Kearney, B. (1999). Evaluating recreational fishing: managing perceptions and/or reality. Dans T. J. Pitcher, réd., Fisheries Centre Research Reports, t. 7(2), p. 170. The fisheries centre, University of British Columbia, Vancouver. ISBN 1198-6727.
- Kearney, R. (2002). Co-management: the resolution of conflict between commercial and recreational fishers in Victoria, Australia. *Ocean & Coastal Management*, 45(4–5):201–214.
- Kendall, M. S. et Wolcott, T. G. (1999). The influence of male mating history on male–male competition and female choice in mating associations in the blue crab, *Callinectes sapidus* (Rathbun). *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 239(1):23–32.
- Keough, M. J. et Quinn, G. P. (1998). Effects of periodic disturbances from trampling on rocky intertidal algal beds. *Ecological applications*, 8(1):141–161.
- Keunecke, K., D’Incao, F., Verani, J. et Vianna, M. (2012). Reproductive strategies of two sympatric swimming crabs *Callinectes danae* and *Callinectes ornatus* (Crustacea: Portunidae) in an estuarine system, South-Eastern Brazil. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 92(02):343–347.
- King, M. (2007). Fisheries biology, assessment, and management. Blackwell Science Ltd, Oxford, 2^e éd. ISBN 978-1-4051-5831-2.
- Kingsford, M. J., Underwood, A. J. et Kennelly, S. J. (1991). Humans as predators on rocky reefs in New South Wales, Australia. *Marine ecology progress series*, 72(102):1–14.
- Klein, J. T. (2008). Evaluation of interdisciplinary and transdisciplinary research: A literature review. *American Journal of Preventive Medicine*, 35(2, Supplement):S116–S123.
- Klein, J. T. (2010). The taxonomy of interdisciplinary. Dans R. Frodeman et C. Mitcham, réds., The Oxford Handbook of Interdisciplinarity, p. 624. Oxford University Press, Oxford.

- Klooster, D. (2000). Institutional choice, community, and struggle: a case study of forest co-management in Mexico. *World Development*, 28(1):1–20.
- Koukouras, A., Dounas, C., Türkay, M. et Voultziadou-Koukoura, E. (1992). Decapod crustacean fauna of the Aegean sea: new information, check list, affinities. *Senckenbergiana maritima*, 22(3/6):217–244.
- Kuikka, S., Haapasaari, P., Helle, I., Kulmala, S. et Mäntyniemi, S. (2011). Experiences in applying bayesian integrative models in interdisciplinary modeling: the computational and human challenges. p. 2135–2141. Modelling and Simulation Society of Australia and New Zealand, Perth, Australia. ISBN 978-0-9872143-1-7.
- Kumar, M. S., Xiao, Y., Venema, S. et Hooper, G. (2003). Reproductive cycle of the blue swimmer crab, *Portunus pelagicus*, off southern Australia. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 83(05):983–994.
- Kuparinen, A. et Merilä, J. (2007). Detecting and managing fisheries-induced evolution. *Trends in Ecology & Evolution*, 22(12):652–659.
- Kuris, A. M. (1991). A review of patterns and causes of crustacean brood mortality. Dans Crustacean egg production, t. 7, p. 117. Balkema, Leiden. ISBN 9061910986.
- Labonne, J.-P., Coupu, J.-M. et Abolliver, B. (2012). Arrêté interpréfectoral renforçant la réglementation sur l'accès à la réserve naturelle nationale de Moëze et de Moëze-Oléron.
- Lacombe, P. (2000). Anthropology of shellfish-gathering. *Dialectical Anthropology*, 25(2):161–187.
- Lambert, Y. (2011). Environmental and fishing limitations to the rebuilding of the northern gulf of St Lawrence cod stock (*Gadus morhua*). *Can J Fish Aquat Sci*, 68(4):618–631.
- Laporte, L., Bourhis, J.-R., Pigeot, J., Gebhaert, A., Marguerie, D. et Gruet, Y. (1991). Le site de Ponthezières à Saint-Georges d'Oléron (17), rapport de fouilles (1989-1991).
- Laspougeas, C. (2007). Étude des gisements naturels de mollusques bivalves accessibles en pêche à pied en Basse-Normandie : aspects biologiques, halieutiques et sanitaires. Rap. tech., IFOP - AESN - SMEL - DDASS 50 - Université de Caen, Caen.
- Lau, L. et Pasquini, M. (2008). 'Jack of all trades'? the negotiation of interdisciplinarity within geography. *Geoforum*, 39(2):552–560.
- Le Duigou, M., Pigeot, J., Grall, J., Radenac, G., Guyot, T., Bréret, M., Pineau, P., Lachausée, N. et Fichet, D. (2012). Synthèse du programme ANR-08-STRA-08 GIPREOL - tâche 2. Rap. tech., LIENSs, La Rochelle.

- Le Quesne, W. J. F. et Codling, E. A. (2009). Managing mobile species with MPAs: the effects of mobility, larval dispersal, and fishing mortality on closure size. *ICES Journal of Marine Science: Journal du Conseil*, 66(1):122–131.
- Lear, W. (1998). History of fisheries in the northwest Atlantic: the 500-year perspective. *Journal of Northwest Atlantic Fishery Science*, 23:41–73.
- Lebour, M. V. (1928). The larval stages of the plymouth brachyura. *Proceedings of the Zoological Society of London*, 98(2):473–560.
- Lee, J. T. (2004). Ecology and behaviour of postlarvae and juveniles of the velvet swimming crab *Necora puber* (L.). Ph.D. thesis, Plymouth, Plymouth.
- Lee, J. T., Widdows, J., Jones, M. B. et Coleman, R. A. (2004). Settlement of megalopae and early juveniles of the velvet swimming crab *Necora puber* (decapoda : Portunidae) in flow conditions. *Marine Ecology-Progress Series*, 272:191–202.
- Lee, J. T., Coleman, R. A. et Jones, M. B. (2005). Vertical migration during tidal transport of megalopae of *Necora puber* in coastal shallow waters during daytime. *Estuarine Coastal and Shelf Science*, 65(3):396–404.
- Lee, J. T., Coleman, R. A. et Jones, M. B. (2006). Population dynamics and growth of juveniles of the velvet swimming crab *Necora puber* (decapoda : Portunidae). *Marine Biology*, 148(3):609–619.
- Legendre, P. et Legendre, L. (1999). Lexique anglais-français d'écologie numérique et de statistique — English-french vocabulary of numerical ecology and statistics. Rap. tech., Université de Laval et Montréal, Laval et Montréal.
- Leitão, F., Santos, M., Erzini, K. et Monteiro, C. (2008). The effect of predation on artificial reef juvenile demersal fish species. *Marine Biology*, 153(6):1233–1244.
- Levontin, P., Kulmala, S., Haapasaari, P. et Kuikka, S. (2011). Integration of biological, economic, and sociological knowledge by bayesian belief networks: the interdisciplinary evaluation of potential management plans for baltic salmon. *ICES Journal of Marine Science: Journal du Conseil*, 68(3):632–638.
- Levrel, H., Rocklin, D., Drogou, M. et Véron, G. (2012). La pêche récréative au bar sur les façades Atlantiques, Manche et Mer du Nord. résultats de l'enquête 2009-2011. Rap. tech., Ifremer, Plouzané.
- Lewin, W.-C., Arlinghaus, R. et Mehner, T. (2006). Documented and potential biological impacts of recreational fishing: insights for management and conservation. *Reviews in Fisheries Science*, 14(4):305–367.

- Lindberg, D. R., Estes, J. A. et Warheit, K. I. (1998). Human influences on trophic cascades along rocky shores. *Ecological applications*, 8(3):880–890.
- Little, C. et Kitching, J. A. (1996). The biology of rocky shores. Biology of habitats. Oxford University Press, Oxford. ISBN 0-19-854936-9.
- Lohrer, A. M., Fukui, Y., Wada, K. et Whitlatch, R. B. (2000). Structural complexity and vertical zonation of intertidal crabs, with focus on habitat requirements of the invasive asian shore crab, *Hemigrapsus sanguineus* (de Haan). *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 244(2):203–217.
- Lourandos, H. (1993). Hunter-gatherer cultural dynamics: long- and short-term trends in Australian prehistory. *Journal of Archaeological Research*, 1(1):67–88.
- Lovett, D. L. et Felder, D. L. (1989). Application of regression techniques to studies of relative growth in crustaceans. *Journal of crustacean biology*, 9(4):529–539.
- Lévy, J. et Lussault, M. (2003). Dictionnaire de la géographie et de l'espace des sociétés. Belin, Paris, 2^e éd. ISBN 2-7011-2645-2.
- Lynam, T., de Jong, W., Sheil, D., Kusumanto, T. et Evans, K. (2007). A review of tools for incorporating community knowledge, preferences, and values into decision making in natural resources management. *Ecology and society*, 12(1):5.
- Mac Mullen, P. H. (1983). The fishery for the velvet swimming crab – *Macropipus puber*. Rap. tech. 218, The Sea Fish Industry Authority (Seafish), Edinburgh.
- Manfredo, M. J., Teel, T. L. et Henry, K. L. (2009). Linking society and environment: a multilevel model of shifting wildlife value orientations in the Western United States. *Social Science Quarterly*, 90(2):407–427.
- Mannino, M., Thomas, K., Leng, M., Di Salvo, R. et Richards, M. (2011). Stuck to the shore? Investigating prehistoric hunter-gatherer subsistence, mobility and territoriality in a Mediterranean coastal landscape through isotope analyses on marine mollusc shell carbonates and human bone collagen. *Quaternary International*, 244(1):88–104.
- Mannino, M. A. et Thomas, K. D. (2001). Intensive mesolithic exploitation of coastal resources? Evidence from a shell deposit on the isle of Portland (Southern England) for the impact of human foraging on populations of intertidal rocky shore molluscs. *Journal of Archaeological Science*, 28(10):1101–1114.
- Mannino, M. A. et Thomas, K. D. (2002). Depletion of a resource? The impact of prehistoric human foraging on intertidal mollusc communities and its significance for human settlement, mobility and dispersal. *World Archaeology*, 33(3):452–474.

- Marean, C. W., Bar-Matthews, M., Bernatchez, J., Fisher, E., Goldberg, P., Herries, A. I. R., Jacobs, Z., Jerardino, A., Karkanas, P., Minichillo, T., Nilssen, P. J., Thompson, E., Watts, I. et Williams, H. M. (2007). Early human use of marine resources and pigment in South Africa during the Middle Pleistocene. *Nature*, 449(7164):905–908.
- de Marennes-Oléron, P. (2004). Charte de développement durable du pays de Marennes-Oléron. Rap. tech., Syndicat mixte du pays de Marennes-Oléron, St-Pierre d’Oléron.
- de Marennes-Oléron, P. (2012). Atlas thématique du pays de Marennes-Oléron 2012. Rap. tech., Pays de Marennes-Oléron, Saint-Pierre d’Oléron.
- Marshall, S., Warburton, K., Paterson, B. et Mann, D. (2005). Cannibalism in juvenile blue-swimmer crabs *Portunus pelagicus* (Linnaeus, 1766): effects of body size, moult stage and refuge availability. *Applied Animal Behaviour Science*, 90(1):65–82.
- Martin, J. W. et Davis, G. (2001). An updated classification of the recent Crustacea., t. 7 de *Science Series (Los Angeles)*. Natural History Museum of Los Angeles County, Los Angeles.
- Martin, J. W. et Haney, T. A. (2005). Decapod crustaceans from hydrothermal vents and cold seeps: a review through 2005. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 145(4):445–522.
- Masse, H. (2010). Arrêté renforçant la réglementation sur l’accès à la réserve naturelle nationale de Moëze et de Moëze-Oléron.
- Mc Arthur, R. et Wilson, E. (1967). The theory of island biogeography. Princeton University Press, New Jersey. ISBN 9780691088365.
- Mc Glashan, D. J. (2003). Funding in integrated coastal zone management partnerships. *Marine Pollution Bulletin*, 46(4):393–396.
- Mc Phee, D., Leadbitter, D. et Skilleter, G. A. (2002). Swallowing the bait: is recreational fishing in Australia ecologically sustainable? *Pacific Conservation Biology*, 8(1):40–51.
- Mc Quaid, N., Briggs, R. et Roberts, D. (2006). Estimation of the size of onset of sexual maturity in *Nephrops norvegicus* (L.). *Fisheries Research*, 81(1):26–36.
- McGuinness, K. (1987). Disturbance and organisms on boulders. *Oecologia*, 71(3):409–419.
- Mellars, P. (2006). Why did modern human populations disperse from Africa ca. 60,000 years ago? A new model. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 103(25):9381–9386.

- Mene, L., Alvarezossorio, M. T., Gonzalezgurriaran, E. et Valdes, L. (1991). Effects of temperature and salinity on larval development of *Necora puber* (Brachyura, Portunidae). *Marine Biology*, 108(1):73–81.
- Michener, V. J. (1998). The participatory approach: contradiction and co-option in Burkina Faso. *World Development*, 26(12):2105–2118.
- Mignon, E. (1962). Les mots du général. Fayard, Mayenne.
- Millennium Ecosystem Assessment (2005). Ecosystems and human well-being: wetlands and water synthesis: a report of the Millennium Ecosystem Assessment. World Resources Institute, Washington D.C. ISBN 1-56973-597-2.
- Miller, M. et Mansilla, V. B. (2004). Thinking across perspectives and disciplines. Rap. tech. 27, Harvard Graduate School of Education, Boston.
- Moksnes, P.-O. (2002). The relative importance of habitat-specific settlement, predation and juvenile dispersal for distribution and abundance of young juvenile shore crabs *Carcinus maenas* L. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 271(1):41–73.
- Moksnes, P.-O. (2004). Self-regulating mechanisms in cannibalistic populations of juvenile shore crabs *Carcinus maenas*. *Ecology*, 85(5):1343–1354.
- Moksnes, P.-O. et Heck Jr., K. L. (2006). Relative importance of habitat selection and predation for the distribution of blue crab megalopae and young juveniles. *Marine Ecology Progress Series*, 308:165–181.
- Moller, H., Berkes, F., O'Brian Lyver, P. et Kislalioqlu, M. (2004). Combining science and traditional ecological knowledge: monitoring populations for co-management. *Ecology and society*, 9(3):2.
- Morin, E. (1990). Introduction à la pensée complexe. Communication et complexité. ESF éditeur, Paris. ISBN 2-7101-0800-3.
- Mossot, G. (2009). Caractérisation de la pratique de loisirs et de ses pratiquants en vue de l'instauration de pratiques durables sur les estrans rocheux de l'île d'Oléron. Rap. tech., LIENSs.
- Mossot, G. et Duvat, V. (2011). The inclusion of social data in integrated management of recreational activities: the example of crab gathering on Oléron island (France). Dans Technologies and tools for coastal adaptation. CoastNet, London.

- Muiño, R. (2002). Fecundity of *Liocarcinus depurator* (Brachyura: Portunidae) in the ría de Arousa (Galicia, North-West Spain). *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 82:109–116.
- Muiño, R., Fernández, L., González-Gurriarán, E., Freire, J. et Vilar, J. A. (1999). Size at maturity of *Liocarcinus depurator* (Brachyura: Portunidae): a reproductive and morphometric study. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 79(02):295–303.
- Munilla, I. (1997). Henslow's swimming crab (*Polybius henslowii*) as an important food for yellow-legged gulls (*Larus cachinnans*) in NW Spain. *ICES Journal of Marine Science: Journal du Conseil*, 54(4):631–634.
- Munro, J. L. (1982). Estimation of the parameters of the von Bertalanffy growth equation from recapture data at variable time intervals. *Journal du Conseil*, 40(2):199–200.
- Myers, R. A. et Worm, B. (2003). Rapid worldwide depletion of predatory fish communities. *Nature*, 423(6937):280–283.
- Nations Unies (1998). Convention sur l'accès à l'information, la participation du public au processus décisionnel et l'accès à la justice en matière d'environnement.
- Ng, P. K. L., Guinot, D. et Davie, P. J. (2008). Systema brachyurorum: part i. an annotated checklist of extant brachyuran crabs of the world. *The raffles bulletin of zoology*, 17:1–286.
- Nielsen, J. R., Degnbol, P., Viswanathan, K., Ahmed, M., Hara, M. et Abdullah, N. M. R. (2004). Fisheries co-management — an institutional innovation? Lessons from South East Asia and Southern Africa. *Marine Policy*, 28(2):151–160.
- Nixon, S. W., Oviatt, C. A., Frithsen, J. et Sullivan, B. (1986). Nutrients and the productivity of estuarine and coastal marine ecosystems. *Journal of the Limnological Society of Southern Africa*, 12(1-2):43–71.
- Norman, C. P. (1989). Ecology of the velvet swimming crab *Liocarcinus puber* (L.) (Brachyura: portunidae). Ph.D. thesis, Polytechnic South West.
- Norman, C. P. et Jones, M. B. (1991). Limb loss and its effect on handedness and growth in the velvet swimming crab *Necora Puber* (Brachyura, Portunidae). *Journal of Natural History*, 25(3):639–645.
- Norman, C. P. et Jones, M. B. (1992). Influence of depth, season and molt stage on the diet of the velvet swimming crab *Necora puber* (Brachyura, Portunidae). *Estuarine Coastal and Shelf Science*, 34(1):71–83.

- Norman, C. P. et Jones, M. B. (1993). Reproductive ecology of the velvet swimming crab, *Necora puber* (Brachyura, Portunidae), at Plymouth. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 73(2):379–389.
- Norton, B. G. (1998). Improving ecological communication: the role of ecologists in environmental policy formation. *Ecological Applications*, 8(2):350–364.
- Notzke, C. (1995). A new perspective in aboriginal natural resource management: co-management. *Geoforum*, 26(2):187–209.
- OCDE (1972). Interdisciplinarity problems of teaching and research in universities. Rap. tech., Organisation for Economic Cooperation Development/CERI, Paris.
- Ogawa, C. Y., Hamasaki, K., Dan, S., Obata, Y. et Kitada, S. (2012). Species composition, reproduction, and body size of mud crabs, *Scylla spp.*, caught in Urado bay, Japan. *Journal of Crustacean Biology*, 32(5):762–768.
- Oh, C.-W. et Hartnoll, R. G. (1999). Brood loss during incubation in *Philocheiras trispinosus* (Decapoda) in port Erin bay, isle of Man. *Journal of Crustacean Biology*, p. 467–476.
- Oliva, D. et Castilla, J. C. (1986). The effect of human exclusion on the population structure of key-hole limpets *Fissurella crassa* and *F. limbata* on the coast of central Chile. *Marine Ecology*, 7(3):201–217.
- Olsson, P., Folke, C. et Berkes, F. (2004a). Adaptive comanagement for building resilience in social–ecological systems. *Environmental Management*, 34(1):75–90.
- Olsson, P., Folke, C. et Hahn, T. (2004b). Social-ecological transformation for ecosystem management: the development of adaptive co-management of a wetland landscape in southern Sweden. *Ecology and society*, 9(4):2.
- Olsson, P., Folke, C., Galaz, V., Hahn, T. et Schultz, L. (2007). Enhancing the fit through adaptive co-management: creating and maintaining bridging functions for matching scales in the Kristianstads Vattenrike biosphere reserve, Sweden.
- ONU (1992a). Convention-cadre des nations unies sur les changements climatiques.
- ONU (1992b). Convention sur la diversité biologique.
- Orensanz, J. M. et Gallucci, V. F. (1988). Comparative study of postlarval life-history schedules in four sympatric species of *Cancer* (decapoda: Brachyura: Cancridae). *Journal of Crustacean Biology*, 8(2):187–220.

- Ostrom, E. (2007). A diagnostic approach for going beyond panaceas. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 104(39):15181–15187.
- Ostrom, E. (2008). Tragedy of the commons. Dans *The New Palgrave Dictionary of Economics*. Palgrave Macmillan, New York.
- Ostrom, E. (2009). A general framework for analyzing sustainability of social-ecological systems. *Science*, 325(5939):419–422.
- O’Sullivan, S., Moriarty, C. et Davenport, J. (2004). Analysis of the stomach contents of the european conger eel *Conger conger* in Irish waters. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 84(04):823–826.
- Papinot, C. (2003). Requalification du littoral et conflits d’usage l’estran-environnement et l’estran-territoire. *Sociétés contemporaines*, 4(52):105–121.
- Pauly, D. (1982). Studying single-species dynamics in a tropical multi-species context. Dans D. Pauly et G. Murphy, réds., *Theory and management of tropical fisheries*, t. 9 de *ICLARM Conference proceedings*, p. 33–70. International Center for Living Aquatic Resources Management, Manila, Philippines and Division of Fisheries Research, Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation, Cronulla, Australia. ISBN 971-04-0022-3.
- Pauly, D. (1983). Some simple methods for the assessment of tropical fish stocks. *FAO Fisheries technical paper 234*, International center for living aquatic resources management, Manila, Philippines.
- Pauly, D. (1990). Length-converted catch curves and the seasonal growth of fishes. *Fishbyte*, 8(3):24–29.
- Pauly, D. (2010). *5 Easy Pieces: the Impact of Fisheries on Marine Ecosystems*. Island Press, Washington D.C. ISBN 978-1-59726-718-2.
- Pauly, D., Christensen, V., Dalsgaard, J., Froese, R. et Torres, F. (1998). Fishing down marine food webs. *Science*, 279(5352):860–863.
- Payne, J. L. et Clapham, M. E. (2012). End-Permian mass extinction in the oceans: an ancient analog for the twenty-first century? *Annu Rev Earth Planet Sci*, 40(1):89–111.
- Pays signataires (1998). *Convention pour la protection du milieu marin de l’Atlantique du nord-est*.

- Pennanguer, S., Beuret, J.-E., Tartarin, F. et Sabourin, A. (2008). Se confronter pour construire? Itinéraire d'un conflit en mer d'Iroise. Dans *Territoires de conflits-Analyses des mutations de l'occupation de l'espace*, p. 322. L'Harmattan. ISBN 978-2-296-06262-7. Direction Thierry Kirat et André Torre.
- Perret, M.-A. et Bordereaux, L. (2009). Gestion intégrée de la pêche à pied récréative. l'exemple de l'île d'Oléron. Rap. tech., CEJ.
- Piersma, T., Koolhaas, A., Dekinga, A., Beukema, J. J., Dekker, R. et Essink, K. (2001). Long-term indirect effects of mechanical cockle-dredging on intertidal bivalve stocks in the Wadden sea. *Journal of Applied Ecology*, 38(5):976–990.
- Pita, C., Pierce, G. J. et Theodossiou, I. (2010). Stakeholders' participation in the fisheries management decision-making process: fishers' perceptions of participation. *Marine Policy*, 34(5):1093–1102.
- Pitcher, T. J. (1999). Directors foreword. Dans T. J. Pitcher, réd., *Fisheries Centre Research Reports*, t. 7(2), p. 170. The fisheries centre, University of British Columbia, Vancouver. ISBN 1198-6727.
- Pitcher, T. J. (2002). A bumpy old road: size-based methods in fisheries assessment. Dans P. J. B. Hart et J. D. Reynolds, réds., *Fisheries*, t. 2 de *Handbook of fish biology and fisheries*, p. 189–210. Blackwell Science Ltd, Oxford. ISBN 0-632-06482-X.
- Pittman, S. et McAlpine, C. (2003). Movements of marine fish and decapod crustaceans: Process, theory and application. Dans *Advances in Marine Biology*, t. Volume 44, p. 205–294. Academic Press. ISBN 0065-2881.
- Plummer, R. et Fitzgibbon, J. (2004). Co-management of natural resources: A proposed framework. *Environmental Management*, 33(6):876–885.
- Potter, I., Chrystal, P. et Loneragan, N. (1983). The biology of the blue manna crab *Portunus pelagicus* in an Australian estuary. *Marine Biology*, 78(1):75–85.
- Prasad, P. et Neelakantan, B. (1989). Maturity and breeding of the mud crab, *Scylla serrata* (Forsk.) (Decapoda: Brachyura: Portunidae). *Proceedings: Animal Sciences*, 98(5):341–349.
- Pretty, J. et Ward, H. (2001). Social capital and the environment. *World Development*, 29(2):209–227.
- Pretty, J. N. (1995). Participatory learning for sustainable agriculture. *World Development*, 23(8):1247–1263.

- Pérez, C. (1928). Caractères sexuels chez un crabe oxyrhynque (*Macropodia rostrata* L.). Dans Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences, t. 188, p. 1784. Gauthier-Villars et Cie ,, Paris.
- Prigent, G. (1999). Pêche à pied et usages de l'estran. Apogée, Rennes. ISBN 2-84398-044-5.
- Péron, F. (1990). Spécificité des sociétés insulaires contemporaines. L'exemple des îles françaises de l'Atlantique et de la Manche. *Norois*, p. 25–34.
- Péron, F., Rieucou, J., Augustin, J.-P., Bernard, N., Cabantous, A., Carn, J.-P., Claval, P., Cormier-Salem, M.-C., Couix, G., Desse, R.-P., Desse, M., Drain, M., Flatres, P., Ghorra-Gobin, C., Gravari, M., Guichard-Anguis, S., Le Boulanger, J.-M., Le Roy, R., Lepoutre, D., Lozato-Giotart, J.-P., Piriou, N., Prevelakis, M., Raoulx, B., Rezenthel, R., Rounsard, M., Sechet, R. et Segui Llinas, M. (1996). La maritimité aujourd'hui. Géographie et cultures. L'Harmattan, Paris. ISBN 2-7384-3967-5.
- Péronnet, I., Talidec, C., Daurès, F., Guyader, O., Drouot, B., Boude, J.-P. et Lesueur, M. (2003). Étude des activités de pêche dans le golfe du Morbihan - Partie 2: pêche de loisir. Rap. tech., Ifremer et ENSA.
- Quindós, G. (2009). Confusing the confused: thoughts on impact factor, h(irsch) index, q value, and other cofactors that influence the researcher's happiness. *Revista Iberoamericana de Micología*, 26(2):97–102.
- Quinn, G. et Keough, M. J. (2002). Experimental design and data analysis for biologists. Cambridge university press, Cambridge. ISBN 0521811287.
- Radcliffe, W. (1921). Fishing from the earliest times. Murray, London. ISBN 978-1149372418.
- Ramade, F. (2009). Éléments d'écologie-Écologie fondamentale. Sciences Sup. Dunod, Paris, 4^e éd. ISBN 978-2100530083.
- Ramirez Llodra, E. (2002). Fecundity and life-history strategies in marine invertebrates. Volume 43:87–170.
- Reed, M. S. (2008). Stakeholder participation for environmental management: a literature review. *Biological Conservation*, 141(10):2417–2431.
- Reed, M. S., Graves, A., Dandy, N., Posthumus, H., Hubacek, K., Morris, J., Prell, C., Quinn, C. H. et Stringer, L. C. (2009). Who's in and why? A typology of stakeholder analysis methods for natural resource management. *Journal of Environmental Management*, 90(5):1933–1949.

- Rheinallt, T. (1986). Size selection by the crab *Liocarcinus puber* feeding on mussels *mytilus edulis* and on shore crabs *Carcinus maenas* the importance of mechanical factors. *Marine Ecology-Progress Series*, 29(1):45–53.
- Rheinallt, T. et Hughes, R. (1985). Handling methods used by the velvet swimming crab *Liocarcinus puber* when feeding on mollusks and shore crabs. *Marine Ecology-Progress Series*, 25(1):63–70.
- Richards, M. P. et Trinkaus, E. (2009). Isotopic evidence for the diets of european Neanderthals and early modern humans. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(38):16034–16039.
- Robson, A. A., Kelly, M. S. et Latchford, J. W. (2007). Effect of temperature on the spoilage rate of whole, unprocessed crabs: *Carcinus maenas*, *Necora puber* and *Cancer pagurus*. *Food Microbiology*, 24(4):419–424.
- Rosas, S. R., Kagan, J. M., Schouten, J. T., Slack, P. A. et Trochim, W. M. K. (2011). Evaluating research and impact: a bibliometric analysis of research by the NIH/NIAID HIV/AIDS clinical trials networks. *PLoS ONE*, 6(3):e17428.
- Rosenberg, A. A. et Beddington, J. (1987). An estimation of the reliability of the ELEPHAN computer programs for length-based stock assessment. Dans Length-based methods in fisheries research., t. 13 de *ICLARM Conference proceedings*, p. 283–298. International center for living aquatic resources management, Manila, Philippines, and Kuwait institute for scientific research, Safat, Kuwait. ISBN 9711022281.
- Rossi, F., Forster, R., Montserrat, F., Ponti, M., Terlizzi, A., Ysebaert, T. et Middelburg, J. (2007). Human trampling as short-term disturbance on intertidal mudflats: effects on macrofauna biodiversity and population dynamics of bivalves. *Marine Biology*, 151(6):2077–2090.
- Roux, M. (1997). L’imaginaire marin des français. Mythe et géographie de la mer. Maritimes. L’Harmattan, Paris. ISBN 2-7384-5768-1.
- Rowe, G. et Frewer, L. (2000). Public participation methods: a framework for evaluation. *Science, Technology & Human Values*, 25(1):3–29.
- Roy, K., Collins, A. G., Becker, B. J., Begovic, E. et Engle, J. M. (2003). Anthropogenic impacts and historical decline in body size of rocky intertidal gastropods in southern California. *Ecology Letters*, 6(3):205–211.

- Sant'Anna, B. S., Turra, A. et Zara, F. J. (2012). Reproductive migration and population dynamics of the blue crab *Callinectes danae* in an estuary in southeastern Brazil. *Marine Biology Research*, 8(4):354–362.
- Sastry, A. (1983). Ecological aspects of reproduction. Dans F. Vernberg et W. Vernberg, réds., *The biology of crustacea*, t. 8 de *Environmental adaptations*, p. 179–270. Academic Press, New York. ISBN 0-12106408-5.
- Schaal, G., Riera, P. et Leroux, C. (2008). Trophic coupling between two adjacent benthic food webs within a man-made intertidal area: a stable isotopes evidence. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 77(3):523–534.
- Schaal, G., Riera, P. et Leroux, C. (2010). Trophic ecology in a Northern Brittany (Batz island, France) kelp (*Laminaria digitata*) forest, as investigated through stable isotopes and chemical assays. *Journal of Sea Research*, 63(1):24–35.
- Schmit, P. et Lemarchand, N. (2005). Le patrimoine maritime en Basse-Normandie : réflexions sur deux décennies d'actions publiques et privées. Rap. tech., Crécet (Centre régional de culture ethnologique et technique), Caen.
- Secula, C. (2011). Acteurs et gestion du littoral. Une Anthropologie de la baie du Mont-Saint-Michel. Thèse de doctorat, Paris, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris.
- Sen, S. et Raakjaer-Nielsen, J. (1996). Fisheries co-management: a comparative analysis. *Marine Policy*, 20(5):405–418.
- Shanks, A., Robertson, J. et Bova, D. (1997). Trials of creels fitted with an escape gap in a fishery for velvet swimming crabs (*Necora puber*). Rap. tech. 1/97, The scottish office agriculture, environment and fisheries department, Aberdeen.
- Shepherd, J. (1987). A weakly parametric method for estimating growth parameters from length composition data. Dans D. Pauly et G. Morgan, réds., *Length-based methods in fisheries research.*, t. 13 de *ICLARM Conference proceedings*, p. 113–120. International center for living aquatic resources management, Manila, Philippines, and Kuwait institute for scientific research, Safat, Kuwait. ISBN 9711022281.
- Shepherd, J., Morgan, J., Gulland, J. A. et Mathews, C. (1987). Methods of analysis and assessment: report of working group II. Dans D. Pauly et G. Morgan, réds., *Length-based methods in fisheries research.*, t. 13 de *ICLARM Conference proceedings*, p. 353–362. International center for living aquatic resources management, Manila, Philippines, and Kuwait institute for scientific research, Safat, Kuwait. ISBN 9711022281.

- Shields, J. D. (1991). The reproductive ecology and fecundity of *Cancer* crabs. Dans Crustacean egg production, t. 7, p. 193–213. Balkema, Leiden. ISBN 9061910986.
- Shields, J. D. et Wood, F. E. (1993). Impact of parasites on the reproduction and fecundity of the blue sand crab *Portunus pelagicus* from Moreton bay, Australia. *Marine Ecology Progress Series*, 92:159–159.
- Sievanen, L., Campbell, L. M. et Leslie, H. M. (2012). Challenges to interdisciplinary research in ecosystem-based management. *Conservation Biology*, 26(2):315–323.
- Silva, A., Hawkins, S., Boaventura, D. et Thompson, R. (2008). Predation by small mobile aquatic predators regulates populations of the intertidal limpet *Patella vulgata* (L.). *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 367(2):259–265.
- Silva, A. C. F. (2008). Predation by crabs on rocky shores in North-East Atlantic. Ph.D. thesis, Plymouth, Plymouth.
- Small, C. et Nicholls, R. J. (2003). A global analysis of human settlement in coastal zones. *Journal of Coastal Research*, 19(3):584–599.
- Smith, I. P. (1990). The agonistic behaviour of the velvet swimming crab *Liocarcinus puber* (L.) (Brachyura, Portunidae). Ph.D. thesis, University of Glasgow et University Marine Biological Station, Millport, Glasgow.
- Smith, I. P. et Taylor, A. C. (1993). The energetic cost of agonistic behavior in the velvet swimming crab, *Necora* (= *Liocarcinus*) *puber* (L.). *Animal Behaviour*, 45(2):375–391.
- Smith, I. P., Huntingford, F. A., Atkinson, R. J. A. et Taylor, A. C. (1994a). Mate competition in the velvet swimming crab *Necora puber* - Effects of perceived resource value on male agonistic behavior. *Marine Biology*, 120(4):579–584.
- Smith, I. P., Huntingford, F. A., Atkinson, R. J. A. et Taylor, A. C. (1994b). Strategic decisions during agonistic behavior in the velvet swimming crab, *Necora puber* (L.). *Animal Behaviour*, 47(4):885–894.
- Smith, T. D. (2002). A history of fisheries their science and management. Dans J. D. Reynolds et P. J. B. Hart, réds., Fisheries, t. 2 de *Handbook of fish biology and fisheries*, p. 418. Blackwell Science Ltd, Oxford. ISBN 0-632-06482-X.
- Somerton, D. A. (1980). A computer technique for estimating the size of sexual maturity in crabs. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 37(10):1488–1494.
- Spalding, J. F. (1942). The nature and formation of the spermatophore and sperm plug in *Carcinus maenas*. *Quarterly Journal of Microscopical Science*, s2-83(331):399–422.

- Sparre, P. et Venema, S. C. (1998). Introduction to tropical fish stock assessment. part. 1 manual. Rap. tech. 306.1, Rev. 2, FAO, Rome.
- Steele, T. E., Klein, R. G., Hublin, J.-J. et Richards, M. P. (2009). The evolution of hominin diets. *Vertebrate Paleobiology and Paleoanthropology*, p. 113–126. Springer Netherlands. ISBN 978-1-4020-9699-0.
- Stentiford, G. D., Evans, M., Bateman, K. et Feist, S. W. (2003). Co-infection by a yeast-like organism in *Hematodinium*-infected european edible crabs *Cancer pagurus* and velvet swimming crabs *Necora puber* from the english channel. *Diseases of aquatic organisms*, 54(3):195–202.
- Stewart-Oaten, A., Murdoch, W. W. et Parker, K. R. (1986). Environmental impact assessment: "pseudoreplication" in time? *Ecology*, 67(4):929–940.
- Stokols, D., Fuqua, J., Gress, J., Harvey, R., Phillips, K., Baezconde-Garbanati, L., Unger, J., Palmer, P., Clark, M. A., Colby, S. M., Morgan, G. et Trochim, W. (2003). Evaluating transdisciplinary science. *Nicotine & Tobacco Research*, 5(Suppl 1):S21–S39.
- Stringer, C. (2000). Palaeoanthropology: Coasting out of Africa. *Nature*, 405(6782):24–27.
- Stringer, C. B., Finlayson, J. C., Barton, R. N. E., Fernández-Jalvo, Y., Cáceres, I., Sabin, R. C., Rhodes, E. J., Carrant, A. P., Rodríguez-Vidal, J., Giles-Pacheco, F. et Riquelme-Cantal, J. A. (2008). Neanderthal exploitation of marine mammals in Gibraltar. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105(38):14319–14324.
- Struski, C. et Bacher, C. (2006). Preliminary estimate of primary production by phytoplankton in Marennes-Oléron bay, France. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 66(1–2):323–334.
- Tallack, S. M. L. (2002). The biology and exploitation of three crab species in the Shetland Islands, Scotland: *Cancer pagurus*, *Necora puber* and *Carcinus maenas*. Ph.D. thesis, The UHI Millennium Institute, Inverness, and the North Atlantic Fisheries College, Scalloway, Shetland Isles, UK.
- Tallack, S. M. L. (2007a). The reproductive cycle and size at maturity observed in the velvet swimming crab, *Necora puber*, in the Shetland islands, Scotland. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 87(5):1161–1168.
- Tallack, S. M. L. (2007b). Size at fecundity relationships for *Cancer pagurus* and *Necora puber* in the Shetland islands, Scotland: how is reproductive capacity facilitated? *Journal of the Marine Biological Association of the UK*, 87(2):507–515.

- Tankersley, R. A., Wieber, M. G., Sigala, M. A. et Kachurak, K. A. (1998). Migratory behavior of ovigerous blue crabs *Callinectes sapidus*: evidence for selective tidal-stream transport. *The Biological Bulletin*, 195(2):168–173.
- Tardy, P., Mohen, J. P. et Joussaume, R. (1969). Préhistoire à saint-denis-d'Oléron (Charente-Maritime). *Bulletin de la Société préhistorique française*, 66(1):457–469.
- Taylor, C. C. (1958). Cod growth and temperature. *Journal du Conseil de la mer*, 23(3):366–370.
- Taylor, J. E. (1999). Burning the candle at both ends. historicizing overfishing in Oregon's nineteenth-century salmon fisheries. *Environmental History*, 4(1):54–79.
- Tecchio, S., Ramírez-Llodra, E., Sardà, F. et Company, J. B. (2011). Biodiversity of deep-sea demersal megafauna in western and central mediterranean basins. *Scientia Marina*, 75(2):341–350.
- Teel, T., Manfredo, M., Jensen, F., Buijs, A., Fischer, A., Riepe, C., Arlinghaus, R. et Jacobs, M. (2010). Understanding the cognitive basis for human-wildlife relationships as a key to successful protected-area management. *International Journal of Sociology*, 40(3):104–123.
- Teel, T. L. et Manfredo, M. J. (2009). Understanding the diversity of public interests in wildlife conservation. *Conservation Biology*, 24(1):128–139.
- Templeton, A. (2002). Out of Africa again and again. *Nature*, 416(6876):45–51.
- Terceiro, M. et Idoine, J. S. (1990). A practical assessment of the performance of Shepherd's length composition analysis (SRLCA): application to gulf of Maine northern shrimp *Pandalus borealis* survey data. *Fishery bulletin*, 88(4):761–773.
- Tett, P., Audun, S., Mette, A., Bailly, D., Estrada, M., Hopkins, T. et Ribera d'Alcalà, M. (2011). Sustaining coastal zone systems. Dunedin Academic Press, Edinburgh. ISBN 978-1-906716.
- The scottish government (2012). Sea Fisheries Statistics Bulletin 2011. the Scottish Government, Edinburgh. ISBN 978-1-78256-067-8.
- The World Bank (1998). Report from the international workshop on community-based natural resource management (CBNRM). Rap. tech., The World Bank, Washington D.C.
- Thevenot, L. et Lafaye, C. (1993). Une justification écologique? Conflits dans l'aménagement de la nature. *Revue française de sociologie*, p. 495–524.

- Thomas, P. (1926). Petite histoire de l'île d'Oléron à travers les siècles. PyreMonde / Princi Negue, Cressé. ISBN 2-84618-435-6.
- Thompson, R., Jenkins, S. et Bussell, J. (2000). A method for recording predator–prey encounters between crabs and limpets using wax replicas. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 80(04):633–638.
- Thorpe, K. E., Huntingford, F. A. et Taylor, A. C. (1994). Relative size and agonistic behavior in the female velvet swimming crab, *Necora puber* (L) (Brachyura, Portunidae). *Behavioural Processes*, 32(3):235–246.
- Thorpe, K. E., Taylor, A. C. et Huntingford, F. A. (1995). How costly is fighting? Physiological effects of sustained exercise and fighting in swimming crabs, *Necora puber* (L.) (Brachyura, Portunidae). *Animal Behaviour*, 50(6):1657 – 1666.
- van Tilbeurgh, V. (2006). Quand la gestion intégrée redessine les contours d'une aire protégée: le cas du parc marin en mer d'Iroise. *VertigO- la revue électronique en sciences de l'environnement*, 7(3).
- Tippett, J., Handley, J. F. et Ravetz, J. (2007). Meeting the challenges of sustainable development — A conceptual appraisal of a new methodology for participatory ecological planning. *Progress in planning*, 67:9–98.
- Tomlinson, P. K. (1971). Program name NORMSEP. programmed by V. Hasselblad. Dans Computer programs for fish stock assessment., t. 101 de *FAO Fish. Tech. Pap*, p. 10. Abramson N.J.
- Touval, J. L. et Dietz, J. M. (1994). The problem of teaching conservation problem solving. *Conservation Biology*, 8(3):902–904.
- Trakadas, A. (2005). The archaeological evidence for fish processing in the Western Mediterranean. Dans *Ancient Fishing and Fish Processing in the Black Sea Region*, t. 2 de *Black Sea Studies*. Tønnes Bekker-Nielsen, Aarhus, Aarhus University Press éd. ISBN 87-7934-096-2.
- UNCTAD (2011). Review of marine transport 2011. ONU, United nations conference on trade and development, Genève. ISBN 978-92-1-112841.
- Underwood, A. (1991). Beyond BACI: experimental designs for detecting human environmental impacts on temporal variations in natural populations. *Marine and Freshwater Research*, 42(5):569–587.

- Underwood, A. (1992). Beyond BACI: the detection of environmental impacts on populations in the real, but variable, world. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 161(2):145–178.
- Underwood, A. J. (1989). The analysis of stress in natural populations. *Biological Journal of the Linnean Society*, 37(1-2):51–78.
- Underwood, A. J. (1993). Exploitation of species on the rocky coast of New South Wales (Australia) and options for its management. *Ocean & Coastal Management*, 20(1):41–62.
- Underwood, A. J. (1994). On beyond BACI: sampling designs that might reliably detect environmental disturbances. *Ecological applications*, 4(1):3–15.
- UNESCO (1971). Convention relative aux zones humides d'importance internationale particulièrement comme habitats des oiseaux d'eau.
- US Fish and Wildlife Service (2006). 2006 national survey of fishing, hunting and wildlife associated recreation. Rap. tech., US department of the interior. US department of commerce, Washington.
- Uusi-Heikkilä, S., Wolter, C., Klefoth, T. et Arlinghaus, R. (2008). A behavioral perspective on fishing-induced evolution. *Trends in Ecology & Evolution*, 23(8):419–421.
- Valdes, L., Alvarez-Ossorio, M. T. et Gonzalez-Gurriaran, E. (1991a). Incubation of eggs of *Necora puber* (L., 1767) (Decapoda, Brachyura, Portunidae). volume and biomass changes in embryonic development. *Crustaceana*, 60(2):163–177.
- Valdes, L., Alvarez-Ossorio, M. T. et Gonzalez-Gurriaran, E. (1991b). Influence of temperature on embryonic and larval development in *Necora puber* (Brachyura, Portunidae). *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 71(4):787–798.
- Vance, R. R. (1973). On reproductive strategies in marine benthic invertebrates. *The american naturalist*, 107(955):339–352.
- Vaslet, M. (2009). La pêche récréative du bar (*D. labrax*) sur l'île d'Oléron. Rap. tech., Université de La Rochelle, Agence des Aires Marines Protégées, La Rochelle.
- Vernet, G. et Charmantier-Daures, M. (1994). Mue, autotomie et régénération. Dans P. Grassé, réd., Crustacés: 1. Morphologie, physiologie, reproduction, systématique, t. 7 de *Traité de zoologie, anatomie, systématique, biologie*, p. 917. Masson, Paris. ISBN 2-225-83917-4.

- VivArmor Nature (2012). Contrat nature "pêche à pied récréative" 2007/2011-rapport final. Rap. tech., VivArmor Nature, Saint-Brieuc.
- Suárez de Vivero, J. L., Rodríguez Mateos, J. C. et Florido del Corral, D. (2008). The paradox of public participation in fisheries governance. the rising number of actors and the devolution process. *Marine Policy*, 32(3):319–325.
- Volman, T. P. (1978). Early archeological evidence for shellfish collecting. *Science*, 201(4359):911–913.
- de Wachter, M. A. (1982). Interdisciplinary bioethics: But where do we start? *Journal of Medicine and Philosophy*, 7(3):275–288.
- Wagner, C. S., Roessner, J. D., Bobb, K., Klein, J. T., Boyack, K. W., Keyton, J., Rafols, I. et Börner, K. (2011). Approaches to understanding and measuring interdisciplinary scientific research (IDR): a review of the literature. *Journal of Informetrics*, 5(1):14–26.
- Wake, D. B. et Vredenburg, V. T. (2008). Are we in the midst of the sixth mass extinction? A view from the world of amphibians. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105(Supplement 1):11466–11473.
- Walter, R. C., Buffler, R. T., Bruggemann, J. H., Guillaume, M. M. M., Berhe, S. M., Negassi, B., Libsekal, Y., Cheng, H., Edwards, R. L., von Cosel, R., Neraudeau, D. et Gagnon, M. (2000). Early human occupation of the Red sea coast of Eritrea during the last interglacial. *Nature*, 405(6782):65–69.
- Walton, I., Cotton, C. et Venables, R. (1676). The universal angler, made so, by three books of fishing. London, 5^e éd.
- Watt, A. J. S., Whiteley, N. M. et Taylor, E. W. (1999). An in situ study of respiratory variables in three british sublittoral crabs with different routine rates of activity. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 239(1):1–21.
- Watters, G. et Hobday, A. J. (1998). A new method for estimating the morphometric size at maturity of crabs. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 55(3):704–714.
- Webley, J. A. et Connolly, R. M. (2007). Vertical movement of mud crab megalopae (*Scylla serrata*) in response to light: doing it differently down under. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 341(2):196–203.
- Webley, J. A., Connolly, R. M. et Young, R. A. (2009). Habitat selectivity of megalopae and juvenile mud crabs (*Scylla serrata*): implications for recruitment mechanism. *Marine Biology*, 156(5):891–899.

- Welsch, J. (1917). Les ressources de la zone de balancement des marées dans le centre-ouest de la France. *Annales de Géographie*, p. 344–352.
- Wilhelm, G. (1995). Contribution à l'étude de l'étrille *Necora puber* dans le Mor Braz : données halieutiques, biologiques et pathologiques. Thèse de doctorat, Université de Rennes 1.
- Wilhelm, G. et Mialhe, E. (1996). Dinoflagellate infection associated with the decline of *Necora puber* crab populations in France. *Diseases of Aquatic Organisms*, 26(3):213–219.
- Williams, B. K., Nichols, J. D. et Conroy, M. J. (2002). Analysis and Management of Animal Populations. Academic Press, San Diego. ISBN 978-0-12-754406-9.
- Williams, M. J. (1982). Natural food and feeding in the commercial sand crab *Portunus pelagicus* Linnaeus, 1766 (Crustacea : Decapoda : Portunidae) in Moreton bay, Queensland. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 59(2–3):165–176.
- Williamson, H. (1900). Contributions to the life-history of the edible crab (*Cancer pagurus*, linn.). *Fishery Board of Scotland*, 18(3):77–143.
- Winemiller, K. O. et Rose, K. A. (1992). Patterns of life-history diversification in north american fishes: implications for population regulation. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 49(10):2196–2218.
- Wollenberg, E., Edmunds, D. et Buck, L. (2000). Using scenarios to make decisions about the future: anticipatory learning for the adaptive co-management of community forests. *Landscape and Urban Planning*, 47(1–2):65–77.
- Worm, B., Hilborn, R., Baum, J. K., Branch, T. A., Collie, J. S., Costello, C., Fogarty, M. J., Fulton, E. A., Hutchings, J. A., Jennings, S., Jensen, O. P., Lotze, H. K., Mace, P. M., McClanahan, T. R., Minto, C., Palumbi, S. R., Parma, A. M., Ricard, D., Rosenberg, A. A., Watson, R. et Zeller, D. (2009). Rebuilding global fisheries. *Science*, 325(5940):578–585.
- Yandle, T. (2003). The challenge of building successful stakeholder organizations: New Zealand's experience in developing a fisheries co-management regime. *Marine Policy*, 27(2):179–192.
- Zar, J. H. (1996). Biostatistical Analysis (2nd Edition). Prentice-Had. ISBN 0-13-077925-3.

Annexe A

Méthode utilisée pour standardiser les CPUE

L'article suivant a fait l'objet d'une soumission à la revue *Fisheries research* en Aout 2012.

Fishing efficiency and standardization of capture per unit of effort: example of a fished intertidal population of velvet swimming crabs *Necora puber* (Lineaus, 1767) by a team of hand collecting fishers

R.Coza*, M.Dezalu^a, J.Do Nascimento^a, T.Guyot^a, N.Lachausse^a, P.Pineau^a, G.Blanchard^a, G.Radenac^a

^aUMR 7266, CNRS, Université de La Rochelle, Littoral Environnement et Sociétés, 2 rue Olympe de Gouges, France

Abstract

Capture per unit of effort (CPUE) standardization is widely used in fisheries research for commercial catches and to a lesser extent for recreational catches, mainly as a way of assessing stock. However, shellfish gathering has been disregarded completely, despite its impacts and worldwide effects. This paper presents a numerical methodology to standardize data of catch per unit of effort by hand collecting shellfish. It was applied to CPUE of a portunid crab (*Necora puber*) which was collected monthly. This species is widely targeted by shellfish gatherers along a rocky shore of the French Atlantic coast. This method was used to prevent CPUE data from bias due to differences in homogeneity of fishing groups throughout the sampling study. Indeed, the variations in catches between fishers showed wide differences (more than twice) which could lead to misleading interpretations if the composition of fishing groups was not identical throughout the sampling period. The calculation of virtual monthly catches as a substitute for absent fishers resulted in more accurate data estimations. In fact, variations of -23.1 to 27.9 % in relative abundances were recorded between values before and after the calculation. It also highlighted an involuntary size selection made by fishers. This method was tested and it has revealed that the general pattern of fishers catches was well respected following the creation of virtual catches. This approach could be applied to other studies that involve hand collecting /shellfish gathering CPUE.

Keywords: catch-per-unit-effort standardization, intertidal area, hand collecting /shellfish gathering, fishing efficiency, *Necora puber*

1. Introduction

During the last few decades recreational fishing has increased due to the general worldwide craze for this leisure activity (estimated to be more than 10 % of total worldwide landing (Cooke and Cowx, 2004)), but in comparison with professional fishing, it is clearly less well assessed and managed (Mc Phee et al., 2002; Morales-Nin et al., 2005; Lewin et al., 2006). In France, these leisure activities could involve 2.5 ± 0.15 million people per year within coastal areas (Unpublished data, IFREMER-BVA 2005) and thus, it could represent a significant impact on coastal fish and shellfish populations. Among the numerous types of recreational fishing activities, shellfish gathering is an ancestral one, exerted upon intertidal areas (Marean et al., 2007). Nowadays, a large number of species are impacted by these leisure activities (cockles, clams, oysters, crabs, shrimps, winkles, etc.). For this reason, certain species require a management plan based on an appropriate monitoring and sampling program. The repeatability of sampling designs and study methods have to be determined very carefully, in order to provide sustainable tools for environmental managers (Borja et al., 2008). One of the methods usually used

is the catch per unit of effort (CPUE).

For decades, methods recording catch per unit of effort (CPUE) have been used in ecology and particularly in fisheries research for stock assessment (Hart et al., 2002; King, 2007). Indeed, it has many possible uses in the field of ecology to provide data about population dynamics (population size assessment, mark-recapture study, anthropogenic impacts/disturbances, etc.). Due to the assumption that CPUE is proportional to abundance, the variable given by this method is relative abundance. These data could be collected by traps (nets, pots, nooses, etc. (Bennett, 1974; Hernandez-Garca et al., 1998)), by fishing (angling, trawling, etc. (Sbrana et al., 2003; Alós et al., 2008)), by hunting (shotguns, spears etc. (e.g. Sirén et al., 2004; Rist et al., 2008)) or directly by hand (Oliva and Castilla, 1986; Lee et al., 2006) in numerous ecosystems (fresh and marine waters, tropical forests, intertidal areas, etc.). However, the catch per unit of effort method may be associated with large variability, independent of any changes in the sampled population size. It can be the result of many others factors (e.g. weather, characteristics of the vessels, areas, fishing gear used, etc. (Maunder and Punt, 2004)). The process of reducing their influence in CPUE data is commonly referred to it as standardizing the CPUE.

For hand collecting, no attention has been paid to variation

*Corresponding author

Email address: rcoz@univ-lr.fr (R.Coza)

in the efficiency of capture per unit of effort between fishers. In fact, catches made by fishers could be influenced by their level of tiredness, their endurance, their rapidity (for animals with high escape behavior), their eyesight and, of course, by their experience. Hence, fisher efficiency is a factor which could have a strong influence on the results of such sampling processes. Furthermore, in the case of long-term surveys, some difficulties are generally encountered when it is always necessary to have a similar group of fishers (i.e. in quality: the same people; in quantity: the same number) to participating in sampling throughout the study (holidays, training course, illness, etc.). Consequently, without regularity in the fishing group involved in sampling, the precision of data could be questionable and result in misleading interpretations about the reality of the dynamics of a studied population.

Thus, based on data concerning a portunid crab *Necora puber* (Lineaus, 1767) population, one of the main species targeted by shellfish gatherers along the French Atlantic rocky shores, this study explored such biases and a standardization method to correct them. This paper, (a), firstly illustrates the variations in catches between fishers which occurred during a hand collecting sampling program using a CPUE method and focused on the potential consequences of such bias on the assessment of the relative abundances. Secondly (b), it investigates the use of a simple mathematical method to correct variation among CPUE mean values due to the heterogeneity of fishing groups throughout the sampling program ; so, this standardization enhanced the precision of the method. Lastly (c), this method was also applied to three different size-groups of crabs to investigate a potential size selection by the fishers.

2. Methodology

2.1. Study site and sampling strategy

The current investigation was carried out in an intertidal area to measure the change in relative abundance of a portunid crab population, the velvet swimming crab *Necora puber* (Lineaus, 1767). The site is located on the north western part of Olron Island, an island located centrally on the French Atlantic coast (46°01'45" N; 1°24'50" W) (Fig. 1). This area, "Les Trois Pierres", has a wide intertidal calcareous bedrock covered by boulders (from 10 to 80 centimeters in diameter) strewn with numerous puddles which occasionally presented sandy substratum. Two units of effort of thirty minutes (CPUE) were carried out monthly by each fisher during the spring tide (tidal range from 4.3 to 5.6 m) from March 2010 to December 2011. These CPUE consisted of active searching by hand to catch the crabs by overturning boulders. CPUE was used as an index of relative abundance. Catches were performed by a group of the same five people, with some variation in their attendance, throughout the sampling period. The width of the carapace was measured to the nearest 0.1 mm at the

end of the 5th antero-lateral teeth on the antero-lateral margin with a hand-held Vernier calliper (called the Long Carapace Width (LCW)).

2.2. Analysis of data and standardization of hand collected catches per unit effort

For each month, the relative abundances (mean of means of CPUE of each fisher) with their standard errors were calculated for three size-groups of crabs: all crabs caught (entire population), crabs smaller and larger than 40 mm LCW; preliminary investigations (unpublished data) showed that changes in fishing efficiency between fishers were possible below this size. These distinctions were carried out to detect possible variations between catches of fishers due to a size selection.

For each month and for each size-group of crabs, matrices of ratios between the mean captures of each possible pair of fishers were created. An example of the method employed is described for three fishers (Fig. 2.a). The sum of these matrixes was divided by a matrix of the number of sampling periods when both fishers were present simultaneously (Fig. 2.b). A matrix of the mean ratios (MMR) was obtained in this way for each pair of fishers and a similar process was carried out to obtain a matrix of the standard deviations of the ratios (MSDR) (Fig. 2.c). Subsequently, the ratios were used to create virtual catches (VC) for absent fishers (AF) for each month when all the fishers were not involved in the sampling. VCs were calculated from real catches (RC) of present fishers (PF) thanks to this equation (1):

$$VC_{AFi}(t) = RC_{PFj}(t) \cdot \frac{\overline{RC_{PFj}}}{\overline{RC_{AFi}}} \quad (1)$$

where $VC_{AFi}(t)$ is the virtual catches of the absent fisher i at t , $RC_{PFj}(t)$ the real catches of the present fisher j at t and $\frac{\overline{RC_{PFj}}}{\overline{RC_{AFi}}}$ the mean ratio of the real catches of the present fisher j ($\overline{RC_{PFj}}$) to the real catches of the absent fisher i ($\overline{RC_{AFi}}$) issue from the matrix of mean ratios (MMR). The selection of the mean ratio ($\frac{\overline{RC_{PFj}}}{\overline{RC_{AFi}}}$) used in the equation depends on: firstly (a), the present fishers (PF) at t and secondly (b) of the mean ratio of the real catches of the present fisher j to the real catches of the absent fisher i which minimize the standard deviations. Indeed, the choice of present fisher (PF) based on the minimal standard deviation of the mean ratio prevent virtual catches (VC) from being estimated from a mean ratio excessively variable compared to the others. Therefore, for each fisher, there was an ordered list of "standard fishers" (SF) represented by mean ratios and their standard deviations with a priority order for each one (i.e. to minimal standard deviation to maximal standard deviation) (e.g. Table 1). This list allows to make the best choice to create virtual catches (VC) for each month for which it is necessary.

2.3. Validation of the method

In order to test the validity, for the monthly sessions when all fishers were present the following steps were re-

alized. (i) the catches of one, two or three fishers were removed from the data. (ii) for these fishers, their virtual catches were calculated according to the equation given before. (iii) then, from these virtual catches, the monthly means of catches were recalculated (estimated means of catches (EMC)). (iv) afterwards, these results were compared with non estimated means of catches (nEMC).

3. Results

3.1. Variation in capture per unit of effort between fishers

Grey bars in Figure 3.a show high variation between fishers in their monthly catches per unit effort, particularly for fisher E who usually caught twice as many as the others. For example, for January 2011 the mean catches of fishers A, B, C and D were 17.5, 18.5, 17.5, 17 CPUE respectively versus 41.5 CPUE for fisher E; for August 2011 the mean catches of fishers A, B, C and D were 34, 44, 36, 23.5 CPUE respectively while 66 CPUE for fisher E were observed. Therefore, these observations emphasized the necessity of a standardization process of the CPUE to erase, to a certain extent, the variability of the mean data of CPU due to the temporal heterogeneity of the fishing group.

3.2. Calculations of mean ratios and their standard deviations

3.2.1. Matrix of mean ratios and of standard deviations of ratios for the entire population

The matrix of mean ratios (MMR) associated with their standard deviations (MSDR) for all of the fishers' catches, shows high variations in ratios and their standard deviations between pairs of fishers (Table 1). The ranges of the ratios (from 0.47 to 2.93) highlighted the wide differences in efficiency of CPUE between all of the different fishers and the range of the standard deviations (from 0.14 to 2.30) proved the high variability of such differences. Indeed, despite the high efficiency of fisher E, his associated ratios were used preferentially to create the virtual catches (VC) of three of the four other fishers (A, B and D with standard deviation of 0.16, 0.14 and 0.30, respectively) (Table 1). Consequently, fisher E showed the best stability between his CPUE and those of the other fishers. For fisher C, the ratio of CPUE with the fisher A presented the lowest standard deviation (0.16).

3.2.2. Matrix of mean ratios and size-selected populations

The comparison between Table 1 and Table 2 shows some changes in the order of priority of ratios used to create virtual catches. The numbers in brackets with asterisks represent these changes. For crabs larger than 40 mm LCW, six changes in order of priority were observed and this number increased twofold for crabs smaller than 40 mm LCW (Table 2). This seemed to be due to an involuntary size selection made by fishers in their catches. It highlighted the precautions that must be taken when studies focus on individuals of specific sizes.

3.3. Distribution of virtual catches for absent fishers

An inspection of Figure 3.a indicates that 28 calculations were necessary to provide virtual catches (white boxes); this represented 25 % of the data. As expected, the distribution of virtual catches resembled well with the distribution of real catches. The general pattern of real catches was respected; fishers A, B, C and D were usually close in their catches (even if fisher D sometimes had less catches than the others) and fisher E caught twice as many crabs as the others.

The results of the validation of the standardization method, based the monthly sessions were all fishers were present, is shown in Table 3. It indicates that estimated means of catches (EMC) calculated varied from 0 to 25.1 % in comparison with non estimated means of catches (nEMC) depending on the number of fisher and the fisher(s) removed from the data. The variations of the means of estimated means of catches (EMC) varied from -0.1 to 7.8 % in comparison with non estimated means of catches (nEMC). These values increased with the number of virtual catches recalculated. Thus, the precision of the method is generally good with variation inferior to 10 % except for the month of June for which a virtual catch creates a high variation superior to 25 %.

3.4. Standardization of hand collected catches per unit effort and its consequences on relative abundances

As illustrated in Figure 3.b, the standardization generated real variations in the relative abundances of crabs observed in the intertidal area. The percentages of variation due to the standardization method ranged from -23.1 % to 27.9 % throughout the sampling period. The standardization of data caused some shifts of peaks and dips of the curve. For example, the highest level of relative abundance found in 2010, initially detected in August, was observed in July after the use of the standardization. Moreover, a decrease in the relative abundance in October 2011 was transformed into an increase as a result of the standardization. For these cases, the shifts in the relative abundance is due to the absence of the fisher E in July 2010 and October 2011 and the absence of the fishers A, B and C in August 2010.

4. Discussion

4.1. General considerations

Standardization methods of catch per unit of effort have been well studied because CPUE has often been recognized as not being very accurate for reflecting changes in abundance of rare and/or mobile species (Beverton and Holt, 1957). Moreover, numerous methods have been developed (for a review see Maunder and Punt (2004)). Generally, their applications have been focused on commercial species even if recreational ones have also been concerned (e.g. Cardona et al., 2007; Alós et al., 2008) but at a lesser scale due to their lower economic value, the small number

of people involved in their catches and the lack of catch data. However, with the increase of a worldwide fashion for recreational fishing activities (Cooke and Cowx, 2006) due to the rapid development of coastal populations and tourism, and also the global fisheries crisis (Pauly et al., 1998, 2005), it is essential that recreational fishing is considered within management plans from now on (Cooke and Cowx, 2006). More specifically, shellfish gathering is carried out in numerous countries, both for professional or subsistence/recreational purpose (e.g. Castilla and Duran, 1985; Kingsford et al., 1991; Kyle et al., 1997; Rius and Cabral, 2004). Nevertheless, this activity has been less studied and managed than angling, which is exerted both in marine and freshwater environments; for example, shellfish gathering is not mentioned in Hart et al. (2002) or Arlinghaus et al. (2010). This must be due to its geographical limitations (only marine coasts with a macrotidal range), its popular origins (Chlous-Ducharme and Lacombe, 2011) and the absence of official bodies governing shellfish gathering. Thus, the need for assessments and managements tools is clear, in order to provide a sustainable development of this activity based on reliable data. The CPUE method is one of these usable assessment tools and in this research we provide a reliable and simple standardization method to remove the variability due to the temporal heterogeneity of the sampling group during a shellfish gathering/hand collecting sampling program.

As explained previously, many factors can result in variations of the values of CPUE without real variations of relative abundances. Various methods can be used to standardize CPUE such as standard vessel and relative fishing power, numerical modeling such as general linear models (GLMs), generalized additive models (GAMs) or generalized linear mixed models (GLMMs) (Maunder and Punt, 2004). In the present study, only the variation of CPUE was assumed to be due to the heterogeneity of the composition of the group of fishers has been taken into account, i.e. other variations in CPUE could not be distinguished from the real changes in abundances. In this case, the main issue of the method used, is the observation of the intertidal dynamics of the crab *Necora puber* population at a monthly scale, free from the influence of this factor. However, the preliminary use of this method, in a context of long term surveys, does not seem to be incompatible with a further application of the classical ones (GLMs, GAMs, etc.) to detect other descriptive variables (swell, temperature, month, area, etc.).

4.2. Method's characteristics

4.2.1. Recommendations about the use of the method

The raw data of individual CPUE showed wide variation due to differences in the fishing efficiency and emphasized the problems encountered when trying to obtain representative CPUE of the crab population. Thus, it was essential to maintain a similar group of fishers (in quantity and also in identity) in order to avoid mean values

of CPUE that were not representative of relative abundances. The use of mean ratios for all pairs of fishers made it possible to create monthly virtual catches (VC) for each absent fisher, whatever the number of fishers present was (with a minimum of one). However, with specific changes in catches and high variations in densities of crabs (rocky shores can present heterogeneous substrata: heaps of boulders emerge from sand, boulders flood onto rocks, etc.), the presence of at least three fishers was necessary at each sampling session (except for two sessions with just two fishers). This could prevent CPUE data from being subject to these unpredictable variations. This method is therefore dependent on a group of regular fishers but can also offset the lack of fishers at several sampling sessions.

4.2.2. Selection of standard fishers

The use of standard deviations to select ratios which help to create virtual catches (VC) gave us an ordered list of "standard fishers" (SF) for each fisher. Consequently, it allowed us to take into account the most stable ratios between fishers virtual catches, and therefore made it possible to assess the most accurate potential catches if they were present. As expected, respecting the general pattern of fishers catches following the creation of virtual catches demonstrated the higher precision of the method to modify CPUE mean data and at best, reflected relative abundances that were closer to reality.

4.2.3. Changes in relative abundances

The interest of this method is clearly demonstrated in Fig. 3.b: changes of relative abundance ranged from -23.1 to +27.9 % and peaks and dips of the curve are modified. Compared with estimated means (EMC) due to changes in the composition of fishers groups (Table 3), these values were higher to the variations between estimated means of catches (EMC) and non estimated means of catches (nEMC). So, this again underlines the interest of the method in enhancing the precision of the relative abundances. Thus, this standardization could prevent scientists and environmental managers from making misleading interpretations regarding the dynamics of an animal population, anthropogenic impacts or other subjects of study that involve CPUE by shellfish gathering /hand collecting.

4.2.4. Dealing with zero catches

One of the problems that can occur with this method is how to deal with zero catches (this did not occur in this study). Indeed, multiplying ratios by zero produces zero catch values even if the absent fisher would have caught more in his virtual catches. In this specific case, the replacement of zero catches by one would be the best solution, in order to avoid zeros in virtual catches, which would result in underestimated relative abundances.

4.2.5. Ratios for virtual catches depending on the crab sizes considered

Ordered lists of "standard fishers" (SF) changed with different size-groups of crabs considered (smaller or taller than 40 mm LCW); it emphasized the different size selection between fishers. Quality of eyesight and swiftness seemed to be the main factors which produced these differences. Therefore, depending on the purposes of future studies (e.g. mature individuals versus immature crabs) this observation should be considered with care. For further investigations about the evolution of population structure, an hand selectivity logistic curve (equal to a gear selectivity logistic curve used in fisheries stock management (Sparre and Venema, 1998)) for each fisher should be generated by using an appropriate protocol to adjust the proportion of the smallest crabs. It could prevent data from bias in the population structure found.

5. Conclusions

We have presented a method of standardization of CPUE realized by hand collecting/shellfish gathering. Indeed, standardization of CPUE by hand collecting/shellfish gathering has never been explored. In the context of increasing levels of recreational fishing activities, and more precisely shellfish gathering, it is important to be able to provide tools for surveys. These tools should help to collect data in a standardized way to ensure progress towards management goals. The changes, appearing after standardization in abundance relatives, improved the precision of the results. For this reason, our results are encouraging and should be expanded to other intertidal ecosystems (mud flats, sand beaches, mangroves, etc.) and/or other species (clams, shrimps, abalones, winkles, other crab species, etc.) in order to replicate or validate the method in a wide range of situations and eventually lead to its improvement. It would be very useful to provide standardized data for collecting information about population dynamics and stocks assessment.

Acknowledgements

This study was supported by the National Research Agency which provided grants for the GIPREOL program (Integrated Management of Recreational Practices on Olron Island). The authors are grateful to the association IODDE (Ile dOlron Dveloppement Durable et Environnement) and also to technicians of the LIENS laboratory for their help during sampling.

References

Alós, J., Palmer, M., Grau, A.M., Deudero, S., 2008. Effects of hook size and barbless hooks on hooking injury, catch per unit effort, and fish size in a mixed-species recreational fishery in the western mediterranean sea. ICES Journal of Marine Science: Journal du Conseil 65, 899–905.

Arlinghaus, R., Cooke, S.J., Cowx, I.G., 2010. Providing context to the global code of practice for recreational fisheries. Fisheries Management and Ecology 17, 146–156.

Bennett, D.B., 1974. The effects of pot immersion time on catches of crabs, *Cancer pagurus* (L.) and lobsters, *Homarus gammarus* (L.). Journal du Conseil 35, 332–336.

Beverton, R.J.H., Holt, S.J., 1957. On the dynamics of exploited fish populations. volume 19 of *Fisheries Investigation Series II: Sea Fisheries*. United Kingdom Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, London.

Borja, A., Bricker, S.B., Dauer, D.M., Demetriades, N.T., Ferreira, J.G., Forbes, A.T., Hutchings, P., Jia, X., Kenchington, R., Marques, J.C., Zhu, C., 2008. Overview of integrative tools and methods in assessing ecological integrity in estuarine and coastal systems worldwide. Marine Pollution Bulletin 56, 1519–1537.

Cardona, L., Lopez, D., Sales, M., De Caralt, S., Diez, I., 2007. Effects of recreational fishing on three fish species from the *Posidonia oceanica* meadows off minorca (balearic archipelago, western mediterranean). Scientia Marina 71, 811–820.

Castilla, J.C., Duran, L.R., 1985. Human exclusion from the rocky intertidal zone of central chile - the effects on *Concholepas Concholepas* (gastropoda). Oikos 45, 391–399.

Chloups-Ducharme, F., Lacombe, P., 2011. Pêches populaires et gestion des espaces maritimes. Espaces et socités 1, 73–88.

Cooke, S.J., Cowx, I.G., 2004. The role of recreational fishing in global fish crises. BioScience 54, 857.

Cooke, S.J., Cowx, I.G., 2006. Contrasting recreational and commercial fishing: Searching for common issues to promote unified conservation of fisheries resources and aquatic environments. Biological Conservation 128, 93–108.

Hart, P.J.B., Reynolds, J.D., Christensen, V., Cowx, I.G., Dulvy, N.K., Fron, P., Giske, J., Grainger, R., Hannesson, R., Huse, G., Jennings, S., Kaiser, M., Kolding, J., Misund, O.A., Muir, J., Pauly, D., Pitcher, T.J., Polunin, N.V., Pope, J., Richards, L., Roberts, C.M., Salvanes, A.G.V., Schnute, J.T., Shepherd, J., Smith, T.D., Squarre, P., Young, J., 2002. Fisheries. volume 2 of *Handbook of fish biology and fisheries*. Blackwell Science Ltd, Oxford.

Hernndez-Garca, V., Hernndez-Lpez, J., Castro, J., 1998. The octopus (*Octopus vulgaris*) in the small-scale trap fishery off the canary islands (central-east atlantic). Fisheries Research 35, 183–189.

King, M., 2007. Fisheries biology, assessment, and management. Blackwell Science Ltd, Oxford. 2nd edition.

Kingsford, M.J., Underwood, A.J., Kennelly, S.J., 1991. Humans as predators on rocky reefs in new south wales, australia. Marine ecology progress series 72, 1–14.

Kyle, R., Pearson, B., Fielding, P.J., Robertson, W.D., Birnie, S.L., 1997. Subsistence shellfish harvesting in the maputaland marine reserve in northern KwaZulu-Natal, south africa: Rocky shore organisms. Biological Conservation 82, 183–192.

Lee, J.T., Coleman, R.A., Jones, M.B., 2006. Population dynamics and growth of juveniles of the velvet swimming crab *Necora puber* (decapoda : Portunidae). Marine Biology 148, 609–619.

Lewin, W.C., Arlinghaus, R., Mehner, T., 2006. Documented and potential biological impacts of recreational fishing: Insights for management and conservation. Reviews in Fisheries Science 14, 305–367.

Marean, C.W., Bar-Matthews, M., Bernatchez, J., Fisher, E., Goldberg, P., Herries, A.I.R., Jacobs, Z., Jerardino, A., Karkanas, P., Minichillo, T., Nilssen, P.J., Thompson, E., Watts, I., Williams, H.M., 2007. Early human use of marine resources and pigment in south africa during the middle pleistocene. Nature 449, 905–908.

Maunder, M.N., Punt, A.E., 2004. Standardizing catch and effort data: a review of recent approaches. Fisheries Research 70, 141–159.

Mc Phee, D., Leadbitter, D., Skilleter, G.A., 2002. Swallowing the bait: Is recreational fishing in australia ecologically sustainable? Pacific Conservation Biology 8, 40–51.

Morales-Nin, B., Moranta, J., Garca, C., Tugores, M.P., Grau, A.M., Riera, F., Cerd, M., 2005. The recreational fishery off majorca

- island (western mediterranean): some implications for coastal resource management. ICES Journal of Marine Science: Journal du Conseil 62, 727–739.
- Oliva, D., Castilla, J.C., 1986. The effect of human exclusion on the population structure of key-hole limpets *Fissurella crassa* and *F. limbata* on the coast of central chile. Marine Ecology 7, 201–217.
- Pauly, D., Christensen, V., Dalsgaard, J., Froese, R., Torres, F., 1998. Fishing down marine food webs. Science 279, 860–863.
- Pauly, D., Watson, R., Alder, J., 2005. Global trends in world fisheries: impacts on marine ecosystems and food security. Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences 360, 5–12.
- Rist, J., Rowcliffe, M., Cowlishaw, G., Milner-Gulland, E., 2008. Evaluating measures of hunting effort in a bushmeat system. Biological Conservation 141, 2086–2099.
- Rius, M., Cabral, H., 2004. Human harvesting of *Mytilus galloprovincialis* lamarck, 1819, on the central coast of portugal. Scientia Marina 68, 545–551.
- Sbrana, M., Sartor, P., Belcari, P., 2003. Analysis of the factors affecting crustacean trawl fishery catch rates in the northern tyrrhenian sea (western mediterranean). Fisheries Research 65, 271–284.
- Sirén, A., Hamback, P., Machoa, J., 2004. Including spatial heterogeneity and animal dispersal when evaluating hunting: a model analysis and an empirical assessment in an amazonian community. Conservation Biology 18, 1315–1329.
- Sparre, P., Venema, S.C., 1998. Introduction to tropical fish stock assessment. Part. 1 Manual. Technical Report 306.1, Rev. 2. FAO. Rome.

PFs \ AFs	AFs				
	Fisher A	Fisher B	Fisher C	Fisher D	Fisher E
FisherA	1 ± 0	1.11 ± 0.27 (2)	0.84 ± 0.16 (1)	0.89 ± 0.35 (2)	2.09 ± 0.77 (1)
FisherB	0.96 ± 0.29 (2)	1 ± 0	0.96 ± 0.50 (4)	1.21 ± 0.83 (4)	2.39 ± 1.03 (3)
FisherC	1.24 ± 0.30 (3)	1.24 ± 0.49 (3)	1 ± 0	1.22 ± 0.67 (3)	2.93 ± 2.30 (4)
FisherD	1.31 ± 0.60 (4)	1.09 ± 0.51 (4)	1.00 ± 0.44 (3)	1 ± 0	2.20 ± 0.80 (2)
FisherE	0.53 ± 0.16 (1)	0.47 ± 0.14 (1)	0.48 ± 0.25 (2)	0.53 ± 0.30 (1)	1 ± 0

Table 1: Matrix of mean ratios between fishers with their standard deviations for all of the crabs caught. Numbers in brackets represent the priority order of the ratios used to create the virtual catches (VC) for the absent fishers. Their uses depend on the composition of the monthly group of fishers.

(a)		AFs				
PFs	AFs					
	Fisher A	Fisher B	Fisher C	Fisher D	Fisher E	
FisherA	1 ± 0	0.82 ± 0.22 (2)	0.60 ± 0.20 (2)*	0.69 ± 0.20 (2)	1.84 ± 0.57 (1)	
FisherB	1.33 ± 0.46 (2)	1 ± 0	0.98 ± 0.54 (3)*	1.23 ± 0.64 (3)*	2.93 ± 1.15 (3)	
FisherC	1.79 ± 0.51 (3)	1.24 ± 0.53 (3)	1 ± 0	1.41 ± 0.65 (4)*	3.31 ± 2.00 (4)	
FisherD	1.60 ± 0.66 (4)	0.96 ± 0.33 (4)	0.90 ± 0.57 (4)*	1 ± 0	2.56 ± 0.90 (2)	
FisherE	0.58 ± 0.15 (1)	0.39 ± 0.15 (1)	0.39 ± 0.18 (1)*	0.43 ± 0.15 (1)	1 ± 0	

(b)		AFs				
PFs	AFs					
	Fisher A	Fisher B	Fisher C	Fisher D	Fisher E	
FisherA	1 ± 0	1.83 ± 1.05(4)*	1.38 ± 1.07(4)*	1.77 ± 1.61(4)*	2.88 ± 2.46(3)*	
FisherB	0.70 ± 0.35(1)*	1 ± 0	1.08 ± 0.74(3)*	1.19 ± 0.98(2)*	1.71 ± 1.01(2)*	
FisherC	1.02 ± 0.53(3)	1.40 ± 0.97(3)	1 ± 0	1.29 ± 1.14(3)	2.92 ± 3.45(4)	
FisherD	0.93 ± 0.69(4)	1.22 ± 0.66(2)*	1.09 ± 0.46(1)*	1 ± 0	1.54 ± 0.77(1)*	
FisherE	0.56 ± 0.38(2)*	0.78 ± 0.51(1)	0.76 ± 0.58(2)	0.86 ± 0.57(1)	1 ± 0	

Table 2: Matrix of mean ratios between fishers with their standard deviations for the groups of crabs caught larger (a) and smaller (b) to 40 mm LCW. The numbers in brackets with asterisks represent the change in the priority order of the ratios used to create the virtual catches (VC) of the absent fisher compared with the matrix of mean ratios of all of the crabs caught.

Month/- year	nEMC	EMC catches for one fisher			EMC catches for two fishers		
		Min	Mean	Max	Min	Mean	Max
Jun10	22	21(-3.1 %)	22(1.7 %)	26(21.7 %)	22(0.4 %)	22(3.4 %)	27(25.1 %)
Jan11	22	22(0.9 %)	22(0.5 %)	23(4.7 %)	22(0.3)	22(1.1 %)	24(8.7 %)
Aug11	41	40(0.5 %)	40(-0.1 %)	38(-6.4 %)	40(-0.3 %)	40(-0.1 %)	36(-9.2 %)
Nov11	21	20(-2.5 %)	21(0.7 %)	23(10.7 %)	21(0 %)	21(1.4 %)	24(14.3 %)

Month/- year	nEMC	EMC catches for three fishers		
		Min	Mean	Max
Jun10	22	23(8.1 %)	23(7.8 %)	26(22.1 %)
Jan11	22	22(0.6 %)	22(0.3 %)	24(9.6 %)
Aug11	41	40(0 %)	40(-0.6 %)	44(8.8 %)
Nov11	21	20(-2.4 %)	22(4 %)	23(11.8 %)

Table 3: Comparisons between the non estimated means of catches (nEMC) for the four months where fishers were present and the estimated means of catches (EMC) (minimum, mean and maximum variations with nEMC) with virtual catches calculated for one, two or three fishers. Percentages of variation with the corresponding nEMC are indicated in parenthesis.

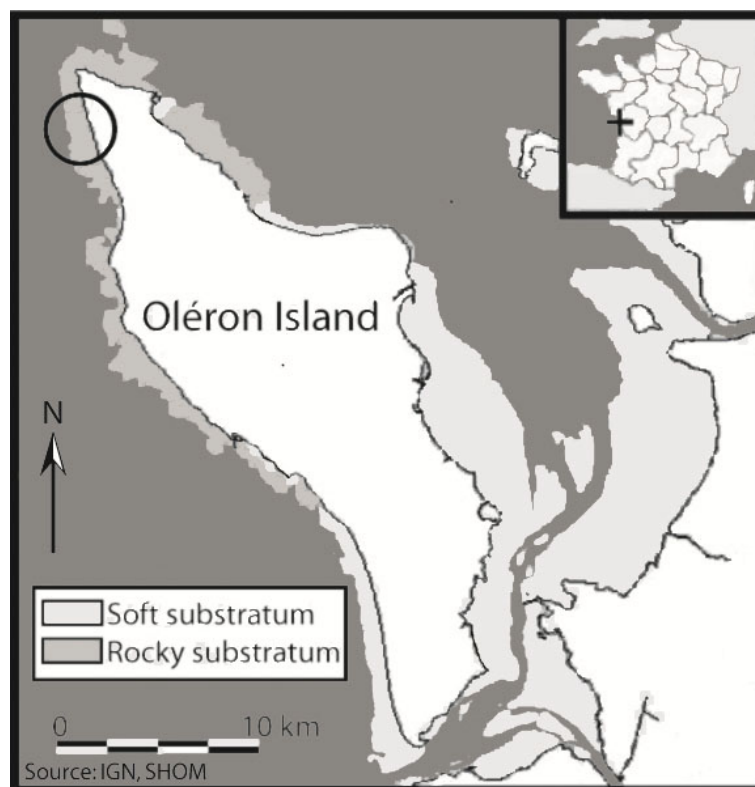


Figure 1: Location of Oléron Island in France (Atlantic coast) and the study area on a large rocky shore to the North-West of the Island (black circle). The substratum areas represent the intertidal shores at the ebb tide during spring tides.

(a)

At time t_1			
	Fisher 1	Fisher 2	Fisher 3
Fisher 1	1	Ratio 1' t_1	Ratio 2' t_1
Fisher 2	Ratio 1 t_1	1	Ratio 3' t_1
Fisher 3	Ratio 2 t_1	Ratio 3 t_1	1

+

•••

+

At time t_n			
	Fisher 1	Fisher 2	Fisher 3
Fisher 1	1	Ratio 1' t_n	Ratio 2' t_n
Fisher 2	Ratio 1 t_n	1	Ratio 3' t_n
Fisher 3	Ratio 2 t_n	Ratio 3 t_n	1

=

	Fisher 1	Fisher 2	Fisher 3
Fisher 1	Number of sessions for Fisher 1	\sum Ratios 1'	\sum Ratios 2'
Fisher 2	\sum Ratios 1	Number of sessions for Fisher 2	\sum Ratios 3'
Fisher 3	\sum Ratios 2	\sum Ratio 3	Number of sessions for Fisher 3

(b)

%

	Fisher 1	Fisher 2	Fisher 3
Fisher 1	Number of sessions for Fisher 1	Number of sessions in common between Fishers 2 & 1	Number of sessions in common between Fishers 3 & 1
Fisher 2	Number of sessions in common between Fishers 1 & 2	Number of sessions for Fisher 2	Number of sessions in common between Fishers 3 & 2
Fisher 3	Number of sessions in common between Fishers 1 & 3	Number of sessions in common between Fishers 2 & 3	Number of sessions for Fisher 3

(c)

=

	Fisher 1	Fisher 2	Fisher 3
Fisher 1	1	$\overline{Ratios\ 1'} \pm \sigma_{Ratios1'}$	$\overline{Ratios\ 2'} \pm \sigma_{Ratios2'}$
Fisher 2	$\overline{Ratios\ 1} \pm \sigma_{Ratios1}$	1	$\overline{Ratios\ 3'} \pm \sigma_{Ratios3'}$
Fisher 3	$\overline{Ratios\ 2} \pm \sigma_{Ratios2}$	$\overline{Ratios\ 3} \pm \sigma_{Ratios3}$	1

Figure 2: Mathematical method used to standardize the catch per unit effort of shellfish gatherers. The different stages represented by lower case letters in brackets are explained in the text (section 2.2).

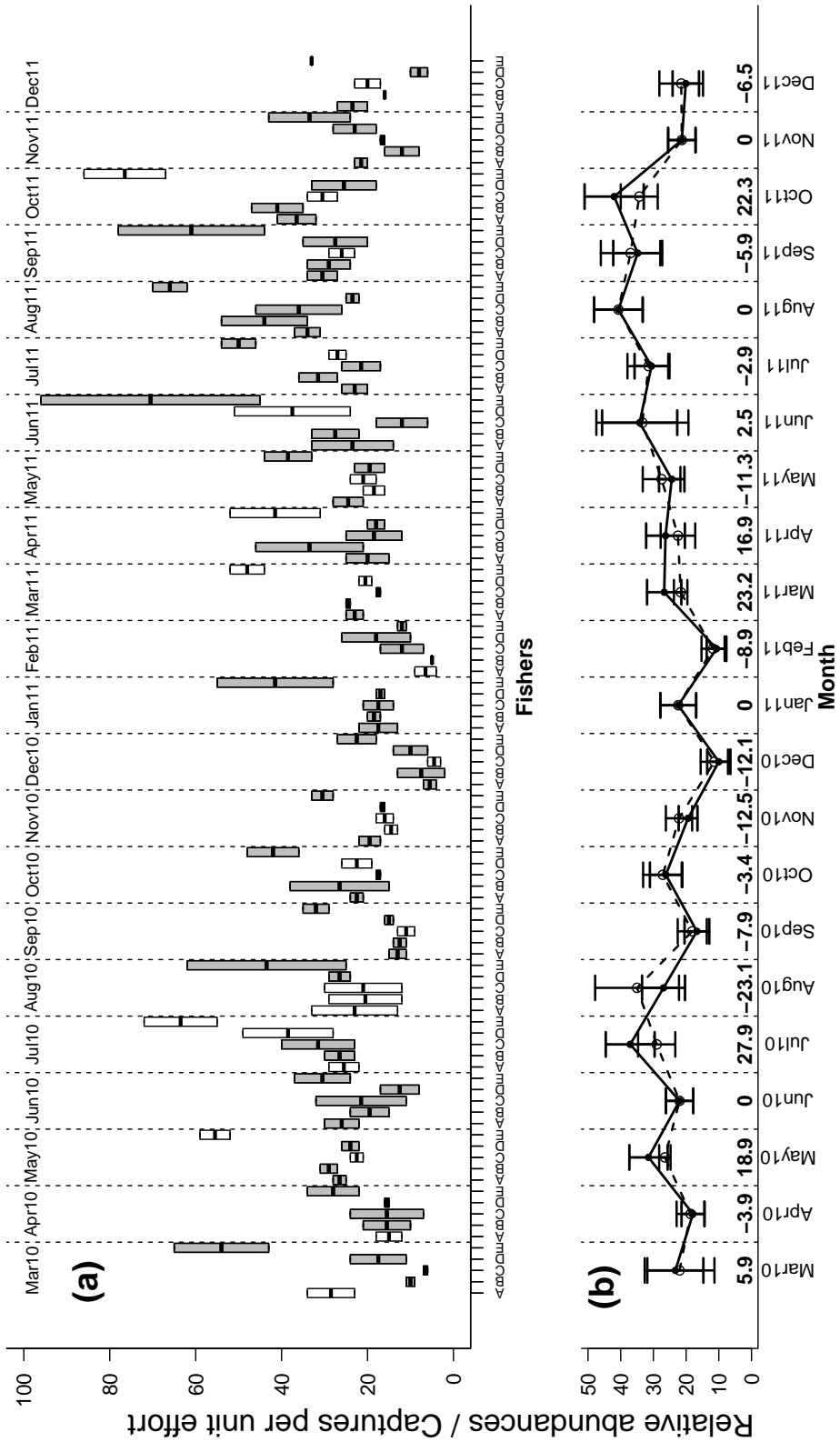


Figure 3: (a) Bar plot of monthly catch per unit effort for each fisher of *Necora puber* individuals. The grey bars represent the catch per unit effort of present fishers (PF) and the white boxes, the catch per unit effort of absent fishers (AF) calculated according to the mathematical method presented in this publication. Thick black lines in the bars represent the mean of CPUE. The upper the lower lines of bars represent the maximum and minimum CPUE respectively. (b) Relative abundances and their standard errors. Dashed line represents the relative abundances of the intertidal population of *Necora puber* without standardization and the solid line with the standardization (creation of virtual fishers). The vertical lines represent the standard deviations of relative abundances. The numbers noted for each month correspond to the variations in percentage of the relative abundances with the standardization.

Annexe B

Poster présenté au *2nd International Symposium on Integrated Coastal Zone Management (ICZM)* (2011, Arendal, Norvège).

What are the potential benefits of a small scale intertidal protected area on a species targeted by shellfish gathering?



Coz Richard¹, Radenac Gilles¹, Fichet Denis¹, Bonnin Jean-Baptiste², Pigeot Jacques^{1,2}, Blanchard Gérard¹
¹University of La Rochelle-C.N.R.S., Laboratory LIENSs, UMR 6250, 17000 La Rochelle, France
²Association IODDE, 17840 La Brée-les-Bains, France

Context:

Recreational fishing could represent 12% of total worldwide landing (Cooke and Cowx, 2004). Its impacts could be similar to professional fisheries: harvesting, bycatch species discarding, alterations in ecosystems function and quality (e.g. Castilla, 1999; Keough and Quinn, 1998)... In France during the year 2005, two and half millions persons have practiced these leisure activities, 71% of them the shellfish gathering (BVA-IFREMER, 2009). On Oleron Island (Bay of Biscay), the main targeted species is the velvet swimming crab (*Necora puber*, Linnaeus 1767). An integrated coastal zone management process has been established on this Island, and in this context, the assessment of the impacts of such activity is necessary to develop tools which allow sustainable recreational fisheries.

Objective:

An intertidal area has been totally protected since February 2008.

What are the benefits of a protected area for the population of *Necora puber*?

Method: Monthly sampling of the crab populations (by catch per unit effort) upon two areas presenting similar environmental conditions (biotic and abiotic) but with different level of practice of shellfish gathering (see map).



I_ Abundances, sex ratio and ovigerous females

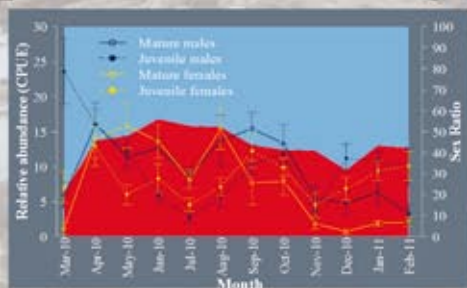


Figure 1: Abundances and sex-ratio of *Necora puber* on the protected area during one year

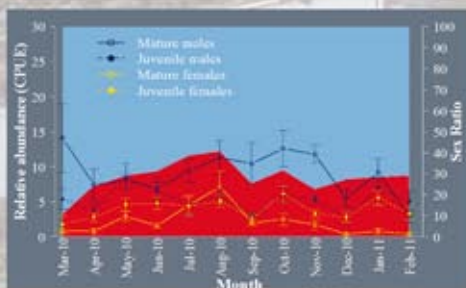


Figure 2: Abundances and sex-ratio of *Necora puber* on the non-protected area during one year

Table 1: Proportion of ovigerous mature females on the both sites during the laying springer season on intertidal area for three consecutive years

	2009		2010		2011		
	May	June	April	May	June	April	May
Non-protected area	36.4	4.7	33.3	18.8	0.0	3.9	28.3
Closed area fishery	40.2	12.5	46.4	43.8	18.9	18.4	38.0

II_ Length converted catch curves

Due to the seasonal migration of individuals, the estimated Z parameter is related to the total mortality (natural and by shellfish gathering) and the emigration from the intertidal area to the subtidal area.

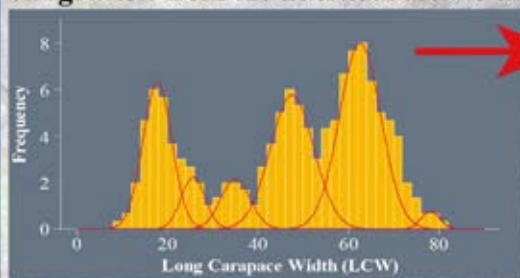


Figure 3: Polymodal analysis carried out with Bhattacharyya method after smoothing (rollmean: order 3) on *Necora puber*'s males from the protected area during September 2010

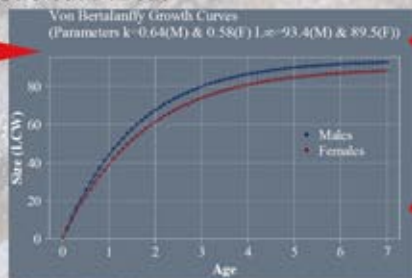


Figure 4: Growth curves for females and males of *Necora puber* estimated by EL-EPHAN program

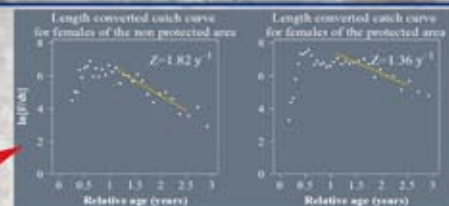


Figure 5: Length converted catch curves for the *Necora puber*'s males of the both areas for one year sampling

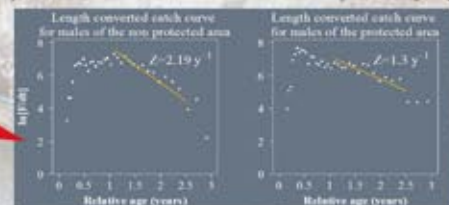


Figure 6: Length converted catch curves for the *Necora puber*'s females of the both areas for one year sampling

Conclusion:

The protected area show clear differences with the non-protected one for sex-ratio, proportion of ovigerous mature females, abundances and parameter Z. Therefore, it seems to be a potential nursery/reproduction site for *Necora puber* local population, but without reference data prior to the protection status the positive effect of this one is however not obvious. Nevertheless, due to the southward littoral drift, the presence of high hatching larvae and higher number of individuals at the NW could supply a stock restoration or enhancement of further south fishing areas.

References:

- BVA-Ifremer (2009) Enquête relative à la pêche de loisir (récréative et sportive) en mer en Métropole et dans les DOM. Synthèse des résultats finaux. 13p.
- Castilla JC (1999) Coastal marine communities: trends and perspectives from human-exclusion experiments. *Trends in Ecology & Evolution* 14:280-283
- Cooke SJ, Cowx IG (2004) The Role of Recreational Fishing in Global Fish Crises. *BioScience* 54:857
- Keough MJ, Quinn GP (1998) Effects of periodic disturbances from trampling on rocky intertidal algal beds. *Ecological applications* 8:141-161

More informations on the website: <http://gipreol.univ-lr.fr>

Annexe C

Enquête auprès des pêcheurs récréatifs

C.1 Questionnaire

Enquête Récréatifs

Fiche signalétique

1. Date

2. Localisation

1. St-Denis 2. Côtinière 3. 3 Pierres
 4. La Brée les Bains

3. Sexe

1. Femme 2. Homme

4. Age

1. -40ans 2. 40-50ans 3. +50ans

5. Résident

1. Principal 2. Secondaire 3. Touriste
 4. Excursionniste

6. Si touriste

1. Camping 2. Camping-car 3. Location/Gîte
 4. Famille/Amis 5. Hôtel 6. Autres

Vous pouvez cocher plusieurs cases (2 au maximum).

La question n'est pertinente que si Résident = "Touriste"

7. Si 'Autres', précisez :

La question n'est pertinente que si Si touriste = "Autres"

8. Si résident secondaire, temps passé sur l'île par an

La question n'est pertinente que si Résident = "Secondaire"

9. Commune de résidence

10. Commune de résidence secondaire

La question n'est pertinente que si Résident = "Secondaire"

11. Depuis combien de temps vivez-vous/venez-vous sur l'île d'Oléron ?

1. Première fois 2. Moins d'un an
 3. Entre 1 et 10 ans 4. Entre 10 et 25 ans
 5. Plus de 25 ans

12. Département d'enfance

13. Profession (ou ancienne profession pour les retraités)

14. Retraité

1. Oui 2. Non

15. Catégorie socioprofessionnelle

1. Agriculteur/exploitant
 2. Commerçant, artisan, chef d'entreprise
 3. Cadre ou profession intellectuelle supérieure
 4. Profession intermédiaire
 5. Employé
 6. Ouvrier
 7. Inactif

Introduction

16. Pour vous quels sont les problèmes environnementaux majeurs au niveau mondial

1. La destruction de la nature, des écosystèmes
2. Les pollutions
3. Le réchauffement climatique
4. La surpêche

Ordonnez 2 réponses.

17. Quelle est votre opinion sur l'état actuel des ressources marines?

1. Bon état 2. Moyen état
 3. Mauvais état 4. Ne se prononce pas

18. Avez-vous le sentiment d'avoir un impact sur le milieu marin?

1. Oui 2. Non

19. Êtes-vous adhérent à une association de protection de l'environnement?

1. Oui 2. Non

20. Nom association

La question n'est pertinente que si Association protection = "Oui"

21. Si oui, votre investissement en temps est de:

1. Une fois par an 2. Une fois par trimestre
 3. Une fois par mois 4. Une fois par semaine

La question n'est pertinente que si Association protection = "Oui"

22. Pour vous, la mer et le littoral, c'est

1. Un espace de liberté
2. Un attrait touristique
3. Un lieu de travail
4. Un espace de sport, de loisir et de détente
5. Une source d'alimentation
6. Autres

Ordonnez 2 réponses.

23. Si 'Autres', précisez :

La question n'est pertinente que si Vision mer = "Autres"

24. Depuis combien de temps pratiquez-vous la pêche récréative?

1. Première fois 2. Moins d'un an
 3. Entre 1 et 10 ans 4. Entre 10 et 25 ans
 5. Plus de 25 ans

25. Quel type de pêche récréative pratiquez-vous ?

1. Pêche à partir d'un bateau
 2. Pêche à partir du rivage (surcasting)
 3. Pêche à pied
 4. Chasse sous-marine
 5. Ecluses

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

26. Auprès de qui avez-vous appris à pêcher?

1. Famille 2. Amis
3. Guide de pêche 4. Revues spécialisées
5. Marchands 6. Formation/métier
7. Internet 8. Autres

Ordonnez 2 réponses.

27. Si 'Autres', précisez :

La question n'est pertinente que si Apprentissage de la pêche = "Autres"

28. Jusqu'à quelle génération remonte, dans votre famille, la pratique de la pêche récréative?

1. Seulement votre génération
 2. Vos parents
 3. Vos grands-parents
 4. Vos arrière-grands-parents et au-delà

29. En général, avec qui allez-vous pêcher ?

1. Seul 2. Amis 3. Famille

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

30. Pour vous la pratique de la pêche récréative représente

1. Un loisir
2. Une pratique conviviale
3. Un moyen de subsistance (manger les produits pêchés)
4. Une tradition, une habitude
5. Un " bol d'air "
6. Autres

Ordonnez 2 réponses.

31. Si 'Autres', précisez :

La question n'est pertinente que si Représentation pêche récréative = "Autres"

32. Pour vous la pratique de la pêche à l'écluse représente

1. Un loisir
2. Une pratique conviviale
3. Un moyen de subsistance (manger les produits pêchés)
4. Une tradition familiale
5. Un patrimoine, la culture locale
6. Un " bol d'air "
7. Autres

Ordonnez 2 réponses.

La question n'est pertinente que si Type de pêche récréatif = "Ecluses"

33. Si 'Autres', précisez :

La question n'est pertinente que si Représentation Ecluses = "Autres"

34. Quelles sont vos motivations à venir pêcher sur l'île d'Oléron

1. Pour voir des amis/de la famille
2. Parce que vous connaissez vos coins de pêche
3. Pour profiter du cadre général de l'île
4. La proximité
5. Résidence secondaire
6. Pour la qualité environnementale et sanitaire de l'île
7. Parce que l'île offre des divertissements/des activités pour toute la famille
8. Par hasard
9. Autres

Ordonnez 3 réponses.

35. Si 'Autres', précisez :

La question n'est pertinente que si Motivations Oléron = "Autres"

Informations générales sur les pratiques de pêche de l'utilisateur

36. A quelle période de l'année pêchez-vous ?

1. Hiver 2. Printemps 3. Été 4. Automne

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

37. Intensité sortie saisonnière (Hiver)

1. Jamais 2. Rarement
 3. Occasionnellement 4. Assez souvent
 5. Très souvent

La question n'est pertinente que si Fréquence saisonnière de sortie = "Hiver"

38. Intensité sortie saisonnière (Printemps)

1. Jamais 2. Rarement
 3. Occasionnellement 4. Assez souvent
 5. Très souvent

La question n'est pertinente que si Fréquence saisonnière de sortie = "Printemps"

39. Intensité sortie saisonnière (Été)

1. Jamais 2. Rarement
 3. Occasionnellement 4. Assez souvent
 5. Très souvent

La question n'est pertinente que si Fréquence saisonnière de sortie = "Été"

40. Intensité sortie saisonnière (Automne)

1. Jamais 2. Rarement
 3. Occasionnellement 4. Assez souvent
 5. Très souvent

La question n'est pertinente que si Fréquence saisonnière de sortie = "Automne"

41. Quelle est votre fréquence de sortie pour la pêche à pied?

1. Une fois par an
 2. Une fois par trimestre
 3. Une fois par mois
 4. Une fois par semaine
 5. Plusieurs fois par semaine

La question n'est pertinente que si Type de pêche récréatif = "Pêche à pied"

42. Quelle est votre fréquence de sortie pour la pêche en bateau?

1. Une fois par an
 2. Une fois par trimestre
 3. Une fois par mois
 4. Une fois par semaine
 5. Plusieurs fois par semaine

La question n'est pertinente que si Type de pêche récréatif = "Pêche à partir d'un bateau"

43. Quels types d'engins utilisez-vous en pêche à pied?

1. Filet 2. Canne à pêche 3. Fusil
 4. Crochet 5. Serfouet 6. Râteau
 7. Epuisette 8. Aucun 9. Autres

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

La question n'est pertinente que si Type de pêche récréatif = "Pêche à pied"

44. Si 'Autres', précisez :

La question n'est pertinente que si Engins pêche à pied = "Autres"

45. Quels types d'engins utilisez-vous en pêche embarquée?

1. Casier 2. Filet 3. Ligne de traîne
 4. Canne à pêche 5. Fusil 6. Palangre
 7. Chalut 8. Autres

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

La question n'est pertinente que si Type de pêche récréatif = "Pêche à partir d'un bateau"

46. Si 'Autres', précisez :

La question n'est pertinente que si Engins pêche en bateau = "Autres"

47. Quelles espèces recherchez-vous?

1. Bar
 2. Tourteau
 3. Coque
 4. Sole
 5. Huître
 6. Lieu
 7. Etrille
 8. Palourde
 9. Maquereau
 10. Homard
 11. Daurade
 12. Maigre
 13. Flion (luisette, Donax sp.)
 14. Chancre de roche
 15. Autres

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

48. Si 'Autres', précisez :

La question n'est pertinente que si Espèces recherchées = "Autres"

49. Comment choisissez-vous votre/vos coin(s) de pêche?

1. Abondance de l'espèce recherchée
 2. Qualité du paysage
 3. Qualité de l'eau
 4. La proximité
 5. Facilité d'accès
 6. Caractère abrité
 7. Tranquillité-fréquentation
 8. Hasard
 9. Par habitude
 10. Autres

Ordonnez 2 réponses.

50. Si 'Autres', précisez :

La question n'est pertinente que si Choix lieu de pêche = "Autres"

51. Êtes-vous au courant des réglementations relatives aux espèces que vous pêchez?

1. Oui 2. Non

52. Pêchez-vous ailleurs que sur l'île d'Oléron?

1. Oui, souvent 2. Oui, parfois
 3. Oui, mais rarement 4. Non

53. Autres lieux de pêches hors de l'île d'Oléron

La question n'est pertinente que si Autres lieux de pêche = "Oui, souvent" ou Autres lieux de pêche = "Oui, parfois" ou Autres lieux de pêche = "Oui, mais rarement"

Pratique de pêche à l'étrille (*Necora puber*) et du chancre de roche (*Eriphia verrucosa*) et connaissance de ces espèces

54. Combien de fois par an allez-vous pêcher ces espèces (à pied)?

- 1. Quelques fois par an (marées d'équinoxe)
- 2. Une fois par trimestre
- 3. Tous les mois
- 4. Tous les 15 jours

La question n'est pertinente que si Type de pêche récréatif = "Pêche à pied"

55. Combien de fois par an allez-vous pêcher ces espèces (en bateau)?

- 1. Une fois par an
- 2. Une fois par trimestre
- 3. Une fois par mois
- 4. Une fois par semaine
- 5. Plusieurs fois par semaine

La question n'est pertinente que si Type de pêche récréatif = "Pêche à partir d'un bateau"

56. Quelles sont les saisons durant lesquelles vous pêchez l'étrille (pêche à pied)?

- 1. Hiver
- 2. Printemps
- 3. Eté
- 4. Automne
- 5. Toute l'année

Vous pouvez cocher plusieurs cases (3 au maximum).

La question n'est pertinente que si Type de pêche récréatif = "Pêche à pied"

57. Quelles sont les saisons durant lesquelles vous pêchez l'étrille (pêche en bateau)?

- 1. Hiver
- 2. Printemps
- 3. Eté
- 4. Automne
- 5. Toute l'année

Vous pouvez cocher plusieurs cases (3 au maximum).

La question n'est pertinente que si Type de pêche récréatif = "Pêche à partir d'un bateau"

58. Quel(s) est (sont) votre (vos) secteur(s) de pêche (à pied)?

La question n'est pertinente que si Type de pêche récréatif = "Pêche à pied"

59. Quel(s) est (sont) votre (vos) secteur(s) de pêche (aux casiers)?

La question n'est pertinente que si Type de pêche récréatif = "Pêche à partir d'un bateau"

60. Faites-vous souvent des captures d'étrilles avec d'autres engins que les casiers ?

- 1. Oui
- 2. Non

61. Prises avec autres engins

La question n'est pertinente que si Prises avec autres engins = "Oui"

62. Pensez-vous que le stock d'étrilles est en danger sur l'île ?

- 1. Oui
- 2. Non

63. Pensez-vous que le stock d'Eriphia v. est en danger sur l'île ?

- 1. Oui
- 2. Non

64. Avez-vous connu des années ou des périodes où le stock d'étrilles semblaient avoir diminué?

- 1. Oui
- 2. Non

65. Période de déclin du stock d'étrilles

La question n'est pertinente que si Période de réduction d'étrilles = "Oui"

66. Avez-vous connu des années ou des périodes où le stock d'Eriphia v. semblaient avoir diminué?

- 1. Oui
- 2. Non

La question n'est pertinente que si Danger stock Eriphia = "Oui" ou Danger stock Eriphia = "Non"

67. Période de déclin du stock d'Eriphia v.

La question n'est pertinente que si Période de réduction Eriphia = "Oui"

68. Quels sont pour vous les facteurs influençant les captures (pêche à pied Eriphia v./Etrilles)?

- 1. La période de l'année
- 2. La houle
- 3. La température
- 4. La direction du vent
- 5. Les coefficients de marée
- 6. La fréquentation
- 7. L'heure de début de pêche

Ordonnez 3 réponses.

La question n'est pertinente que si Fréquence pêche à pied N.p. E.v. # "Non réponse"

69. Quels sont pour vous les facteurs influençant les captures (pêche aux casiers Etrilles)?

- 1. La période de l'année
- 2. La houle
- 3. La température
- 4. La direction du vent
- 5. Les coefficients de marée
- 6. La fréquentation
- 7. Le type d'appât (bouette)
- 8. Leurs emplacements

Ordonnez 3 réponses.

La question n'est pertinente que si Fréquence pêche en bateau N.p. E.v. # "Non réponse"

70. Remplacez-vous les blocs du bon côté lorsque vous les retournez?

- 1. Oui
- 2. Non
- 3. Pas toujours (plus de 50% des cas)

La question n'est pertinente que si Type de pêche récréatif = "Pêche à pied"

71. Pourquoi remettre les blocs correctement?

- 1. Pour ne pas abîmer
- 2. Parce qu'on me l'a enseigné
- 3. C'est du bon sens

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

La question n'est pertinente que si Retournement blocs = "Oui"

72. Pourquoi ne pas remettre les blocs correctement?

- 1. Pour savoir quelles pierres ont déjà été visitées
- 2. Parce qu'on m'a enseigné que c'était bénéfique pour les espèces
- 3. Parce que vous n'y prêtez pas attention (par habitude)

La question n'est pertinente que si Retournement blocs = "Non"

73. Que pourriez-vous dire sur les différentes périodes de son cycle de vie (étrille)?

- 1. J 2. F 3. M 4. A 5. M_
- 6. J_ 7. J__ 8. A_ 9. S 10. O
- 11. N 12. D

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

74. Que pourriez-vous dire sur les différentes périodes de son cycle de vie (étrille)?

- 1. J 2. F 3. M 4. A 5. M_
- 6. J_ 7. J__ 8. A_ 9. S 10. O
- 11. N 12. D

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

75. Que pourriez-vous dire sur les différentes périodes de son cycle de vie (étrille)?

- 1. J 2. F 3. M 4. A 5. M_
- 6. J_ 7. J__ 8. A_ 9. S 10. O
- 11. N 12. D

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

76. Que pourriez-vous dire sur les différentes périodes de son cycle de vie (E. v.)?

- 1. J 2. F 3. M 4. A 5. M_
- 6. J_ 7. J__ 8. A_ 9. S 10. O
- 11. N 12. D

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

La question n'est pertinente que si Danger stock Eriphia = "Oui" ou Danger stock Eriphia = "Non"

77. Que pourriez-vous dire sur les différentes périodes de son cycle de vie (E. v.)?

- 1. J 2. F 3. M 4. A 5. M_
- 6. J_ 7. J__ 8. A_ 9. S 10. O
- 11. N 12. D

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

La question n'est pertinente que si Danger stock Eriphia = "Oui" ou Danger stock Eriphia = "Non"

78. Que pourriez-vous dire sur les différentes périodes de son cycle de vie (E. v.)?

- 1. J 2. F 3. M 4. A 5. M_
- 6. J_ 7. J__ 8. A_ 9. S 10. O
- 11. N 12. D

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

La question n'est pertinente que si Danger stock Eriphia = "Oui" ou Danger stock Eriphia = "Non"

79. Avez-vous une idée de la quantité d'étrilles que vous débarquez/pêchez par an?

- 1. Oui, à peu près 2. Non

80. Quantité d'étrilles que vous débarquez par an?

La question n'est pertinente que si Fréquence pêche en bateau # "Non réponse"

81. Quantité d'étrilles que vous pêchez à pied par an?

La question n'est pertinente que si Fréquence pêche à pied # "Non réponse"

82. Quantité nombre

83. Quantité kg

Préoccupations environnementales et possible implication dans les processus de gestion

84. Pouvez-vous citer des organismes de protection de l'environnement marin dans le département ?

- 1. Oui 2. Non

85. Lesquels organismes de protection de l'environnement marin dans le département ?

La question n'est pertinente que si Organismes de protection = "Oui"

86. Selon vous, quant on va pêcher de quels éléments doit-on tenir compte si l'on veut avoir une pratique durable?

- 1. La taille des espèces 2. Les lieux où l'on va pêcher
- 3. Les quantités pêchées 4. Les périodes de l'année
- 5. Les outils/engins utilisés 6. Les espèces

Ordonnez 2 réponses.

87. Que faites-vous si vous apercevez quelqu'un qui pratique une activité qui dégrade le milieu marin ou qui est interdite ?

- 1. Vous ne vous sentez pas concerné
- 2. Vous vous sentez concerné, mais n'osez pas intervenir
- 3. Vous faites des réflexions à voix haute
- 4. Vous lui montrez comment il faut faire, vous intervenez en lui expliquant ce qui dégrade

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

88. Commentaires interventions

89. Au cours des douze derniers mois, avez-vous remis des prises à l'eau ?

- 1. Oui
- 2. Non, jamais

90. Fréquence remise à l'eau

- 1. Environ une sortie sur dix
- 2. Environ une sortie sur cinq
- 3. Environ une fois sur deux
- 4. Quasiment tout le temps
- 5. Tout le temps

La question n'est pertinente que si Remise de prises à l'eau = "Oui"

91. Pourquoi remise à l'eau?

- 1. Trop petites (Taille inférieure à la réglementation...)
- 2. Parce que j'avais déjà assez de prises
- 3. Parce qu'elles sont grainées (ou les femelles de manière générale)

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

La question n'est pertinente que si Remise de prises à l'eau = "Oui"

92. Êtes-vous adhérent à une association/fédération de pêcheur?

- 1. Oui
- 2. Non

93. Nom asso. ou fédération

La question n'est pertinente que si Adhésion asso. fédération pêche = "Oui"

94. Votre investissement en temps est de:

- 1. Une fois par an
- 2. Une fois par trimestre
- 3. Une fois par mois
- 4. Une fois par semaine

La question n'est pertinente que si Adhésion asso. fédération pêche = "Oui"

95. Est-ce que vous considérez qu'il y a suffisamment d'informations disponibles sur la façon de préserver les écosystèmes de l'île?

- 1. Oui
- 2. Oui mais elle est difficilement accessible
- 3. Non
- 4. Je ne m'y intéresse pas

96. Commentaires sur les informations disponibles sur la façon de préserver les écosystèmes de l'île.

97. Selon vous, la pêche récréative est pratique qui mériterait

- 1. D'être gérée
- 2. De rester libre

98. Commentaires sur la gestion de la pêche récréative

99. Selon vous, quels sont les acteurs/usagers à impliquer en priorité dans la gestion de la pêche récréative

- 1. Usagers
- 2. Elus
- 3. Associations
- 4. Scientifiques
- 5. Pêcheurs professionnels
- 6. Affaires maritimes
- 7. Autres

Ordonnez 6 réponses.

100. Autres acteurs dans la gestion

La question n'est pertinente que si Acteurs dans la gestion = "Autres"

101. Commentaires sur les acteurs/usagers à impliquer dans la gestion de la pêche récréative

102. Pourriez-vous me donner un exemple d'action visant à préserver les ressources sur l'île d'Oléron ?

- 1. Oui
- 2. Non

103. Quelle(s) action(s)?

La question n'est pertinente que si Exemple d'action = "Oui"

104. Pouvez-vous citer une/des espèces littorales qui vous semblent menacées dans la région ?

- 1. Oui
- 2. Non

105. Lesquelles?

La question n'est pertinente que si Citer espèces menacées locales = "Oui"

106. Vous semble-t-il important de transmettre vos connaissances en terme de pêche?

- 1. Oui
- 2. Non

107. La transmission des connaissances, vers qui?

- 1. Famille
- 2. Amis
- 3. Aux autres usagers
- 4. Scientifiques

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

La question n'est pertinente que si Transmission = "Oui"

108. Si non, pourquoi?

La question n'est pertinente que si Transmission = "Non"

109. Seriez-vous prêt à vous impliquer dans un projet de gestion en participant, par ex. à des campagnes de sensibilisation, d'échantillonnage scientifique, à des réunions...etc?

1. Oui 2. Non

110. De quelle manière ?

1. Education et sensibilisation
 2. Participation à des réunions avec les acteurs locaux (Elus, scientifiques, professionnels de la mer...)
 3. Remplir des carnets de capture
 4. Participer à la collecte de données (échantillonnage scientifique)
 5. Autres

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

La question n'est pertinente que si Implication processus de gestion = "Oui"

111. Education sensibilisation auprès de qui?

1. Enfants 2. Touristes usagers irréguliers
 3. Usagers réguliers

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

La question n'est pertinente que si Quelle manière implications = "Education et sensibilisation"

112. Implications de quelle autre manière?

La question n'est pertinente que si Quelle manière implications = "Autres"

113. Pourquoi, non?

1. Je n'ai pas le temps
 2. C'est encore un moyen pour aboutir à des restrictions
 3. Je n'en vois pas l'utilité
 4. Il n'y a jamais de retour sur l'effort fourni
 5. Autres

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

La question n'est pertinente que si Implication processus de gestion = "Non"

114. Implications pourquoi non, autres

La question n'est pertinente que si Implications processus gestion Non? = "Autres"

Informations relatives au projet de parc marin Pertuis-Gironde, aux conflits d'usages...etc

115. Avez-vous eu connaissance de la zone de jachère (concession scientifique) au pied du phare de Chassiron?

1. Oui 2. Non

116. Quel est votre opinion à son sujet?

1. Favorable
 2. Inquiet
 3. Absolument contre
 4. Sans avis, je ne m'y intéresse pas

La question n'est pertinente que si Jachère? = "Oui"

117. Commentaires sur la jachère

118. Avez-vous eu connaissance du projet de parc marin dans la région des pertuis/estuaire Gironde?

1. Oui 2. Non

119. Quel est votre opinion à son sujet?

1. Favorable
 2. Inquiet
 3. Absolument contre
 4. Sans avis, je ne m'y intéresse pas

La question n'est pertinente que si AMP? = "Oui"

120. Pourquoi favorable au parc marin Pertuis-Gironde?

1. C'est important pour le tourisme
 2. C'est important pour le bien être de la population locale
 3. Autres

La question n'est pertinente que si Opinion AMP = "Favorable"

121. Autres raisons favorable au parc marin Pertuis-Gironde

La question n'est pertinente que si Favorable AMP? = "Autres"

122. Pourquoi contre/inquiet au parc marin Pertuis-Gironde?

1. C'est une bonne démarche dans l'idée mais l'application, c'est autre chose
 2. Je pense que ça ne changera pas les choses, c'est juste de la bureaucratie
 3. On risque encore de nous interdire de pêcher dans certaines zones
 4. Autres

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

La question n'est pertinente que si Opinion AMP = "Inquiet" ou Opinion AMP = "Absolument contre"

123. Autres raisons contre au parc marin Pertuis-Gironde

La question n'est pertinente que si Contre/inquiet AMP = "Autres"

124. Quelles sont les principales actions que les porteurs de projet devraient mener pour protéger le milieu marin?

1. Informer/éduquer
2. Contrôler
3. Fédérer ceux qui s'impliquent
4. Mettre en réserve
5. Aboutir à des compromis acceptables pour tous
6. Réglementer
7. Sans avis
8. Autres

Ordonnez 3 réponses.

125. Actions porteurs de projet, autres?

La question n'est pertinente que si Actions porteurs de projet = "Autres"

126. Commentaires sur les actions des porteurs de projet

127. Quel est votre opinion sur la façon dont est gérée la réserve de Moëze-Oléron ?

- 1. Favorable
- 2. Inquiet
- 3. Absolument contrat
- 4. Sans avis, je ne m'y intéresse pas

128. Pourquoi favorable à la réserve de Moëze-Oléron?

La question n'est pertinente que si Moëze-Oléron? = "Favorable"

129. Pourquoi contre/inquiet à la réserve de Moëze-Oléron?

La question n'est pertinente que si Moëze-Oléron? = "Inquiet" ou Moëze-Oléron? = "Absolument contrat"

130. Commentaires sur la réserve de Moëze-Oléron

131. Avez-vous déjà eu ou eu connaissances des conflits d'usage entre des pêcheurs récréatifs avec d'autres usagers de l'environnement marin ?

- 1. Oui
- 2. Non

132. Si oui, avec quelle(s) catégorie(s) d'usagers?

- 1. Les pêcheurs professionnels
- 2. D'autres pêcheurs récréatif
- 3. Des braconniers
- 4. Les conchyliculteurs
- 5. Les plongeurs sous-marins
- 6. Les touristes de manière générale
- 7. Autres

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

La question n'est pertinente que si Conflits? = "Oui"

133. Catégorie d'usagers conflits d'usage, autres

La question n'est pertinente que si Catégorie d'usagers = "Autres"

134. Si oui, ces conflits étaient la conséquence de

- 1. Du non-respect de la nature
- 2. Compétition sur l'espace
- 3. Vol ou casse
- 4. Compétition sur la ressource
- 5. Du non-respect de la réglementation (capture/navigation)
- 6. Autres

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

La question n'est pertinente que si Conflits? = "Oui"

135. Autres causes conflits d'usages?

La question n'est pertinente que si Cause(s) conflit(s) = "Autres"

136. Commentaires conflits

137. Accepteriez-vous, un permis de pêche similaire à ce qu'il se fait en eau douce?

- 1. Oui
- 2. Non
- 3. Pourquoi pas

138. Une déclaration annuelle à la préfecture maritime (identique à l'ancienne déclaration pour la pêche sous-marine)

- 1. Oui
- 2. Non
- 3. Pourquoi pas

139. Commentaires permis/déclaration

140. Avez-vous des commentaires généraux à faire vis-à-vis du questionnaire et des sujets abordés et/ou de la pêche récréative en général.

C.2 Tableau critique du questionnaire

TABLEAU C.1 – Analyse détaillée critique du questionnaire. Les degrés de justesse sont indiqués comme suit : **Vert** : justesse élevée, forte objectivité; **Jaune** : justesse correcte, largement exploitable mais pouvant être erroné en fonction du profil de l'utilisateur; **Orange** : justesse moyenne, risque de réponse biaisée, à prendre avec précaution; **Rouge orange** : justesse faible, nombreux biais, résultats à interpréter avec beaucoup de précautions; **Rouge** : justesse nulle, forte subjectivité, réponse non exploitable.

<p>Introduction : fiche signalétique sur l'utilisateur (âge, sexe, commune d'origine, profession...)</p>	<p>De la question Q1 à Q15</p>	<p>Voir questionnaire</p>	<p>Aucun</p>	<p>Le placement de la fiche signalétique en début de questionnaire peut avoir un caractère rébarbatif, paraît parfois indiscret et donc ne met pas forcément en confiance (Fenneteau, 2002).</p>	<p>Elevée</p>
<p>Deuxième partie introductive : amorce du questionnaire. Vision de l'environnement, de la mer et du littoral; apprentissage et vision de la pratique de pêche récréative...</p>	<p>Q16 : « Pour vous, quels sont les problèmes environnementaux majeurs au niveau mondial ? » Deux réponses max. hiérarchisées</p>	<ul style="list-style-type: none"> - La destruction de la nature, des écosystèmes - Les pollutions - Le réchauffement climatique - La surpêche 	<p>Peut amener à un biais en fonction de la personne interrogée, effet dissimulateur puisque le thème abordé peut être sensible (ex : marin-pêcheur)</p>	<p>Le placement en début de questionnaire de questions liée à des préoccupations environnementales peuvent amener à une prise de position de l'interrogé face à la suite du questionnaire par des effets d'ancrage et de contexte</p>	<p>Elevée</p>
	<p>Q17 : « Quelle est votre opinion sur l'état actuel des ressources marines ? »</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Bon état - Moyen état - Mauvais état - Ne se prononce 			<p>Moyenne</p>
	<p>Q18 : « Avez-vous le sentiment d'avoir un impact sur le milieu marin ? »</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Oui - Non 	<p>Peut amener à un biais en fonction de la personne interrogée, effet dissimulateur puisque le thème abordé peut être sensible (ex : pêcheur récréatif très régulier)</p>	<p>Moyenne</p>	
	<p>Q19-21 : « Êtes-vous adhérent à une association de protection de l'environnement ? Si oui, quel est le nom de l'association ? Et votre investissement en temps est de : »</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Oui - Non - Nom association : - Une fois par an - Une fois par trimestre - Une fois par mois - Une fois par semaine 	<p>Aucun</p>	<p>Elevée</p>	

Intitulé et description générale de la partie	Questions ou groupes de questions	Modalités de réponses	Biais liés à la rédaction des questions ou des modalités de réponses	Biais liés à la mise en forme du questionnaire	Fiabilité des réponses
	Q34-35 : <i>« Quelles sont vos motivations à venir pêcher sur l'île d'Oléron »</i> Deux réponses max hiérarchisées	<ul style="list-style-type: none"> - Pour voir des amis/de la famille - Parce que vous connaissez vos coins de pêche - Pour profiter du cadre générale de l'île - La proximité (vous vivez dans le département) - Résidence secondaire/principale - Pour la qualité environnementale et sanitaire de l'île - Parce que l'île offre des divertissements/des activités pour toute la famille - Par hasard - Autres, précisez : 	Cette question, qui cherche à savoir si il existe un lien direct entre leur venue à Oléron et le fait qu'ils pêchent sur l'île, pose des problèmes d'ambiguïté pour certaines catégories d'utilisateurs. En effet, pour les résidents secondaires et principaux, le fait qu'ils pêchent sur l'île est largement inhérent à la situation géographique de leur habitation. Par conséquent, le questionnaire aurait du, pour ce type d'utilisateur, chercher à savoir si leur installation sur l'île avait un lien avec leur pratique de la pêche récréative.	Aucun	Elevée
Informations générales sur les pratiques de pêche de l'utilisateur	Q36-40 : <i>« A quelle période de l'année pêchez-vous ? »</i>	Cinq niveaux de fréquence de sortie pour chaque saison : « Jamais », « Rarement », « Occasionnellement », « Assez souvent », « Très souvent ».	L'utilisation d'une échelle de mesure de ce type à la place de modalités plus précises (« Tous les jours », « Une fois par an »...) donnent des résultats non dépourvus d'ambiguïté	Aucun	Moyenne
	Q49-50 : <i>« Comment choisissez-vous votre/vos coin(s) de pêche ? »</i> Deux réponses max hiérarchisées	<ul style="list-style-type: none"> - Abondance de l'espèce recherchée - Qualité du paysage - Qualité de l'eau - La proximité - Facilité d'accès - Caractère abrité - Tranquillité/Fréquentation - Par hasard - Par habitude - Autres, précisez : 	Le nombre de modalités importantes peut poser des problèmes de mémorisation de l'enquête (réduit avec un enquêteur en face à face) qui, conjugué avec les biais liés à l'effet de présentation des modalités (placement d'une des modalités les plus évidentes en première), peut engendrer une sur-représentation de la première modalité (Fenneteau, 2002).	Aucun	Moyenne

Intitulé et description générale de la partie	Questions ou groupes de questions	Modalités de réponses	Biais liés à la rédaction des questions ou des modalités de réponses	Biais liés à la mise en forme du questionnaire	Fiabilité des réponses
	Q51 : « Êtes-vous au courant des réglementations relatives aux espèces que vous pêchez ? »	<ul style="list-style-type: none"> - Oui - Non 	Comme il est indiqué par Fenneteau (2002) et Ghiglione (1987), le « monde » construit par le questionnaire (voir commentaires premières questions de la partie deux) et l'effet dissimulateur dû à l'attrance pour les réponses socialement valorisantes (inconsciemment ou délibérément) vont orienter vers des réponses transmettant une image favorable de l'enquêté. Ce biais étant renforcé par l'administration directe du questionnaire par un enquêteur. Il aurait été plus judicieux de poser une question précise sur la maille ou sur les quantités autorisées	Aucun	Nulle
	Q52-53 : « Pêchez-vous ailleurs que sur l'île d'Oléron ? (Et si oui, où ?) »	<ul style="list-style-type: none"> - Oui, souvent - Oui, parfois - Oui, mais rarement - Non 	L'utilisation d'une échelle de mesure de ce type à la place de modalités plus précises (« Une sortie sur deux », « Une sortie sur dix »...) donnent des résultats non dépourvus d'ambiguïté	Aucun	Moyenne
Pratique de pêche à l'étrille (<i>Necora puber</i>) et du chancre de roche (<i>Eriphia verrucosa</i>) et connaissance de ces espèces	Q54-55 : « Combien de fois par an allez-vous pêcher ces espèces ? » Deux parties : pêche à pied et pêche à partir d'un bateau	<p>A pied :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Quelques fois par an (marées d'équinoxe) - Une fois par trimestre - Tous les mois - Tous les 15 jours <p>Aux casiers :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Une fois par an - Une fois par trimestre - Une fois par mois - Une fois par semaine - Plusieurs fois par semaine 	Même si il était spécifié à l'enquêté de moyenner ses sorties sur l'année, il n'est pas toujours aisé pour les irréguliers (résidents secondaire, touristes) de rapporter un chiffre très fiable. On demeure plus dans un ordre de grandeur que dans une estimation absolue de leurs sorties	Aucun	Elevée

Intitulé et description générale de la partie	Questions ou groupes de questions	Modalités de réponses	Biais liés à la rédaction des questions ou des modalités de réponses	Biais liés à la mise en forme du questionnaire	Fiabilité des réponses
Pratique de pêche à l'étrille (<i>Necora puber</i>) et du chancre de roche (<i>Eriphia verrucosa</i>) et connaissance de ces espèces	Q63 : « Pensez-vous que les stocks de ces espèces sont en danger sur l'île ? »	Pour chaque espèce : – Oui – Non	Ces questions sur les stocks peuvent être sensibles et créer un effet de dissimulation . Cependant dans le cas de l'étrille, l'espèce n'ayant	Aucun	Correcte
	Q64-67 : « Avez-vous connu des années ou des périodes où les stocks semblaient avoir diminué ? Si oui, quand ? »	Pour chaque espèce : – Oui – Non	jamais montré de problème de stock autour de l'île et/ou était la cible de controverse, cette dissimulation est très minimisée. Dans le cas d' <i>Eriphia verrucosa</i> , c'est son aspect emblématique et le peu d'individus capturables qui invitent les pêcheurs la connaissant à en parler de manière franche.	Aucun	
	Q70-72 : « Replacez-vous les blocs du bon côté lorsque vous les retournez ? »	– Oui – Non	Comme il est indiqué par Fenneteau (2002) et Ghiglione (1987), le « monde » construit par le questionnaire (voir commentaires premières questions de la partie deux) et l'effet dissimulateur dû à l'attirance pour les réponses socialement valorisantes (inconsciemment ou délibérément) vont orienter vers des réponses transmettant une image favorable de l'enquêté. Ce biais étant renforcé par l'administration directe du questionnaire par un enquêteur. Seule l'observation directe est un bon indicateur dans ce cas.	Aucun	Nulle
	Q73-78 : « Que pourriez-vous dire sur les différentes périodes de leur cycle de vie (reproduction, ponte, mue) : »	Pour chaque espèce et chaque période, un calendrier mensualisé est coché en fonction des réponses	Ces questions peuvent avoir un effet intimidant puisqu'elles ont attiré à des connaissances précises sur l'espèce, cependant il était bien indiqué à l'enquêté qu'il n'y avait pas d'obligation de savoir, si il ne savait pas.	Aucun	Elevée

Intitulé et description générale de la partie	Questions ou groupes de questions	Modalités de réponses	Biais liés à la rédaction des questions ou des modalités de réponses	Biais liés à la mise en forme du questionnaire	Fiabilité des réponses
	Q79-83 : « Avez-vous une idée de la quantité d'étrilles que vous débarquez/pêchez par an ? Si oui, quelle quantité ? »	<ul style="list-style-type: none"> – Oui, à peu près – Non, absolument pas Quantité en fonction type de pêche (Nbre d'individus ou poids)	Ces questions sur les quantités débarquées peuvent être sensibles et créer un effet de dissimulation . Cependant dans le cas de l'étrille, l'espèce n'ayant jamais montré de problème de stock autour de l'île et/ou était la cible de controverse, cette dissimulation est très minimisée.	Aucun	Correcte
Préoccupations environnementales et possible implication dans les processus de gestion	Q84-85 : « Pouvez-vous citer des organismes de protection de l'environnement marin dans le département ? »	Question ouverte	L'impact du mot clef « protection » peut avoir un effet sur la réponse de l'enquêté qui ciblera davantage des organismes très « écologiste » que d'autres organismes qui participent à la gestion des milieux maritimes locaux.	Aucun	Moyenne
Préoccupations environnementales et possible implication dans les processus de gestion	Q87-88 : « Que faites-vous si vous apercevez quelqu'un qui pratique une activité qui dégrade le milieu marin ou qui est interdite ? » Commentaires/suggestions :	<ul style="list-style-type: none"> – Vous ne vous sentez pas concerné – Vous vous sentez concerné, mais n'osez pas intervenir – Vous faites des réflexions à voix haute – Vous lui montrez comment il faut faire, vous intervenez en lui expliquant ce qui dégrade 	Comme il est indiqué par Fenneteau (2002) et Ghiglione (1987), le « monde » construit par le questionnaire (voir commentaires premières questions de la partie deux) et l'effet dissimulateur dû à l'attraction pour les réponses socialement valorisantes (inconsciemment ou délibérément) vont orienter vers des réponses transmettant une image favorable de l'enquêté. Ce biais étant renforcé par l'administration directe du questionnaire par un enquêteur.	Aucun	Moyenne
	Q89-91 : « Au cours des douze derniers mois, avez-vous remis des prises à l'eau ? Si oui, avec quelle fréquence ? Et pour quelles raisons ? »	<ul style="list-style-type: none"> – Oui – Non, jamais – Environ une sortie sur dix – Environ une sortie sur cinq – Environ une fois sur deux – Quasiment tout le temps – Tout le temps – Trop petites – Parce que j'avais déjà assez de prises – Parce qu'elles sont grainées (ou les femelles de manière générale) – Autres, précisez : 	Au même titre que plusieurs questions précédentes, l'attraction pour les réponses faisant bonne figure n'est pas à négliger. De plus, il est à noter qu'en fonction de(s) la pêche(s) pratiquée ces fréquences et leurs raisons diffèrent, l'exploitation de ces réponses est donc peu envisageable.	Aucun	Nulle

Intitulé et description générale de la partie	Questions ou groupes de questions	Modalités de réponses	Biais liés à la rédaction des questions ou des modalités de réponses	Biais liés à la mise en forme du questionnaire	Fiabilité des réponses
	Q95-96 : <i>« Est-ce que vous considérez qu'il y a suffisamment d'informations disponibles sur la façon de préserver les écosystèmes de l'île ? »</i> Commentaires/ suggestions :	<ul style="list-style-type: none"> - Oui - Oui mais elle est difficilement accessible - Non - Je ne m'y intéresse pas 	La question est mal posée du fait de sa formulation qui ne cible pas uniquement les estrans, la mer et les pratiques de pêche mais les écosystèmes dans leur ensemble, elle n'est donc pas dépourvu d'ambiguïté . Malgré cela le contexte général du questionnaire orienté majoritairement les réponses sur le domaine de la pêche récréative.	Aucun	Moyenne
	Q97-98 : <i>« Selon vous, la pêche récréative est une pratique qui mériterait : »</i> Commentaires/ suggestions :	<ul style="list-style-type: none"> - D'être gérée - De rester libre 	Cette question touche à un thème sensible , et dont la réponse est très dépendante de ce que l'utilisateur se fait de l'idée de « gestion ». Elle nécessiterait une décomposition en plusieurs questions pour éviter une prise de position qui n'est pas nécessairement le point de vue réelle de l'utilisateur.	L'effet ancrage et de contexte du questionnaire ont un effet important sur cette question d'ordre général, elle devrait être placée en premier lieu dans le questionnaire afin que tout influence du « monde » créé par celui-ci puisse influencer positivement ou négativement leurs réponses.	Faible
Préoccupations environnementales et possible implication dans les processus de gestion	Q102-103 : <i>« Pouvez-vous me donner un ou des exemple(s) d'action(s) qui a (ont) été réalisée(s) visant à préserver les ressources sur l'île d'Oléron ? Si oui, la(les)quelle(s) ? »</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Oui - Non 	La question est mal posée du fait de sa formulation qui ne cible pas uniquement les ressources des estrans et de l'océan mais les ressources dans leur ensemble, elle n'est donc pas dépourvu d'ambiguïté . Malgré cela le contexte général du questionnaire orienté majoritairement les réponses sur le domaine de la pêche récréative.	Aucun	Moyenne
	Q104-105 : <i>« Pouvez-vous citer une (des) espèce(s) littorale(s) qui vous semble(nt) menacée(s) dans la région ? Si oui, la(les)quelle(s) »</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Oui - Non 	La réponse à cette question est très dépendante du statut de la personne sur l'île, elle doit effectivement connaître la région et l'état des espèces qui y vivent sur le long terme. Cela peut engendrer un effet intimidant par l'obligation de savoir et ainsi des réponses factices . De plus, le terme « espèce menacée » est un mot clef non dépourvu de connotation face à certains usagers (risque de mise en protection...) et peu amener à un comportement de dissimulation .	Aucun	Moyenne

Intitulé et description générale de la partie	Questions ou groupes de questions	Modalités de réponses	Biais liés à la rédaction des questions ou des modalités de réponses	Biais liés à la mise en forme du questionnaire	Fiabilité des réponses
Informations relatives au projet d'aire marine protégée, aux conflits d'usages ... etc	Q115 à Q140	–	–	La longueur du questionnaire peut engendrer un effet d'inattention , dû à une forme de lassitude, cependant les questions suivantes ont attiré à des processus de gestion qui les concernent directement et qui ont tendance à les « réveiller », limitant ainsi les réponses superficielles.	Elevée
	Q116-117 : « <i>Quel est votre opinion au sujet de la zone de jachère ?</i> »	<ul style="list-style-type: none"> – Favorable – Inquiet – Absolument contre – Sans avis, je ne m'y intéresse pas 	Les modalités de réponse ne sont pas assez bien équilibrées et cela peut orienter vers des réponses d'ordre négative. Cependant, pour les locaux, leurs idées à ce sujet sont déjà bien établies et ne sont pas influencées par ce type de considération.	Aucun	Elevée
Informations relatives au projet d'aire marine protégée, aux conflits d'usages ... etc	Q119-123 : « <i>Quel est votre opinion au sujet du projet d'aire marine protégée dans la région des pertuis/estuaire Gironde ? Pourquoi ?</i> »	<ul style="list-style-type: none"> – Favorable – Inquiet – Absolument contre – Sans avis, je ne m'y intéresse pas – C'est important pour le tourisme – C'est important pour le bien être de la population locale – Autres, précisez : – C'est une bonne démarche dans l'idée mais l'application, c'est autre chose – Je pense que ça ne changera pas les choses, c'est juste de la bureaucratie – On risque encore de nous interdire de pêcher dans certaines zones – Autres, précisez : 	Les modalités de réponse ne sont pas assez bien équilibrées et cela peut orienter vers des réponses d'ordre négative, de plus une modalité « Sans opinion » serait moins négative que « Sans avis, je ne m'y intéresse pas » qui souligne un manque de curiosité peu valorisant. Cependant, pour les locaux, leurs idées à ce sujet sont déjà bien établies et ne sont pas influencées par ce type de considération. Les modalités concernant les raisons de leurs réponses ne sont pas forcément les plus judicieuses, une réponse ouverte serait préférable pour bien appréhender leurs différents points de vue.	Aucun	Moyenne
	Q127-130 : « <i>Quel est votre opinion sur la façon dont est gérée la réserve de Moëze-Oléron ?</i> »	<ul style="list-style-type: none"> – Favorable – Inquiet – Absolument contre – Sans avis, je ne m'y intéresse pas 	Les modalités de réponse ne sont pas assez bien équilibrées et cela peut orienter vers des réponses d'ordre négative. Cependant, pour les locaux, leurs idées à ce sujet sont déjà bien établies et ne sont pas influencées par ce type de considération.	Aucun	Elevée

Intitulé et description générale de la partie	Questions ou groupes de questions	Modalités de réponses	Biais liés à la rédaction des questions ou des modalités de réponses	Biais liés à la mise en forme du questionnaire	Fiabilité des réponses
	Q131 et 136 : « Avez-vous déjà eu ou eu connaissances des conflits d'usage entre des pêcheurs récréatifs avec d'autres usagers de l'environnement marin ? » Commentaires/suggestions :	<ul style="list-style-type: none"> - Oui - Non 	Le terme « eu connaissance » fait appel aux bruits de pontons et aux sentiments généraux d'une communauté ou d'un individu et non au réalité de leurs conflits. La question est à cheval entre « <i>ce qu'ils pensent</i> » et « <i>ce qu'ils font</i> ». La réponse n'est donc pas dépourvu d'ambiguïté	Aucun	Faible
	Q132-133 : « Si oui, avec quelle catégorie d'utilisateur ? »	<ul style="list-style-type: none"> - Les pêcheurs professionnels - D'autres pêcheurs récréatifs - Des braconniers - Les conchyliculteurs - Les plongeurs sous-marins - Les touristes de manière générale - Autre usagers : plaisance à voile/de ballade; véliplan-chiste; jet ski/scooter des mers 	Les modalités de réponses sont dans certains cas trop précises et l'effet de présentation engendre une prépondérance à donner comme réponse la première modalité qui est déjà l'une des plus évidentes (Fenneteau, 2002).	Aucun	Faible

Annexe D

Revue de presse (Sud-Ouest) : les pêcheurs récréatifs, la réserve naturelle de Moëze-Oléron, les filières de la Malconche et le projet de parc marin Pertuis-Gironde...

Mercredi 16 février 2011

Par Philippe Baroux

On ne passe plus !

**Plus de pêche en mer pour les plaisanciers, plus d'accès à terre pour le public.
Tension sur la côte**



Stéphane Guenneteau et Philippe Delaporte défendent l'intérêt d'une réserve intégrale. PHOTO P. B.

Amis sportifs, la soirée promet d'être animée à la citadelle du Château-d'Oléron. Sous l'intitulé « Pêche en danger », l'Association des plaisanciers usagers du port casteloléronnais bat le rappel de ses troupes (1).

« Pourquoi ceux qui ne pêchent que quelques kilos de poisson par an devraient-ils trinquer pour les abus commis par d'autres ? », interroge son président. Avec un tel discours, Robert Ducote est assuré de son audience auprès des pêcheurs de loisirs, que ces derniers s'adonnent à leur passion sur un bateau ou depuis la côte, et auprès des pêcheurs à pied.

720 signatures

Ils ont tous en travers de la gorge l'arrêté que le préfet de la Charente-Maritime a signé l'été dernier et qui interdit leurs pratiques sur la réserve naturelle de Moëze. L'association a remis en début d'année au représentant de l'État une pétition portant 720 signatures d'opposants, et lance le débat à quelques semaines des premiers retours en mer des plaisanciers.

Le règlement désigné rappelle l'interdiction de la pêche de loisirs et de toute activité dérangeant la nature (scooters des mers et autres sports de glisse) posée dès 1993, lors de la création de la réserve naturelle. Surtout, il renforce le niveau de protection de la flore, de la faune et des paysages sur deux secteurs littoraux d'Oléron. Ainsi, aux tannes de La Perrotine et de Fort-Royer, près de Boyardville, et à la pointe de Bellevue, un peu plus au sud, c'est le public qui ne passe plus. On préserve la dune pour qu'elle se reconstitue. Le sort des professionnels, pêcheurs et conchyliculteurs, qui sont nombreux dans ce secteur ? Leur activité ne pose aucun problème, à l'exclusion des secteurs placés en réserve intégrale où ils ne peuvent se rendre.

« Nous ne voulons pas d'histoires. Mais nous ne voulons pas que l'on nous demande d'aller pêcher ailleurs ! » tempête Robert Ducote.

Aucune chance que son discours soit reçu à la réserve naturelle de Moëze-Oléron, 6 700 hectares entre le continent et Oléron. Sur une carte, cela figure un cône dont la base de 2,2 km dans la commune de Moëze va s'élargissant à travers le domaine public maritime, pour poser son ouverture de 13,5 km sur Oléron, entre Le Château-d'Oléron et Boyardville. Un secteur dont l'État a confié la gestion à la Ligue pour la protection des oiseaux. Depuis le départ, la partie continentale est en réserve intégrale. Et des accès sont aménagés pour le public. « Depuis le départ, aussi, la pêche de loisirs est interdite », ajoute le conservateur Philippe Delaporte, qui renvoie à la lecture du décret de création de 1993. Le texte pose l'interdiction « de porter atteinte de quelque manière que ce soit aux animaux d'espèces non domestiques ». La nature sous cloche pour les opposants. Un sanctuaire naturel pour ceux que cette approche séduit.

« Un timbre-poste »

À propos de la mise en réserve intégrale des deux sites oléronnais, Philippe Delaporte ne tourne pas autour du sujet : « C'est une jachère. La première de ce genre, même, sur les façades Manche et Atlantique. Nous comprenons le mouvement d'humeur de la plaisance, une clientèle essentiellement de retraités qui a toujours pêché sans jamais se poser de questions. Mais l'effort pour préserver la ressource et lui permettre d'être durable doit être collectif. Et cela profite à tous. Pourquoi pêcherait-on en mer sans contrôle, alors qu'un chasseur doit être muni d'un permis ? » Et de relativiser la portée de la mesure : « Les secteurs placés en réserve sont un timbre-poste à l'échelle des pertuis. »

À propos de l'interdiction d'accès du public, son collègue Stéphane Guenneteau évoque des projets pour organiser la présentation de ce spectacle naturel, sur des chemins aménagés. À la manière de ce qui existe sur le continent, le visiteur jouirait du spectacle de la nature, comme celui qui se pose devant un écran de cinéma.

Au reste, ces deux permanents de la LPO incitent à se questionner : « Pourquoi le public vient-il à Oléron, si ce n'est pour profiter des paysages naturels ? » À une autre extrémité du raisonnement, Robert Ducote met en exergue une autre logique : « Toucher à la pêche, c'est risquer une diminution de la fréquentation. »

(1) Réunion à la citadelle du Château-d'Oléron, aujourd'hui à 20 heures.

Vendredi 18 février 2011

Par Philippe baroux

Colère sans réserve

Réserve naturelle et parc marin sont les moteurs de la colère des pêcheurs plaisanciers.



Ils étaient entre 600 et 700. La salle de la Citadelle était trop étroite. photo P. B.

«Le discours de protection n'est pas l'apanage du prosélytisme écologique. Nous avons conscience des problèmes et nous n'acceptons pas d'être stigmatisés. » La Ligue pour la protection des oiseaux (LPO), qui gère la réserve naturelle de Moëze, a fait l'unanimité, mercredi soir à la Citadelle. Unanimité contre elle, de 600 à 700 voix, et contre l'arrêté préfectoral de juillet dernier qui renforce les interdictions de pêche de loisirs et de circulation sur la partie oléronnaise de la réserve.

L'Association des pêcheurs plaisanciers du Château-d'Oléron avait battu le rappel, la salle chauffait à blanc, trop étroite pour contenir toute l'assistance. Des pêcheurs, plaisanciers et professionnels, des chasseurs, et aussi plusieurs élus oléronnaï, dont les deux conseillers généraux Michel Parent et Jean-Paul Peyry, le président de la Communauté de communes Patrick Moquay et le député Didier Quentin.

Tous ont fait écho au président Robert Ducoté dans son réquisitoire contre ce texte qui, outre ses propres restrictions, risque « de préfigurer les interdictions qui pourraient accompagner la mise en place du Parc naturel marin ». Tout au long de la soirée (plus de deux heures), les deux sujets se sont d'ailleurs télescopés, jusqu'à s'imbriquer dans l'expression du dépit sur le manque - pour ne pas dire l'absence - de concertation des services de l'état.

Combien de sièges ?

L'idée de constituer un Collectif oléronnaï de défense des intérêts environnementaux, lancée par Robert Ducoté, n'aura donc pas tardé à faire souche sur ce terreau propice. François Colas, chargé de mission pour la création du parc marin, avait eu le courage de franchir la barrière hostile, pour venir expliquer une énième fois que le parc ne sera que ce que les acteurs de son conseil de gestion en feront. Ce dernier n'a pas eu d'autre choix, que de prendre bonne note. Il peut compter sur les pêcheurs de loisirs pour défendre leur représentation au conseil. Combien de sièges, leur seraient attribués, sur la cinquantaine prévue ? Pas de réponse précise de François Colas, ce qui, vu l'atmosphère, exacerbait les suspicions.

« Aujourd'hui, nous pouvons affirmer qu'il y aura un quart d'élus, un quart de professionnels de la mer, pêcheurs, ostréiculteurs, Grands Ports maritimes de La Rochelle et Bordeaux, ports de plaisance. Les 50% restants seront partagés entre divers organismes, dont la pêche de loisirs qui a toute légitimité pour faire partie du parc », a expliqué François Colas.

Imaginer que les pêcheurs professionnels ne sont pas contre les restrictions qui sont posées pour la plaisance, c'est aussi faire fausse route. Michel Crochet, président du Comité régional des pêches maritimes, vole aussi dans les plumes de la LPO: « Y'en a marre [...]. Je ne vois pas pourquoi on interdit la pêche de loisirs. Les plaisanciers, nous, on fait avec. Si on leur interdit de pêcher ici, ils iront plus loin, et les conflits seront plus durs. »

Mercredi 4 mai 2011

Contre les filières de la Malconche

Des plaisanciers appellent à se rassembler demain.

Les filières tendues en mer pour les cultures marines effraient certains plaisanciers. Alors que le contentieux sur les filières de la baie d'Yves, qui a défrayé la chronique ces dernières années, n'est pas encore éteint, un nouveau projet, dans l'anse de la Malconche, face à l'île d'Oléron, suscite des craintes. Elles s'exprimeront jeudi, à partir de 14 h 30, devant la mairie de Saint-Georges-d'Oléron. L'association des plaisanciers d'Antioche (APA) et l'association des plaisanciers du port de Saint-Denis-d'Oléron (APPSD) convient à ce rassemblement.

Quelques mots sur ce projet. Il est envisagé un champ de filières en mer sur 400 hectares. Un projet porté par le Comité régional conchylicole Poitou-Charentes. Pour les ostréiculteurs, il représente une décennie de réflexion avant d'en arriver à la mise à l'enquête publique depuis le 7 avril dernier, et jusqu'au 11 mai prochain. Sur ce champ, 400 filières pour l'élevage des huîtres et/ou des moules seront installées progressivement sur sept ans.

Les plaisanciers soulèvent des problèmes liés à l'accélération de la sédimentation, la prolifération de coquilles mortes sur les plages, le danger présenté pour la navigation. « Il semblerait que l'impact sur la sédimentation n'a jamais vraiment été mesuré, évoque le président de l'APPSD, Bernard Barbier. Il faut pour ce dossier clarté et transparence, or nous avons le sentiment que l'on essaie de faire passer en force un projet litigieux pour favoriser certains intérêts. »

Vendredi 6 mai 2011

Par Corinne Pelletier

« On ne veut pas envenimer la situation »

Les plaisanciers ont annulé leur rassemblement contre les filières en mer.



Face à des plaisanciers, Pierre Chemin (à droite), ostréiculteur à Dolus. PHOTO CORINNE PELLETIER

En début de semaine, plusieurs associations de plaisanciers avaient lancé un appel pour se réunir (lire « Sud Ouest » du mercredi 4 mai). En cause : le projet d'un champ de filières en mer sur 400 hectares, dans l'anse de la Malconche, face à l'île d'Oléron. Il fait redouter aux plaisanciers des problèmes liés à l'accélération de la sédimentation ou au danger présenté pour la navigation.

L'association des plaisanciers d'Antioche (APA), l'association des plaisanciers du port de Saint-Denis-d'Oléron (APPSD), entre autres, sont passées à l'action hier, à 14 h 30, devant la mairie de Saint-Georges-d'Oléron, afin de rencontrer le commissaire-enquêteur sur la question des filières conchylicoles au large.

Calmer le jeu

À leur arrivée, les représentants ont annoncé l'annulation du rassemblement, afin de calmer le jeu, de crainte d'une contre-manifestation d'ostréiculteurs : « On ne veut pas envenimer la situation. On est simplement venu voir le commissaire-enquêteur pour demander une prolongation des délais. »

Était aussi évoquée, parmi les personnes présentes, une réunion à la sous-préfecture interdisant la manifestation et la menaçant de dispersion au-delà de 10 personnes. Effectivement, deux véhicules de la gendarmerie sont bien venus stationner devant la mairie. Si la plupart des adhérents plaisanciers sont rapidement repartis, ce sont près de 85 ostréiculteurs venus de tout le bassin qui se sont rapidement rassemblés, tel Michel Bertin, de la Tremblade : « Ce sont de nouvelles méthodes de travail qui pourraient apporter un début de solution à nos problèmes actuels. En effet, dans les filières, les huîtres sont élevées en vase clos, en suspension, ce qui permet de contrôler les déchets. On s'écarte des côtes, donc des sources éventuelles de pollution et dans le même temps on évite de polluer à notre tour ».

Échanges courtois

« On a jamais été contre les touristes, ajoutaient les autres professionnels, mais l'ostréiculture existe depuis la nuit des temps et on a le droit de souhaiter que ça continue encore longtemps. C'est pour ça qu'on s'est mobilisé à l'appel de nos syndicats et par le bouche à oreille ». Un espoir, donc.

Au lieu de l'affrontement craint, on a pu assister à des échanges courtois, comme cette discussion entre M. Pierre Chemin, ostréiculteur à Dolus et des plaisanciers restés sur place. Pierre Chemin : « On n'y arrive plus. Mais ne croyez pas pour autant qu'on se moque du reste : on travaille même sur des systèmes d'ancrage écologiques, des installations et du matériel qui respectent les droits et les activités de chacun. Il faut ouvrir un espace de dialogue et finalement y "aller ensemble" ».

18 mai 2011

Par Raoul Colmard

« Nous voulons faire entendre nos voix »



Les membres du bureau réunis au siège de leur association, à Ronce-les-Bains. photo r. c.

Lundi 16 mai, les membres du bureau Port Seudre étaient réunis au siège de leur association et la répartition des sièges au sein du futur Conseil de gestion du parc naturel marin (PNM), annoncée par le préfet le 9 mai dernier était au centre des discussions. « Il y va de la survie même de notre association et de son projet de port. » Et le président Jean-Michel Poulet s'en est expliqué.

« Sud Ouest ». À vous entendre, vous remettez en cause la répartition des sièges accordés aux différents acteurs ? Jean-Michel Poulet. Un Conseil de gestion fonctionne comme le conseil d'administration d'une entreprise : les décisions sont prises à la majorité des voix. Je vois mal dans ces conditions comment faire entendre la nôtre avec seulement quatre voix sur 50 ! C'est inversement proportionnel aux besoins quand on connaît la place qu'occupe la navigation de plaisance dans notre département. À titre d'exemple, le parc d'Iroise compte huit sièges pour une surface inférieure de 50 %.

À quelque cinq semaines de l'ultime réunion du Comité, qu'elle stratégie comptez-vous mettre sur pied ?

Nous comptons bien faire entendre notre voix et nous ne sommes pas les seuls. L'association APLM17 nous a rejoints dans l'action et d'autres vont suivre.

Aujourd'hui, nous sommes déterminés à nous faire entendre car c'est l'avenir même de la plaisance qui est en jeu.

Donc, vous avez des exigences ?

Concernant la réserve de Moëze-Oléron, nous demandons « l'abrogation du décret du 27 mars 1993 ». Concernant le PNM, nous exigeons un nombre de sièges représentatif de l'économie charentaise, soit environ huit sièges, sans que le collège auquel nous appartenons ne soit associé à celui des associations environnementales.

Nous voulons, par ailleurs, œuvrer à la recherche d'un consensus avant que l'enquête publique (août 2011) n'intervienne. Enfin, nous aimerions que les 22 communes de la Cara impactées par le PNM s'intéressent de plus près au devenir économique et touristique de notre région.

Mardi 19 juillet 2011

La grogne des pêcheurs

La nouvelle association tiendra une réunion d'information.



800 personnes étaient réunies lors de la création de l'APLM17 Photo archives Philippe BAROUX

Qu'ils soient des pêcheurs particuliers, des plaisanciers du port ou même des commerçants, ils étaient plus de 800 à s'être réunis à la Citadelle du Château-d'Oléron, le 16 février dernier. De ce collectif est né l'APLM 17, l'Association de pêche et loisir maritime du département.

Son premier combat : le droit de pêcher dans la réserve naturelle de Moëze, près du Château, interdite aux plaisanciers par arrêté préfectoral, en juillet 2010. « On a appris la décision sans être consultés et on la conteste car la pêche de loisir est totalement compatible avec le respect de l'environnement », affirme Robert Ducote, le président de l'association. Face au tollé, la préfecture a décidé de suspendre l'arrêté. « Seulement un répit », selon les pêcheurs amateurs.

« Sous-représentés »

La seconde démarche de l'association concerne le Parc naturel marin qui va définir, entre autres, les conditions de pêche, des côtes vendéennes aux côtes aquitaines. Avec deux représentants sur les 57 qui forment le conseil de gestion, les pêcheurs de loisir s'estiment « sous-représentés », selon Robert Ducote, qui ajoute : « Nous n'aurons aucun poids alors que l'on est directement concernés. »

Face à l'impasse des négociations, l'APLM 17 prévoit plusieurs manifestations pour « se faire entendre ». Le jeudi 28 juillet prochain, elle organisera une réunion d'information publique sur l'esplanade de la Citadelle du Château, à 20 heures.

Guillaume Perrodeau

Samedi 30 juillet 2011

Les pêcheurs de loisir vont marcher sur Bellevue

Face à l'impasse des négociations, l'Association pêche loisir maritime se mobilise aujourd'hui, à 14 heures.



Entre 150 à 200 personnes étaient réunies jeudi dernier. photo t. j.

Il y avait moins de monde que lors de la dernière réunion publique (épique) de l'Association pêche loisir maritime 17 (APLM 17) même si entre 150 et 200 personnes se sont rassemblées devant la citadelle du Château-d'Oléron, jeudi dernier. Si la plupart attendaient des réponses concrètes de la part des élus du Département et de la Région, ils ont été déçus.

Pourtant, que ce soit le maire du Château-d'Oléron, le député Didier Quentin, le conseiller général Mickaël Vallet et le vice-président de la Région Benoit Biteau, tous ont assuré aux pêcheurs de loisir leur soutien et avoir compris leur colère. Robert Ducoté, le président de l'association, a tout de même annoncé que le sous-préfet allait « revoir » les interdictions de pêche et notamment de pêche à pied sur la réserve naturelle de Moëze-Oléron. L'APLM 17 demande encore et toujours « le retrait ou la redéfinition de l'article 9 du décret de 1993 », qui interdit toute pénétration dans la réserve naturelle.

« La pêche de loisir est compatible avec le respect de l'environnement », a réaffirmé le président Robert Ducoté avant de dénoncer « la dictature environnementale ». À la table des négociations, Robert Ducoté se dit « face à un mur ».

Une enquête publique utile

C'est dans ce contexte qu'il appelle à une marche collective ce samedi à Bellevue, sur la route des huîtres. Le rassemblement est prévu à 14 heures. Par ailleurs, les élus, autant que le président de l'APLM 17, ont encouragé les manifestants à exprimer leur colère et leurs revendications lors de l'enquête publique qui sera menée dans le cadre de la mise en place d'un Parc marin national, un autre sujet de discordes chez les pêcheurs. Pour Robert Ducoté, « c'est une démarche individuelle nécessaire et importante pour la suite des événements ».

Thomas Jarrion

Jeudi 1 septembre 2011

Le débat se cantonne à la pêche à pied



Le projet de parc naturel marin. photo dr/ reproduction olivier guérin

L'enquête publique sur la création d'un parc naturel marin a entraîné la programmation de deux permanences à la mairie de Châtelailillon-Plage. La première avait lieu lundi dernier, l'après-midi. La seconde se tiendra le 21 septembre, de 9 h 30 à 12 h 30.

Lundi, les Châtelailonnais présents, une quinzaine, se sont uniquement inquiétés du devenir de la pêche de loisir. Le parc naturel marin aura beau s'étendre de Soulac-sur-Mer (Gironde) à l'estuaire du Payré (Vendée), seul le rocher du Cornard compte. Les gens ont peur de ne plus pouvoir y aller ramasser des coquillages.

« Le parc n'aura aucun pouvoir législatif, tempère Michel Saint-Amand, l'un des six commissaires enquêteurs, nommés par le président du tribunal administratif. Il ne servira qu'à préserver les écosystèmes qui sont fragiles et fragilisés. Le parc n'imposera aucun règlement, sauf si une espèce est menacée. »

Peu de monde mobilisé

« On voit des interdictions partout, reprend un participant. La pêche des huîtres est interdite, bientôt ce sera le tour de la pêche au filet. Comment se défendre ? » « Adhérez à une association ou créez-en une, répond le commissaire enquêteur. Mais je vous rappelle que les pêcheurs à pied sont représentés dans le comité de gestion. » « Ils sont 2 sur 57 membres », rétorque un second. « L'intérêt du parc consiste justement à rassembler les pêcheurs, conchyliculteurs, sports aquatiques, ports de commerce, rappelle Michel Saint-Amand. Cette enquête regroupe 137 communes. Il s'agit de la plus grande enquête jamais menée en Charente-Maritime. »

« Il vaudrait mieux surveiller davantage la taille et la quantité des prises plutôt que d'empêcher les gens d'aller sur l'estran », continue un troisième. « Il n'y aura pas d'interdiction mais le problème vient de la surfréquentation, explique le commissaire. Signez le registre, écrivez au comité de gestion en déposant vos courriers en mairie, rapprochez-vous des instances locales, communautés d'agglomérations, Conseil général, députés, etc. », conseille l'enquêteur qui ne s'étonne pas que le débat soit si restrictif.

« En revanche, je trouve que peu de monde se sent concerné », souffle-t-il. Le parc deviendra pourtant réalité d'ici 2015.

Olivier Guérin

Lundi 24 octobre 2011

Les pêcheurs de loisirs restent mobilisés

Ils comptent les palourdes mortes. Selon eux, la pêche les aiderait à se développer en réduisant la densité.



Les pêcheurs de loisirs réunis, samedi, à la Pointe de Bellevue. Photo Yvon Vergnol

Ni slogan ni banderole mais une détermination intacte pour le collectif oléronnais des pêcheurs de loisirs qui est mobilisé contre les restrictions d'accès au littoral et de pratique de la pêche en mer « qui se multiplient ». Environ 150 personnes se sont ainsi retrouvées samedi après-midi, sur la plage de Bellevue, à Dolus-d'Oléron. Manifestation dans le calme, après avoir arpenté l'estran par petits groupes jusqu'à fort Royer afin de faire quelques relevés, notamment sur les palourdes et les migrateurs.

« Nous sommes mobilisés contre les interdictions qui nous sont faites et les restrictions d'endroits de pêche. Les gens de la Ligue pour la protection des oiseaux (NDLR, gestionnaire du site de Bellevue) font le forcing pour nous interdire la pêche à pieds, parce que cela gênerait les oiseaux. Il se trouve par exemple que la pêche des palourdes se fait à des périodes où les oiseaux ne sont pas sur l'estran, donc c'est un faux prétexte. De plus, nous considérer comme des prédateurs c'est vraiment dommage, ce ne sont pas les quelques poissons que nous pêchons qui mettent en péril le milieu halieutique. Nous sommes tous d'accord pour préserver la nature. Ici, il y a trop de palourdes qui crèvent sur place, faute de pouvoir se développer. Il serait judicieux de rouvrir ce site et de fermer ailleurs où l'on ne trouve plus rien à pêcher », explique ce Grand-Villageois, membre de l'association.

Faire des études fiables

Après le regroupement, le président Robert Ducoté devait exposer sa position : « Nous essayons de négocier mais avec nos interlocuteurs, c'est impossible. Il faut que nous formulions des propositions qui fassent écueil à ce qu'ils proposent. J'ai parlé de notre projet aux affaires maritimes, au sous-préfet et à d'autres personnes. Ils nous disent que c'est la meilleure manière de pouvoir lutter contre la LPO. Il faudrait faire ce travail de relevé sur un an, avec des groupes qui, tous les trois mois, se retrouveront sur le terrain pour prendre des repères. »

Évoquant la position des élus, si le président salue la position claire du maire du Château, il fustige celle plus ambiguë d'autres élus. Et regrette l'attitude de certains pêcheurs à pied qui viennent de l'extérieur et abusent parfois.

« Mais ce n'est pas notre rôle de les contrôler ou de leur dire qu'ils dépassent les limites. Nous n'avons pas à payer pour des gens qui ne sont pas conscients des problèmes. »

Yvon Vergnol

Vendredi 25 novembre 2011

Une fédération de pêcheurs à pied ?



Les Châtelailonnais sont décidés à créer une fédération des pêcheurs à pied de loisir. Photo DR

L'Association des amis du port des Boucholeurs veut créer une fédération de pêcheurs à pied de loisir pour deux raisons. Depuis septembre 2010, un arrêté préfectoral du préfet de la région Aquitaine (portant délégation interrégionale de la mer sud-atlantique) interdit le ramassage des huîtres sauvages et, dans le courant 2012, le Parc naturel marin (PNM) sera devenu réalité.

Seuls deux représentants défendront la pêche à pied au sein du comité de gestion de ce parc, sur 57 membres. Les Châtelaiionnais estiment que c'est trop peu et craignent de n'être pas entendus. Alors, l'Association des amis du port des Boucholeurs s'organise.

Courrier sans réponse

« Il y a environ un mois et demi, nous avons écrit au préfet de la région Poitou-Charentes, au préfet maritime, aux conseils régional et général ainsi qu'aux maires de Châtelaiillon et d'Yves pour savoir quel avenir nous est réservé. Nous n'avons obtenu aucune réponse. Donc, nous changeons de stratégie. Puisque nous ne sommes pas considérés, nous appelons toutes les associations de pêcheurs à pied à nous rejoindre pour obtenir, au niveau local, la réouverture des zones de pêche et plus de représentants au sein du Parc naturel marin (1). Parce que si nous ne faisons rien, notre mode de vie est foutu ! », explique le président de l'association, Jean-Claude Bonnet.

« L'arrêté du préfet interdit le ramassage des huîtres sauvages sur le rocher de Châtelaiillon (de la Jamble au Cornard), sur le site de la pointe de Digolet à la Fertalière à Lauzières, sur le secteur Chauveau sur l'île de Ré, à La Rochelle de la pointe des Minimés à la pointe de Roux, à la pointe de la Fumée à Fouras, sur le Jamblet à l'île d'Aix et au Toureau sur l'île Madame. Nous voulons rassembler tous les pêcheurs de ces sites et nous fédérer. Parce que sinon, bientôt nous vivrons au bord de la mer et n'aurons plus que le droit de la regarder », énumère-t-il.

Olivier Guérin

Mercredi 21 décembre 2011

Par Olivier Guérin

Les pêcheurs amateurs s'organisent

La lutte contre l'interdiction de pêche à pied sur le littoral s'installe petit à petit



'Les p (Guerin Olivier)

Dans le cadre de la lutte contre l'interdiction de pêche à pied, une première rencontre entre les responsables d'associations de pêcheurs amateurs a eu lieu jeudi dernier aux Boucholeurs. Robert Ducoté, président du collectif associatif APLM 17 (Activités pêche et loisirs maritimes) est venu d'Oléron avec les Pêcheurs d'Antioche, adhérents du collectif, le Club Fourasin de Motonautisme (Fouras) s'est aussi déplacé pour rencontrer les Châtelaiionnais des Amis du port des Boucholeurs, qui devraient passer sous la bannière APLM 17. Si la tempête Joachim ne sévissait pas, l'Association des plaisanciers de la Tranche-sur-Mer aurait participé ainsi que les Royannais.

À eux tous, ils ont mis en place une stratégie pour obtenir la suppression de l'arrêté du 9 septembre 2010 du préfet de région Aquitaine qui « suspend l'exercice de la pêche à pied, à titre professionnel et de loisir, des huîtres sur les gisements naturels coquilliers du littoral de Charente-Maritime ».

Parler d'une seule voix

« L'APLM 17 souhaite représenter toutes les associations de pêcheurs du littoral charentais-maritime afin de parler d'une seule voix aux pouvoirs publics, a lancé Robert Ducoté. L'éstran ne peut pas être privatisé, la culture locale ne peut pas être rayée d'un trait de plume et il faut faire entendre que l'économie locale souffre de cet arrêté. Voilà la stratégie que je propose. Nous allons demander à rencontrer, en même temps, les deux députés qui nous concernent, Didier Quentin et Jean-Louis Léonard. Ensuite, nous organiserons une réunion d'information comme celle que nous avons menée à la citadelle du Château-d'Oléron, en février dernier. À l'époque, plus de 800 personnes s'étaient déplacées. Alors maintenant que le mouvement prend de l'ampleur, une réunion de ce genre

attirera plus de monde encore. Après cela, si nous ne sommes toujours pas entendus, nous envisagerons des actions.

»

Cette proposition a reçu l'aval de toutes les personnes présentes. Les députés Quentin et Léonard devraient bientôt recevoir une demande de rendez-vous.

Vendredi 20 janvier 2012

Le parc marin est à portée de main



Le parc marin des pertuis charentais-estuaire de la Gironde bientôt créé. (Photo PASCAL COUILLAUD/« SUD Ouest »)

Dès à présent, la ministre de l'Écologie et du Développement durable est en mesure de créer le parc naturel marin estuaire de la Gironde-pertuis charentais. Et, très certainement, Nathalie Kosciusko-Morizet signera le décret avant l'élection présidentielle. Les préfets de Vendée, de Gironde et de Charente-Maritime et le préfet maritime de l'Atlantique lui ont transmis leurs rapports avant Noël.

Cela fait trois ans que la mission d'étude a lancé ses travaux pour délimiter cet espace de 6 500 kilomètres carrés et 700 kilomètres de côte, où le développement économique devra être cohérent pour ne pas altérer la nature. Le parc s'étire ainsi de la commune vendéenne de Talmont-Saint-Hilaire, au nord, jusqu'à la façade littorale médocaine de Grayan-et-l'Hôpital, au sud, et il pénètre dans l'estuaire de la Gironde jusqu'à Macau et Bayon-sur-Gironde.

La concertation n'est pas toujours allée de soi. Mais la mission a cependant pu définir les grands principes d'action du parc et organiser la répartition des 57 sièges de son conseil de gestion, lequel en sera l'instance décisionnaire. Plus un seul projet maritime ne sera désormais engagé sur ce territoire sans qu'il ait rendu son avis.

10 000 commentaires

À propos d'avis, la consultation publique requise par la procédure a été séquencée en deux temps. D'abord, l'enquête publique. Le commissaire enquêteur a émis un avis favorable. 1 200 personnes lui ont écrit ou se sont présentées à la trentaine de permanences qu'il a tenues. 10 000 observations ont été collectées. « Lors des enquêtes, les gens viennent souvent pour râler et, en l'occurrence, on ne peut pas dire que ces observations expriment une grande adhésion, mais plutôt une adhésion partagée, indique le chef de mission, François Colas. Les remarques qui reviennent souvent sont "Un parc au périmètre trop étendu" et "Un trop grand conseil de gestion". On remarque aussi une forte mobilisation des pêcheurs de loisirs embarqués. »

Deuxième séquence : la consultation des 216 organismes concernés par le parc. Dont 117 communes littorales, une vingtaine de groupements de communes, les Pays, les Conseils généraux, les trois Régions (Pays de la Loire, Poitou-Charentes et Aquitaine), les organisations professionnelles telles que les comités régionaux conchylicoles, les comités régionaux des pêches, les établissements publics de protection de la nature, les directions des services de l'État.

Rochefort a voté contre

« Sur cet ensemble, le projet a recueilli 70 % d'avis favorables. Parc étendu, grand conseil de gestion, là encore on retrouve les mêmes réserves. Mais, globalement, je pense que tous sont convaincus de la nécessité de protéger l'environnement et de l'intérêt d'un lieu pour parler ensemble des problèmes, par exemple, d'occupation de l'espace ou de confrontation des métiers. » Les réticences pourraient se résumer à cette interrogation : « N'allons-nous pas être oubliés dans un si grand parc ? » « Les grandes communes ont plutôt tendance à être favorables ; les petites manifestent plus d'inquiétude. »

Il faut aussi relever une grosse exception, unique dans le parc : le vote contre d'une importante commune, celle de Rochefort, suivi des avis conformes du Pays rochefortais et de la Communauté d'agglomération rochefortaise. Ces collectivités, dirigées par un préfet à la retraite, Bernard Grasset, ont craint le déséquilibre de leur représentation. Ironie de la chose, c'est à Rochefort qu'est hébergée depuis trois ans la mission pour la création du parc.

À l'inverse, les trois Régions et les trois Départements ont voté pour. En Charente-Maritime, les communes insulaires ont dit oui. Mais, au Conseil général, le sujet a donné lieu à un curieux vote : une majorité s'est dégagée en faveur du parc marin, alors que le président de l'assemblée départementale, Dominique Bussereau, s'abstenait.
Philippe Baroux

Mardi 14 août 2012

Par H. L.

Contre les filières ostréicoles à la Malconche

SAINT-GEORGES Environ 150 personnes se sont réunies, hier, sur la plage de Foulerot contre le projet de la Maleconche



Les manifestants ont formé une chaîne humaine. (Photo Hélène Lancial)

Un mégaphone à la main, les membres de l'association Aplimap parcouraient la plage de Foulerot, peu avant 17 heures, pour informer la population de l'action. Non loin de l'accès de la plage, un stand et sa banderole « Sauvons nos plages » a été dressé, chacun pouvant venir signer la pétition mis en place contre le projet d'implantation de filières ostréicoles dans l'anse de la Maleconche, dont le début des travaux est prévu pour la fin du mois d'août.

Étalées sur environ 400 hectares, les filières prévues auront pour but de développer l'ostréiculture en eau profonde et, selon le Comité régional conchylicole Poitou-Charentes, il s'agirait d'une réponse à la surmortalité qui touche les huîtres dans les parcs de Marennes-Oléron.

Noëlle Demyk, la présidente de l'association Aplimap, dénonce, elle, une enquête publique bâclée : « Les dégâts environnementaux n'ont pas du tout été évalués, nous voulons faire entendre notre voix et montrer que beaucoup de gens sont contre ce projet, même les élus des communes concernées. »

Au-delà de la pollution visuelle, les opposants craignent l'arrivée d'excréments produits par les coquillages sur la plage, ainsi qu'un excès de vase. « Ce projet sera aussi néfaste pour l'économie touristique locale, puisque toutes les activités nautiques disparaîtront », ajoute la présidente de l'association. Michel vient en vacances sur l'île d'Oléron depuis quarante-cinq ans : « Avec ce projet, Oléron la lumineuse ne sera plus lumineuse du tout ! »

Un recours a été déposé en justice au début de l'été, et si les travaux commencent « nous déposeront un référé suspensif au tribunal administratif », conclut Noëlle Demyk.

Jeudi 27 septembre 2012

Par Yvon Vergnol

Les opposants aux filières de la Malconche s'invitent au conseil

120 manifestants ont investi, hier, la salle du Conseil communautaire.



Les manifestants se sont mobilisés malgré la pluie. (Photo Y. V.)

Rarement la salle du Conseil communautaire, à Saint-Pierre-d'Oléron, aura été aussi comble. Peu avant le début de séance, hier en début d'après midi, les opposants aux filières de l'anse de la Malconche et aux réserves intégrales se sont manifestés, banderoles déployées, investissant tranquillement la salle du conseil.

À l'ouverture de la séance, le président Patrick Moquay devait laisser la parole à Éric Proust, maire de Saint-Georges, qui sollicitait l'autorisation d'inscrire à l'ordre du jour des questions diverses l'intervention des représentants des trois associations.

Après l'accord du président, les quelques 120 manifestants ont voulu marquer bruyamment leur présence avant de se retrouver en début de soirée pour exprimer leurs doléances au terme d'un conseil à l'ordre du jour déjà très chargé.

Samedi 29 septembre 2012

Par Yvon Vergnol

La Malconche vient perturber la réunion



Des manifestants déterminés malgré la pluie. (photo yvon vergnol)

À la fin du dernier conseil communautaire, au cours duquel 44 délibérations ont été votées, la parole a été donnée aux représentants de l'APLM 17 (Activités pêches et loisirs maritimes), de l'Aplima (Association pour la préservation du littoral de la Malconche et des pertuis charentais) et de l'Unan (Union nationale des associations de navigateurs) présents dans la salle.

Échanges tendus

Il faut dire qu'avant que ne débute la séance, environ 120 manifestants avaient clairement indiqué leur intention de se faire entendre. Patrick Moquay, le maire de Saint-Pierre-d'Oléron, leur a donné son accord, à la demande du maire de Saint-Georges-d'Oléron, Éric Proust.

Avant la réunion, ce dernier confiait sa satisfaction d'avoir le soutien des manifestants dans sa lutte contre les filières de la Malconche : « Sans cette météo détestable, ils auraient sans doute été encore plus nombreux ! »

Le premier échange un peu tendu avait été bref en début de séance, Mme Démik interpellant le président. « Vous n'avez pas répondu à mon courrier ! », a-t-elle lancé. « Je n'en ai pris connaissance qu'hier soir, à 17 heures », rétorquera le président avant d'attaquer l'ordre du jour. Le ton était donné.

Pendant pas loin d'une heure, élus et manifestants ont pu échanger sur les sujets mobilisateurs, notamment les filières de la Malconche et les réserves intégrales.

Chacun sur ses positions

C'est tout d'abord le maire de Saint-Georges-d'Oléron, alors que la séance n'était pas encore interrompue, qui a exprimé son opposition aux filières, regrettant que la Communauté de communes ne soit pas contre ce projet comme le sont les maires de Saint-Denis-d'Oléron et de La Brée. Il a par ailleurs indiqué qu'ils avaient déposé un référé pour stopper les travaux.

Dans le public, nombreux, on n'a pas manqué de faire remarquer que ces filières ne profitaient qu'à un petit nombre d'ostréiculteurs. Michel Parent, pour sa part, a dit son soutien à ce projet, évoquant l'avenir difficile de la profession. Quoi qu'il en soit, chacun a regretté le manque de concertation avec les services de l'État.

En tout cas, la manifestation aura permis à tous de s'exprimer, démocratiquement. Mais nombreux étaient ceux qui regrettaient le fait que la Communauté de communes ne prenne pas position, notamment pour la pêche de loisir.

24 octobre 2012

Par Pierre Marie LEMAIRE

Ile d'Oléron (17) : les filières à huîtres suspendues

La pose de filières à huîtres et à moules dans l'anse de la Malconche est suspendue jusqu'à nouvel ordre



Manifestation devant le conseil général contre l'implantation de filières ostréicoles à la Malconche, le 21 septembre dernier. (archives Xavier Léoty)

Le juge des référés du tribunal administratif de Poitiers a ordonné ce mercredi matin la suspension de l'arrêté préfectoral du 2 décembre 2011 autorisant la pose de filières à huîtres et à moules dans l'anse de la Malconche, au large des plages de Saint-Georges-d'Oléron.

Il a estimé qu'il existait un « doute sérieux » quant à la légalité de l'autorisation accordée **au Comité** régional conchylicole Poitou-Charentes, maître d'œuvre de l'opération.

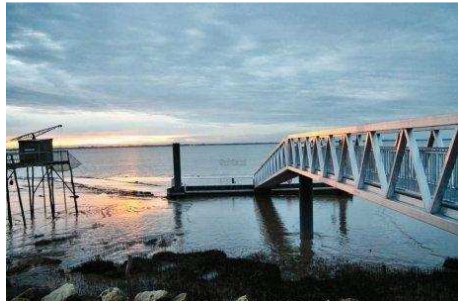
Le tribunal avait été saisi par les communes de Saint-Georges et Saint-Denis-d'Oléron et plusieurs associations opposées à ce projet qui prévoit la pose de 50 km de haussières sur 385 ha à 550 m des plages. Les travaux, commencés en août, sont donc suspendus, en attendant que le dossier soit plaidé au fond dans les prochains mois.

16 novembre 2012

Par Philippe Baroux

Estuaire de la Gironde : le parc marin menacé ?

En raison de restrictions budgétaires, la mission d'étude pour la création du parc marin estuaire de la Gironde-pertuis charentais pourrait disparaître.



Le projet du parc marin estuaire de la Gironde (photo)-pertuis charentais dans l'attente. (arch. é. beguin)

Ils ne savent pas quand sifflera le train du départ, mais ils s'attendent à devoir très vite boucler les valises. « Ils », ce sont les quatre personnes qui constituent la mission d'études pour la création du parc marin estuaire de la Gironde-pertuis charentais, que dirige le vétérinaire François Colas. Deux fonctionnaires de l'État et deux chargés de mission recrutés en contrat à durée déterminée.

Depuis le printemps 2009, l'équipe est installée à Bordeaux et à Rochefort. Elle avait été constituée pour délimiter le périmètre du projet de parc, définir ses orientations et arrêter la composition de son conseil de gestion. Une partie de l'effectif devait, dans l'hypothèse de la signature du décret de création du parc, basculer dans la mise en place de la nouvelle structure.

Une différence de 5 millions

La menace de fermeture, sérieuse, s'est renforcée lundi dernier avec la visite à Brest de Paul Giacobbi, le nouveau président du conseil d'administration de l'Agence des aires marines protégées, l'autorité de tutelle de la mission. Le député de Haute-Corse a mis en exergue tout le paradoxe d'une situation qui nourrit l'inquiétude : « J'arrive dans une situation de contradictions de fond entre les engagements politiques et juridiques forts pris par la République en matière de création et gestion d'aires marines protégées et des moyens qui ne sont pas en adéquation. C'est ma priorité, et celle du conseil d'administration de l'Agence, que de trouver des solutions à cette situation qui s'annonce difficile, pour que l'Agence puisse tenir ses objectifs. » Ce même conseil d'administration décidera, le 3 décembre, de l'avenir effectif de la mission.

Le message est limpide : l'argent manque dans les caisses. La dotation du ministère de l'Écologie et du Développement durable s'établit à 21 millions d'euros, budget à rapporter aux 26 millions validés par l'Agence pour mener à bien ses missions. Il faut savoir qu'un parc comme celui de la mer d'Iroise, c'est un budget de 3 millions, pour une vingtaine de permanents. Et, au total, pour assumer l'ensemble de ses missions, cette structure déploie 110 salariés.

Parc de papier ?

Le constat appelle une interrogation à double détente. Quelles ambitions peuvent projeter les parcs existant en métropole et dans les territoires ultramarins ? Et, pour les projets en cours, tels que le parc des pertuis-estuaire de la Gironde ou celui du bassin d'Arcachon, sont-ils voués à devenir des parcs de papier sans moyens réels de fonctionner ? Ce dernier pan de la question renvoie à la lettre que le président du Conseil général de la Charente-Maritime, Dominique Bussereau, a adressée à la ministre de l'Écologie et du Développement durable, Delphine Batho. Le 5 octobre dernier, il lui demandait où en était le projet de création du parc charento-girondin. Sachant que l'enquête publique, ultime étape de la concertation, était bouclée depuis un an, et que les préfets avaient transmis tout le dossier au ministère depuis dix mois.

« Il y a près d'un mois, Delphine Batho m'a dit qu'elle allait me répondre. Je n'ai toujours rien reçu. » Si le projet pertuis-estuaire devait avorter, ce serait quatre longues années de négociations tendues entre professionnels de la mer et représentants des sensibilités écologistes qui seraient tuées dans l'œuf. « Si cela doit passer en pertes et profits, je dis que c'est un gâchis d'argent public, poursuit le président de l'assemblée départementale. Cela va décevoir beaucoup de gens qui s'étaient engagés dans ce parc avec de l'honnêteté intellectuelle, et qui y croyaient.

».

17 novembre 2012

Par Julien lestage

Parc marin menacé : « On aura travaillé pour rien ! »

Alors que la création du parc estuaire de la Gironde-pertuis charentais pourrait bien ne pas aboutir pour des raisons budgétaires, les élus de la presqu'île réagissent.



Le dossier du parc marin a été transmis à la ministre de l'Écologie il y a plus de dix mois. (ph. J. Lestage)

Paul Giacobbi, le nouveau président du conseil d'administration de l'Agence des aires marines protégées, n'est pas venu porter la bonne nouvelle à la mission d'études chargée de la création et de la mise en place du parc marin estuaire de la Gironde-pertuis charentais.

Alors que le dossier arrivait dans sa dernière ligne droite (l'enquête publique est bouclée depuis un an) et n'attendait plus que le décret de création du parc, des raisons budgétaires viendraient couper l'herbe sous le pied à la mission d'études.

Paul Giacobbi, qui explique « arriver dans une situation de contradictions de fond, entre les engagements politiques et juridiques forts pris par la République - en matière de création et gestion des aires marines protégées - et des moyens qui ne sont pas en adéquation », s'est donné jusqu'au 3 décembre pour prendre sa décision.

Si le projet devait avorter, « parce que l'argent manque dans les caisses de l'État », c'est un travail de quatre années entre professionnels de la mer, associations, élus locaux et différentes administrations d'État, qui serait alors ruiné.

Dans le Médoc, les réactions des élus.

« Je suis scandalisé ! »

Franck Laporte, le maire de Talais, ne décolère pas. Pour lui, l'éventualité que la création du parc marin ne puisse aboutir est inacceptable. « Je suis scandalisé ! Nous avons réalisé un travail qui aura duré plus de deux ans. Au final, on aura laissé des élus et des personnels s'investir durant tout ce temps pour rien ! Je rappelle aussi que la création de ces aires marines protégées correspond à des engagements internationaux. Si ce dossier devait être rayé d'un trait de plume, mon incompréhension serait totale. Je sais bien que nous sommes dans une période de restrictions budgétaires, mais que l'État commence par faire des coupes au plus haut niveau. Que l'on commence par diminuer le nombre de sénateurs, de députés et de groupements intercommunaux ! Et je relève que si l'ancien préfet maritime de Brest, le vice-amiral de Saint-Salvy, était toujours en poste, ce dossier aurait été défendu autrement. Son successeur n'a visiblement pas la même volonté ».

« L'estuaire est protégé »

Pascale Got, la députée PS du Médoc et conseillère générale du canton de Castelnaud, précise « être favorable au parc marin ». Pour autant, elle estime que sans un parc marin « l'estuaire est déjà protégé ». Elle relève notamment que l'estuaire est « bordé par tout un tas de dispositifs (Natura 2000, ZNIEFF, etc.) ». Selon elle, « il faut régler le problème budgétaire. À ce niveau, une réflexion doit être validée ». Elle indique aussi que la ministre ne s'est pas encore prononcée. Pascale Got dit être prête à rencontrer Paul Giacobbi.

« On a beaucoup travaillé ! »

Xavier Pintat, le sénateur maire UMP de Soulac et président de la CdC Pointe du Médoc, fait observer que le projet était « bon » et « que l'on a beaucoup travaillé sur ce dossier ». Selon lui, « les problématiques environnementales dans l'estuaire sont fortes ». Ce qui justifiait la création d'un tel parc. Pour la gouvernance du parc, alors que l'on pouvait craindre une plus grande influence de la rive droite, des ajustements étaient possibles. Sur l'opportunité de créer deux parcs marins « plus modestes mais plus proches des spécificités de chaque zone », une vision défendue par Philippe Plisson, le député de la 11e circonscription et président du Smiddest ; Xavier Pintat, lui, rétorque « on ne va pas en créer 36 ! ».

Parc marin: l'arrêt du projet ne fâche pas l'édile

Jacques Bidalun, le maire, revient sur la décision de l'Agence des aires marines protégées d'interrompre la mission de création du parc marin.



Le projet d'une aire marine protégée du Pertuis Charentais Estuaire est gelé. (Archives J.J Saubi)

Le 28 novembre dernier, le conseil d'administration de l'Agence des aires marines protégées (émanation de l'État) présidé par Paul Giaccobi, a décidé d'interrompre la mission de création des aires marines protégées du Pertuis Charentais- Estuaire de la Gironde et celle d'Arcachon. Il met en avant des arguments budgétaires, anéantissant selon certains le travail de quatre personnes rémunérées à plein-temps pendant quatre ans, l'investissement de l'ensemble des partenaires et défenseurs du projet au cours de plus de 400 réunions dont 30 publiques.

« La voie de la raison »

Certains élus, cependant, vont à contre-courant des regrets exprimés par une majorité. En réunion publique du Conseil municipal, Jacques Bidalun, le maire du Verdon, a exprimé son soutien à la décision de Paul Giaccobi.

« Le CA de l'Agence des aires marines protégées s'est réuni. À l'ordre du jour, ses budgets et plans d'action pour 2013. Les priorités fixées par l'État sont la coordination du travail technique sur le réseau Natura 2000 en mer essentiellement, et donc peu de place a été faite pour la mise en place de nouveaux parcs naturels marins. Les besoins estimés pour l'agence s'élèvent à 32 millions d'euros et 263 équivalents temps-pleins pour mener l'ensemble de ses missions. Ce budget n'a pu être obtenu à l'Assemblée nationale. »

Le plan d'action a donc été revu à la baisse et 20 créations de postes ont été actées pour le Parc des estuaires picards et de la mer d'Opale. Le personnel qui vient de terminer le travail de préfiguration sur Arcachon et le Pertuis Charentais-Gironde sera réaffecté, sans création nouvelle de parc dans l'immédiat.

Pour Jacques Bidalun - qui se dit pourtant très favorable au parc naturel marin -, la voie de la raison s'est imposée en période de restrictions budgétaires drastiques.

« Rien n'est perdu »

François Colas, chef de la mission basée à Rochefort pour l'élaboration du dossier, regrette sa fermeture, même si personnellement il fera partie du plan de redéploiement en personnel et moyens financiers sur les aires marines déjà existantes. « Nous avons beaucoup travaillé pendant quatre ans, déployé beaucoup d'énergie, la phase de préparation est terminée, nous étions en attente du décret de création par la ministre Delphine Batho. Nous aurions alors pu mettre en place le plan de gestion prévu à quinze ans », indique-t-il. Mais pour François Colas, « rien n'est perdu », la ministre détient toujours la clé du dossier au bout de sa plume. Elle est encore à même de signer le décret de création « car il serait dommage de ne pas exploiter la somme de travail réalisé ».

Toutefois, vu le contexte économique et les coupes budgétaires, il semble peu probable qu'un tel retournement de situation puisse avoir lieu.

Annexe E

Composition des comités de gestion des espaces naturels de l'île d'Oléron



COMITÉ SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE "ESPACES NATURELS DE L'ÎLE D'OLÉRON"

Destinataires du courrier	Structures
Monsieur Denis MER, <i>Président.</i> Marc DANJON, <i>Directeur</i>	Centre d'Etudes et de Valorisation des Algues (CEVA).
Monsieur Yves PAPIN, <i>Président.</i> Philippe BLACHIER, <i>Directeur</i>	Centre Régional Expérimentation Application Aquacole (CREAA).
Monsieur Jean PROU, <i>Chef de station.</i>	IFREMER de la Tremblade.
Monsieur Pierre RICHARD, <i>Directeur.</i> Virginie DUVAT-MAGNAN, P.Guy SAURIAU, Gabrielle MOSSOT	Université de la Rochelle (laboratoire « Littoral, Environnement et Sociétés », LIENSs)
Monsieur Vincent BRETAGNOLLE, <i>Directeur.</i>	Centre National de la Recherche Scientifique de Chizé (CNRS)
Monsieur Jean-Marc CHABOSSEAU, <i>Président.</i>	Institut National de la Recherche Agronomique (INRA)
Monsieur Thierry CLAUSSE, <i>délégué inter-régional Poitou-Charentes - Limousin.</i> Christophe HIRIART	Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS).
Monsieur Michel CHAUVIN, <i>Président.</i> Grégoire BOUTON	Fédération Départementale des Chasseurs de Charente-Maritime (FDC 17).
Madame Catherine THOMAS, <i>Présidente.</i> Franck TROUSLOT, Aurélie CARRIERE	Observatoire Régional de l'Environnement (ORE).
Monsieur Allain BOUGRAIN-DUBOURG, <i>Président.</i>	Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO 17).
Monsieur Serge MORIN, <i>Président.</i> Matthieu HOLTHOF	Conservatoire des Espaces Naturels du Poitou-Charentes (CREN-PC).
Monsieur Christian GAUBERT, <i>Président.</i> Frédéric FY	Conservatoire Botanique Sud-Atlantique (CBSA)
Monsieur Yves PEYTOUREAU, <i>Président.</i> Dominique PATTIER, Martine BRERET	Société Botanique du Centre Ouest (SBCO).
Monsieur Bernard GRASSET, <i>Président.</i> Philippe BOUDEAU	Forum des Marais Atlantiques.
Monsieur Norbert BARBARIT, <i>Président.</i> J.Paul GUYOT, Pascal MARIA	Etablissement Interdépartemental pour la Démoustication du littoral Atlantique.
Monsieur Patrick PICAUD, <i>Coordonnateur</i> Paul LIENART	Association Nature Environnement 17.
Monsieur Jean-François PROSPER, <i>Président.</i> Dominique ROUX	Groupement de Défense Sanitaire des Abeilles (GDSA 17).
Monsieur Serge CHAIGNEAU, <i>Responsable unité Territoriale Charente-Maritime.</i> Claude DAUGE	Réseau national flore et phyto-sociologie, interne à l'ONF.
Monsieur Christian BAVOUX, <i>Responsable.</i>	Marais aux Oiseaux d'Oléron.
Monsieur Guy DUPUY, <i>Responsable.</i>	Société mycologique de l'île d'Oléron.
Monsieur Jacques PIGEOT, <i>Président.</i>	CPIE Marennes-Oléron (association IODDE).
Monsieur Mickaël VALLET, <i>Président</i> Laurent SCHNELL, Paul HEDIN	Pays Marennes-Oléron
Monsieur Jean-Luc ROUSSEAU, <i>Président</i> Gaëlle KANIA	Communauté de communes du Bassin de Marennes
Monsieur Jean-Michel MASSE, <i>Vice-président</i>	Communauté de communes de l'île d'Oléron



COMITÉ DE GESTION "ESPACES NATURELS DE L'ÎLE D'OLÉRON"

Destinataires du courrier	Structures
Madame Ségolène ROYAL, <i>Présidente.</i> <i>Isabelle DENIS + (M. Sophie CHAPLAIN)</i>	Conseil Régional Poitou-Charentes
Monsieur Dominique BUSSEREAU, <i>Président.</i> <i>M. Christine LACOSTE, Michel PARENT, J. Paul PEYRY</i>	Conseil Général Charente-Maritime
Monsieur Pierrick MARION, <i>Responsable du service "Nature, Eaux, Sites et Paysages".</i>	DREAL
Monsieur Gilles SERVANTON, <i>Directeur.</i> <i>Laurent CHAULVET</i>	DDTM Charente-Maritime
Monsieur Olivier LAROUSSINIE, <i>Directeur.</i> <i>François COLAS, Thyphaine RIVIERE</i>	Agence des Aires Marines Protégées
Monsieur Serge CHAIGNEAU, <i>Responsable Unité Territoriale Charente-Maritime.</i>	ONF
Madame Ségolène TRAVICHON, <i>Chef de service « Espaces Protégés ».</i> <i>Dominique ARIBERT</i>	LPO
Monsieur Bruno TOISON, <i>Délégué régional.</i> <i>J. Michel LALOUE</i>	Conservatoire du littoral
Monsieur Bernard DRAPPEAU, <i>Président.</i> <i>Michel LACOUTURE</i>	UNIMA Charente-Maritime
Monsieur Gérald VIAUD, <i>Président.</i> <i>Charlotte RHONE</i>	Comité Régional Conchylicole Poitou-Charentes
Monsieur Michel CHAUVIN, <i>Président.</i> <i>Bernard CONTANT</i>	Fédération Départementale des Chasseurs
Monsieur Michel CROCHET, <i>Président.</i> <i>Laurie DURAND</i>	Comité Régional des Pêches Maritimes et des Elevages Marins
Monsieur Mickaël VALLET, <i>Président.</i> <i>Laurent SCHNELL, Marianne RULLIER</i>	Pays Marennes-Oléron
Monsieur Jean-Luc ROUSSEAU, <i>Président.</i> <i>Laurent POUZIN, Gaëlle KANIA</i>	Communauté de communes du bassin de Marennes-Oléron
Monsieur Patrick MOQUAY, <i>Président</i>	Communauté de communes de l'île d'Oléron
Monsieur Jean-Michel MASSE, <i>Vice-président.</i>	
Madame Claire LIENART, <i>Conseillère municipale.</i>	Mairie de la Brée-les-Bains
Monsieur Jean-Jacques NAUD, <i>Maire.</i>	
Monsieur Nicolas SEGUIN, <i>Président.</i>	Association pour la sauvegarde des écluses à poissons de l'île d'Oléron
Monsieur Norbert BARBARIT, <i>Président.</i> <i>J. Paul GUYOT, Stéphane MACAUD</i>	Etablissement Interdépartemental pour la Démoustication du littoral Atlantique
Monsieur Luc SERVANT, <i>Président.</i> <i>Martine GERON</i>	Chambre d'Agriculture Départementale
Monsieur Gilbert MIOSSEC, <i>Directeur FMA</i>	Représentant du comité scientifique
Monsieur Jacques PIGEOT, <i>Président CPIE</i>	

Résumé :

Parmi les nombreuses activités exercées sur les systèmes socio-écologiques littoraux, la pêche récréative a connu un essor important devenant ainsi un enjeu de développement durable. En France, les défauts de gouvernance de l'État dans la gestion du DPM invitent à s'interroger sur la pertinence et la faisabilité d'une co-gestion de ces pratiques de loisir. Ce paradigme, se voulant une alternative à une gestion *top-down*, prône la participation accrue des populations locales dans la gestion de l'environnement pour améliorer ses résultats. L'île d'Oléron ne déroge pas à ces constats qui sont renforcés par les modifications sociétales spécifiques aux territoires insulaires. Dans le cadre de recherches dont l'objet d'étude est une problématique sociétale, il est approprié de faire appel à une approche interdisciplinaire pour améliorer la pertinence des réponses apportées. Concernant la pêche à pied récréative à l'étrille, les résultats obtenus en biologie et en écologie mettent en évidence des caractéristiques qui semblent indiquer un faible impact potentiel à court comme à long termes de ces perturbations ponctuelles sur les populations locales. D'un point de vue sociétal, la pertinence d'une co-gestion de la pêche récréative est clairement établie par les nombreux conflits d'usages impliquant les pêcheurs récréatifs, le manque de moyens pour gérer la pratique et acquérir des données scientifiques, le manque de concertation, etc. La dynamique de développement du territoire oléronais et les initiatives locales à l'instar des conflits d'usages soutiennent l'idée de l'existence d'une « fenêtre politique » pouvant permettre la mise en place d'une co-gestion de la pratique dans les prochaines années, sous réserve d'une communication suffisante et d'une réelle volonté des acteurs concernés par la gestion de la pratique.

Mots-clefs : *Necora puber*, étrille, co-gestion, système socio-écologique insulaire, impacts de la pêche récréative, pêche à pied, pêche récréative, conflits d'usages, développement durable, approche interdisciplinarité, île d'Oléron, « crise des îles ».

Summary :

Among several other activities practice on coastal socio-ecological system, recreational fishing ones have significantly increased over the past few years, becoming an issue for sustainable development. In France, the weakness of states' governance concerning DPM management, questions the relevancy and feasibility of a co-management policy for these leisure activities. This paradigm, constituting a good substitute for top-down management, recommends an increased participation of local populations for managing environments and improving their outcomes. Oléron Island is thus affected by these observations, which are intensified by societal changes distinguishing island territories. In the current research context, aiming at solving societal problematic, it is relevant to consider an interdisciplinary approach to provide relevant answers. Concerning recreational shellfish gathering targeting the velvet swimming crab, results in biology and ecology highlight some characteristics which should indicate a weak short and long terms potential impact of the disturbances affecting local populations. As regards to societal aspects, the relevancy of co-management is clearly demonstrated by several land-use conflicts, a lack of means to manage the practice and scientific data, the lack of consultation, etc. The territorial dynamic and local initiatives, as well as land-use conflicts, underline the existence of a « political window » which should allow the implementation of a co-management process for recreational fishing in the following years, subject to further efficient communication and a real desire from stakeholders concerned by the management of this practice.

Key words : *Necora puber*, velvet swimming crab, co-management, island social-ecological system, recreational fishing impacts, recreational shellfish gathering, recreational fishing, land-use conflicts, sustainable development, interdisciplinarity approach, Oléron island, « islands crisis ».