

**Mission de terrain collective**  
Mastère spécialisé : Forêt, nature et société  
Management international  
Promotion 2020 - 2021

# Soin des tortues marines en Méditerranée camarguaise

Rôle, périmètre et potentiel dans la conservation  
des espèces et de leur milieu

## AUTEURS

Manon Bastin-Héline  
Paul Bresteaux  
Mélisande Brunel  
Nicolle Cáceres  
Olympe Durrleman  
Camille Gelb  
Joelle Munari  
Pierre Schueller

## DIR. SCIENTIFIQUE/ENCADREMENT

Clément Feger  
Alexandre Gaudin  
Charlotte Bigard

2021



## Remerciements

Nous tenions à remercier dans ce rapport les encadrants pédagogiques qui nous ont accompagnés dans cette mission collective, à savoir Dr. Clément Feger, Dr. Alexandre Gaudin et Dr. Charlotte Bigard pour leur soutien tout au long de ce projet, sur le terrain et au-delà.

Un grand merci également aux partenaires de l'étude, Delphine Gambaiani de la Société herpétologique de France (SHF) et du Réseau Tortues Marines de Méditerranée Française, Claude Miaud (CNRS/RTMMF), et Jean-Baptiste Sénégas du Centre d'études et de sauvegardes des tortues marines de Méditerranée (CESTMed), qui nous ont fait confiance dans le cadre de cette mission et nous ont accompagnés tout au long du parcours.

Nous sommes particulièrement reconnaissants de l'encadrement du Mastère FNS-MI d'AgroParisTech, en particulier envers Jérémy Vendé et Murielle Salas, pour leur soutien organisationnel et pédagogique pendant la mission et durant toute cette année.

Enfin, nous tenons à exprimer notre gratitude à toutes les personnes interrogées, experts, institutionnels, pêcheurs, pour le temps qu'ils nous ont consacré et pour leur contribution dans l'avancée de nos travaux.

### **Merci de citer ce rapport sous la forme suivante :**

Bastin-Héline M., Bresteaux P., Brunel M., Cáceres N., Durrleman O., Gelb C., Munari J., Schueller P. Direction scientifique : Feger C., Gaudin A., Bigard C. 2021. *Soin des tortues marines en Méditerranée camarguaise : Rôle, périmètre et potentiel dans la conservation des espèces et de leurs milieux*. Rapport de mission collective réalisée dans le cadre du Mastère Spécialisé FNS-MI, Montpellier, AgroParisTech.

## Résumé

Le présent rapport s'inscrit dans le cadre de la formation en gestion de l'environnement suivie par les étudiants de la promotion 2020-2021 du Mastère Spécialisé Forêt, Nature et Société dispensé par AgroParisTech.

Les huit auteurs ont travaillé en lien avec trois acteurs concernés par la problématique des tortues marines en Méditerranée : la Société herpétologique de France (SHF), le Réseau tortues marines de Méditerranée française (RTMMF) et le Centre d'étude et de sauvegarde des tortues marines de Méditerranée (CESTMed). La grande liberté d'approche consentie par les partenaires a amené les étudiants à adopter une démarche itérative sur le cadrage de leur sujet. La problématique retenue a finalement été la suivante : dans quelle mesure les activités de soin sur les tortues marines en Méditerranée camarguaise contribuent-elles aux efforts pour leur conservation ?

Pour y répondre, les auditeurs ont mobilisé un cadre théorique précis, celui de l'Analyse stratégique de la gestion environnementale, permettant de réaliser un diagnostic reposant sur l'étude des réseaux d'acteurs participant à la gestion d'un objet environnemental, dans notre cas l'ensemble des espèces de tortues marines présentes en Méditerranée camarguaise. Afin de réaliser le diagnostic, des données bibliographiques ont été mobilisées et des entretiens ont été réalisés sur le terrain avec les usagers de la mer mais aussi avec des experts scientifiques ou institutionnels.

Le diagnostic élaboré se compose en trois parties. La première partie présente l'objectif environnemental, à savoir le maintien des populations de tortues marines en Méditerranée camarguaise. Elle expose les difficultés rencontrées pour évaluer la réalisation de cet objectif du fait d'un certain nombre de caractéristiques biologiques et écologiques des tortues mais également de limites financières et techniques. La deuxième partie vise à présenter les menaces connues sur les tortues marines à l'échelle de la Méditerranée camarguaise, que sont la pêche, les collisions, la pollution chimique et les déchets. En particulier, il a été identifié que l'impact de la pêche, première cause de mortalité visible des tortues marines sur la zone, peut difficilement être atténuée : en effet, du fait d'importantes contraintes structurelles, les pêcheurs sont peu enclins à réduire leur effort de pêche ou à modifier leurs engins et leurs pratiques. La troisième partie de notre diagnostic s'attache à décrire les différents dispositifs de prise en charge des tortues marines sur la zone d'étude pour faire face à ces menaces. Trois dispositifs, appelés sous-systèmes, ont été identifiés : le sous-système « soin », centré autour des centres de soin pour tortues blessées, le sous-système « déchets », qui met en lumière la façon dont les centres de soin peuvent bénéficier de financements grâce à des projets de recherche connexes, le sous-système « conservation » qui s'attache à conserver les espèces de tortues marines à l'échelle de la mer Méditerranée. En particulier, nous avons mis en évidence le lien qui existe entre les activités des centres de soin et le potentiel d'action de ces derniers dans le système de conservation des tortues marines à l'échelle nationale et internationale. En effet, si les centres de soin se consacrent essentiellement à pratiquer des actions curatives en termes de protection des tortues marines, ils contribuent de fait largement aux politiques de conservation des espèces. Ceci s'explique par le fait que les centres de soin produisent de nombreuses données sur les tortues marines, espèces encore largement méconnues, du fait de leur accès privilégié aux tortues vivantes. Enfin, cette étude propose des axes stratégiques en vue de valoriser les actions du système soin auprès des acteurs de

la conservation, aujourd'hui invisibilisées, grâce à un système de comptabilité écosystème-centrée.

## Liste des abréviations

ACCOBAMS - Accord sur la conservation des cétacés de la mer Noire, de la Méditerranée et de la zone atlantique adjacente

AMP - Aires marines protégées

ASP/DB - Aires Spécialement Protégée et à la Diversité Biologique en Méditerranée

Aires Spécialement Protégées d'Intérêt Méditerranéen (ASPIM)

ASGE – Analyse stratégique pour la gestion environnementale

CAR/ASP - Centre d'Activités Régionales pour les Aires Spécialement Protégées

CARI – Cétacé association recherche insulaire

CE - Commission européenne

CEFE/CNRS – Centre d'écologie fonctionnelle et évolutive/Centre national de la recherche scientifique

CESTMed – Centre d'étude et de sauvetage des tortues marines de Méditerranée

CIESM - Commission internationale pour l'exploration scientifique de la mer Méditerranée

CITES - Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction

CGPM - Commission générale pour la pêche en Méditerranée

CRFS – Centre de réhabilitation de la faune sauvage

DCSMM – Directive cadre stratégie pour le milieu marin

DREAL – Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement

GTMF - Groupe tortues marines France

GIEC - Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat

ICCAT - International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas (Commission internationale pour la conservation des thonidés de l'Atlantique)

IFREMER – Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer

INDICIT – Indicator impact turtle

MAPAMED - Marine Protected Areas in the Mediterranean

MEDASSET- Mediterranean Association to Save the Sea Turtles

MEGASCOP - Campagne aérienne pour le suivi de la mégafaune de surface

MNHN – Muséum national d'histoire naturelle

MTES - Ministère de la transition écologique et solidaire

MTSG - Marine Turtle Specialist Group MTSG

OFB – Office français de la biodiversité

PAMM – Plan d'action pour le milieu marin

PAM - Plan d'action pour la Méditerranée

PNPC - Parc national de Port-Cros

PNRC – Parc naturel régional de Camargue

RTMMF – Réseau tortues marines de Méditerranée française

SHF – Société herpétologique de France

SPN - Service du patrimoine naturel

UICN – Union Internationale pour la Conservation de la nature

UNEP - United Nations Environment Program

UNEP/MAP – United Nations Environment Programmes' Mediterranean Action Plan

## Table des matières

Remerciements.....	2
Résumé.....	3
Liste des abréviations .....	5
Introduction .....	11
1. Problématique.....	13
2. Cadre théorique de l'étude .....	14
3. Méthodologie d'enquête .....	15
3.1. Calendrier.....	15
3.2. Dialogue avec les partenaires .....	16
3.3. L'étude bibliographique par le biais de la veille documentaire .....	16
3.4. Les enquêtes de terrain.....	17
3.4.1. Les entretiens semi-directifs d'experts.....	17
3.4.2. Les entretiens « sauvages » des acteurs de la mer.....	17
3.4.3. Identification des experts et acteurs de la mer et de la zone d'étude .....	18
4. Diagnostic.....	20
4.1. Les tortues marines en Méditerranée camarguaise, des espèces migratrices complexes à protéger.....	20
4.1.1. Des animaux adaptables et résistants bénéficiant néanmoins de statuts de protection strictes à l'échelle mondiale.....	21
4.1.2. Un cycle de vie méconnu et objet d'incertitude.....	23
4.1.3. Une présence avérée des tortues marines à proximité du littoral méditerranéen français .....	25
4.2. Les activités humaines et les menaces sur les tortues marines s'intensifient en mer Méditerranée .....	27
4.2.1. La pression de la pêche augmente en Méditerranée française, entraînant des prises accessoires de tortues marines .....	28
4.2.2. Le tourisme via l'urbanisation des côtes et le trafic maritime augmente le risque de collision, destruction des habitats et dérangement.....	30
4.2.3. Le transport maritime .....	31
4.2.4. Déchets plastiques.....	33
4.2.5. Les autres pollutions marines.....	34
4.2.6. L'éolien offshore flottant .....	35
4.2.7. Le réchauffement climatique .....	36
4.2.8. Focus pêche en Camargue.....	38
4.3. Une gestion des tortues marines s'appuyant sur 3 sous-systèmes .....	45

4.3.1.	Le sous-système « soin » dont la logique est curative travaille dans un périmètre local	47
4.3.2.	Le sous-système « déchet », levier de montée en puissance de la thématique tortue marine à l'échelle nationale	58
4.3.3.	Le sous-système « conservation » : efforts de recherche et mesures de protection conformément à une approche holistique du cycle de vie des tortues marines	64
4.3.4.	Le « Système Tortues » en Méditerranée camarguaise : enseignements et enjeux futurs	72
5.	Propositions stratégiques et comptabilité écosystème-centrée	76
5.1.	La pêche, des réflexions stratégiques importantes mais délibérément écartées	76
5.2.	La comptabilité écologique : un nouveau cadre d'analyse pour penser et équiper l'ancrage des activités des centres de soin et du RTMMF dans le système conservation	77
5.3.	Développer une comptabilité de gestion écosystème-centrée pour le monde du soin	78
5.3.1.	Les activités de soin CESTMed sont prodiguées grâce aux efforts fournis par les pêcheurs, et les détenteurs de cartes vertes	80
5.3.2.	La donnée générée, grâce aux efforts fournis par chacun des acteurs, assure des financements	83
5.3.3.	Une difficile mise en lumière des contributions écologiques des centres de soin qui peinent à être reconnues dans le système de conservation méditerranéen.	85
5.3.4.	Une comptabilité partagée entre les centres de soin, rendrait leurs contributions écologiques plus visibles et assurerait des financements plus stables	87
5.4.	Esquisse de comptabilité de gestion écosystème-centrée	88
5.4.1.	Compte de suivi et de résultat écologique	88
5.4.2.	Comptes de contributions partagés par le collectif engagé	91
	Conclusion	95
	Annexes	96
	Annexe 1 : GRILLES D'ENTRETIENS	96
	GRILLE D'ENTRETIEN PECHEURS	96
	GRILLE D'ENTRETIEN DES EXPERTS	98
	GRILLE D'ENTRETIEN ACTEURS D'ENVIRONNEMENT	100
	Annexe 2 : Descripteurs qualitatifs servant à définir le bon état écologique	103
	Bibliographie	104

## Figures

Figure 1. Trombinoscope de l'équipe.....	11
Figure 2. Calendrier de la mission collective sur la conservation des tortues marines de Méditerranée.....	15
Figure 3. Répartition par catégories de la bibliographie consultée dans le cadre de l'étude.	16
Figure 4. Répartition par catégories d'acteurs interrogés dans le cadre de cette étude. ....	19
Figure 5. Périmètre d'étude identifié permettant les entretiens « sauvages » des pêcheurs et plaisanciers.....	19
Figure 6. Tortues marines de Méditerranée, de gauche à droite Luth, Verte et Caouanne (Camiñas et al., 2020).....	22
Figure 7. Cycle de vie général des tortues marines (Francoise Claro et al., 2010).....	23
Figure 8. Fréquentation des côtes camarguaise par les 16 tortues caouanne de l'étude SELPAL réalisée par l'IFREMER et le CESTMed entre 2008 et 2017 (d'après Paolo Casale et al., 2020).....	26
Figure 9. Variation en pourcentage entre le total des débarquements enregistrés pour la période 2014-2016 et le total des débarquements enregistrés pour la période 2016-2018 (FAO, 2020).....	29
Figure 10. Evolution de l'abondance des stocks et de la pression de pêche en Méditerranée et Atlantique Est depuis 2003 (Gascuel, 2020).....	29
Figure 11. Densité des signaux SIA émis par l'ensemble des navires en 2014 (Piante & Ody, 2015).....	31
Figure 12. Routes de migration des tortues marines adultes suivies après leur période de reproduction sur les sites de ponte en Grèce (Zakynthos) et à Chypre, vers la Méditerranée de l'ouest et Adriatique (Luschi & Casale, 2014).....	32
Figure 13. Suivi de tortues marines caouanne juvéniles (> 40cm) qui restent au large des côtes algériennes, espagnoles, tunisiennes et siciliennes (Luschi & Casale, 2014).....	32
Figure 14. Les quantités de macro-plastiques par pays du bassin méditerranéen (en tonnes par an) (Boucher & Billard, 2020).....	33
Figure 15. Distribution des déchets plastiques en janvier (gauche) et en août (droite) : la présence du plastique est en rouge (Darmon & Miaud, 2019).....	34
Figure 16. Vue d'artiste de l'évolution du littoral de la cathédrale de Maguelonne (34) en 2150 selon l'hypothèse d'un scénario d'augmentation du niveau moyen de la mer de +1,5m et d'une poursuite de l'érosion actuelle, le tout conduisant à un recul de plus de 300m de tout le littoral (Préfet de la région Occitanie, 2020).....	36
Figure 17. Les sites de nidification des tortues caouannes en Méditerranée de l'ouest observés depuis 2001 (Maffucci et al., 2016).....	37
Figure 18. Pêche au chalut de fond (IFREMER, 2013).....	41
Figure 19. Pêche au filet maillant (IFREMER, 2011a).....	42
Figure 20. Pêche à la palangre (Hookline, 2015).....	42
Figure 21. Principaux types de pêcheries en Méditerranée - la plupart capturent des tortues marines (Camiñas et al., 2020).....	43
Figure 22. Nombre de captures de tortues caouannes par type d'engin recensés sur le littoral méditerranéen français entre 2011 et 2016 (Francoise Claro et al., 2010).....	44
Figure 23. Taux de mortalité des tortues marines par engin de pêche en méditerranée française (Paolo Casale, 2011).....	44

Figure 24. Schématisation de l'imbrication des sous-systèmes structurant la gestion de la protection des tortues marines en Méditerranée camarguaise.....	46
Figure 25. Représentation simplifiée du système soin .....	47
Figure 26. Fiche d'observation du RTMMF.....	48
Figure 27. Tableau comparatif des centres de soin situés sur la façade méditerranéenne française .....	51
Figure 28. Relations interpersonnelles entre le CESTMed et les pêcheurs .....	52
Figure 29. un système en essor.....	54
Figure 30. Des enjeux émergents de clarification organisationnels entre le RTMMF et les centres de soin.....	55
Figure 31. Un mode de financement précaire .....	56
Figure 32. Le fonctionnement cyclique de la DCSMM (Guichard, 2018).....	59
Figure 33. Qualification du BEE par façade maritime (Gerigny et al., 2018) .....	61
Figure 34. Schéma du jeu d'acteur du sous-système déchets .....	63
Figure 35. Schéma du jeu d'acteur du sous-système conservation .....	71
Figure 36. Une représentation du modèle de comptabilité de gestion écosystème-centré, dit des « comptes de contribution écologique » (adapté de Feger, 2016, 2020 ; Feger et Mermet, 2018 ; Feger et Rambaud 2019).....	79
Figure 37. Les activités des centres de soin contribuent à l'organisation collective, afin de construire des relations pérennes avec les acteurs de la pêche et les acteurs de la recherche .....	81
Figure 38. Les activités de soin fonctionnent en partie grâce à la relation construite avec les pêcheurs .....	82
Figure 39. Les centres de soin et les pêcheurs contribuent à l'amélioration de l'état des tortues marines, par les efforts qu'ils fournissent.....	83
Figure 40. Grâce aux efforts fournis, les centres de soin produisent de la donnée dans le cadre de programmes scientifiques, et bénéficient alors de financements. La comptabilité rend visible ces efforts, permettant aux différents acteurs concernés de négocier des financements plus importants.....	84
Figure 41. La traduction du compte des efforts en contributions écologiques est encore difficile à valoriser aux yeux des acteurs de la conservation .....	85
Figure 42. Les centres de soin et le RTMMF s'inscrivent déjà dans une démarche de conservation, en participant à des programmes scientifiques nationaux et régionaux.....	86
Figure 43. Exemple de tableau figurant le compte de suivi écologique des contributions, les chiffres datant de l'année 2018.....	88
Figure 44. Exemple de tableau figurant le compte de suivi des dossiers écologiques.....	90
Figure 45. Exemple de tableau figurant les comptes de pressions écologiques, les chiffres datant des années 2018-2019. ....	91
Figure 46. Exemple de tableau figurant le compte des efforts/coûts des contributions écologiques.....	92
Figure 47. Exemple de tableau figurant le compte de gestion de l'information écologique...93	
Figure 48. Exemple de tableau figurant le compte de gestion des activités d'animation et de gouvernance du collectif .....	94

## Introduction

Ce rapport est le résultat d'une mission collective effectuée par les étudiants de la promotion 2020-2021 du Mastère Spécialisé Forêt Nature et Société - Management International (MS FNS-MI) dispensé par AgroParisTech, dans le cadre de leur module *Évaluation d'un projet environnemental en contexte international*. Au cours de cette formation, les étudiants sont formés à répondre aux enjeux et pressions auxquels sont soumis les écosystèmes, en analysant leur gestion *via* les disciplines des sciences humaines et sociales. La mission collective constitue l'aboutissement des enseignements de l'année. Réalisée en collaboration avec des partenaires locaux, c'est un module qui offre l'opportunité de mobiliser les connaissances acquises et les cadres théoriques étudiés au cours de l'année. Il vise à dresser le diagnostic d'un problème environnemental afin d'outiller la stratégie d'acteurs d'environnement engagés sur le terrain.

Cette année, la situation sanitaire n'ayant pas permis de mener cette mission en contexte international, les seize étudiants du MS FNS-MI, encadrés par trois enseignants-chercheurs d'AgroParisTech – Dr. Clément Feger, Dr. Alexandre Gaudin et Dr. Charlotte Bigard, ont donc effectué leur mission en Camargue. Ils ont été répartis sur deux projets très différents. Notre équipe est constituée de huit étudiants aux profils très diversifiés, décrits dans la Figure 1.

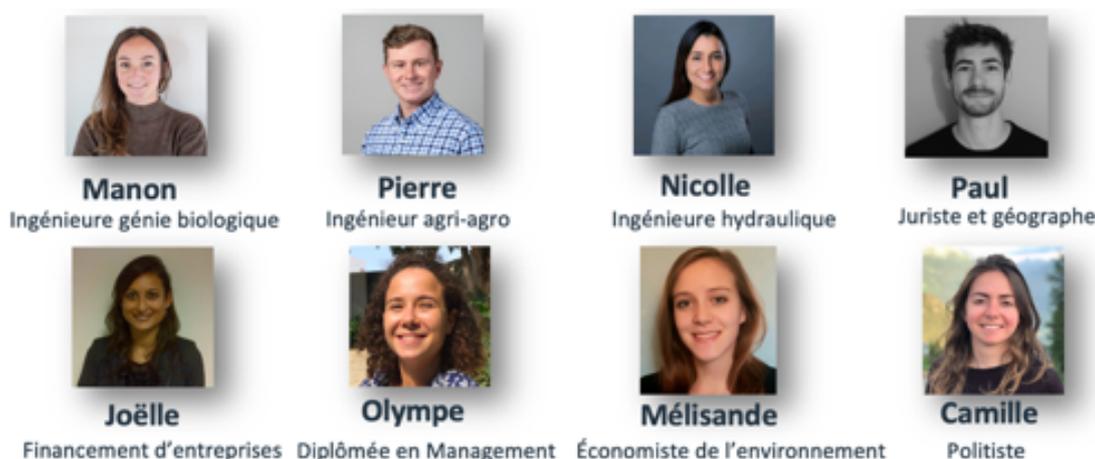


Figure 1. Trombinoscope de l'équipe

Cette équipe a travaillé en lien avec trois acteurs concernés par la problématique des tortues marines en Méditerranée. L'étude a en effet été réalisée en partenariat avec la Société herpétologique de France (SHF) et le Réseau tortues marines de Méditerranée française (RTMMF) ainsi qu'en collaboration avec le Centre d'étude et de sauvegarde des tortues marines de Méditerranée (CESTMed).

La Société herpétologique de France (SHF) est une association loi 1901 fondée en mars 1971. Elle est agréée au titre de la protection de l'environnement. La SHF a pour objectifs de faire mieux connaître les reptiles et les amphibiens au grand public ainsi que de faciliter les rapports entre les herpétologistes français. Celle-ci a été à l'origine de la création d'une commission Réseau Tortues Marines de Méditerranée Française (RTMMF), dont la mission est de centraliser des données sur les tortues marines fréquentant la Méditerranée française à des fins scientifiques et de conservation. Le RTMMF est, d'une part, dirigé par un responsable de la commission et, d'autre part, géré au quotidien par un coordinateur réseau. Le RTMMF centralise les différentes données sur les tortues marines obtenues par les centres de soin et

forme des correspondants habilités légalement à manipuler les tortues marines, espèces protégées en France en vertu de la loi du 14 octobre 2005.

Le CESTMed est un centre de soin, créé en 2003 au Grau-du-Roi, dont l'objectif est de recueillir et soigner des tortues marines affaiblies ou blessées. Bien qu'initialement dédié aux activités de soin, le CESTMed contribue également largement à la conservation des tortues marines puisqu'il participe à la production de connaissances sur ces espèces grâce aux données obtenues sur les tortues soignées. La structure duale RTMMF-centres de soin est spécifique à la Méditerranée française : sur la façade Atlantique, le Centre d'études et de soins pour les tortues marines (CESTM) recueille également les tortues mais coordonne lui-même le Réseau Tortues Marines Atlantique Est.

Cette étude ne répond pas à une commande spécifique des partenaires. Ils nous ont, en effet, témoigné leur confiance en laissant une grande liberté d'approche et de cadrage à notre travail. Leur intérêt était suscité par les cadres théoriques portés par l'équipe pédagogique : l'Analyse stratégique pour la gestion environnementale (ASGE) ainsi que la comptabilité de gestion écosystème-centrée. Ils souhaitaient les découvrir et les comprendre via leur application à l'analyse du soin et de la conservation des tortues marines en Méditerranée française.

# 1. Problématique

Devant une telle liberté d'approche laissée par nos partenaires, il n'a pas été aisé d'identifier une problématique précise et vraiment pertinente à laquelle répondre. La problématique qui a été élaborée et à laquelle nous nous proposons de répondre dans ce présent rapport a été le fruit d'un cheminement réflexif assez long. Nous sommes revenus à de multiples reprises sur le contenu et la forme que devait prendre celle-ci. Cette démarche itérative nous a dans un premier temps amenés à nous intéresser à un large panel de thématiques et d'acteurs, avant de préciser petit à petit, au sein de ce panel, ce qui nous paraissait constituer le cœur des enjeux à considérer. Dans les lignes ci-dessous sont exposés certains éléments que nous considérons particulièrement importants, en espérant que ceux-ci puissent éclairer le lecteur sur la démarche qui fût la nôtre dans l'élaboration d'un problème pertinent auquel il semblait intéressant de répondre.

Tout d'abord, la problématique posée a nécessairement dû prendre en compte les sujets portés par nos partenaires. Nous avons en effet été introduits à la question des tortues marines par le soin qui leur était prodigué au CESTMed. En parallèle, nous ont également été présentés les enjeux liés à sa conservation, les tortues marines étant des espèces menacées (comme nous le verrons plus précisément en partie 4.1). Approchant par ailleurs cette question sous le prisme des sciences humaines et sociales, nous nous sommes spécifiquement penchés sur la nature et les caractéristiques des activités de soin et de conservation qui étaient menées par les professionnels de terrain, et sur les relations qu'entretenaient ces professionnels entre eux ou avec d'autres métiers. Il nous est alors apparu clair que le soin et la conservation des tortues marines étaient étroitement liés, et que travailler sur les synergies entre ces deux enjeux semblait particulièrement pertinent. Or, ces synergies ne peuvent ignorer le rôle essentiel que jouent les acteurs de la pêche, à la fois dans le soin et dans la conservation des tortues marines. Si notre problématique ne fait pas expressément référence à cet univers et aux acteurs qui le construisent, il convient de garder à l'esprit que la pêche a été placée au cœur de notre travail, faisant l'objet pour nous de nombreuses réflexions. C'est la raison pour laquelle elle occupe une place importante dans le présent rapport.

Enfin, un enjeu particulièrement important et auquel il n'a pas été simple de répondre fut celui du périmètre de notre étude. En effet, comme nous l'expliquerons plus amplement par la suite, s'intéresser aux tortues marines et aux acteurs de leur gestion amène à opérer un jeu difficile de balance entre échelles géographiques – c'est-à-dire entre la Méditerranée (voire au-delà), la Méditerranée occidentale, la Méditerranée française et la Méditerranée camarguaise. L'étude de l'écologie de ces espèces invite à « prendre le large », tandis que l'examen des réseaux d'acteurs essentiels amène à considérer les choses sous un angle beaucoup plus « local ». C'est d'ailleurs l'étude de ces réseaux d'acteurs, en lien avec les pressions qui pèsent sur les tortues marines en Méditerranée française, qui nous a amené à définir le périmètre qui nous paraissait le plus approprié pour notre étude. A l'éclairage de ces différents éléments, nous nous sommes donc proposés de répondre à la problématique suivante :

**Dans quelle mesure les activités de soin sur les tortues marines en Méditerranée camarguaise contribuent-elles aux efforts pour leur conservation ?**

Il convient désormais d'explicitier les outils théoriques qui furent les nôtres pour élaborer et répondre à cette problématique.

## 2. Cadre théorique de l'étude

Cette étude se donne à suivre un cadre théorique précis, qu'est celui de l'Analyse stratégique de la gestion environnementale (ASGE). Celui-ci a été développé dans les années 1990 par un groupe de chercheurs, mené par Laurent Mermet, et se veut être un guide pour l'action stratégique en matière de conservation ou de restauration d'un écosystème, d'un milieu, d'une espèce, etc. **Il s'attache donc à étudier un ou plusieurs réseaux d'acteurs qui, d'une manière ou d'une autre, participent à la gestion d'un objet environnemental** (Mermet et al., 2005). Dans notre présent cas, cet objet environnemental est l'ensemble des espèces de tortues marines présentes ou potentiellement présentes en Méditerranée camarguaise. Si toute action qui possède un effet sur le terrain, qu'elle soit consciente ou non, voulue ou non, doit être considérée comme un acte de gestion du point de vue de l'ASGE, il convient de distinguer deux systèmes : la **gestion effective** et la **gestion intentionnelle**. La première renvoie à l'ensemble des actes de gestion qui s'exercent sur l'objet environnemental (par exemple, un pêcheur qui pêche accidentellement une tortue est un acte de gestion effective). Cette gestion se caractérise par de multiples intervenants pour qui l'environnement est souvent une préoccupation de second rang. La gestion intentionnelle, quant à elle, est l'ensemble des actions ayant pour but la résolution d'un problème environnemental donné. Elle concerne notamment les gestionnaires de l'environnement qui ont pour mission principale de faire évoluer l'environnement de façon favorable (nos partenaires, le CESTMed et le RTMMF, rentrent dans cette catégorie).

L'ASGE ne se contente toutefois pas de proposer un simple diagnostic de la gestion de cet objet environnemental. Il **visé également à proposer des axes stratégiques en vue de son amélioration**, l'idée étant que « *l'action de changement portée par les acteurs d'environnement consiste fondamentalement à déployer des stratégies capables de surmonter les résistances au changement des acteurs du système de gestion effective déjà en place* » (Mermet et al., 2005). Dans le cadre de cette étude, nous avons par ailleurs mobilisé un second cadre théorique pour guider « l'action de changement » : la comptabilité écosystème-centrée qui s'inscrit dans le prolongement des réflexions en ASGE (Feger et Mermet, 2017, 2018, 2021 ; Feger, 2016 ; Feger et al., 2019).

Deux éléments essentiels doivent être gardés à l'esprit concernant l'ASGE. Tout d'abord, elle vise la **performance environnementale**. Cela signifie que le diagnostic établi et les propositions stratégiques formulées le sont en vue d'obtenir des résultats tangibles au niveau écologique. Concrètement, dans le cadre de notre étude, nous nous préoccupons de viser le maintien de la population de tortues marines en Méditerranée camarguaise (avec à l'esprit qu'une telle préoccupation pose de nombreuses questions, comme nous le verrons). Ensuite, l'ASGE s'ancre dans le domaine des **sciences de gestion**. S'il est fait appel à la biologie, à l'écologie, à la sociologie ou à l'anthropologie dans notre travail, c'est une théorie de gestion qui est mobilisée et qui en constitue le fil directeur.

Au regard de ces éléments théoriques, nous pouvons désormais expliciter le processus d'enquête qui fut le nôtre.

### 3. Méthodologie d'enquête

Cette partie vise à détailler l'organisation du mode d'action et l'approche méthodologique mise en place pour recueillir les données nécessaires à l'étude.

#### 3.1. Calendrier

La mission s'effectuant sur un temps relativement court (six semaines d'affilées), de la découverte du sujet à la remise du rapport aux partenaires, un fort degré d'organisation était requis. La Figure 2 présente le calendrier et les différentes étapes organisationnelles relatives à la mission.

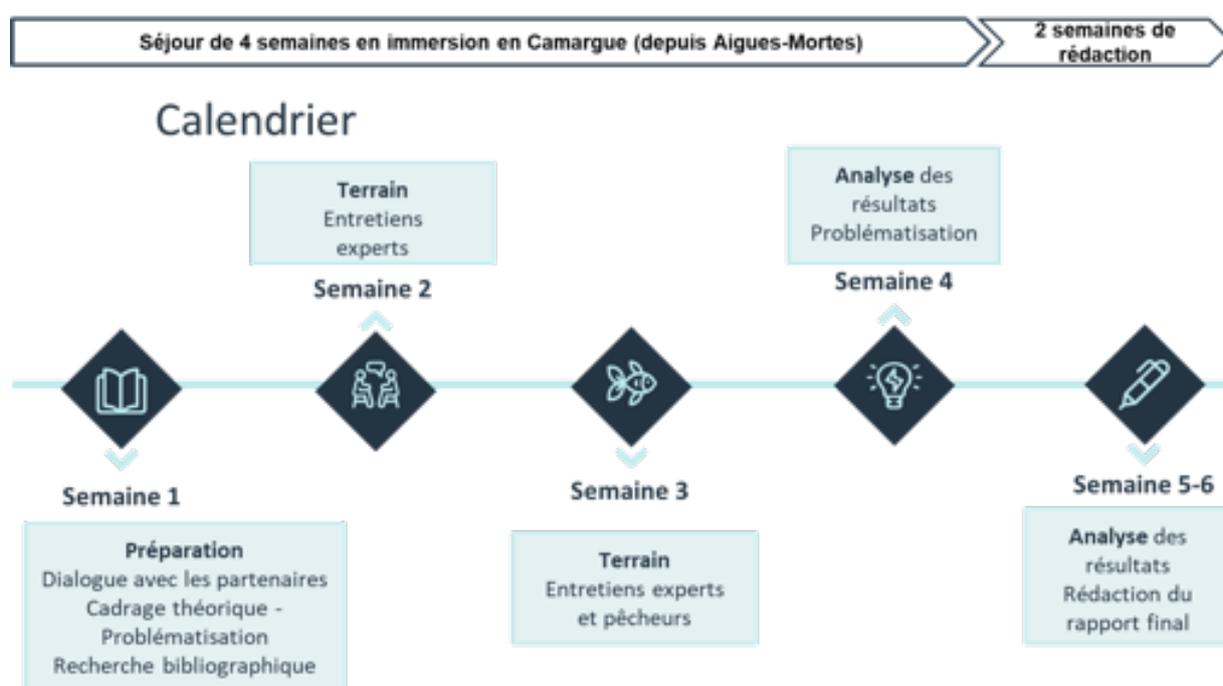


Figure 2. Calendrier de la mission collective sur la conservation des tortues marines de Méditerranée

La première partie de la mission collective s'est déroulée sur quatre semaines en complète immersion, jours ouvrés et week-ends compris, sur notre territoire d'étude, depuis notre base située à Aigues Mortes en Petite Camargue. Ces quatre semaines se sont divisées en trois grandes phases.

La première semaine fut une phase de préparation et de compréhension de la mission. Il a fallu notamment organiser la coordination de notre travail, la répartition des tâches et établir une première problématisation à partir d'une recherche bibliographique.

Les deux semaines suivantes ont constitué la phase d'enquête de terrain, composée plus spécifiquement d'entretiens dont les enjeux seront précisés par la suite. Chaque journée se concluait par des temps de réunion pour débriefer collectivement, évoquer les avancées de chacun et les informations recueillies auprès des différents acteurs rencontrés.

Durant la quatrième semaine, une première analyse des résultats a été réalisée et un premier diagnostic est ressorti. La problématique a alors été affinée dans l'optique d'une première exposition des résultats aux partenaires, lors d'une restitution orale le 26 mars 2021.

Pour terminer, la dernière phase a consisté en une période de rédaction.

### 3.2. Dialogue avec les partenaires

La première phase a donc été dédiée à la rencontre avec les partenaires : le RTMMF, la SHF et le CESTMed. En plus d'interventions de leur part pour nous introduire au sujet, nous avons pu visiter les locaux du CESTMed où les soins sont prodigués aux tortues, ce qui nous a permis de mieux comprendre leur fonctionnement, leurs actions et leurs préoccupations sur ce sujet. Cette étape s'est avérée essentielle afin de bien cerner le sujet de l'étude et mieux comprendre leurs attentes. Ce sont aussi ces derniers qui nous ont permis d'accéder au terrain en nous livrant des premières pistes de recherche, avec notamment une bibliographie initiale, des contacts d'acteurs clés et de personnes ressources.

### 3.3. L'étude bibliographique par le biais de la veille documentaire

L'étude bibliographique, par le biais de la méthode de la veille documentaire, a servi dans un premier temps de base contextuelle. Elle a permis d'établir un état des lieux des connaissances sur l'ensemble des grands dossiers qui composent le cadre de cette étude.

Cette phase de recherche a facilité la prise en main et la compréhension du sujet grâce à la lecture de soixante-sept documents répartis en différentes catégories. Leur nature et leur répartition sont présentées dans la Figure 3. La majorité des sources est composée de rapports scientifiques, mais des articles scientifiques, des rapports de thèse, divers sites internet ainsi que des documents législatifs et juridiques ont également été étudiés.

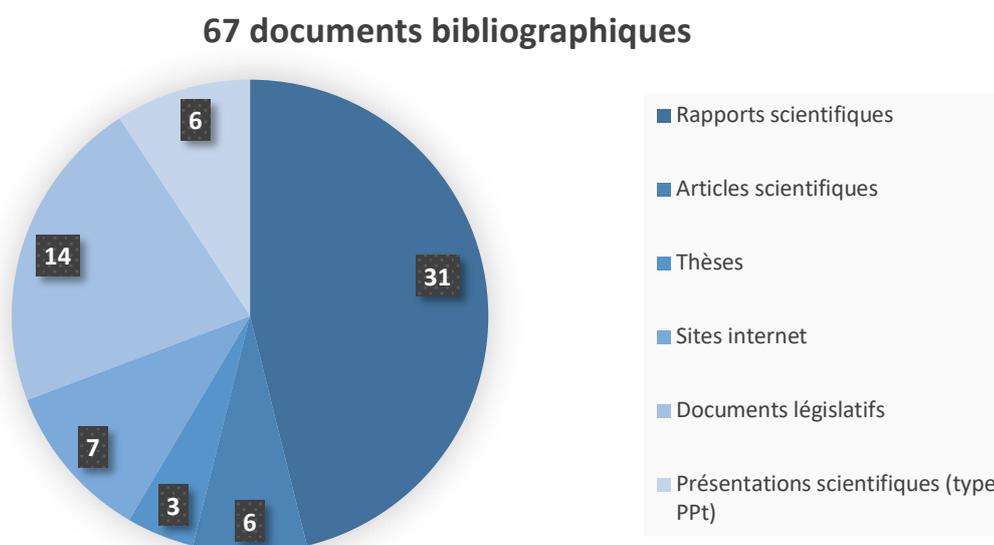


Figure 3. Répartition par catégories de la bibliographie consultée dans le cadre de l'étude

Ces documents ont abordé de nombreuses thématiques. On peut citer parmi celles-ci le cadre réglementaire lié à l'usage de la mer, la biologie et le cycle de vie des tortues marines, ou encore les différentes techniques de pêche. Cela nous a notamment permis de considérablement nous imprégner du sujet : grâce à cette revue bibliographique, nous avons en effet pu mieux préparer et mener nos entretiens avec les experts et autres personnes ressources en préparant des questions claires et pertinentes.

### **3.4. Les enquêtes de terrain**

#### **3.4.1. Les entretiens semi-directifs d'experts**

Nous avons conduit également une enquête de terrain qui fut la base de notre diagnostic. Elle s'est composée d'entretiens semi-directifs auprès de personnes ressources et d'experts, auxquels nous avons eu accès grâce aux partenaires. Au fur et à mesure des entretiens, notre liste de contacts s'est élargie car de nombreuses personnes rencontrées nous redirigeaient vers de nouveaux contacts pertinents sur le sujet.

L'entretien semi-directif est une technique d'enquête qualitative fréquemment utilisée dans les recherches en sciences humaines et sociales. Conduit selon une démarche compréhensive (Olivier de Sardan, 2008), il vise à connaître les pratiques des acteurs et le sens qu'ils leur donnent. Il consiste à partir de thèmes préalablement définis *via* un guide d'entretien à creuser en profondeur ces sujets avec l'interlocuteur, en posant au départ des questions ouvertes puis plus orientées en fonction de ses réponses. Dans notre cas, l'équipe a préparé puis s'est appuyée sur des grilles d'entretien thématiques par type d'acteurs. Elles étaient au nombre de trois et sont présentées en Annexe 1 : GRILLES D'ENTRETIENS.

L'avantage de cette technique est de garantir l'étude de l'ensemble des questions qui intéressent l'enquêteur, tout en étant centrée sur le sujet interrogé. Elle permet aussi la comparabilité des résultats lors de la phase d'analyse.

Cependant, nous avons rencontré certaines difficultés dans la conduite des entretiens semi-directifs. En effet, c'est une technique qui se révèle compliquée à mettre en place lorsque les thèmes abordés par l'enquêteur cassent le fil et la dynamique du discours de l'enquêté. De plus, sur un temps court comme dans notre cas, il est difficile d'appréhender l'ensemble des informations récoltées lors des entretiens et d'actualiser le guide pour les enquêtés suivants avec les questions manquantes sur certains sujets, entraînant parfois des répétitions entre les acteurs alors que l'information n'est plus forcément nécessaire.

#### **3.4.2. Les entretiens « sauvages » des acteurs de la mer**

Nous avons également pratiqué une seconde stratégie d'enquête, les entretiens dits « sauvages » auprès des acteurs en relation directe avec les tortues marines, les pêcheurs et autres usagers de la mer. L'idée est de recueillir de l'information via un entretien prenant la forme d'une simple conversation afin de « *rapprocher au maximum l'entretien guidé d'une situation d'interaction banale quotidienne, à savoir la conversation* » (De Sardan, 2003). Cette discussion est lancée à l'aide d'un canevas d'entretien composé de grands thèmes à aborder mais d'une manière moins formelle que le guide d'entretien. Cet outil peut être considéré plutôt comme un « pense-bête personnel » (De Sardan, 2003). Les amorces de discussion avec les pêcheurs se sont notamment faites par le biais de la thématique des déchets en mer, qui a ensuite conduit jusqu'au sujet des tortues marines en Méditerranée.

Cette méthode permet d'une part de recueillir de nombreuses informations sur des sujets très divers et d'autre part de comprendre plus précisément les problématiques que se posent les acteurs de terrain. De plus, ces acteurs ne pourraient pas être abordés par d'autres méthodes comme des entretiens semi-directifs classiques car ils ne prendraient pas le temps de répondre par manque de temps ou d'envie. Enfin, par ce biais, l'échange est d'emblée plus spontané.

Toutefois, cette méthode présente son lot d'inconvénients. En effet, le premier problème identifiable est le temps consacré à l'entretien qui peut parfois être très court car les enquêtés n'ont pas forcément le temps ou l'envie de répondre aux questions posées, ce qui occasionne parfois même des refus d'entrer en discussion. De plus, les sujets visés et les grands thèmes identifiés comme importants ne sont pas forcément toujours abordés car le sens de la discussion ne s'y est pas prêté ou n'a pas permis d'y accéder. La méthode d'approche à employer est aussi beaucoup plus contraignante car il faut faire attention à bien choisir ses mots pour ne pas brusquer l'enquêté et risquer de l'influer dans ses réponses.

### **3.4.3. Identification des experts et acteurs de la mer et de la zone d'étude**

Pour réaliser ces entretiens, nous avons identifié plusieurs acteurs qui nous ont été conseillés ou que nous avons trouvés par nos propres recherches.

En premier lieu, des experts sur les tortues marines et la pêche ont été interrogés. En effet, il était important pour l'étude de mieux comprendre le cycle de vie de ces espèces, leurs comportements et les différentes pressions auxquelles elles font face. Il était aussi primordial d'interroger des acteurs institutionnels pour nous éclairer sur le fonctionnement des différents cadre législatifs s'appliquant au sujet. Enfin, des entretiens avec des acteurs de la mer ont été réalisés, puisque ce sont les premiers en contact avec les tortues marines.

L'ensemble de cette stratégie d'enquête a finalement conduit à interroger quarante-cinq acteurs sur les soixante-dix-huit identifiés. La thématique étant assez peu développée en France, le nombre potentiel d'acteurs à interroger était donc assez limité. Le fait d'avoir pu rencontrer tous ces acteurs est donc révélateur d'une bonne capacité à cerner de manière globale le sujet.

Les acteurs ont été regroupés en quatre catégories distinctes : les scientifiques et experts des tortues marines, les acteurs institutionnels émanant notamment de l'Etat, les pêcheurs et les plaisanciers. Leur répartition est visible sur la Figure 4.

## 45 acteurs interrogés

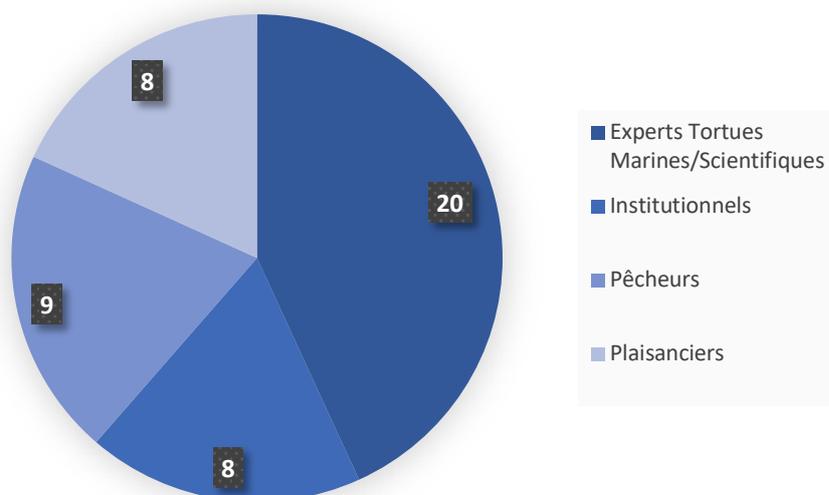


Figure 4. Répartition par catégories d'acteurs interrogés dans le cadre de cette étude.

En moyenne, chaque entretien a duré une heure trente à une heure quarante-cinq et nous a permis de collecter de nombreuses et précieuses informations. Pour mener à bien la seconde stratégie d'enquête dite d'entretiens « sauvages », des lieux propices à la rencontre des acteurs ont été identifiés, formant ainsi notre périmètre d'étude.

Ces déplacements et visites permettent en outre de mieux comprendre le cadre et le milieu de notre analyse avec des lieux clés tels que les criées et les différents ports de pêche et de plaisance à Sète, au Grau-du-Roi, aux Saintes-Maries-de-la-Mer et à Port-Saint-Louis-du-Rhône. Une carte de la délimitation géographique de notre étude et des lieux visités est présentée dans la Figure 5.



Figure 5. Périmètre d'étude identifié permettant les entretiens « sauvages » des pêcheurs et plaisanciers

C'est à partir de l'ensemble des informations récoltées grâce à ces différentes approches que nous avons pu réaliser un diagnostic global sur la gestion des tortues marines de Méditerranée.

## 4. Diagnostic

Ayant délimité le sujet via l'élaboration de la problématique, la stratégie d'enquête a été mise en œuvre afin de récolter les informations nécessaires pour y répondre. Rappelons que nous souhaitons identifier dans quelle mesure les activités de soin sur les tortues marines en Méditerranée camarguaise contribuent aux efforts pour leur conservation. Utilisant à fois le cadre théorique de l'Analyse stratégique pour la gestion environnementale (ASGE) et les données issues de la bibliographie et des entretiens, notre diagnostic se divise en trois parties.

La première présente l'objectif de cette étude, à savoir le maintien des populations de tortues marines en Méditerranée camarguaise. Nous y présentons les difficultés rencontrées pour évaluer le degré d'atteinte et de réalisation de cet objectif du fait d'un certain nombre de caractéristiques biologiques et écologiques des tortues mais également de limites financières et techniques.

Une seconde partie sera dédiée d'abord à la présentation des menaces identifiées à l'échelle mondiale sur les populations de tortues. Puis le diagnostic se concentrera sur les pressions qui pèsent sur elles à l'échelle du périmètre de l'étude, c'est-à-dire la Méditerranée camarguaise afin d'identifier avec précision les possibilités et le champ d'action d'éventuelles mesures de conservation limitant leurs impacts.

Enfin, la troisième partie de notre diagnostic s'attache à décrire le lien qui existe entre les activités des centres de soin et le potentiel d'action de ces derniers dans le système de conservation des tortues marines à l'échelle nationale et internationale. Pour le décrire, trois sous-systèmes en interactions et interdépendants sont décrits : les sous-systèmes « soin », « déchets » et « conservation ». Enfin, l'analyse de leurs spécificités respectives et des interfaces qui les lient permet d'émettre de premiers éléments conclusifs et d'ouvrir la discussion sur des propositions stratégiques aux partenaires.

### 4.1. Les tortues marines en Méditerranée camarguaise, des espèces migratrices complexes à protéger

Les tortues marines échouées ou capturées accidentellement par les pêcheurs au sein du périmètre de l'étude, du port de Sète à celui de Port Saint-Louis du Rhône, ont induit la mise en place d'un système de soin géré par nos partenaires. Bénéficiant aux échelles mondiales et nationales de statuts de protections strictes, la survie et le maintien des espèces se trouvent depuis, de fait, au cœur de leurs préoccupations. Bien qu'investis de longue date et solidement ancrés dans le paysage de la protection des tortues marines sur le territoire français, la quantification de leur contribution au maintien des populations des espèces est difficilement chiffrable du fait des caractéristiques intrinsèques des animaux dont ils s'occupent. En effet, les tortues marines étant des espèces migratrices, l'évaluation des populations, c'est-à-dire le comptage des individus, est complexe. Malgré la multiplication des programmes scientifiques pour y parvenir, elle pose encore aujourd'hui des difficultés. Or, cette connaissance sur les espèces est cruciale, d'une part, pour l'évaluation de la contribution au maintien des populations du système de soin mais également pour la mise en place et l'évaluation des stratégies de conservation à une échelle plus globale, nationale et internationale.

Le but de cette partie est donc de présenter l'objet de préoccupation de nos partenaires, à savoir les tortues marines et les éléments de leur biologie et de leur écologie qui rendent difficile la connaissance et l'évaluation de la santé des populations en général. Enfin, nous présenterons en quoi l'augmentation de l'observation de leur présence en Camargue offre l'opportunité d'instaurer une dynamique vertueuse de production de connaissance à des fins de conservation.

#### **4.1.1. Des animaux adaptables et résistants bénéficiant néanmoins de statuts de protection strictes à l'échelle mondiale**

Les tortues sont des animaux qui peuplent la planète Terre depuis des centaines de millions d'années. En effet, les plus anciennes traces de tortues découvertes à ce jour ont été localisées aux Etats-Unis et en Allemagne. Elles auraient été laissées sur le passage d'une tortue terrestre, il y a entre 247 et 249 millions d'années (Lichtig et al., 2018). Ce qui en fait un animal ancestral bien plus ancien que l'espèce humaine apparue avec le premier Homo Sapiens, il y a environ 40 000 ans (Gemenne, Dillenseger & Rankovic, 2019). Les tortues ont su traverser les âges et l'évolution a permis à l'animal de s'adapter pour se maintenir malgré la traversée de nombreux événements climatiques extrêmes. Au Pliocène (entre 5,3 et 2,6 millions d'années) par exemple, les températures sur Terre atteignaient les prévisions des pires scénarios du Groupe Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC) à l'horizon 2100. Si certaines populations ont alors subi des extinctions localisées du fait des fluctuations environnementales, la plupart d'entre elles ont su s'adapter et perdurer jusqu'à nos jours (Abella Perez et al., 2016).

Une adaptabilité confirmée par l'un des experts sur les tortues marines consulté et qui lorsque nous évoquons avec lui le potentiel impact du changement climatique sur les espèces, corrobore ces informations : « [...] *les réchauffements et refroidissements climatiques, dans les dizaines de millions d'années qu'elles ont vécu, l'espèce a très bien su s'adapter.* ». L'évolution a donc sélectionné un certain nombre de caractères conférant à l'animal adaptabilité et résistance.

Caractérisées par leurs carapaces constituées par un plastron et une dossière, les tortues forment une superfamille dont le taxon est appelé Chéloniens. Celui-ci regroupe 343 espèces de tortues terrestres, aquatiques dulcicoles (d'eau douce) et marines. Pour se reproduire, toutes ces espèces pondent et enfouissent leurs œufs, elles sont ovipares (De Lapparant, 1977).

Souvent qualifiées d'animaux à « sang froid », les tortues sont ectothermes, ce qui signifie qu'elles ne sont pas capables de réguler la température de leur corps. Elles ne sont toutefois pas indifférentes aux variations de température de leur environnement. Au contraire, comme la majorité des êtres vivants, la fonctionnalité de leurs processus physiologiques résulte de l'atteinte de conditions de températures précises. Leur santé et leur survie dépendent donc directement de la température de leur environnement, notamment pour :

- L'incubation des œufs dont la proportion de mâles et de femelles des nouveau-nés, ou *sex-ratio* est déterminé par la température du nid. La température pivot étant située autour de 29,3°, au-dessus, les embryons se différencient en individus femelles, en dessous ce sont des mâles ;

- Le succès de l'éclosion et l'émergence des nouveaux nés : une température trop basse mettant en danger les embryons ;
- Le comportement et la dispersion des individus sur leurs territoires à l'âge adulte ;
- L'intervalle entre les cycles de reproduction : les pics et les saisons de nidification pouvant varier en fonction des conditions de température (Abella Perez et al., 2016).

Évolutivement descendantes des tortues terrestres, les espèces de tortues marines sont au nombre de huit (Margaritoulis & Demetropoulos, 2001). Adaptées à la vie aquatique, elles sont néanmoins dotées d'un système pulmonaire qui les oblige, à intervalle régulier, à remonter à la surface pour respirer (GTMF, 2021a). Trois espèces de tortues marines vivent en Méditerranée : la tortue Luth Figure 6 (a) ou *Dermochelys coriacea*, la tortue Verte Figure 6 (b) ou *Chelonia mydas* et la tortue Caouanne Figure 6 (c) ou *Caretta caretta*. Considérées comme menacées par différentes institutions internationales, elles bénéficient de statuts de protection :

- Inscrites à l'annexe I de la Convention sur le Commerce International des Espèces de Faune et de Flore Sauvages menacées d'Extinction (Checklist CITES, 2021), degré de protection maximal du traité interdisant le commerce international de leurs spécimens : respectivement en 1977, 1977 et 1981,
- Elles sont aujourd'hui classées : vulnérable, en danger d'extinction et vulnérable sur la liste rouge de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature ou UICN (Red list IUCN, 2021),

En France, elles sont protégées strictement par l'arrêté du 14 octobre 2005 (Arrêté France, 2005).

Seules les tortues vertes et caouanne se reproduisent en Méditerranée à raison d'environ 8000 œufs par an pondus en Grèce, à Chypre, en Turquie, et en Lybie pour les tortues caouanne. Les tortues vertes pondent quant à elles environ 2200 œufs par an sur les côtes de Chypre et de la Turquie (Camiñas et al., 2020).

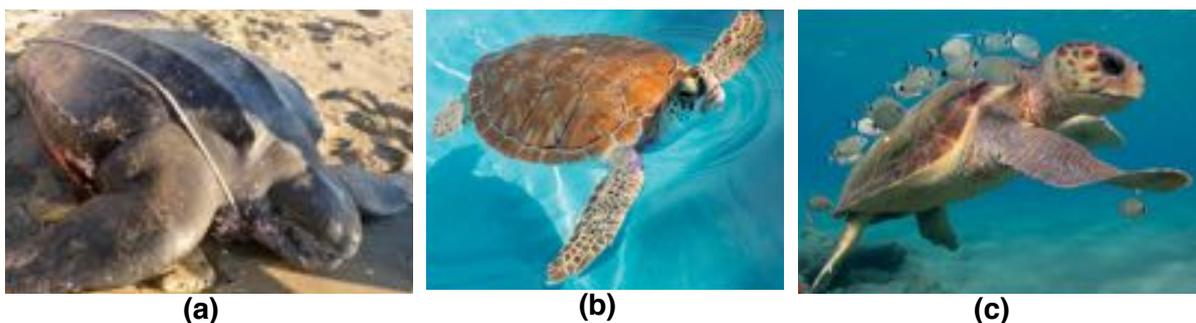


Figure 6. Tortues marines de Méditerranée, de gauche à droite Luth, Verte et Caouanne (Camiñas et al., 2020)

Les conventions de Barcelone, Bonn et Bern encouragent, depuis la fin des années 1970, la coopération internationale régionale pour la protection de ces espèces, de leurs zones de ponte et le financement de programmes scientifiques pour améliorer la connaissance de leurs cycles de vie (Margaritoulis & Demetropoulos, 2001). Cependant, la mise en place de mesures efficaces est freinée par une connaissance encore trop parcellaire de la dynamique des populations qui peuplent la Méditerranée. Faisant pourtant l'objet de nombreuses recherches, l'estimation de leur nombre et la correspondance entre périodes du cycle de vie et zone géographique des tortues marines de Méditerranée sont encore mal appréhendées.

#### 4.1.2. Un cycle de vie méconnu et objet d'incertitude

Parmi leurs caractéristiques biologiques importantes, les tortues marines sont des animaux migrateurs ce qui signifie qu'elles associent certains moments de leurs cycles de vie à des zones géographiques particulières et ce, à l'échelle mondiale. En effet, les femelles regagnent périodiquement la terre pour pondre sur certaines plages aux caractéristiques environnementales précises. A la fin de l'incubation, les nouveau-nés, aussi appelés « émergence », regagnent la mer. Ils s'éloignent alors des côtes et vivent pendant plusieurs années dans les zones pélagiques avant de migrer en tant que juvéniles dans des aires d'alimentation ou « aires de croissance ». La possibilité de migrations saisonnières vers des aires d'alimentations hivernales ou estivales est encore discutée. Les individus atteignent une maturité sexuelle tardive et variable selon les espèces : entre vingt ans et quarante ans après leur naissance. Avant cela, elles sont très vulnérables aux prédateurs (oiseaux, poissons...) et, statistiquement, seul un individu pour mille atteint l'âge adulte (GTMF, 2021b).

Une fois adultes, les mâles et les femelles effectuent de longues migrations des aires d'alimentation vers les aires de reproduction souvent géographiquement très éloignées. Une fois fécondées, les femelles pondent dans le périmètre géographique dans lequel elles sont nées sans qu'il n'y ait « d'imprégnation à la plage de ponte natale » (Margaritoulis & Demetropoulos, 2001).

La Figure 7 schématise le cycle de vie général des tortues marines.



Figure 7. Cycle de vie général des tortues marines (Francoise Claro et al., 2010)

Le dernier rapport annuel de l'UICN sur la conservation des tortues marines en Méditerranée daté de 2020 statue sur une estimation du nombre d'individus des deux espèces s'y

reproduisant, les tortues caouanne et vertes. La population des tortues caouannes y est estimée entre 1,2 et 2,4 millions d'individus tandis que la population des tortues vertes compterait entre environ 260 000 et 1,2 millions d'individus (Camiñas et al., 2020). Ces évaluations reposent sur le comptage des pontes dans les zones de nidification. Elles présentent un fort degré d'incertitude du fait des approximations qu'il est ensuite nécessaire de réaliser :

- Seules les femelles pondent. Après l'émergence, les males ne regagnent plus jamais la terre. Le *sex-ratio* de l'émergence et le taux de survie des deux sexes jusqu'à l'âge adulte étant méconnu, l'approximation de la population complète reste délicate.
- Les femelles ne pondent pas tous les ans. Elles peuvent néanmoins pondre plusieurs fois lors d'une année de ponte (Ceriani et al., 2019).
- Enfin, si l'âge de la maturité sexuelle des différentes espèces est maintenant connu, la durée de la fécondité des femelles au cours de leur vie est encore ignorée (Margaritoulis & Demetropoulos, 2001).

Cependant certains experts mettent sérieusement en doute la possibilité même d'évaluer la population de tortues. La présentation de ces chiffres aux spécialistes ayant travaillé sur ces espèces, lors de nos entretiens, a provoqué des réactions assez unanimes dans le sens de la remise en question de ces estimations. Selon eux, il serait irréaliste de penser pouvoir quantifier ces populations migratrices évoluant dans un système aussi dynamique. Lors d'un entretien avec le chargé de mission tortues marines à l'Office français de la biodiversité (OFB), celui-ci s'interroge sur les conditions d'obtention de ces chiffres et plaisante : « *Alors je sais pas comment ils ont fait – à mon avis ils ont fait des grosses estimations au doigt mouillé ou à dire d'expert...* ». Un expert, naturaliste et zoologiste spécialisé sur les tortues marines abonde en ce sens : « *Essayer de donner une estimation de la population de tortue ne serait pas sérieux. Actuellement, il n'existe aucun système pour essayer d'estimer les populations* ». Ce qui confirme, d'une part, la complexité de la tâche et d'autre part, la controverse autour des techniques et méthodologies scientifiques ambitieuses qui y sont associées.

En outre, bien qu'évoluant dans le système méditerranéen, considéré comme une « mer fermée », ces populations migratrices occupent un large territoire : un système aquatique dynamique. Ce qui rend difficile l'appréhension et la compréhension des correspondances entre les périodes de leur cycle de vie et les zones géographiques du pourtour méditerranéen.

A l'exception des femelles sur les plages de ponte, l'observation des tortues marines dans leur habitat naturel est difficile. Les premières années de la vie des nouveau-nés après l'émergence représentent une zone d'ombre particulièrement importante, elle est d'ailleurs qualifiée « *d'années perdues ou phases d'éclipses* » sur le site internet du Groupe tortues marines France (GTMF, 2021b). Le chargé de mission tortues marines à l'OFB qualifie quant à lui ces dix premières années, d'années « **fantômes** » pendant lesquelles « (...) *on ne sait pas ce qu'elles font. Où elles grandissent ? Combien de temps y passent-elles ?* ». Si lui semble penser qu'elles occupent alors un habitat côtier, d'autres experts affirment qu'elles adoptent alors une vie pélagique (Margaritoulis & Demetropoulos, 2001).

Le devenir de ces nouveau-nés reste, jusqu'à nos jours, mystérieux du fait de la complexité de leur observation due à leur petite taille et à l'impossibilité de poser des balises de suivi télémétriques sur ces individus déjà hautement vulnérables, d'après le chargé de mission tortues marines à l'OFB. En outre, si ces outils ont pu être utilisés sur des tortues adultes, le suivi n'est réalisé que sur des périodes de quatre ans maximum du fait d'une autonomie limitée des dispositifs. Le CESTMed a d'ailleurs participé aux premières études françaises

ayant permis de géolocaliser des individus capturés accidentellement par des pêcheurs, soignées, équipées de balises Argos et remises à l'eau par le centre. D'après le salarié de l'association, l'information obtenue, bien que précieuse, reste parcellaire au regard de la durée de vie des individus et biaisée par le passage au centre de soin qui a précédé le suivi.

Un expert des tortues marines au Museum national d'histoire naturelle (MNHN) évoque aussi la méconnaissance des variations d'occupation de l'espace liées à la saisonnalité : « *Donc là on a mis en place un programme de suivi télémétrique (...) pour essayer de voir s'il y a des zones qui sont plus utilisées... [Mais] Qui pourraient expliquer par exemple qu'on observe beaucoup de captures accidentelles l'hiver et l'été, enfin en toute saison d'ailleurs, mais aussi l'hiver du côté des Saintes Maries de la Mer ? Pourquoi elles hibernent là ? Est-ce qu'elles se posent là et puis elles restent là plusieurs mois pendant l'hiver ?* »

L'ensemble de ces éléments illustre ainsi le faible niveau de connaissance des différentes étapes géographiques des cycles de vie des tortues marines en Méditerranée et la difficulté technique pour les appréhender. De nombreux indices laissent toutefois penser qu'elles ont toujours occupé le littoral camarguais et leurs observations accrues dans le périmètre d'action de nos partenaires, ces dernières années, suscite de l'intérêt et des questionnements multiples.

#### **4.1.3. Une présence avérée des tortues marines à proximité du littoral méditerranéen français**

Entre 2017 et 2020, 168 tortues ont été rapportées au CESTMed à la suite de prises accessoires dans des filets de pêche (chiffres RTMMF, 2021). Le centre ayant ouvert ses portes en 2003, il a jusqu'à aujourd'hui continuellement reçu des animaux capturés au large des côtes. En réaction au nombre croissant de tortues ramenées au centre, un agrandissement dans un local doté de plus de bassins est notamment prévu à l'horizon 2021. Leur présence est confirmée empiriquement par les pêcheurs qui les côtoient régulièrement. Un pêcheur petit-métier de Sète nous a indiqué par exemple que, de mémoire de pêcheurs, elles ont toujours été là. Un chalutier à Sète nous a affirmé quant à lui qu'elles seraient de plus en plus nombreuses. Cette fréquentation de la zone a d'ailleurs été prouvée scientifiquement par la campagne SELPAL de suivi télémétrique, réalisée par le CESTMed et l'IFREMER. Celle-ci révèle que les seize tortues caouannes suivies entre 2008 et 2017 dans cette étude ont fréquenté les côtes camarguaises à minima, entre avril et décembre. Les résultats de cette étude sont présentés dans la Figure 8 (Paolo Casale et al., 2020).

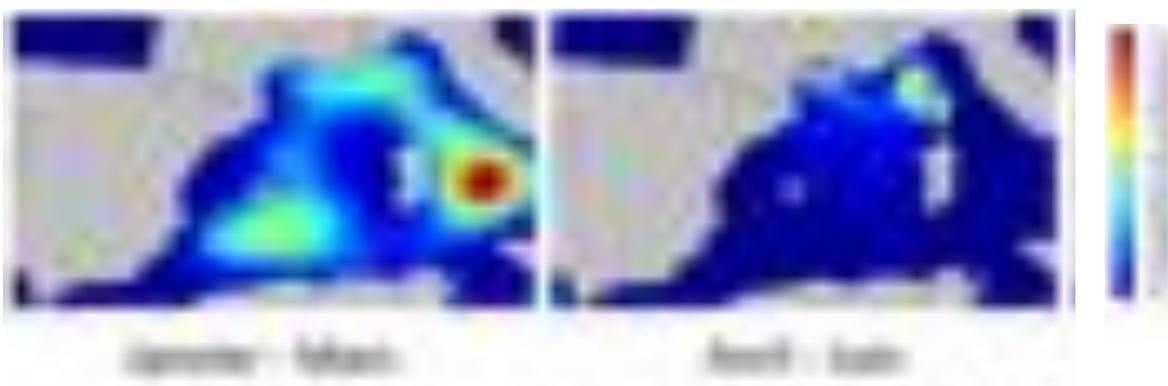




Figure 8. Fréquentation des côtes camarguaise par les 16 tortues caouanne de l'étude SELPAL réalisée par l'IFREMER et le CESTMed entre 2008 et 2017 (d'après Paolo Casale et al., 2020)

L'embouchure du Rhône fait quant à lui consensus à la fois chez les pêcheurs mais également chez les experts, du fait de la richesse en nutriments de ses eaux et l'abondance poissonneuse qui en résulte. Un spécialiste de ces animaux indique que cette zone serait propice aux jeunes tortues car elle est riche en substance nutritives.

En outre entre 2006 et 2020, cinq émergences de pontes de tortues caouanne ont donné naissance à des portées sur les côtes françaises. Une augmentation d'observations qui questionne les acteurs que nous avons interrogés. Le chargé de mission tortues marines de l'OFB affirme : « *Il y a peu de pontes en Méditerranée française, mais peut-être qu'avec le changement climatique ça va changer...* ». Des observations prises au sérieux à l'échelle régionale par la DREAL Occitanie et Provence-Alpes-Côte d'Azur ainsi que le Parc naturel régional de Camargue (PNRC) qui financent depuis quatre ans des campagnes de prospection de ponte sur les plages et le dressage de chiens pour leur détection.

Certains experts, notamment le coordinateur du réseau RTMMF jusqu'en 1995, nous ont néanmoins mis en garde : la fréquentation accrue des côtes occidentales pourrait, en effet, être liée à l'augmentation de la température de l'eau mais elle est également à nuancer avec le fait que les plages sont de plus en plus artificialisées et fréquentées à toutes les heures du jour et de la nuit. Il existerait donc un biais d'observation qu'il illustre en racontant notamment la découverte d'une ponte près d'une boîte de nuit à Fréjus : « *[les discothèques sur la plage], il y a 50 ans 60 ans ça ne courait pas les rues* ». L'ensemble des informations récentes laissant penser à une « arrivée » des tortues marines sur le littoral camarguais est donc à nuancer. Un salarié du CESTMed indique que cette impression pourrait être amplifiée par plusieurs facteurs :

- le lien de confiance de plus en plus solide entre les pêcheurs et les centres de soin,
- l'augmentation de l'effort de recherche,
- la fréquentation croissante des plages,
- la popularisation des pages internet permettant l'alerte en cas d'échouage.

Leur présence et les interrogations qu'elles suscitent sont néanmoins à l'origine de la mise en place de nombreux programmes scientifiques nationaux et internationaux ayant insufflé une **dynamique d'intensification de l'effort d'observation et de recherche dans la zone**. L'OFB est notamment à l'initiative de campagnes annuelles de comptage des individus par bateau via le programme MEGASCOP. Enfin, des campagnes aériennes (OFB et ACCOBAMS) et des poses de balises ont également été réalisées par l'OFB. A défaut d'être exhaustifs sur le comptage ou de couvrir l'ensemble du cycle de vie des tortues, ces études donnent de premiers éléments d'informations sur l'estimation des populations et la

correspondance entre la fréquentation des côtes méditerranéennes françaises et leur cycle de vie.

La multiplication des programmes de recherche réalisés ces dernière années témoigne donc d'un intérêt croissant pour ces animaux. Un expert des tortues marines au MNHN relate la prise de conscience consécutive à ces travaux : « *Or, une fois qu'il y a eu ces survols aériens... Certains acteurs ont compris que si ! Y en avait plein, sauf qu'on ne les voit pas forcément puisque déjà, il faut être en mer tout le temps, à tous les endroits de la mer, faut les voir respirer, faut être là quand elles viennent respirer. Donc les chances de voir des tortues en mer ne sont quand même pas énormes (...). Là, il a fallu ce survol aérien pour que les acteurs se rendent compte que oui, il y a des tortues et finalement il y en a quand même pas mal.* ». Elle souligne par la même occasion l'importance des travaux de recherche pour l'installation de **dynamiques vertueuses alliant preuves scientifiques et décisions politiques** pour la conservation des espèces.

La présence des tortues marines en Méditerranée camarguaise offre donc une double opportunité pour améliorer leur protection :

- La mise en place d'un réseau d'acteur œuvrant au soin des espèces à l'échelle locale et dont l'augmentation du nombre des observations récentes a suscité interrogations et intérêt à une échelle plus globale,
- Une prise de conscience de la nécessité de les protéger sur la zone et à l'échelle régionale méditerranéenne et pour cela, d'améliorer la connaissance à leur sujet.

En conclusion, bien que faisant l'objet de statuts de protection stricte, l'état de conservation des tortues marines en Méditerranée est mal connu. Du fait notamment des caractéristiques migratrices des espèces, l'estimation de leurs populations est indéterminée à ce jour. Ce qui rend difficile l'évaluation de la performance écologique de l'action locale des centres de soin mais également de leur contribution à l'élaboration des politiques de conservation à plus grande échelle. Cependant, leur fréquentation avérée des côtes camarguaises a insufflé une dynamique vertueuse alliant observations et soin à des programmes scientifiques visant à améliorer le niveau de connaissance sur ces espèces. L'intérêt croissant pour la cause combiné aux efforts de recherche et de production de données pourrait, à termes, permettre la mise en place d'indicateurs fiables offrant ainsi la possibilité d'évaluer les performances des différents acteurs œuvrant pour la protection des tortues marines en Méditerranée. Dans cette attente, il est tout de même possible d'utiliser des proxys qui constituent à ce jour une base acceptable à la mise en place d'initiatives de protection (comme par exemple : une estimation sur une zone donnée à un instant t, type MEGASCOP).

Ces estimations sont d'autant plus urgentes que de nombreuses menaces ont été identifiées et pèsent sur elles en Méditerranée. Celles-ci sont présentées dans la partie suivante du diagnostic.

## **4.2. Les activités humaines et les menaces sur les tortues marines s'intensifient en mer Méditerranée**

Dans cette partie ont été identifiées les principales pressions anthropiques qui constituent une menace pour les tortues marines de Méditerranée. Au-delà de la présentation nécessaire de ces éléments de contexte, l'identification et la qualification de ces pressions nous permettra

notamment par la suite de proposer des leviers d'action sur lesquels les centres soins peuvent jouer pour participer à la conservation des espèces de tortues marines.

Les principales menaces qui ressortent à travers nos lectures bibliographiques et nos différents entretiens sont :

- La pêche
- Le tourisme
- Le transport maritime
- Les déchets plastiques
- Les pollutions marines
- L'éolien en mer
- Le réchauffement climatique

Ces différentes menaces ont été traitées dans la partie suivante par ordre d'importance, de la plus à la moins impactante pour les tortues marines, sur la base des données disponibles et connaissances établies par la communauté scientifique. D'après nos partenaires, les deux principales causes de mortalité des tortues marines identifiées sont les prises accessoires liées à la pêche et les collisions avec les bateaux. Il convient de noter que la pression de pêche est particulièrement significative en Méditerranée camarguaise : comme nous l'ont indiqué plusieurs pêcheurs, s'y trouvent de nombreux fileyeurs, et les engins de pêche de type chalutiers y sont plus nombreux que sur le reste de la côte méditerranéenne française. La mortalité liée aux pollutions plastiques et autres contaminants est à ce jour encore mal connue et le lien de causalité difficilement établi. Enfin, l'impact potentiel de l'éolien en mer et du réchauffement climatique sur les tortues marines est toujours débattu entre experts.

Dans chacune des sous-parties suivantes, nous étudierons et quantifierons chacune de ces pressions à l'échelle méditerranéenne de manière générale dans la mesure où les tortues marines migrent à travers la région selon leur cycle de vie, puis nous nous concentrerons plus particulièrement sur l'étude et la quantification de ces pressions sur les côtes françaises et la Camargue, notre zone d'étude.

#### **4.2.1. La pression de la pêche augmente en Méditerranée française, entraînant des prises accessoires de tortues marines**

La pêche constitue la menace la plus importante pour les tortues marines, en raison de l'effort de pêche très significatif et des pratiques de pêche qui restent peu sélectives, provoquant de nombreuses prises accessoires d'espèces protégées dont les tortues marines. La pêche concerne entre 71% et 93% des tortues prises en charge par le RTMMF (2016- 2017).

L'effort de pêche est très élevé en mer Méditerranée. Selon l'édition 2020 du rapport *La situation des pêches en Méditerranée et en mer Noire de la Commission Générale des pêches pour la Méditerranée* (FAO, 2020), 75% de poissons sont surexploités dans toute la Méditerranée et Mer Noire. Cependant ce chiffre a diminué de plus de 10 points de 2014 à 2018, et c'est la première fois que la tendance est positive.

Par ailleurs, bien que la flotte n'ait pas augmenté depuis 2016, le nombre global de débarquements en Méditerranée et en mer Noire a progressé de 2% à 3%. Les captures totales en Méditerranée et en mer Noire s'établissent ainsi à 1,2 tonnes en 2018 (*Ibid*).

La Figure 9 ci-dessous montre l'évolution des quantités de poissons débarqués entre 2014-2016 et 2016-2018 par pays européen. Pour la France, le stock de poissons débarqués a augmenté de 333 tonnes, soit 3%, entre la période 2014-2016 et 2016-2018 (*Ibid*), en ligne avec la moyenne européenne.



Figure 9. Variation en pourcentage entre le total des débarquements enregistrés pour la période 2014-2016 et le total des débarquements enregistrés pour la période 2016-2018 (FAO, 2020)

Quant à la France, d'après le *Bilan 2020 de l'état des stocks halieutiques en Europe* (Gascuel, 2020), la synthèse du CSTEP (Conseil scientifique, technique et économique des pêches) montre que la pression de pêche reste très élevée en Méditerranée française, 2,5 fois supérieure en moyenne à l'objectif de gestion de l'Union européenne au rendement maximal durable (RMD)<sup>1</sup>. La Figure 10 ci-dessous montre qu'aucune amélioration n'est notée depuis 2003 contrairement à la zone Atlantique Nord Est, en termes de pression de pêche ou d'abondance des stocks.

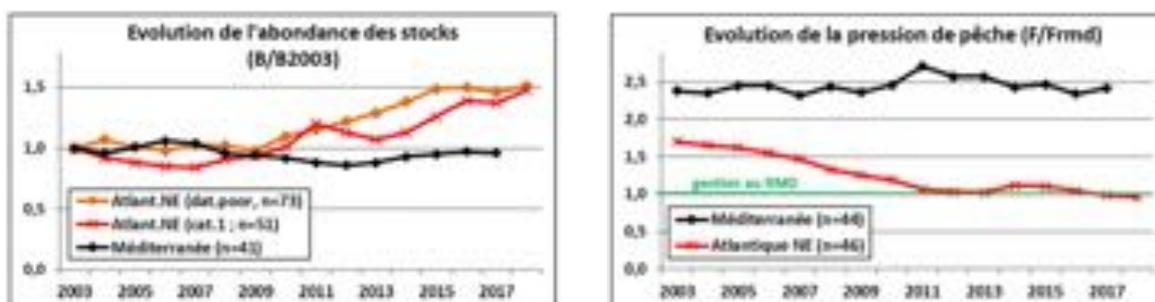


Figure 10. Evolution de l'abondance des stocks et de la pression de pêche en Méditerranée et Atlantique Est depuis 2003 (Gascuel, 2020)

En Méditerranée française, 34 des 37 stocks évalués sont surexploités (soit 92%). C'est notamment le cas des différents stocks de merlu, de rougets, de sardine, de baudroie, de poutassou, et de certains stocks de langoustines. Aucun de ces stocks n'est actuellement

<sup>1</sup> D'après la FAO, le RMD est la plus grande quantité de captures que l'on peut extraire d'un stock halieutique à long terme et en moyenne sans affecter significativement le processus de reproduction. C'est un objectif de gestion pour l'optimisation de l'exploitation. Retenu comme définition du Bon Etat Ecologique (DCSMM), il concilie conservation et exploitation. Ce n'est pas un objectif de maximisation des biomasses, ce qui impliquerait l'arrêt de toutes les pressions anthropiques.

soumis à des quotas de pêche. Seules des mesures de réglementation des tailles minimales de capture sont en place et elles apparaissent aujourd'hui très insuffisantes.

La surpêche constitue la plus grande menace connue pour les tortues marines en raison des prises accessoires engendrées par les engins de pêche (filets, palangres, chalutages). D'après l'étude de *Sea turtle by-catch in the Mediterranean* (Casale, 2011) visant à estimer l'impact de la pêche sur les tortues marines, il y aurait 132 000 prises accessoires par an dans toute la Méditerranée dont 44 000 mortelles. En France méditerranéenne, elles sont estimées au nombre de 2 600 par an. Ces chiffres ont été établis dans chaque pays de la Méditerranée en multipliant 2 facteurs : i) le nombre annuel moyen de tortues marines capturées accidentellement qu'ont déclaré les pêcheurs lors de l'étude et ii) le nombre de bateaux de pêche. Cette méthode semble plus exhaustive car elle permet d'estimer également les tortues marines qui ne seraient pas déclarées pas les pêcheurs.

Nous reviendrons dans la partie suivante sur l'effort de pêche ainsi que les techniques de pêche propres à notre zone d'étude.

#### **4.2.2. Le tourisme via l'urbanisation des côtes et le trafic maritime augmente le risque de collision, destruction des habitats et dérangement**

Première région touristique mondiale, la Méditerranée attire tous les ans un tiers des touristes mondiaux d'après le rapport du WWF *Croissance bleue : la Méditerranée face au défi du bon état écologique* (Piante & Ody, 2015). Le Nord-Ouest méditerranéen (France, Espagne, Italie) regroupe 80 % des touristes de la zone. Dans ce même rapport, il est indiqué, selon le Plan Bleu, qu'une augmentation de 60% de touristes internationaux est attendue en Méditerranée entre 2015-2030, passant de 340 millions en 2015 à 500 millions de touristes estimés en 2030 (hors impact de la crise de la Covid-19).

La Côte d'Azur qui est une des régions les plus visitées de la Méditerranée attire, quant à elle, 13 millions de touristes (Comité régional du tourisme de Cote d'Azur, 2019). Le littoral d'Occitanie attire chaque année plus de 8 millions de touristes, avec à Aigues Mortes 1 million de touristes par an (Pro tourisme Occitanie, 2019).

La hausse du tourisme entraîne la dégradation de l'environnement marin et côtier. Le développement rapide et la construction d'infrastructures ont été encouragés par les gouvernements des pays méditerranéens pour répondre à la demande croissante de touristes. Ainsi, au niveau du bassin méditerranéen, le Plan Bleu estime que 5 000 kilomètres supplémentaires de littoral vont être artificialisés d'ici 2025 par rapport à 2005, d'après le rapport du WWF (Piante & Ody, 2015). Par ailleurs le transport de passagers devrait continuer de croître de 10 % par an grâce à l'essor du tourisme et des bateaux de croisière, d'après ce même rapport.

La pression touristique pendant la saison estivale se traduit par une dégradation de l'habitat des tortues marines en mer et sur terre ainsi qu'un fort dérangement pendant les phases de reproduction. L'occupation des plages l'été par les touristes dérangent le processus de nidification qui se déroule pendant la même période (juin-septembre). Par exemple l'un de nos interlocuteurs du centre de soin des tortues marines de Corse nous racontait lors d'un entretien que le propriétaire d'une paillote sur la plage ayant aperçu une tortue marine qui venait pondre sur la plage, l'a remise à l'eau quatre fois en pensant bien faire, car à chaque

fois elle revenait sur la plage pour tenter de pondre : « *je l'ai remise quatre fois à l'eau, j'ai galéré* ».

Par ailleurs, l'urbanisation des côtes crée de l'éclairage artificiel la nuit. D'après le rapport du GTMF *Les tortues marines et la pollution lumineuse sur le territoire français* (Françoise Claro & Bardonnnet, 2011), la lumière artificielle des côtes constitue une pollution lumineuse qui affecte les tortues marines et constitue une menace pour leur survie : les femelles utilisent l'intensité lumineuse de la surface des océans pour s'orienter en fin de ponte, de même que les nouveau-nés qui sortent des œufs. Donc les tortues marines risquent de se diriger vers l'intérieur des terres au lieu d'aller vers la mer. Par ailleurs les femelles prêtes à pondre évitent les plages trop éclairées.

En mer, le trafic des bateaux de loisirs et de croisière engendré par le tourisme ainsi que les ferries représentent un fort risque de collisions pour les tortues marines qui viennent respirer à la surface. D'après le RTMMF, entre 7 et 25% des tortues marines prises en charge sont victimes de collisions (2016- 2017). Ce chiffre ne tient compte que des observations sur des tortues marines échouées ou capturées accidentellement par des pêcheurs. Il est donc fortement sous-estimé compte tenu de son caractère invisible et ne tient pas comptes des tortues marines ayant coulé mortes après une collision.

### 4.2.3. Le transport maritime

De la même façon, le transport maritime constitue une menace pour les tortues marines de la mer Méditerranée dans la mesure où il représente un risque de collision. Comme illustré dans la Figure 11 qui reprend la densité des signaux SIA émis par l'ensemble des navires, le passage allant du détroit de Gibraltar jusqu'au canal de Suez en passant au sud de la Sicile est une route maritime très fréquentée par les grands navires du commerce international.

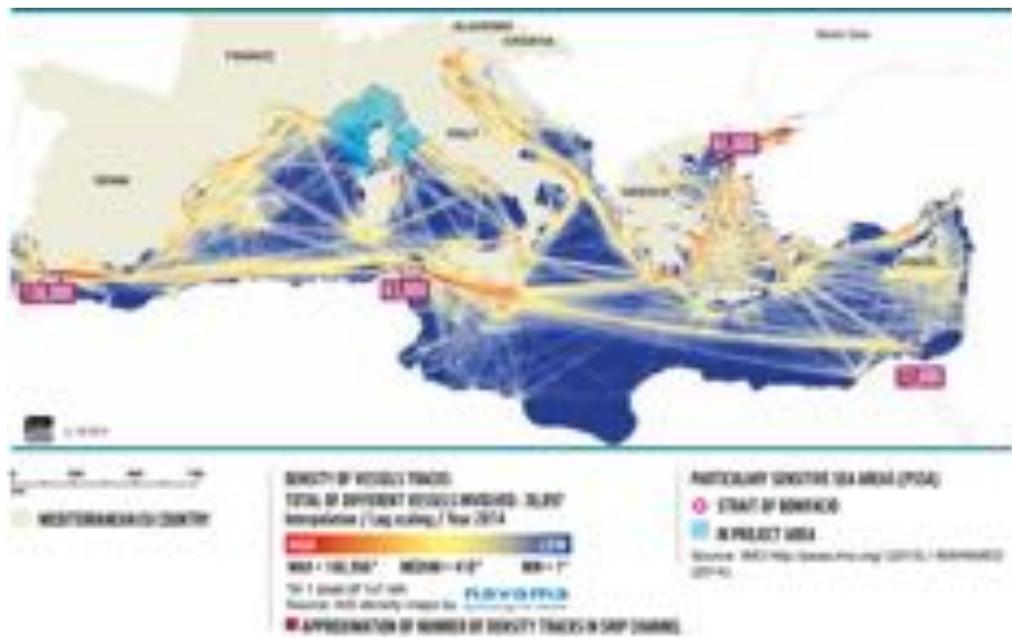


Figure 11. Densité des signaux SIA émis par l'ensemble des navires en 2014 (Piante & Ody, 2015)

Cette route maritime traversant la mer Méditerranée du détroit de Gibraltar au canal de Suez correspond également aux routes migratoires des tortues marines. Elles naissent à 96% en

Méditerranée de l'est (Grèce, Lybie, Turquie et Chypre) et se déplacent à l'ouest, d'après l'article *Mediterranean sea turtles: current knowledge and priorities for conservation and research* (P Casale et al., 2018).

Ainsi, un expert des tortues marines qui étudie notamment le déplacement des tortues marines en Méditerranée nous a rapporté qu'il a suivi 40 tortues caouannes pendant quinze-vingt ans, à partir de l'île grecque de Zakynthos connue pour être un site de ponte très important. Il nous montrait que les tortues marines se dirigent pour la plupart vers l'ouest en passant entre les côtes de la Sicile et Sardaigne au nord et les côtes tunisiennes et algériennes au sud, et dans une moindre mesure vers la mer Adriatique.

Par ailleurs l'étude *Movement patterns of marine turtles in the Mediterranean Sea: a review* (Luschi & Casale, 2014) confirme les propos de cet expert : l'étude recense les mouvements de 32 femelles et 23 males à partir des sites de ponte de Zakynthos, et de 8 femelles à partir d'un site de ponte du nord de Chypre. Il a été prouvé qu'après s'être reproduites et avoir pondu, les tortues se dirigent essentiellement vers l'ouest pour s'alimenter dans les zones : i) au large des côtes algériennes et espagnoles, et ii) entre les côtes tunisiennes et la Sicile, comme le montrent les Figure 12 et Figure 13 ci-dessous.

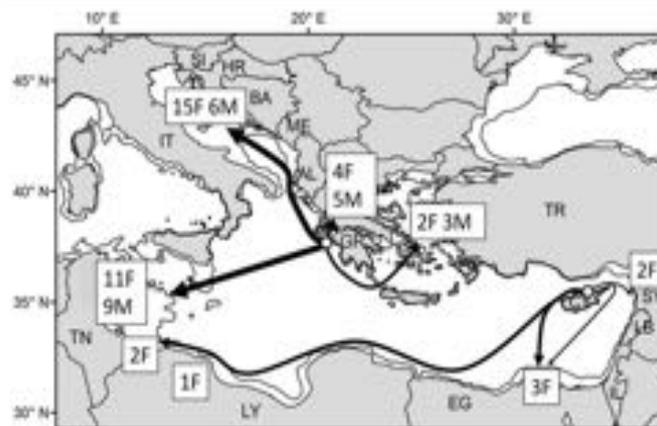


Figure 12. Routes de migration des tortues marines adultes suivies après leur période de reproduction sur les sites de ponte en Grèce (Zakynthos) et à Chypre, vers la Méditerranée de l'ouest et Adriatique (Luschi & Casale, 2014)

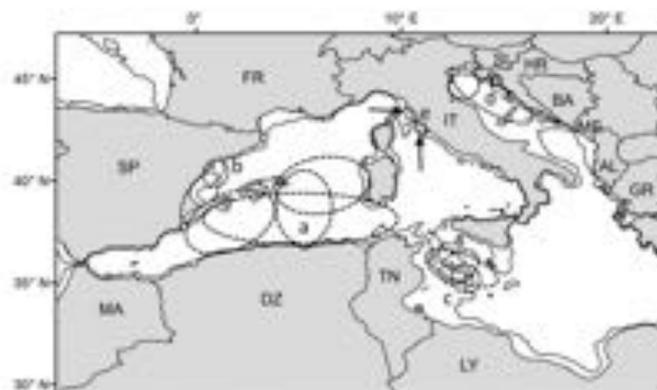


Figure 13. Suivi de tortues marines caouanne juvéniles (> 40cm) qui restent au large des côtes algériennes, espagnoles, tunisiennes et siciliennes (Luschi & Casale, 2014)

Le risque de collision est donc important compte tenu de la superposition des routes commerciales de bateaux avec les routes migratoires et de présence des tortues marines.

Par ailleurs le risque devrait augmenter dans les années à venir. D'après le rapport du WWF *Croissance bleue: la Méditerranée face au défi du bon état écologique* (Piante & Ody, 2015), le commerce international devrait croître de 4% par an sur la période 2015-2025. Il est attendu un doublement de la capacité du canal de Suez : de 49 passages de navires par jour en 2015, la capacité devrait être portée à 97 passages quotidiens en 2023.

#### 4.2.4. Déchets plastiques

D'après le rapport de l'UICN *The Mediterranean: Mare plasticum* (Boucher & Billard, 2020), la pollution plastique menace très significativement la Méditerranée et a un impact majeur sur la faune et flore marines. Le stock de déchets plastiques est estimé à 1,2 millions de tonnes, et le flux annuel déversé tous les ans est de 230 000 tonnes constituées à 94% de macro-déchets, c'est à dire de déchets supérieurs à 5 millimètres. La mer Méditerranée est d'autant plus en proie à l'accumulation de déchets plastiques que c'est une mer fermée. Sans aucune mesure radicale, les flux annuels de déchets plastiques pourraient représenter 500 000 tonnes en 2040.

La Figure 14 ci-dessous montre que l'Egypte (via le Nil), l'Italie (via le Pô) et la Turquie sont les pays ayant le plus grand impact. La Méditerranée française, quant à elle, fait partie des zones les moins polluantes du pourtour méditerranéen avec 1 à 1 000 tonnes de flux annuels de plastiques.

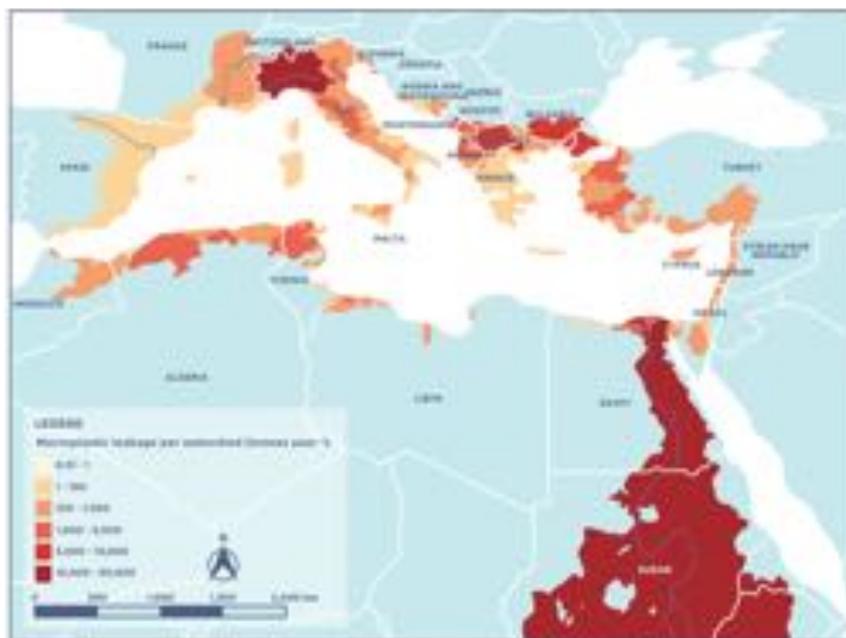


Figure 14. Les quantités de macro-plastiques par pays du bassin méditerranéen (en tonnes par an) (Boucher & Billard, 2020)

D'après le rapport final du programme européen INDICIT (Darmon & Miaud, 2019), les déchets plastiques circulent dans toute la mer Méditerranée, suivant les courants marins. La Figure 15 ci-dessous montre la carte de distribution spatiale des déchets plastiques en janvier (gauche) et en août (droite) (en rouge). A l'ouest de la Méditerranée, il y a des déchets en été comme en hiver, et les déchets sont davantage concentrés l'été.

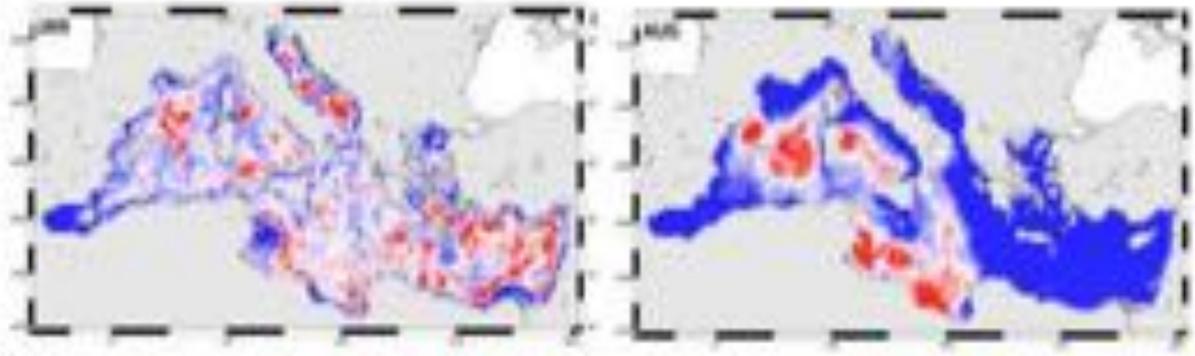


Figure 15. Distribution des déchets plastiques en janvier (gauche) et en août (droite) : la présence du plastique est en rouge (Darmon & Miaud, 2019)

D'après l'étude INDICIT (Darmon & Miaud, 2019), des déchets plastiques sont retrouvés dans près de 700 espèces en Méditerranée. Chez les tortues marines de Méditerranée, environ 58% d'un échantillon d'environ 800 individus étudiés avaient ingéré du plastique et la quantité représentait 0,78 grammes (de masse sèche) en moyenne. Sur les côtes de Méditerranée française, la proportion de tortues marines ayant ingéré du plastique est supérieure : elle s'élève à 79% avec 1,15 grammes en moyenne.

Les impacts de l'ingestion de plastique restent peu connus. La mortalité directe par perforation ou obstruction du système digestif a été rarement observé mais l'ingestion de plastique entraîne des morts lentes non répertoriées.

Des experts du CNRS ayant travaillé sur le programme INDICIT et sur la sélectivité alimentaire des tortues marines nous ont informés qu'il est très difficile de faire directement le lien entre ingestion de plastique et mortalité, les tortues marines mourant prématurément de la dégradation de leur état de santé. En effet, l'ingestion de plastique pouvant procurer un sentiment de satiété, les tortues pourraient alors arrêter de s'alimenter et donc s'affaiblir. Leur état de santé peut aussi se détériorer en raison de la toxicité du plastique qui se diffuse dans l'organisme. Ainsi d'après ces experts du CNRS : « *Beaucoup d'animaux flottent une fois le plastique ingéré : ils se font alors attaquer et sont plus vulnérables aux autres menaces anthropiques. De plus, si les tortues marines ne plongent pas, elles ne se nourrissent pas. Cela nuit également leur capacité de reproduction et la participation à la dynamique des populations. Cependant, de la part des politiques ou du grand public, il est difficile à comprendre car le lien direct de causalité n'est pas établi.* »

#### 4.2.5. Les autres pollutions marines

Il existe d'autres types de pollutions marines qui affectent la qualité de l'eau et l'ensemble de l'habitat marin constitué de micro-organismes, ce qui finit par affecter l'ensemble de la chaîne trophique.

C'est lors de nos entretiens avec les pêcheurs que la question de la pollution chimique a été évoquée. En effet, différents pêcheurs nous ont mentionné une « *pollution invisible* », en évoquant notamment des « *métaux lourds dans les poissons* », ou encore des « *stations d'épuration qui ne sont pas calibrées pour recevoir autant de touristes l'été* ».

Un des pêcheurs nous racontait lors d'un entretien avoir participé à un projet de station d'épuration de la ville de Montpellier où les rejets étaient envoyés à 11 kilomètres au large

des côtes, là où il pêchait. Cette même personne nous indiquait également que les pollutions exercent une pression sur les stocks halieutiques bien plus importante que la pêche, qu'il voyait ainsi les espèces pélagiques telles que sardines et anchois ne plus grossir, même si leur nombre se maintenait, alors même qu'elles n'étaient plus pêchées.

D'après le rapport du WWF *Croissance bleue: la Méditerranée face au défi du bon état écologique* (Piante & Ody, 2015), les activités humaines terrestres sont responsables de 80% de la pollution en mer. On trouve différents types de polluants qui impactent les écosystèmes marins et toute la chaîne trophique :

- nutriments issus de l'agriculture (azote, phosphore),
- métaux lourds tels que le mercure et plomb (issus de la production d'engrais, de la métallurgie, du raffinage du pétrole, et dans une moindre mesure, de la génération d'énergie et de l'industrie chimique),
- polluants organiques persistants (POP) qui polluent notamment les sédiments, ils sont issus de l'utilisation de pesticides dans l'agriculture, ou de la combustion (incinérateurs d'ordures ménagères et processus industriels )
- eaux usées

Les rejets continentaux les plus massifs sont ceux du Rhône et du Pô, qui représentent à eux seuls 25 % du total.

Plus particulièrement sur notre zone d'étude en Camargue, d'après l'article *Bassin Rhône méditerranée : l'atteinte du bon état des cours d'eau en 2027 en question* (Actu environnement, 2020) dans le bassin Rhône Méditerranée, selon l'Agence de l'eau, 53% des masses d'eau côtières ne sont pas dans un bon état écologique en 2019<sup>2</sup>. Par ailleurs 100% des masses d'eau présentent un bon état chimique en 2019.

D'après l'article *Mediterranean sea turtles : current knowledge and priorities for conservation and research* (P Casale et al., 2018), les tortues caouannes de Méditerranée ont une concentration plus élevée de contaminants chimiques persistants et de métaux lourds (cadmium, cuivre, plomb, mercure, zinc) que les tortues de l'Atlantique. En outre, 39 pesticides différents ont été détectés dans des juvéniles de la Méditerranée de l'ouest et la plupart sont interdits dans l'Union Européenne. Le lien de causalité entre contaminants et état de santé de l'espèce reste également à prouver.

#### **4.2.6. L'éolien offshore flottant**

L'éolien en mer est à prendre en compte comme une menace grandissante pour les tortues marines dans la mesure où le risque est mal connu à ce jour, alors que la France et l'Union européenne s'engagent dans des politiques ambitieuses dans le cadre de la transition énergétique.

La mer Méditerranée avait bien été préservée des installations d'éoliennes en mer jusqu'à récemment. Mais elle dispose de très bonnes ressources en vent au large des côtes, les plus régulières et représentent autant d'espoir de contribuer à la transition énergétique. L'Etat français prévoit ainsi la construction de 40 éoliennes flottantes au large des côtes

---

<sup>2</sup> Chiffre impacté par l'indicateur de benthos de substrat meuble (composé de l'ensemble des macro invertébrés très polluosensibles vivant au fond de la mer dans le sédiment, capables de renseigner sur l'existence de certaines perturbations résultant des rejets de l'urbanisation, l'agriculture et de l'industrie). Les autres descripteurs de l'état écologique que sont les macro-algues, les herbiers de posidonie et le phytoplancton restent en bon état.

languedociennes d'ici 2024, divisées en deux parcs de 20 machines qui produiraient au total 1,5 gigawatt d'électricité (Dis-leur, 2021). Des projets pilotes de fermes éoliennes offshore sont en cours. Ainsi, dans notre zone d'étude, le projet Provence grand large comprend trois éoliennes flottantes à 17 kilomètres au large de Port-Saint-Louis-du-Rhône, mises en service en 2021, représentant une puissance de 24 mégawatt (1 mégawatt fournit de l'électricité pour 2 000 habitants) (Provence Grand Large, n.d.).

Les éoliennes en mer qui font « *la taille de la tour Eiffel* » (d'après un entretien avec un membre du CESTMed qui a participé à une concertation) avec tout le câblage sous-marin et l'intensité du trafic maritime nécessaire pour la maintenance que cela engendre, peuvent représenter un risque pour la biodiversité marine. Les installations d'éoliennes en mer font l'objet d'études d'impact et de suivi scientifique pour les différentes espèces concernées. L'OFB nous informe également être consulté en tant qu'expert pour l'impact sur les tortues marines.

#### 4.2.7. Le réchauffement climatique

D'après le rapport du MedECC *Risks associated to climate and environmental changes in the Mediterranean Region* (Cramer et al., 2019), le climat de la Méditerranée s'est réchauffé de 1,5°C par rapport à la période pré-industrielle (1880-1900), ce qui est bien supérieur à la moyenne planétaire de 1,1°C. Ce réchauffement climatique peut constituer une menace pour la biodiversité marine et la chaîne trophique dans la mesure où : i) la température des eaux a augmenté de 0,4°C par décennie entre 1985 et 2006; ii) l'acidification des eaux est observée avec un pH en baisse de 0,1 par rapport à la période pré-industrielle (alors que le pH n'a pas évolué depuis 65 millions d'années) et iii) la montée des eaux constatée est de 1,1 millimètres par an entre 1970 et 2006.

D'après les *Fiches de vulgarisation des connaissances sur le littoral de l'Occitanie* (Préfet de la région Occitanie, 2020) il est prévu une hausse certaine du niveau marin (entre 60 centimètres et 2 mètres en 2150 d'après les scénarios du GIEC) sur le littoral de la région Occitanie. La Figure 16 ci-dessous montre à quoi pourrait ressembler le littoral de notre zone d'étude en 2150.

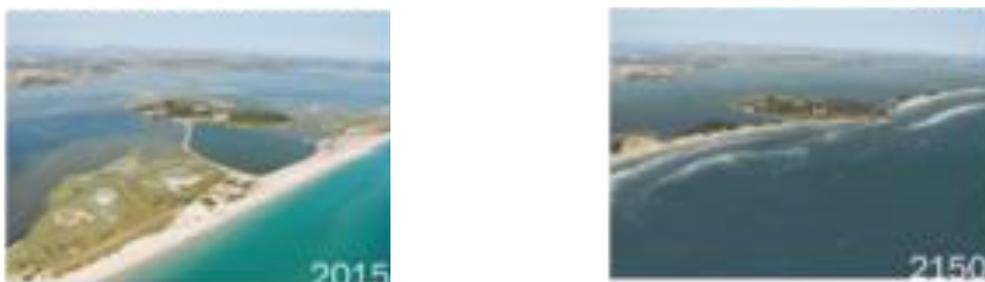


Figure 16. Vue d'artiste de l'évolution du littoral de la cathédrale de Maguelonne (34) en 2150 selon l'hypothèse d'un scénario d'augmentation du niveau moyen de la mer de +1,5m et d'une poursuite de l'érosion actuelle, le tout conduisant à un recul de plus de 300m de tout le littoral (Préfet de la région Occitanie, 2020)

Le réchauffement climatique pourrait ainsi être une menace pour la survie des tortues marines en mer Méditerranée. D'après l'article *Mediterranean sea turtles: current knowledge and priorities for conservation and research* (P Casale et al., 2018), la hausse des températures pourrait déséquilibrer le *sex ratio* des nouveau-nés dans la mesure où, comme détaillé dans la partie 4.1 du diagnostic, un certain nombre de leurs processus physiologiques sont dépendants de la température de leur environnement. Enfin les sites de ponte habituellement

fréquentés des tortues marines pourraient être inondés avec la montée des eaux ou encore détruits par des tempêtes.

D'après l'article « *Seasonal heterogeneity of ocean warming: a mortality sink for ectotherm colonizers* » (Maffucci et al., 2016), les tortues marines montrent cependant des capacités d'adaptation spatiale en venant pondre plus régulièrement au nord et à l'ouest de la Méditerranée. L'étude montre toutefois que les conditions climatiques en hiver des courants océaniques ne sont pas encore favorables à la survie de la progéniture.

La Figure 17 ci-dessous montre que le nombre de sites de ponte observés est passé de 1 ou 2 nids en 2001-2004 à 8 à 12 nids en 2013-2015 en Méditerranée de l'ouest. Comme précisé dans la partie précédente, il est à noter toutefois qu'un biais d'observation peut exister.

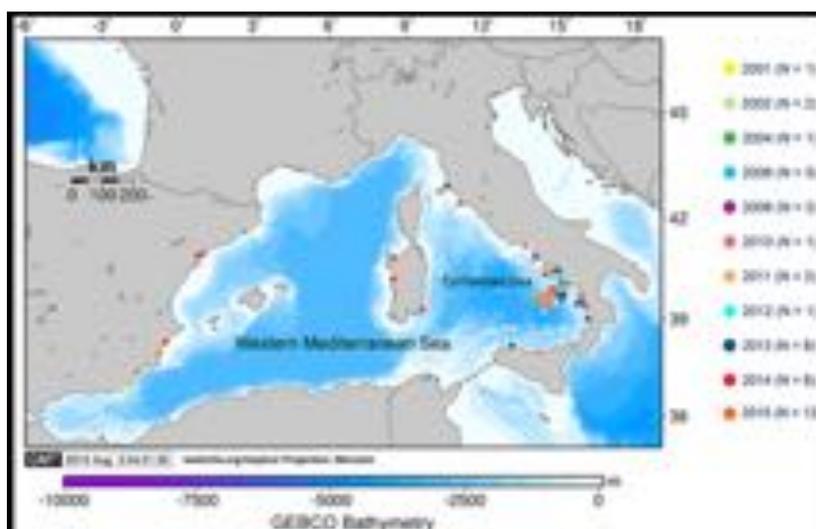


Figure 17. Les sites de nidification des tortues caouannes en Méditerranée de l'ouest observés depuis 2001 (Maffucci et al., 2016)

Par ailleurs, d'après des entretiens menés avec deux experts sur les tortues marines basés à Chypre et en Grèce, les eaux de l'est de la Méditerranée seraient devenues trop chaudes et il n'est pas étonnant de voir des pontes arriver plus fréquemment sur les côtes françaises.

Les tortues marines font également preuve d'adaptation temporelle en pondant en avril-mai ou à la fin de l'été en septembre, là où les températures sont plus favorables (Maffucci et al., 2016).

On pourrait se demander si la survie des tortues marines est à risque. D'après l'article « *Seasonal heterogeneity of ocean warming: a mortality sink for ectotherm colonizers* » (Maffucci et al., 2016), les tortues marines ont su s'adapter aux précédents changements climatiques en modifiant leur équilibre entre colonisation de nouveaux espaces et extinctions locales.

D'après un autre expert des tortues marines interrogé, les tortues marines qui habitent la planète Terre depuis des centaines de millions d'années ont déjà traversé plusieurs épisodes climatiques. Il semble optimiste quant à la survie de l'espèce : « *on entend dire par certains professeurs que la mer se réchauffe à cause du réchauffement climatique et là, ça va faire plus de femelles que de mâles, ça va déséquilibrer le sex ratio. A vrai dire, les tortues marines sont bien plus astucieuses. Et puis un réchauffement climatique en 40 ans ou 50 ans, ça doit*

*les amuser terriblement. Parce que les réchauffements et refroidissements climatiques dans les dizaines de millions d'années qu'elles ont vécu, l'espèce a très bien su s'adapter. »*

En conclusion, de nombreuses menaces pèsent sur les tortues marines en raison des activités économiques très importantes en mer Méditerranée, notamment la pêche, le tourisme et le trafic maritime, qui sont les plus visibles et dont les impacts les mieux connus. Les pollutions plastiques et autres contaminants issus de l'industrie, de l'urbanisation et de l'agriculture détruisent l'habitat marin des tortues marines et impactent la qualité de l'eau et tout l'écosystème marin de manière générale. Enfin, la menace des éoliennes en mer et du réchauffement climatique pourrait venir augmenter la pression sur ces espèces.

Il semblait nécessaire de présenter ces pressions à l'échelle de la Méditerranée, les tortues marines migrant sur toute son étendue. Il convient désormais de se pencher plus précisément sur la question de la pêche, principale pression associée à notre zone d'étude : la Camargue.

#### **4.2.8. Focus pêche en Camargue**

La pêche à l'échelle locale de la Méditerranée camarguaise constitue en effet la menace la plus significative et directe pour les tortues marines. Mais elle est aussi la mieux connue (par rapport aux pollutions et collisions), même s'il persiste des limites à la quantification de ses impacts, notamment le nombre exact des prises accessoires. La pêche constitue également un levier d'action de nos partenaires pour la conservation des tortues marines.

Pour rappel, les prises accessoires dépendent de deux facteurs :

- l'effort et l'intensité de pêche (soit la quantité de poissons débarqués)
- la méthode de pêche (filets, palangres, chaluts) qui peut être plus ou moins impactante pour les tortues marines

Nous allons donc distinguer ces deux éléments dans les sous-parties suivantes.

##### **A. L'effort de pêche**

Comme évoqué ci-dessus, l'effort de pêche est très important et s'intensifie en Méditerranée française. Les entretiens auprès des pêcheurs pour tenter de comprendre leur logique d'acteur ont permis de mettre en évidence les contraintes structurelles du système qui pèsent sur eux. Celles-ci sont classées en quatre domaines :

###### **i. La forte concurrence entre pêcheurs**

Il ressort des entretiens menés avec les pêcheurs qu'il existe une forte concurrence entre acteurs pour un accès à la ressource. Les fileyeurs tentent par exemple d'arriver les premiers le matin sur le meilleur site de pêche (qui dépendent des conditions climatiques également) pour attraper le plus de poissons possibles. Cette concurrence est exacerbée par le fait que le poisson se fait de plus en plus rare et que les pêches sont de moins en moins productives.

###### **ii. La rémunération relativement faible des pêcheurs**

Le pêcheur est le premier maillon d'un vaste réseau de distribution et de vente, et passe par plusieurs intermédiaires jusqu'au consommateur final, qui prennent chacun leur part de rémunération dans le prix de vente final. Le pêcheur peut vendre le poisson en direct mais

se passe généralement par la criée, qui est un système de vente de poissons aux enchères dégressives à des acheteurs tels que les grossistes, restaurateurs, poissonniers. Ce système organisé de la vente est nécessaire pour pouvoir vendre de grandes quantités de poissons frais à des centaines de kilomètres. C'est la criée qui fixe le prix d'achat au pêcheur, selon ses débarquements de poissons (quantité, espèce). Les prix sont soumis à la loi de l'offre et de la demande : plus la quantité de poissons pêchée est importante et plus la rémunération des pêcheurs est orientée à la baisse. Ainsi lors d'une visite de la criée de Sète, il nous a été indiqué que les prix de vente des poissons étaient jusqu'à deux fois plus élevés en cas de mauvaises conditions climatiques car moins de bateaux partaient en mer. Un chalutier du Grau-du-Roi que nous avons rencontré a souligné que la seule et faible marge de manœuvre qu'ils ont sur les prix est de congeler leurs produits lorsque le prix fixé par la criée est inférieur à celui auquel ils sont disposés à vendre. Cela dit, les pêcheurs ne disposent même pas de ce levier pour toutes les espèces de poissons, certaines supportant la congélation mieux que d'autres.

La course à la plus grande quantité de poissons possible exerce donc une pression sur la rémunération des pêcheurs en plus d'exercer une pression sur les stocks, compte tenu de cette concurrence entre pêcheurs et de sa position en début de chaîne avec une dépendance à un réseau de distribution. Un pêcheur rencontré a notamment eu cette phrase révélatrice : « *aujourd'hui, un pêcheur qui veut se lancer doit avoir une autre activité à côté pour s'en sortir* ».

### iii. La contrainte de l'Europe

« L'Europe » a été citée plusieurs fois lors des entretiens menés avec différents pêcheurs comme étant une instance suprême qui décidait et contrôlait leur quotidien. D'un côté, l'Europe aurait offert des subventions pour augmenter la capacité et la taille des flottes de pêche, mais de l'autre côté elle impose des réglementations de plus en plus strictes sur l'activité de pêche. Un pêcheur a explicité cette situation paradoxale en disant : « *on nous donne la gamelle et puis on la retire* ». Les restrictions peuvent être temporelles ou encore spatiales : interdiction sur certaines périodes ou dans des zones protégées. Ainsi les chalutiers nous ont indiqué qu'ils doivent respecter l'heure de départ du port à trois heures du matin, respecter la zone de pêche autorisée au-delà des trois miles marins, et que le nombre autorisé de journées d'activité était passé cette année de 195 à 183 jours par an. Les fileyeurs connaissent des réglementations moins fortes telles que la taille minimale du poisson (par exemple 10 centimètres pour la daurade, 30 centimètres pour le loup de mer) et la distance de 500 mètres entre deux filets. L'Europe cherche à réduire la flottille de chalut pour favoriser les méthodes de pêche moins destructrices pour l'environnement marin comme les filets et les palangres. D'après le site internet de l'association Bloom (Bloom Association, 2011), « *les méthodes de pêche actives (autrement désignées sous le nom d'arts « traînants ») sont les plus impactantes pour l'environnement marin, à l'inverse des arts « dormants », constituées d'engins passifs. De toutes les méthodes de pêche, le chalutage de fond est aujourd'hui considéré comme la méthode de pêche la plus destructrice pour les écosystèmes et la biodiversité en raison de la surface qu'elle couvre au cours d'un trait de chalut et du fait que l'engin de pêche est en contact quasi constant avec le fond, où la majorité de la vie marine se trouve.* »

#### iv. Poids du crédit

Les pêcheurs doivent acheter et entretenir leur matériel de pêche, ce qui peut être assez onéreux. Les indications de prix suivantes nous ont été communiquées : par exemple le bateau d'un chalutier coûte entre 2 et 4 millions d'euros, et une hélice 50 000 euros. Par ailleurs, les chalutiers doivent renouveler entre 25% et 50% de leurs filets tous les ans. Les pêcheurs ont donc recours au crédit pour financer ces investissements, et ceux contactés indiquent ne pas connaître une vie sans crédit : « *une fois qu'on a remboursé son crédit, tu reprends un crédit, tout le monde vit à crédit* ». Ces crédits constituent des charges fixes qui doivent être couvertes par les revenus de la pêche, sinon cela entraînerait un défaut de paiement vis-à-vis des banques.

Quelles sont les conséquences pour les tortues marines ?

D'une part, ces contraintes structurelles placent les pêcheurs dans une situation financière difficile, poussant certains à ne plus pouvoir rembourser leurs crédits, ou abandonner leur métier faute de gagner suffisamment. C'est notamment le cas des chalutiers dont on voit le nombre se réduire fortement. Les pêcheurs cherchent donc à gagner plus en pêchant plus de poissons. Ils vont, par exemple, augmenter la longueur ou la hauteur des filets. C'est ainsi que l'augmentation de l'effort de pêche représente un plus grand risque de prises accessoires pour les tortues marines et la faune marine de manière générale. Elles ont ainsi besoin de la mise en place d'un système de prise en charge dans la région camarguaise.

Pour illustrer ce propos, d'après le chargé de mission tortues marines de l'OFB « *dans le golfe du Lion ce sont des milliers et des milliers de kilomètres de filets qui sont déployés... c'est un labyrinthe de filets et donc ce n'est pas étonnant que les tortues se prennent dedans, et il n'y a pratiquement plus d'endroits où passer. Et donc ça va être très dur mais ça va sans doute passer un jour par la réduction de ces kilomètres de filets en mer, ce n'est pas possible, on ne va pas pouvoir maintenir éternellement, il va falloir faire un choix* ».

D'autre part, cela accentue la surexploitation de la ressource halieutique, et la raréfaction de certaines espèces de poissons. Indirectement, les tortues marines se trouvent affectées par l'appauvrissement de tout l'écosystème marin.

## **B. Les techniques de pêche**

Pour évaluer l'impact de la pêche sur les tortues marines, il est nécessaire de prendre en compte non seulement l'effort de pêche, mais aussi les techniques de pêche, qui peuvent être plus ou moins néfastes sur les tortues marines. Cette partie vise à présenter les types de pêche pratiqués dans la zone de l'étude. Elle est conclue par une corrélation entre techniques et impacts sur les prises accessoires de tortues marines.

#### i. Les chalutiers

Sur la zone d'étude, la majorité des chalutiers utilise des chaluts de fond, comme illustré en Figure 18, qui sont des filets remorqués par bateau et qui, comme le nom l'indique, restent dans les fonds pour la pêche à la différence des chaluts pélagiques qui évoluent en pleine eau (IFREMER, 2013). Ces derniers ne sont désormais plus très utilisés car les poissons ciblés par cette pratique comme la sardine sont désormais beaucoup moins abondants en Méditerranée qu'auparavant, d'après les dires de nombreux pêcheurs.

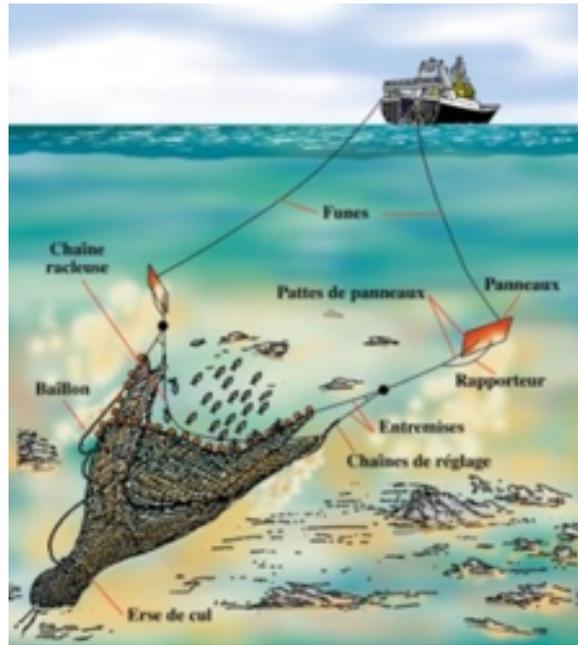


Figure 18. Pêche au chalut de fond (IFREMER, 2013)

Cette technique vend exclusivement sa pêche en criée en raison notamment des volumes pêchés qui sont trop importants pour les commercialiser en vente directe. Les criées sur notre zone d'étude sont celles de Sète et du Grau-du-Roi. Cette dernière, la SOCOMAP (société coopérative des marins-pêcheurs), est d'ailleurs la seule à être détenue entièrement par les marins-pêcheurs eux-mêmes, ce qui leur permet d'obtenir de meilleurs prix qu'ailleurs.

## ii. Les pêcheurs petits-métiers

Les pêcheurs petits métiers sont les plus répandus en termes d'effectif, puisqu'ils composent à eux seuls près de 90% de la flottille d'Occitanie (CESER OCCITANIE, 2017).

Ces pêcheurs emploient différentes techniques de pêche avec des bateaux beaucoup plus petits (moins de 15 mètres) que les chalutiers. Ils pêchent des volumes moindres mais paient également des charges financières moins lourdes. Ils pêchent principalement aux filets maillants, comme illustré en Figure 19. Ce sont les filets de pêche les plus anciens et plus communs en Méditerranée (Sacchi, 2008). Les filets maillants peuvent être composés d'une seule nappe, le filet droit ou de trois nappes adjacentes, le filet trémail. Les filets sont ancrés et positionnés près du fond par des poids et maintenus à la verticale à l'aide de flotteurs placés sur la ligne supérieure. Ces engins sont positionnés à la main ou à l'aide de plateformes et relevés à l'aide de treuil vire-filet en forme de roue (Salvagniac et al., 2017). Il est aujourd'hui interdit de mettre en place des filets dérivants en Méditerranée française en raison de leur fort impact sur les animaux marins. Il existe cependant toujours des pêcheries illégales d'après un expert dans les techniques de pêche et ex-Ifremer avec lequel nous nous sommes entretenus.



Figure 19. Pêche au filet maillant (IFREMER, 2011a)

La palangre est un autre type de pêche appliqué par les petits métiers. C'est une technique constituée d'un corps de ligne, appelé ligne mère, sur lequel sont fixés des hameçons par l'intermédiaire d'avançons où sont accrochés des appâts, comme illustré en Figure 20. Chaque hameçon est choisi en fonction de l'espèce recherchée (IFREMER, 2011b). Les palangres sont, soit de surface, soit de fond mais sont moins fréquemment utilisées dans la zone de notre étude.

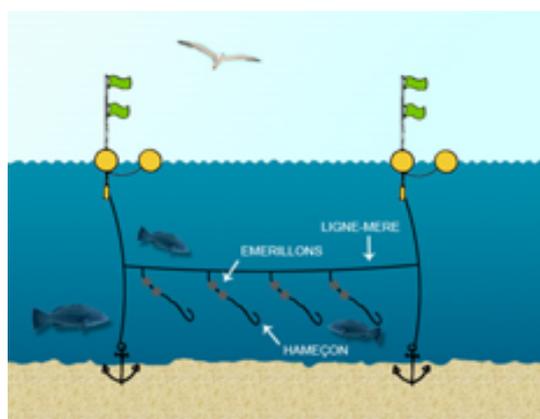


Figure 20. Pêche à la palangre (Hookline, 2015)

Les produits de la pêche peuvent être vendus à la criée ou en direct via des réseaux de circuits courts, ce qui leur permet de mieux valoriser financièrement leur travail.

### iii. Évolution de la pêche sur le littoral camarguais

Le paysage des métiers de la pêche évolue en Camargue depuis une trentaines d'années. Le nombre de chalutiers ne cesse de diminuer en raison notamment des difficultés que pose ce métier, aussi bien économiques que physiques, et des réglementations toujours plus contraignantes (Pêcheurs du Grau du Roi, de Port-Saint-Louis-Du-Rhône et des Saintes-Maries-de-la-Mer, 2021). Leur nombre au Grau du Roi est même passé de 35 à 17 entre 2010 et 2020 d'après les pêcheurs avec lesquels nous avons pu échanger.

Le nombre de petits métiers évolue différemment selon les endroits mais beaucoup de chalutiers se convertissent en petits métiers car ils ont moins de contraintes financières et techniques de la part de l'Europe d'après un expert de la pêche et de pêcheurs. Les réglementations concernent aussi bien les zones de pêche que les quotas. En effet, « *en Méditerranée, 70% des unités sont inférieures à douze mètres et il est plus difficile de les contrôler puisqu'ils ne sont pas soumis à l'obligation de tenir un logbook* », selon un expert de la pêche.

Au Grau du Roi, on constate même une légère augmentation du nombre de bateaux petits-métiers passés de vingt-six en 1999 à trente-et-un en 2017 (Crespi, 1999; La Région Occitanie, 2018).

Globalement le nombre de pêcheurs a beaucoup diminué et la tendance reste à la baisse de manière générale avec une flotte de plus en plus vieillissante, pour les deux corps de métier (CESER OCCITANIE, 2017). En France Métropolitaine, le nombre de navires en activité est passé de 6 646 en 1995 à 4 370 en 2016 (INSEE, 2019).

Cependant cela ne signifie pas que la pression sur les tortues marines diminue car les efforts de pêche, comme nous venons de le voir, est toujours important. Ce n'est donc pas parce qu'il y a moins de pêcheurs chalutiers que l'impact sur les tortues diminue.

#### iv. Les pêches les plus impactantes pour les tortues marines du littoral camarguais

Comme le montre la Figure 21, les techniques de pêche ont des impacts différents en termes de prises accessoires de tortues marines.

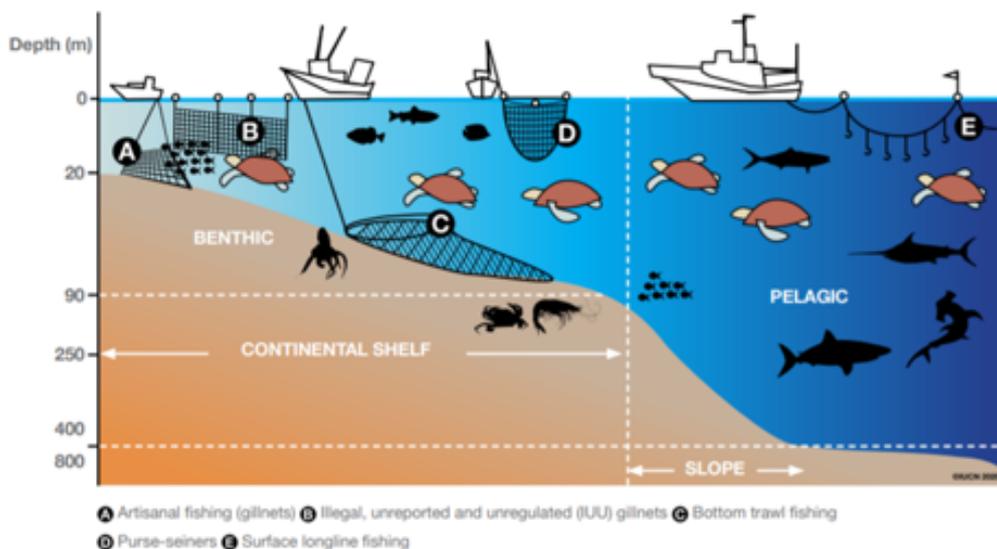


Figure 21. Principaux types de pêcheries en Méditerranée - la plupart capturent des tortues marines (Camiñas et al., 2020)

« En Méditerranée, l'activité de pêche est presque uniquement côtière, il n'existe que très peu de pêche océanique ou pélagique. L'impact sur les tortues est donc majoritairement causé par les métiers côtiers » d'après un expert de la pêche interrogé.

Les pratiques étant diversifiées, les impacts concernant les prises accessoires de tortues ne sont pas toutes égales.

D'après (Francoise Claro et al., 2010) publiant les chiffres du RTMMF, parmi les 398 cas de prises accessoires enregistrées dans les centres de soin entre 2001 et le 22 décembre 2016 pour lesquels l'engin de pêche est connu, 124 (31 %) concernent les chaluts, 199 (50 %) concernent les filets maillants et 21 (5%) concernent les prises à l'hameçon comme le montre la Figure 22.

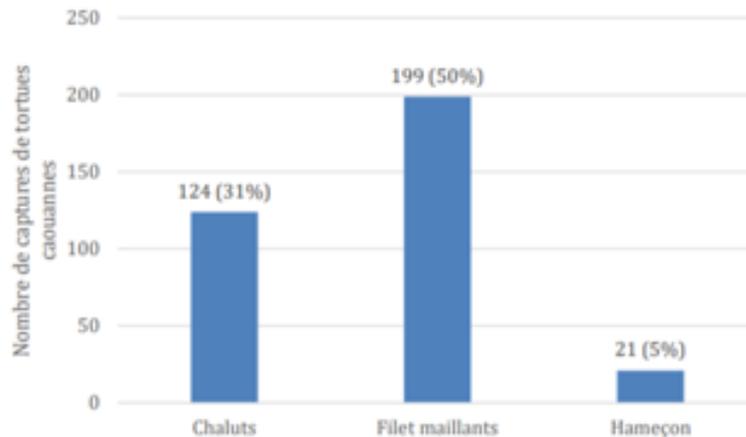


Figure 22. Nombre de captures de tortues caouannes par type d'engin recensés sur le littoral méditerranéen français entre 2011 et 2016 (Francoise Claro et al., 2010)

Les résultats de toutes les études consultées montrent que le filet maillant est la pratique la plus impactante, concernant les prises accessoires de tortues marines.

Cependant, il faut noter que le taux de captures de chaque technique de pêche varie en fonction des saisons et du cycle de vie des tortues marines. L'hiver, les chaluts de fond ont tendance à remonter des tortues, ces dernières pouvant hiverner dans les fonds. Tandis que l'été, ce sont les filets qui en attrapent majoritairement car, à cette période, elles nagent pour attraper leur nourriture proche de la surface et pour respirer (Louis-Jean, 2015)

Pour un expert de la pêche interrogé, « la majorité des métiers de pêche sont des filets. Or, et pas seulement en France, c'est la technique la plus impactante en termes de mortalité des tortues. On a aujourd'hui les connaissances nécessaires en termes de techniques pratiquées pour savoir ces choses-là. Un engin de pêche est par essence inerte, donc n'est pas nocif, le problème c'est l'usage de l'engin. Dans usage il y a construction de l'engin et aussi la question de temps, du nombre d'engins utilisés, la durée d'immersion. Mille mètres de filet ont forcément plus de risque d'être impactant que cent mètres de filet. Ainsi, un éventail d'engin peut apparaître comme plus impactant ».

D'après (Paolo Casale, 2011) également, cette technique entraîne le plus fort taux de mortalité chez les tortues à hauteur de 60% par capture comme le montre la Figure 23, ce qui est considérable.

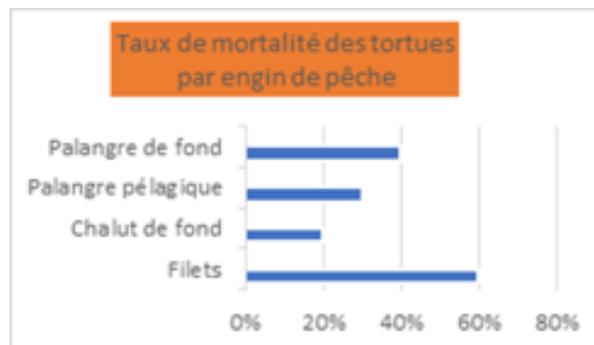


Figure 23. Taux de mortalité des tortues marines par engin de pêche en méditerranée française (Paolo Casale, 2011)

Ce constat peut s'expliquer notamment par la durée d'immersion qui est bien plus importante pour un filet que pour un chalut (n'excédant pas 3h), ce qui accentue considérablement les risques de noyade pour les tortues marines (Louis-Jean, 2015).

Parmi les activités anthropiques liées à la pêche, les filets sont donc la technique la plus impactante pour les tortues en termes de prises accessoires et de mortalité. Ces informations pèseront sur notre diagnostic par la suite et pourront représenter un levier d'action stratégique pour notre étude.

En conclusion, outre leur statut de protection à l'échelle mondiale, la littérature fait état de nombreuses menaces pesant directement ou indirectement sur les populations de tortues marines en Méditerranée. Les résultats de ces études ont d'ailleurs très souvent été validés par les experts consultés ou les pêcheurs interrogés sur le sujet. Il n'en demeure pas moins que les chiffres recueillis, en termes de prises accessoires, sur la zone de notre étude interrogent.

En effet, dans (Camiñas et al., 2020), le nombre total de prises accessoires par an sur l'ensemble du littoral méditerranéen français serait d'environ 2600. Or, sur la période 2017-2020, le RTMMF déclare avoir pris en charge 198 tortues issues de prises accessoires. Certains pêcheurs disent qu'ils n'en pêchent pas, tandis que d'autres racontent en prendre accidentellement entre deux et quatre par an.

Comme ont pu nous faire remarquer certains experts, ces chiffres peuvent paraître déconcertants au regard du nombre total de tortues marines en Méditerranée estimé, malgré les incertitudes, de l'ordre du million. Ils peuvent, en outre, paraître minimes comparés aux chiffres des prises accessoires touchant d'autres espèces hors Méditerranée, notamment les cétacés. Il reste à noter toutefois que ces chiffres sont probablement sous-estimés car tous les pêcheurs ne ramènent pas leurs prises accessoires au CESTMed.

L'ensemble de ces informations met ici, à nouveau, en lumière, la nécessité de poursuivre l'effort de recherche afin de pouvoir quantifier de manière relative l'ensemble de ces impacts et les hiérarchiser. Une nécessité sur laquelle un expert du sujet nous interpelle dès le début de notre enquête : *“En politique de gestion des espèces protégées, je pars du principe qu'on fait d'abord une évaluation pour savoir si vraiment il y a un problème. Ce n'est pas parce qu'on prend 60 tortues par an sur la flotille qu'on a un problème”*. Il invite ainsi à prendre du recul et à s'interroger notamment sur la pertinence de la mise en place de mesures strictes de conservation visant le secteur de la pêche sur ce périmètre géographique.

Cette réflexion faite, la question de la prise en charge des tortues marines en méditerranée camarguaise reste primordiale. Elle a engendré la mise en place d'un système de gestion local dont le bien-fondé et l'utilité résonnent aujourd'hui et de plus en plus à l'échelle nationale et internationale. L'analyse de ce système de gestion multi-scalaire est le cœur de notre étude et est présenté dans la partie suivante.

### **4.3. Une gestion des tortues marines s'appuyant sur 3 sous-systèmes**

Les tortues marines de Méditerranée sont des espèces migratrices méconnues et protégées par la législation française et des conventions internationales depuis le début des années

2000. Elles subissent néanmoins de nombreuses pressions anthropiques, notamment la pêche artisanale dans le périmètre choisi pour la présente étude. **Un système de gestion** s'est mis donc en place pour assurer leur protection et la conservation des espèces aux échelles locale, nationale mais également régionale méditerranéenne. L'analyse de ce système de gestion est le **cœur de notre diagnostic** et l'objet de cette partie.

Rappelons que la démarche analytique mise en œuvre dans ce rapport est réalisée sous l'angle des **sciences sociales et en particulier des sciences de gestion**. L'analyse de ce système a donc été effectuée dans une **démarche compréhensive** s'attachant à cerner les acteurs y appartenant via l'étude de leurs actions et pratiques quotidiennes, leurs interactions entre eux et leurs interdépendances. Cette grille de lecture impose d'admettre la **primauté du rôle de l'acteur**, en tant qu'individu rationnel et disposant de certaines marges de manœuvre, sur la structure ou l'organisation à laquelle il appartient. L'ensemble des acteurs, de leurs actions et interactions autour d'une thématique est appelé « **jeux d'acteurs** ». Ils ont été identifiés au nombre de trois dans l'étude du système de gestion des tortues marines en Méditerranée camarguaise :

- Un jeu d'acteur autour des activités de soin, ou « **sous-système Soin** »,
- Un jeu d'acteur regroupant les acteurs impliqués dans le processus politique associé à la protection du milieu marin en Méditerranée par le biais de la problématique des déchets, ou « **sous-système Déchets** »,
- Un dernier jeu d'acteur autour des interactions entre les acteurs œuvrant pour la conservation, « **sous-système Conservation** ».

Ces trois sous-systèmes aux caractéristiques distinctes interagissent et leurs fonctionnements respectifs s'imbriquent selon certaines logiques dont la mise en lumière est l'objectif de ce diagnostic. Leurs imbrications et la dimension multi-scalaire qui y est rattachée est schématisée dans la Figure 24. Elle sera commentée et explicitée en détail en conclusion de ce diagnostic.

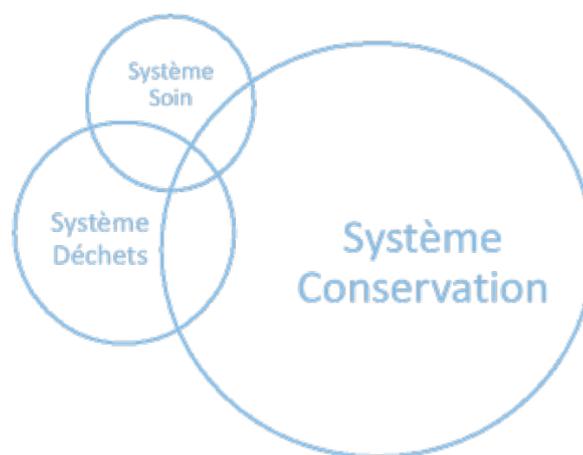


Figure 24. Schématisation de l'imbrication des sous-systèmes structurant la gestion de la protection des tortues marines en Méditerranée camarguaise

### 4.3.1. Le sous-système « soin » dont la logique est curative travaille dans un périmètre local

#### A. Description du sous-système soin

Le sous-système soin, central au sein de notre étude du fait de notre partenariat et l'entrée spécifique sur le terrain qu'il a impliqué pour nous, se structure autour des différentes activités de soin apporté aux tortues marines de Méditerranée française face aux pressions anthropiques décrites précédemment. Ce sous-système s'inscrit dans une logique curative et locale puisque les acteurs impliqués s'attachent en particulier à soigner puis relâcher en mer les individus capturés par les pêcheurs locaux. Dans une première partie, nous allons décrire les différents acteurs qui interagissent au sein de ce sous-système ainsi que leurs pratiques. Dans un second temps, nous mettrons en lumière les grandes logiques qui le structurent et qui en font sa spécificité.

Afin de décrire ce sous-système soin, nous avons réalisé le schéma ci-dessous qui représente de façon simplifiée les différents acteurs de ce sous-système et leurs interactions.

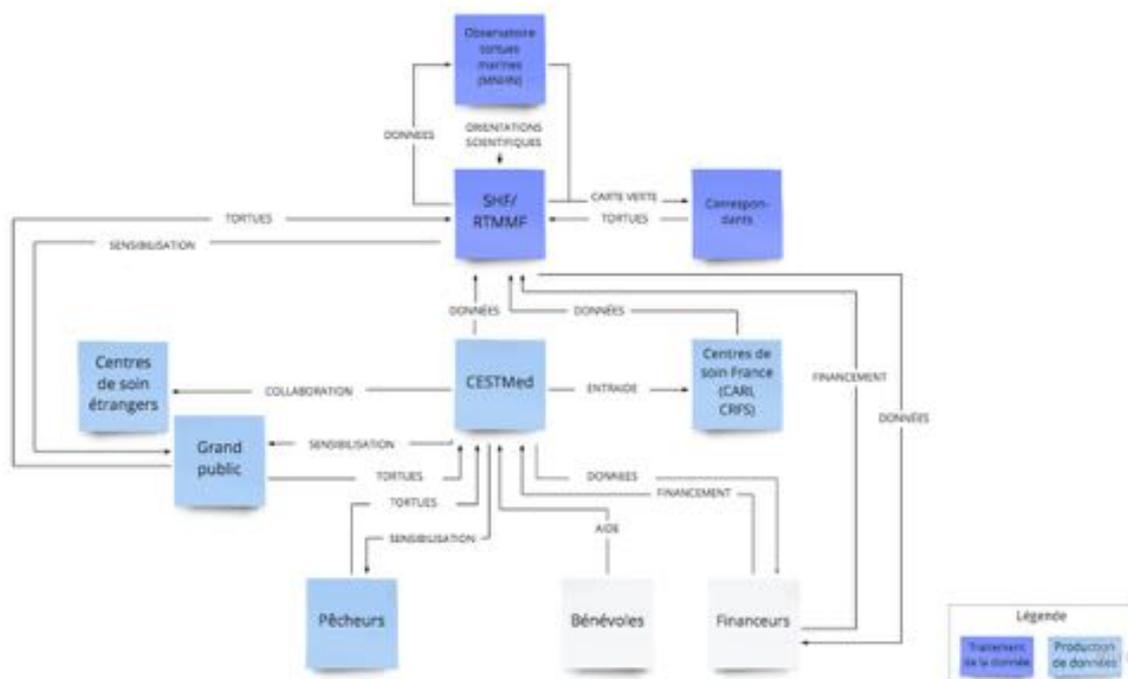
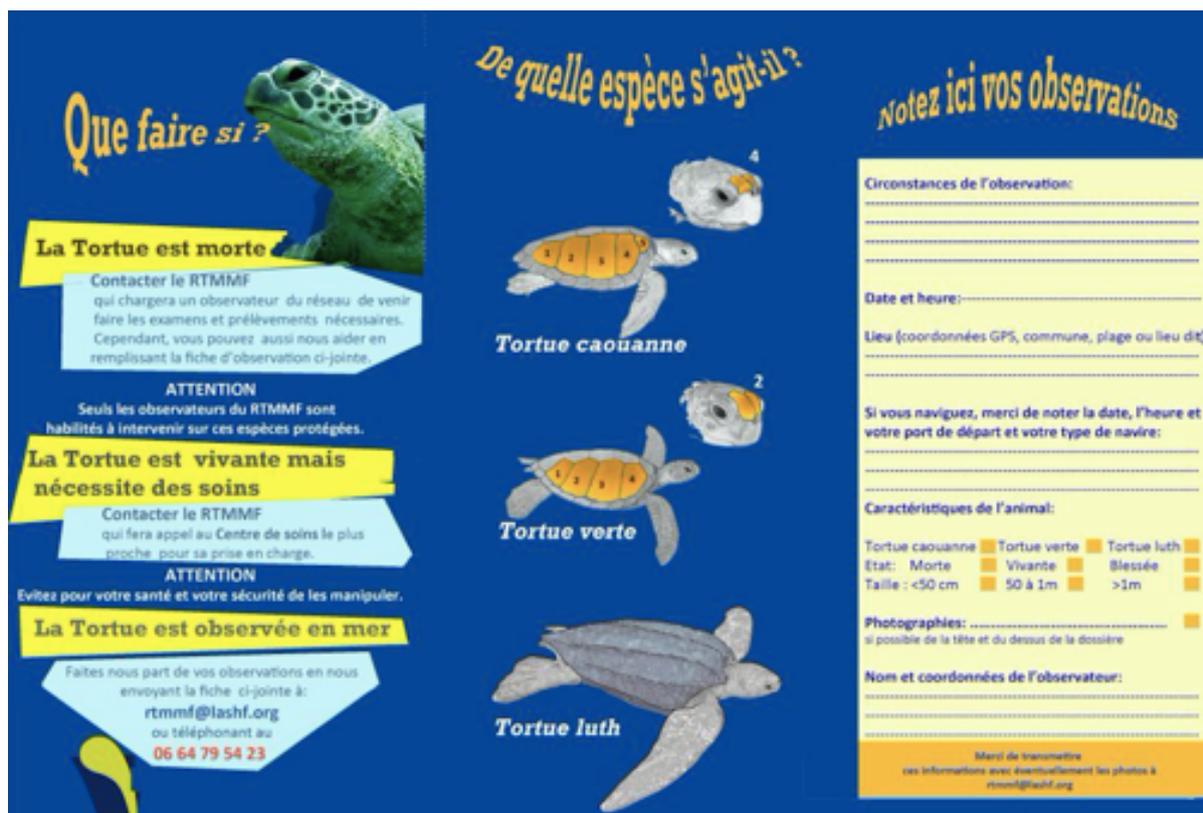


Figure 25. Représentation simplifiée du système soin

Il faut souligner que le RTMMF est acteur qui, d'une part produit des données, et qui, d'autre part traite des données. Il est ici affiché en tant qu'acteur traitant des données pour plus de lisibilité du schéma. Précisons par ailleurs qu'une grande partie des éléments ci-dessous sont issus de plusieurs entretiens, menés notamment avec les acteurs de ce sous-système soin.

### i. Le RTMMF, un rôle d'« ambulancier » pour les tortues marines

L'un des acteurs majeurs du système soin est le Réseau tortues marines de Méditerranée française (RTMMF). En effet, le RTMMF tient une ligne téléphonique afin d'être informé des observations de tortues marines dans toute la Méditerranée française, que celles-ci soient mortes ou vivantes. Chacun, qu'il soit pêcheur, plaisancier ou touriste par exemple peut donc contacter le RTMMF dès qu'il entre en contact avec une tortue marine : cela peut autant être une simple observation lors d'une promenade en mer qu'une véritable interaction entre un humain et une tortue comme par exemple lors d'une prise accessoire ou d'un échouage. Le RTMMF fournit sur son site internet une fiche d'information, présentée dans la Figure 26, indiquant la démarche à suivre suite à une interaction avec une tortue.



La fiche d'observation du RTMMF est présentée sur un fond bleu. Elle est divisée en plusieurs sections :

- Que faire si ?** : Trois sections principales avec des boutons jaunes et des textes blancs :
  - La Tortue est morte** : Contacter le RTMMF qui chargera un observateur du réseau de venir faire les examens et prélèvements nécessaires. Cependant, vous pouvez aussi nous aider en remplissant la fiche d'observation ci-jointe.
  - La Tortue est vivante mais nécessite des soins** : Contacter le RTMMF qui fera appel au Centre de soins le plus proche pour sa prise en charge.
  - La Tortue est observée en mer** : Faites nous part de vos observations en nous envoyant la fiche ci-jointe à : [rtmmf@lshf.org](mailto:rtmmf@lshf.org) ou téléphonant au 06 64 79 54 23.
- ATTENTION** : Deux messages d'avertissement.
  - Seuls les observateurs du RTMMF sont habilités à intervenir sur ces espèces protégées.
  - Évitez pour votre santé et votre sécurité de les manipuler.
- De quelle espèce s'agit-il ?** : Trois illustrations de tortues avec des numéros 1, 2 et 4.
  - 1 : Tortue caouanne
  - 2 : Tortue verte
  - 4 : Tortue luth
- Notez ici vos observations** : Un formulaire blanc à remplir.
  - Circonstances de l'observation: \_\_\_\_\_
  - Date et heure: \_\_\_\_\_
  - Lieu (coordonnées GPS, commune, plage ou lieu dit): \_\_\_\_\_
  - Si vous naviguez, merci de noter la date, l'heure et votre port de départ et votre type de navire: \_\_\_\_\_
  - Caractéristiques de l'animal:
    - Tortue caouanne  Tortue verte  Tortue luth
    - Etat: Morte  Vivante  Blessée
    - Taille: <50 cm  50 à 1m  >1m
  - Photographies: \_\_\_\_\_ si possible de la tête et du dessus de la carapace
  - Nom et coordonnées de l'observateur: \_\_\_\_\_
- Merci de transmettre ces informations avec éventuellement les photos à [rtmmf@lshf.org](mailto:rtmmf@lshf.org)**

Figure 26. Fiche d'observation du RTMMF

Une fois prévenu, le RTMMF avertit à son tour le reste du réseau pour qu'un correspondant, disposant de la carte verte l'autorisant à manipuler légalement les tortues, puisse intervenir sur le lieu d'échouage, ou récupérer l'animal vivant pour l'amener au centre de soin. Le RTMMF joue donc véritablement « un rôle d'ambulancier » dans le système soin, pour reprendre la formule utilisée par l'un de nos interlocuteurs du CESTmed. Par exemple, en 2020, le RTMMF a été contacté par le club de plongée de Six-Four concernant une tortue caouanne blessée à la bouche et aux yeux. Le RTMMF a ensuite déterminé le centre de soin le plus proche et la tortue a été soignée au Centre de réhabilitation de la faune sauvage (CRFS) à Antibes (RTMMF, 2020). Dans le cas d'une simple observation, l'information est rentrée dans la base de données.

Le RTMMF joue également un rôle clef dans le système soin car c'est la seule instance autorisée à former les observateurs habilités à manipuler légalement des tortues marines. En effet, le statut de protection stricte des tortues marines à l'échelle nationale interdit à quiconque de les manipuler (Arrêté France, 2005). Ces observateurs sont appelés

correspondants du réseau et se voient octroyer une carte verte délivrée par dérogation ministérielle dans le cadre du programme scientifique Observatoire des Tortues Marines de France Métropolitaine, placé sous la responsabilité du Muséum national d'Histoire naturelle (Marineland Parks, 2021). Ces correspondants peuvent donc intervenir légalement sur toute situation impliquant la manipulation d'une tortue et sont habilités à réaliser les examens et les prélèvements nécessaires. Par exemple, en 2020, la responsable tortues marines de l'Association Marineland est intervenue en tant que correspondante RTMMF sur une ponte à Fréjus afin de faire la mise en défense du site et le suivi des températures du nid.

Dans les faits, la majorité des interactions avec des tortues vivantes est signalée directement aux centres de soin, sans passer par le RTMMF, qui sont plus connus localement, notamment par les pêcheurs ou par les habitants de la région. Dans ce cas-là, les membres des centres de soin effectuent un changement de casquette. Quand ils vont chercher la tortue avec leur carte verte, ils sont considérés comme correspondants RTMMF, tandis qu'une fois qu'ils la soignent, ils sont étiquetés centres de soin. Cette structure duale RTMMF-centres de soin est une véritable spécificité de la Méditerranée liée à des aspects historiques de la création du réseau.

## ii. Les centres de soin, les « infirmiers » du système

Bien que notre périmètre d'étude se concentre sur la Méditerranée camarguaise, les centres de soin situés hors de cette zone vont également être abordés dans cette partie. En effet, cela nous semble pertinent dans la mesure où ces autres centres de soin contribuent, tout comme le CESTMed, à une meilleure prise en charge des tortues marines en Méditerranée française. De plus, ils font également remonter leurs données au RTMMF, comme le montre la Figure 25. Enfin, tous ces centres de soin entretiennent des relations d'entraide ponctuelle, qui pourraient potentiellement s'intensifier dans les années à venir.

### **(a) - Rôle des centres de soin**

Il existe donc trois centres de soin sur la façade méditerranéenne française, qui sont les véritables « infirmiers » du système selon la formule de l'un de nos interlocuteurs du CESTMed : en effet, le CESTMed, centre de soin historique, situé au Grau du Roi, le CRFS à Antibes, et le CARI en Corse ont vocation à soigner les tortues récupérées par les correspondants du RTMMF. Les tortues sont nourries tandis que leurs bassins sont nettoyés quotidiennement. Elles sont également mesurées, pesées et d'autres prélèvements ou examens peuvent être effectués pour produire des données. Les activités de soin à proprement parler peuvent recouvrir différentes réalités. Il peut s'agir aussi bien d'une session de repos dans un bassin pour une tortue marine mise en difficulté que de véritables traitements médicaux apportés à une tortue blessée ou malade. Par exemple au CRFS à Antibes, une tortue avait des problèmes de flottaison, mais les échographies effectuées ne détectaient aucune anomalie particulière. Une coloscopie a donc été effectuée sous anesthésie et un morceau de plastique tapissant le tube digestif a pu être observé puis retiré.

Les tortues sont gardées dans les centres jusqu'à ce qu'elles retrouvent un bon état de santé, puis elles sont relâchées en mer après un passage dans un bassin de transit, plus large, qui leur permet de se préparer à leur retour en mer. Généralement, les tortues sont relâchées au-delà de la zone des petits métiers donc après les 3 miles marins, souvent vers 4 ou 5 miles. Les tortues sont également relâchées souvent après l'hiver.

### **(b) - Historique des centres de soin**

Les trois centres de soin ont émergé de façon spontanée sur la façade méditerranéenne française pour répondre à des besoins locaux de prise en charge des tortues marines.

Le CESTMed est le centre de soin historique situé au Grau du Roi. Il a été créé en 2003 et est dirigé par un ancien plongeur qui travaillait pour le Seaquarium, l'aquarium du Grau du Roi. Il était souvent sur les bateaux de pêche pour récupérer des poissons vivants pour l'aquarium. Il a commencé à rapporter au Seaquarium des tortues pêchées accidentellement par les pêcheurs pour les soigner car elles étaient très affaiblies. Au fur et à mesure, le mouvement a pris de l'ampleur et de plus en plus de tortues étaient ramenées au Seaquarium, ce qui a entraîné la création de l'association. Depuis 2002, 361 tortues vivantes ont été prises en charge par le CESTMed.

Le Centre de réhabilitation de la faune sauvage (CRFS) a été créé officiellement quant à lui par l'Association Marineland à Antibes en 2017 afin de prendre en charge des tortues blessées ou échouées dans le Var et dans les Alpes Maritimes. L'association était active dans l'accueil de tortues marines depuis 2012. Le CRFS est situé sur un espace qui appartient au conservatoire du littoral. Depuis son ouverture en juillet 2017, douze tortues ont été soignées par le CRFS. Concernant les tortues mortes, celles-ci sont stockées dans des congélateurs. Une fois par an, la chef de projet Tortues Marines de l'association Marineland fait le tour des congélateurs pour faire les prélèvements et les autopsies pour essayer de déterminer les causes de la mort.

Le Cétacés Association Recherche Insulaire (CARI) est un centre de soins en cours d'institutionnalisation en Corse. La présidente de l'association CARI, dont le nom signifie également « cœur » en langue Corse, a été sollicitée à de nombreuses reprises par le CrossMed, les gendarmes et les pompiers pour prendre charge les tortues mal en point en Corse, en plus des cétacés échoués sur les côtes. Elle a donc installé quatre bassins en Corse afin de pouvoir assurer rapidement les premiers soins aux tortues à différents endroits de l'île. Pour les problèmes plus graves, elle emmène les tortues blessées en Sardaigne, dans un centre de soins doté d'un vétérinaire expérimenté, le CRAMA Asinara. En effet, il est plus rapide d'aller en Sardaigne que de rejoindre en ferry le continent pour aller au CESTMed au Grau du Roi. Afin de faciliter le soin des tortues en Corse, la construction d'un véritable centre de soin est envisagée au sein du parc de tortues terrestres et d'eau douce à A Cupulatta près d'Ajaccio, afin de mutualiser les ressources. Un financement d'environ 20 000 euros de la DREAL est en attente. Comme pour le CRFS, les tortues mortes sont stockées dans des congélateurs.

### **(c) - Fonctionnement des centres de soin**

Les centres de soin fonctionnent en faisant de la sensibilisation au grand public et aux pêcheurs pour que les tortues marines en danger leur soient signalées même si leurs stratégies sont différentes. Les pêcheurs jouent notamment un rôle clef, au vu des pressions exercées sur les tortues décrites précédemment. Les centres de soin cherchent donc à les sensibiliser afin qu'ils ramènent les tortues aux centres en cas de prise accessoire lors de la pêche. Un pêcheur sensibilisé à la cause des tortues a d'ailleurs témoigné de son engagement en prononçant la phrase suivante :

*« Une fois y en a une elle était mal, je lui ai fait un massage cardiaque, je te jure elle est repartie. » (un pêcheur de Sète, 2021)*

Nous avons choisi de décrire de manière comparative les trois centres de soin et leur fonctionnement dans le tableau suivant.

	CESTMed	CRFS	CARI
Date de création du centre de soin	2003	2017	En cours
Localisation	Grau du Roi	Antibes	Corse
Capacité d'accueil	11 bassins + centre de réhabilitation à la Grande Motte	3 bassins individuels et une grande cuve de transit	4 bassins répartis dans la Corse, partenariat avec centre en Sardaigne
Vétérinaire	Pas de vétérinaire à plein temps	Vétérinaire sur place du parc Marineland	Vétérinaire du centre en Sardaigne
Bénévoles	60 bénévoles pour le fonctionnement au quotidien.	10 bénévoles pour le fonctionnement au quotidien	Pas de bénévoles pour le fonctionnement car demande du temps de gestion. Seulement des bénévoles pour accueillir les tortues mortes dans leur congélateur
Principales causes de récupération des animaux	Pêche filet, chalut	Pêche palangre	Pêche palangre, tourisme
Financements	OFE, DREAL Occitanie, Europe, mécénat privé, dons, autofinancement, RTMMF	Marineland, RTMMF, parrainage	Office environnemental de Corse, RTMMF
Partenariats scientifiques	CEFE, Bremer	CEFE	CEFE
Sensibilisation grand public	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pour la prospection des plages</li> <li>- animations pédagogiques</li> <li>- formations</li> <li>- suivi des balises sur Internet</li> <li>- réseaux sociaux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Campagne Obotortuesmed : semaine de sensibilisation capitaleries, clubs de plongée, pêcheurs etc.</li> <li>- réseaux sociaux</li> <li>- parrainage de tortues</li> </ul>	Réseaux sociaux
Sensibilisation pêcheurs	<p>Appels, visites, apéros</p> <p>« Là on est demandeur, on a mis en place des réseaux, une vraie relation avec les pêcheurs, on fait des apéros, des sorties en mer, on invite la famille. On a mis quelque chose en place pour avoir ces informations. On peut pas dire, c'est vrai, si on regarde les chiffres de manière bête et méchante, on dit il y a 4 fois plus de tortues qu'avant... »</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comité départemental des pêches, visites et appels informels aux pêcheurs d'Antibes.</li> <li>- Le travail de sensibilisation est récent et en cours.</li> <li>- "Le secret de la réussite c'est d'être présent très régulièrement"</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comité régional des pêches : assiste réunion annuelle, distribution de brochures</li> <li>- Peu de temps pour faire réellement de la sensibilisation</li> <li>- « Mais les pêcheurs c'est comme ado 12 ans : ronge ta chambre ouïou. C'est une histoire sans fin »</li> </ul>
Valorisation pêcheurs	<p>Livre, film, places Seaquarium, relâchers de tortues, visites en famille</p> <p>« pour l'instant, ce qu'on a fait, c'est ce bouquin, une expo qui a tourné dans plein d'endroits, avec un témoignage. Et ça permet aux gens de comprendre qui est le pêcheur aussi car bien souvent on en a contre tous les pêcheurs alors qu'un petit métier, qui cale quelques pots à poulpes et un filet maillant pour les restaurants du coin, ne met pas à mal la ressource. Ça reste local. Il vaut mieux ça que d'acheter du saumon de Norvège »</p>	Relâcher de tortues, noms aux tortues, visites en famille	Réseaux sociaux
Nombre de tortues	2003-2020 : 361 tortues vivantes	12 tortues vivantes depuis 2017	Il y a deux ans zéro, l'année dernière 5/6

Figure 27. Tableau comparatif des centres de soin situés sur la façade méditerranéenne française

#### (d) - Partenariats

Il faut également noter que si les centres de soin ne sont pas en interaction régulière, ils communiquent de façon ponctuelle sur des sujets précis. Par exemple, le CARI a sollicité les conseils du CESTMed pour équiper ses bassins d'un système de désinfection. En effet, c'est véritablement le CESTMed, centre historique, qui a acquis une expérience et des compétences solides pour les partager avec d'autres centres. De plus, le CESTMed est en

contact avec d'autres centres de soin en Méditerranée pour des échanges de bonnes pratiques : par exemple, dans le cadre d'un projet de prospection de pontes éventuelles sur les plages en Camargue, le CESTMed a collaboré avec un centre de soin en Grèce pour se former sur le dressage des chiens, mais aussi sur les processus mis en place avec les bénévoles. Enfin, les centres de soin produisant des données grâce aux tortues accueillies, ils travaillent main dans la main avec des laboratoires de recherche pour des études scientifiques. Par exemple, sur les déchets ingérés par les tortues, les trois centres sont en partenariat avec le Centre d'écologie fonctionnelle et évolutive (CEFE).

Ces différents partenariats témoignent de la capacité des centres de soins en Méditerranée française, et du CESTMed en particulier, à prendre part à un système de soin à une échelle régionale et non pas simplement locale, ainsi qu'à participer à leur niveau à la production de connaissances pour la conservation.

Ainsi, si le sous-système soin sur la façade méditerranéenne française se structure majoritairement autour d'acteurs clefs comme le RTMMF et les différents centres de soin, il se compose également de nombreux autres acteurs comme les bénévoles, les experts scientifiques, les instances de financement ou encore les pêcheurs. Nous allons donc désormais mettre en lumière certaines dynamiques particulièrement structurantes au sein de ce jeu d'acteurs.

## B. Dynamiques structurantes

Après avoir décrit les acteurs en présence, nous pouvons dégager certaines dynamiques particulièrement marquantes constituant la spécificité du sous-système soin par rapport aux autres sous-systèmes.

### i. Relations interpersonnelles entre le CESTMed et les pêcheurs

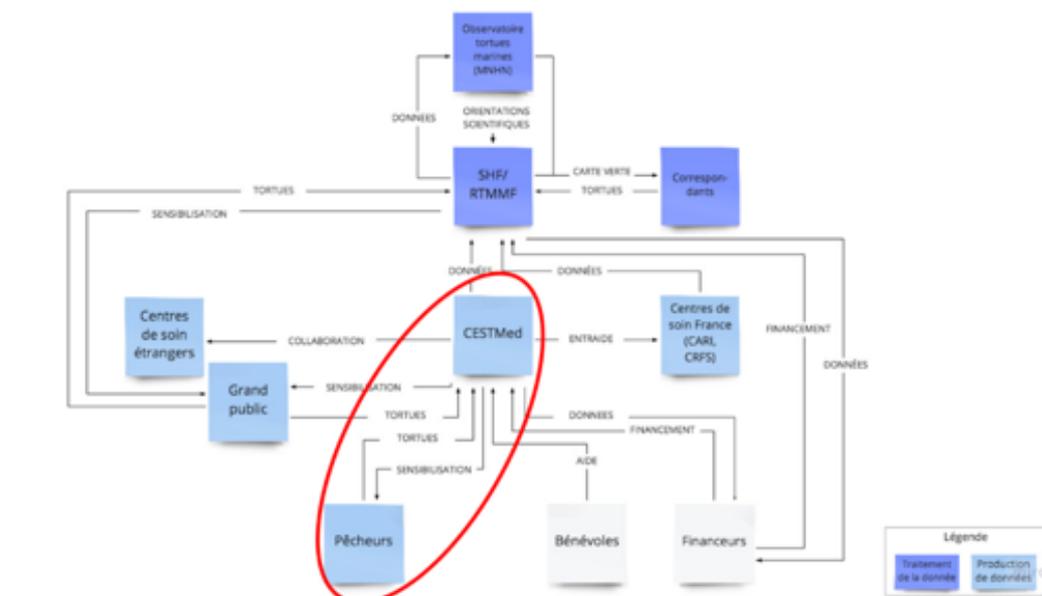


Figure 28. Relations interpersonnelles entre le CESTMed et les pêcheurs

Le premier élément du système soin que nous souhaitons mettre en lumière est le **caractère fortement interpersonnel des relations**. En effet, le CESTMed en particulier a tissé des relations depuis de nombreuses années avec des pêcheurs, afin qu'ils ramènent les tortues qu'ils capturent. Sans sensibilisation, de nombreux pêcheurs remettent directement les tortues pêchées à la mer, ce qui est dangereux quand elles sont affaiblies. Les pêcheurs peuvent notamment refuser d'amener des tortues par peur de subir de nouvelles réglementations sur leurs zones de pêche du fait de ces prises accessoires. On peut constater que les efforts de sensibilisation portent leurs fruits puisque de plus en plus de tortues sont ramenées au centre. En effet, un salarié du CESTMed nous a signalé que les chiffres avaient été multipliés quasi par dix en vingt ans : « *Quand on regarde les chiffres, on se rend compte qu'à la création du centre en 2000, on récupérait, une à 5 tortues par an. Aujourd'hui on est plus à 30, 40, 50 tortues par an.* » Il met également en avant les résultats de ce travail de sensibilisation : « *On est demandeurs d'informations donc on va les voir, on les connaît. Avant, ils attrapaient une tortue, ils la relâchaient, personne ne le savait et tout le monde s'en foutait.* ». Il souligne toutefois que pour autant, tous les pêcheurs ne signalent pas les tortues qu'ils ont pêchées : « *non après, y'a des pêcheurs, y'a des bougres dans le lot ils n'ont pas envie de s'embêter. Ils n'ont pas envie de donner l'info, d'avoir une tortue à bord sur le bateau. De se dire, si elle meurt on va nous accuser nous. Je ne sais pas exactement pourquoi mais généralement, c'est à peu près la moitié des pêcheurs seulement qui vont participer, même pas.* »

Ces relations, bien que fructueuses, sont toutefois fragiles car elles sont strictement interpersonnelles et non contractualisées. Ce salarié du CESTMed a tout particulièrement insisté à ce sujet. « *Cette relation de confiance, nous permet d'accueillir de plus en plus de tortues au centre de soin. C'est très fragile, c'est un lien qui est très très fragile* ». La fragilité de cette relation tient d'abord au fait que les pêcheurs sont en contact avec des interlocuteurs clefs au CESTMed, qu'ils connaissent de longue date. Ce sont donc des relations empreintes d'affect et de confiance mutuels. Par exemple, le salarié du CESTMed raconte que quand il a été au Lycée de la mer, il a pu obtenir rapidement des informations sur des tortues car il « *voyait directement les pêcheurs donc ça tient à la personne. Il suffit d'aller les voir, de discuter...* ». Selon lui, cette relation ne pourrait pas être monétisée, elle doit rester naturelle et amicale. C'est pour cela que le CESTMed organise des visites, des apéros, des journées avec les enfants. Cependant, si ces personnes clefs au CESTMed venaient à partir, le système soin pourrait se retrouver considérablement fragilisé car les pêcheurs perdraient leurs interlocuteurs privilégiés. De plus comme les relations ne sont pas contractualisées, les pêcheurs peuvent décider de rompre leurs liens avec le CESTMed à tout moment. Comme cela nous a été rapporté, cela a été le cas par le passé quand un prudhomme a ordonné à tous les pêcheurs de sa prudhomnie<sup>3</sup> d'arrêter de rapporter les tortues capturées suite à un conflit avec l'Etat. Pour préserver ce système de relations privilégiées, il est donc très important selon notre interlocuteur que le CESTMed apparaisse comme une structure autonome. Cette nécessité est explicitée ainsi par le salarié du CESTMed : « *Parce que sinon, ils font payer quoi. Si on leur prend d'un côté, ils reprennent de l'autre* ».

Concernant le CRFS, les efforts de sensibilisation des pêcheurs sont plus récents, et la pression de pêche est moindre dans le Var et dans les Alpes Maritimes. Toutefois, le CRFS cherche également à sensibiliser les pêcheurs à la nécessité de rapporter les tortues capturées au centre de soin. Il le fait notamment en intervenant au Comité régional des

---

<sup>3</sup> Prudhomnie : Groupement de patrons pêcheurs de certains ports français de la Méditerranée, investi de pouvoirs réglementaires et disciplinaires, et ayant à connaître des litiges relatifs à la pêche (Académie française)

pêches, mais aussi en passant des coups de téléphone ou en rendant visite à des pêcheurs de façon spontanée. Quant à la Corse, le CARI en tant qu'association gérée par des bénévoles n'a pas le temps de mener une stratégie d'animation quotidienne, mais il intervient également au Comité Régional des pêches une fois par an.

## ii. Un système en plein essor

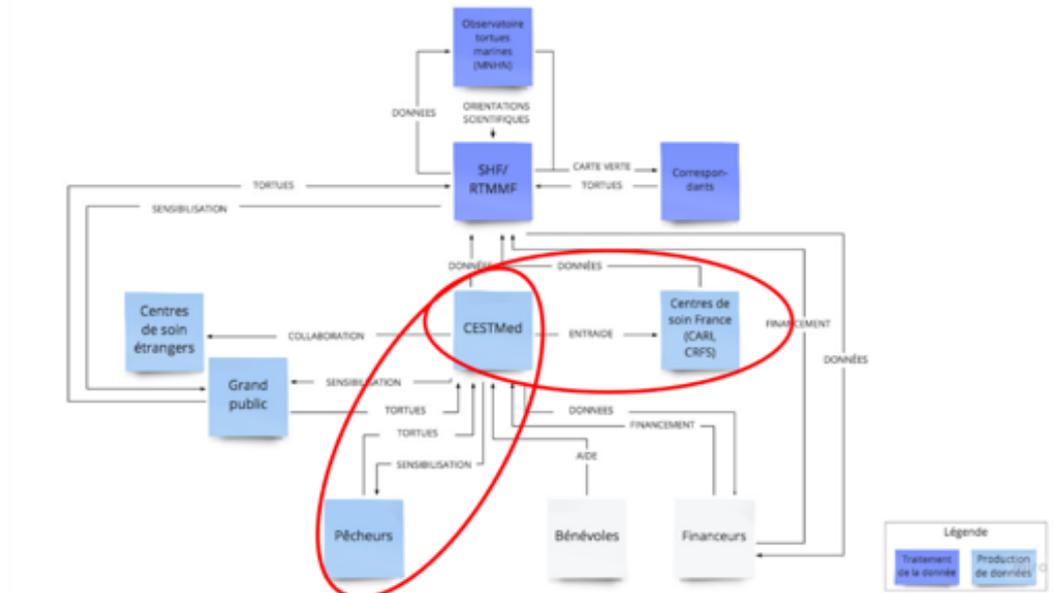


Figure 29. Un système en essor

Il est également important de souligner que le système soin est un système en essor comme en témoignent les éléments suivants.

Tout d'abord, les centres de soin sont de plus en plus nombreux et importants sur la façade méditerranéenne : le CRFS a ouvert officiellement en 2017 et le CARI est en cours de structuration. Le CESTMed quant à lui ouvre une extension à la Grande Motte car ils sont actuellement contraints par le nombre de bassins disponibles du fait des résultats de leurs efforts de sensibilisation comme l'explique un de leurs salariés : « *Parce que là, on est vite limités en fait. Le nombre de bassin n'est pas suffisant. Parce que tout le travail qu'on fait depuis des années, nous a permis de créer une relation de confiance avec les pêcheurs.* » Si cette dynamique est positive puisqu'elle témoigne d'une prise en charge accrue des tortues marines en Méditerranée française, elle soulève néanmoins d'autres questions par exemple concernant la possible concurrence entre centres de soins comme cela semble être le cas en Espagne ou en Italie, où chaque centre protège les données qu'il obtient grâce aux tortues qu'il a recueillies. La question des financements de ces centres est également un sujet d'inquiétude pour le RTMMF et les centres de soin comme le souligne la coordinatrice du réseau. « *Je ne sais pas si les financements ne seront pas dilués quelque part, on est trois dessus, je me pose beaucoup de questions en ce moment à ce niveau-là* ».

De plus, le système soin est également dans une dynamique de croissance du côté du grand public. En effet, la demande est grandissante pour les activités de sensibilisation et de bénévolat proposées par le CESTMed. Le salarié du CESTMed par exemple constate une réelle évolution dans les pratiques du tourisme au cours des dernières années : « *Ça, c'est*

assez récent et c'est flagrant, vraiment, c'est flagrant. On a vraiment beaucoup de monde qui veut participer, qui veut être formé au centre de soin, où les parents qui consacrent du temps à leurs enfants. Ils viennent passer une semaine ici et demandent s'ils peuvent faire une formation, venir nettoyer les bassins un matin, participer aux animations ». Ainsi, le public est de plus en plus investi dans les activités de soin et de sensibilisation et contribue donc à faire croître le système soin.

Enfin, le système soin grandit puisque son champ d'activité s'élargit, notamment du fait des tentatives de ponte récentes sur la côte méditerranéenne française. Par exemple le CESTMed a développé un projet de prospection de ponte sur les plages de Camargue avec des chiens en partenariat avec le Parc naturel régional de Camargue et la DREAL Occitanie. Du côté du CRFS, suite à la ponte de Fréjus en 2020, des fiches réflexes ont été mises en place afin de se préparer pour le futur.

### iii. Des enjeux émergents de clarification organisationnels entre le RTMMF et les centres de soin

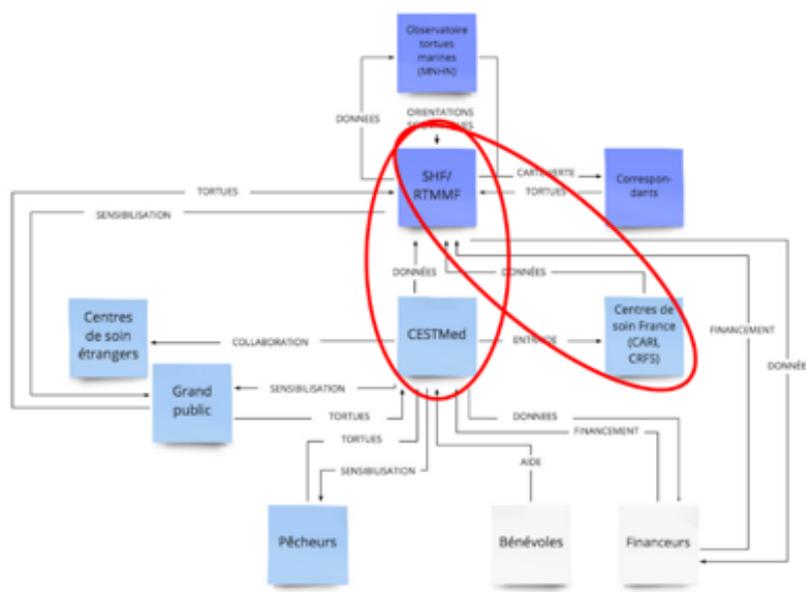


Figure 30. Des enjeux émergents de clarification organisationnels entre le RTMMF et les centres de soin

Dans ce contexte d'essor du système soin, l'organisation du système soin entre les centres de soin et le RTMMF se complexifie. En effet, du fait de la nature interpersonnelle du réseau, les missions de chacun ne sont pas toujours clairement définies selon nos interlocuteurs. En particulier, les centres de soin effectuent plusieurs tâches pour le compte du RTMMF à titre bénévole pour tirer parti du fait d'avoir un accès direct à des tortues vivantes. Ils effectuent des prélèvements, des prises de sang, des prises de mesure etc. sur les tortues avant de les relâcher afin de ne pas perdre de données. Par exemple, la présidente du CARI témoigne du manque de moyens octroyés pour récupérer ces données : « les données sont acquises grâce à ça nous on le fait de façon bénévole et on ne nous donne pas les moyens ». Il en va de même pour d'autres tâches : les centres de soin vont régulièrement récupérer les tortues et les relâcher, et contribuent très largement à sensibiliser les pêcheurs et le grand public alors que ces missions seraient supposées relever en partie du champ d'action du RTMMF. Les frontières sont donc floues entre ces différentes organisations.

Afin de clarifier la situation, l'actuelle coordinatrice du réseau souhaite redéfinir les objectifs du RTMMF en ce qui concerne les centres de soin. Selon elle, le RTMMF doit permettre aux centres de soin de se consacrer pleinement à leur travail de soin sans perte de temps. Ainsi le RTMMF devrait faire l'interface entre les centres de soin et les autres instances comme le MNHN par exemple ou l'OFB afin de faire remonter leurs besoins et leurs remarques issus de leur travail de terrain sans leur demander d'assister à des réunions de travail parfois chronophages. Le RTMMF pourrait aussi viser à rendre le travail des centres de soin moins prenant en termes de temps, en leur donnant accès à des outils ergonomiques en termes de gestion des données recueillies. De plus, le RTMMF devrait également gérer la coordination entre les centres de soin afin que la situation reste viable économiquement pour chacun des centres. En effet, en Italie et en Espagne, les centres de soin se multiplient, ce qui dilue les financements et rend la coopération difficile en termes de données ce qui ne facilite pas le travail des chercheurs.

Enfin, depuis cette année, le poste de coordinateur du RTMMF est devenu un poste salarié, financé par l'OFB, et gagne donc en stabilité sur le plan organisationnel. Celle qui occupe ce poste depuis cette année est également une ancienne salariée du CESTMed, et cherche à capitaliser sur cette double casquette pour définir clairement les fonctions respectives des deux organisations. Elle a notamment cherché à reconnaître et valoriser le travail effectué par les centres de soin sur les données qui a permis au RTMMF de bénéficier de financements. Conformément à son souhait, ont par ailleurs été attribués des financements récurrents aux centres de soin pour rémunérer le travail réalisé jusqu'ici de façon bénévole pour le RTMMF.

#### iv. Un mode de financement précaire



Figure 31. Un mode de financement précaire

Comme évoqué au-dessus, le financement est en effet un sujet clef pour le sous-système soin, le financement des centres de soin étant relativement précaire. En effet, les centres de soin peinent à réunir des financements permettant de financer le fonctionnement (salaires, loyer, charges récurrentes etc.). La survie des centres de soin dépend en premier lieu de la motivation d'individus clefs à la tête des centres de soin qui prennent parfois à leur charge

des frais financiers pour aller chercher une tortue. La coordinatrice du RTMMF souligne en effet que *« ça dépend trop de personnes et de leurs moyens financiers »*. A titre d'exemple, la présidente du CARI nous a explicitement dit lors d'un entretien *« heureusement que j'ai une baignoire »*, baignoire qu'elle utilisait pour garder et soigner temporairement les tortues avant de disposer de ses quatre bassins en Corse. Les centres du CESTMed et du CRFS reposent également sur l'aide quotidienne de bénévoles, indispensable au bon fonctionnement des centres. Afin de trouver des financements, les centres de soin se tournent notamment vers l'appel aux dons, le parrainage de tortues, l'animation d'activités pédagogiques ou encore le mécénat privé. Par exemple, le CESTMed bénéficie de financements de la part d'entreprises privées en échange de l'organisation d'un ou deux jours par an pour les salariés de l'entreprise avec un relâcher de tortues par exemple.

Par ailleurs, une experte scientifique des tortues marines nous a fait part de son opinion personnelle quant au financement des centres de soin : selon elle, les centres de soin devraient être financés par l'Etat afin d'être cohérent avec la loi du 14 octobre 2005 qui protège les tortues marines et leur habitat sur le territoire national. Elle regrette en effet, qu'à l'heure actuelle, l'effort mis dans les centres de soin soit insuffisant et qu'*« on laisse finalement quelque part à la bonne volonté de la société civile le soin de s'assurer de la survie des individus, des spécimens de tortues qui sont malades. Et donc je trouve que c'est pas suffisamment cohérent pour le moment. »*

Dans ce contexte de précarité financière, les centres de soin ont été poussés à s'engager dans une logique de financement par projet, instable de fait puisque les flux financiers sont irréguliers et incertains. Ils doivent en effet proposer des projets, supposément innovants, pour obtenir des financements comme en témoignent ces paroles du salarié du CESTMed : *« C'est-à-dire que ce qui est financé, c'est des projets. Chaque année, on fait des projets, forcément innovants, parce qu'on ne va pas faire tout le temps les mêmes. Il faut que ce soit innovant pour déclencher les subventions derrière aussi »*. Par exemple, la DREAL Occitanie financent la prospection des pontes pour le CESTMed, l'OFB finance des balises etc. Le salarié du CESTMed souhaiterait qu'à terme le fonctionnement quotidien du centre soit financé, et non pas simplement des bassins supplémentaires ou des balises. Au sein de cette logique de financement par projet, les centres de soin bénéficient toutefois d'un avantage clef : ce sont en effet les seuls organismes à avoir un accès direct à des tortues vivantes (entre 2002 et 2020, le CESTMed a par exemple recueilli et soigné plus de 361 tortues vivantes), ce qui leur permet de générer un nombre important de données (taille, alimentation, génétique, etc.), qui intéressent les laboratoires et les organismes du domaine de la conservation. Les paroles du salarié du CESTMed mettent parfaitement en avant le rôle clef des centres de soin à ce sujet : *« On est le seul endroit où on peut avoir de la donnée sur les tortues marines. De la donnée au niveau des captures accidentelles, mais également de l'alimentation, de l'ingestion de plastique etc, de taille, de poids et toutes les informations sur les programmes actuels en cours sur les tortues marines, c'est nous qui fournissons. »*. Un exemple parlant est celui de la Directive cadre stratégie pour le milieu marin (DCSMM), directive qui sera détaillée dans la partie suivante, qui a permis selon la présidente du CARI de donner *« un peu de sous et un peu de considération pour ces pauvres bêtes »*. Par exemple, le programme INDICIT qui entre dans le cadre de la DCSMM, étudie l'impact des déchets en mer à partir des tortues recueillies dans les centres de soin, et ce faisant contribue à financer ces derniers.

### 4.3.2. Le sous-système « déchet », levier de montée en puissance de la thématique tortue marine à l'échelle nationale

Comme nous l'avons expliqué dans notre description des activités de soin, les acteurs de ce système pâtissent de l'instabilité de leurs sources de financement. Pour y répondre, ils doivent constamment proposer leur contribution à des projets innovants. Ce faisant, le soin s'insère dans des logiques d'activité qui dépassent ses prérogatives initiales et trouve sa place dans des jeux d'acteurs caractérisés par une dimension plus scientifique et politique et une échelle géographiquement plus large.

Dans cette partie, nous allons montrer en quoi l'attention portée à la gestion des déchets dans la protection des milieux marins a permis une montée en puissance de la problématique tortue en Méditerranée dont les activités de soin ont pu tirer profit pour obtenir des financements. Par conséquent, de nouvelles dynamiques d'acteurs se sont structurées au sein d'un sous-système que nous avons appelé le « sous-système déchets ». Dans un premier temps, nous présenterons la Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin (DCSMM), passage indispensable pour comprendre l'origine de la structuration du sous-système déchets en Méditerranée. Dans un second temps, nous exposerons le rôle majeur joué par les tortues marines dans ce sous-système et comment il a permis aux activités de soin de faire valoir leur contribution à la conservation du milieu marin, notamment *via* la production de connaissance, et ainsi attirer des financements.

#### A. La DCSMM, une politique structurante pour la protection du milieu marin en Méditerranée

##### i. [La DCSMM, un outil technocratique complexe pour la protection du milieu marin en Europe](#)

La Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin est une directive européenne ayant pour objectif l'amélioration de la qualité du milieu marin dans le but d'atteindre son « *bon état écologique* » (BEE ci-après), défini de manière large comme l'« *état écologique des eaux marines tel que celles-ci conservent la diversité écologique et le dynamisme d'océans et de mer qui soient propres, en bon état sanitaire et productifs dans le cadre de leurs conditions intrinsèques, et que l'utilisation du milieu marin soit durable* » (Commission Européenne, 2012) . Comme nous l'avons exposé précédemment, les eaux marines sont soumises à de nombreuses pressions anthropiques qui pèsent sur la réalisation du BEE. La mer Méditerranée, de par sa géographie semi-fermée, est confrontée à des problématiques liées aux déchets très importantes. D'après des estimations, il y aurait plus de 62 millions d'items flottants en Méditerranée (Suaria & Aliani, 2014). Comme nous l'a expliqué une chercheuse du CEFE travaillant sur la problématique des déchets, les déchets sont présents toutes l'année en Méditerranée occidentale car les courants entrant en Méditerranée par le détroit de Gibraltar ne permettent pas l'évacuation des déchets.

Afin de répondre à leurs obligations, les États membres ont toute latitude pour élaborer des stratégies propres et spécifiques aux eaux marines sous leur juridiction dans le but d'atteindre le BEE. Si les États disposent d'une grande marge de manœuvre, leurs stratégies milieux marins doivent cependant nécessairement inclure cinq volets. (1) Les États doivent effectuer une évaluation initiale de l'état écologique et des caractéristiques de leurs eaux marines. Ce premier bilan doit aussi comporter une description des principaux impacts et

pressions auxquelles le milieu est sujet. (2) Dans un second temps, la stratégie milieu marin doit définir la liste des critères correspondants au BEE en tenant compte des spécificités des eaux marines concernées. La DCSMM dresse une liste indicative de 11 descripteurs que les États doivent étudier pour juger de leur pertinence pour définir le BEE dans leurs régions marines (Annexe 2 : Descripteurs qualitatifs servant à définir le bon état écologique). Parmi ceux-ci, le descripteur 10, sur lequel nous nous pencherons particulièrement dans cette partie, décrit la réalisation du BEE comme « *les propriétés et les quantités de déchets marins ne provoquent pas de dommages au milieu côtiers et marins* » (Commission Européenne, 2012). (3) Une fois la première évaluation de l'état écologique du milieu marin effectuée, il convient pour chaque État de définir des objectifs environnementaux pertinents au regard des résultats de l'évaluation ainsi que les indicateurs de suivis associés. (4) Le quatrième élément que doivent comporter les stratégies milieux marins dans le cadre de la DCSMM est un programme de surveillance visant à assurer le suivi des indicateurs liés aux objectifs fixés. La DCSMM encourage les États partageant des régions marines à établir des programmes de surveillance homogènes pour permettre une meilleure cohérence (Commission Européenne, 2012). En Méditerranée, par exemple, des initiatives communes sont mises en place pour dénombrer la mégafaune marine comme dans le cadre du projet FLT MedNet piloté par les Italiens dans lequel des observateurs embarquent dans des ferrys commerciaux. Comme nous l'a expliqué un agent, l'OFB finance ce travail sur quatre lignes de la Corsica Ferry – Toulon-Bastia, Toulon-Ajaccio, Toulon-Baléares et Toulon-Île-Rousse. (5) Enfin, le cœur de la DCSMM est l'élaboration d'un programme de mesures qui permette d'atteindre le BEE sur la base des informations fournies par les programmes de surveillance.

La définition du BEE et les programmes de mesure sont revus tous les six ans afin de prendre en compte le caractère dynamique des écosystèmes marins, de la variabilité des pressions auxquelles ils sont soumis ainsi que des évolutions scientifiques et techniques (Commission Européenne, 2012).

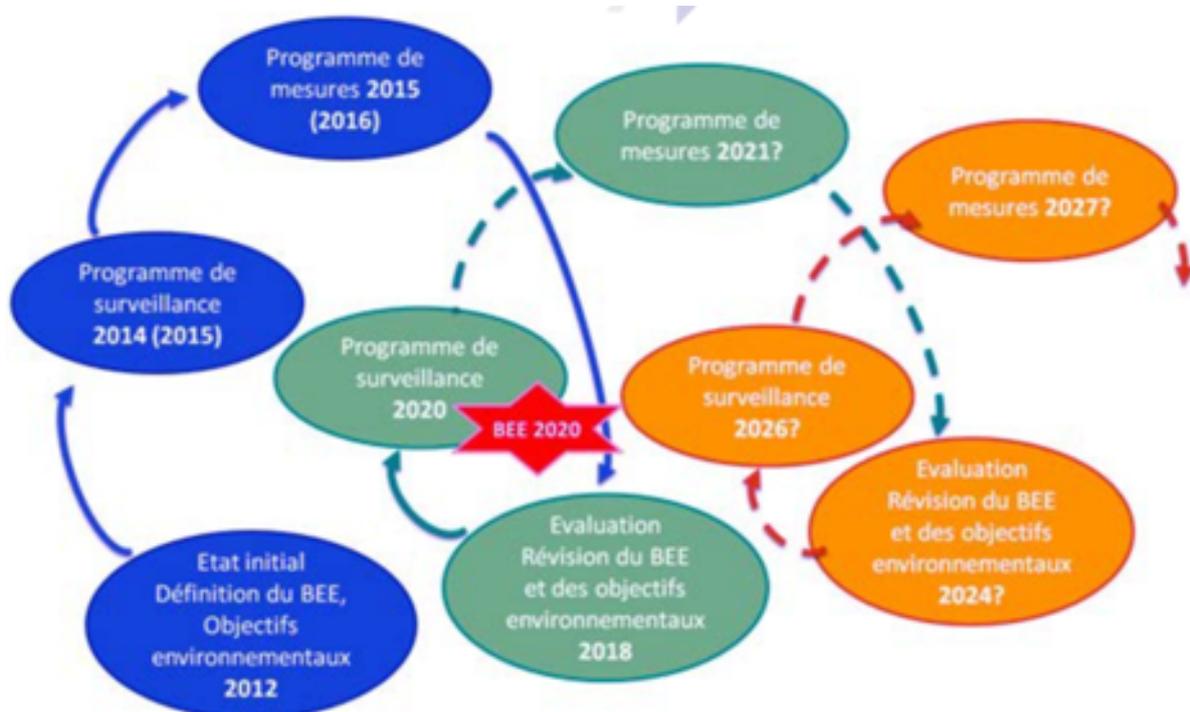


Figure 32. Le fonctionnement cyclique de la DCSMM (Guichard, 2018)

ii. [La protection des tortues et des mammifères marins, un objectif central de la stratégie milieux marins française](#)

La DCSMM a été transposée en France à travers les Plans d'action pour le milieu marin (PAMM). Il existe un PAMM pour toutes les sous-régions marines sous contrôle français. Ainsi, la Méditerranée Occidentale fait l'objet d'un PAMM spécifique qui dresse une typologie des objectifs environnementaux :

- Les objectifs liés à l'état écologique
- Les objectifs liés à la réduction des pressions
- Les objectifs transversaux

Notre problématique d'étude portant sur les tortues marines, nous nous sommes intéressés à cette première catégorie d'objectifs et plus particulièrement à ceux ayant trait aux espèces marines et à leur conservation (Objectif D). L'atteinte de cet objectif environnemental est évaluée au regard de l'adéquation de l'état écologique du milieu avec les 11 descripteurs listés dans la DCSMM. Le descripteur D10 du PAMM Méditerranée est formulé ainsi : « *les propriétés et quantités de déchets marins ne provoquent pas de dommages sur les mammifères marins* » (Ministère de l'Environnement et IFREMER, 2012). Par déchet, on entend « *toute matière solide fabriquée ou transformée persistante, jetée, évacuée ou abandonnée dans le milieu marin* » (Galvani et al., 2015).

***B. Les tortues marines, une espèce particulièrement importante pour la DCSMM***

i. [La tortue caouanne, un bioindicateur pour suivre l'impact des déchets sur les animaux marins en Méditerranée](#)

Comme nous l'avons expliqué plus haut, à chaque descripteur est associé un certain nombre d'indicateurs ou critères qui permettent de suivre la progression vers la réalisation du BEE. En ce qui concerne D10 « *les propriétés et les quantités de déchets marins ne provoquent pas de dommage aux milieux côtiers et marins* », le BEE est évalué au regard de quatre indicateurs et notamment la composition et la quantité de déchets ingérés par les animaux marins (Ministère de l'Environnement et IFREMER, 2012). La mesure de cet indicateur se heurte à une contrainte qui est celle de développer des outils de mesure qui couvrent les régions les plus vastes possibles par souci de cohérence entre les indicateurs utilisés pour suivre le BEE d'une même région marine. Ainsi, dans la sous-région marine Manche-mer du Nord, le fulmar est utilisé comme un bioindicateur de l'impact des déchets sur les animaux marins et permet de mesurer les tendances et la conformité avec les objectifs environnementaux fixés. En revanche, la disparité des biotopes présents en France impose d'utiliser un protocole différent pour suivre ce descripteur en Méditerranée et c'est la tortue caouanne qui a été retenue pour servir de bioindicateur dans cette région (Ministère de l'Environnement et IFREMER, 2012).

En effet, les tortues marines, et particulièrement les tortues caouannes qui sont largement majoritaires en Méditerranée, possèdent plusieurs caractéristiques qui font d'elles une espèce très pertinente pour le suivi du descripteur D10. Premièrement, les tortues marines ont une distribution spatiale très étendue ce qui permet de développer un indicateur cohérent à l'échelle de la Méditerranée (Darmon & Miaud, 2019). Deuxièmement, l'occurrence régulière

de déchets anthropiques dans les contenus stomacaux de cette espèce démontre leur interactions fréquentes avec des déchets (Schuyler et al., 2014). Une chercheuse du CEFE nous a dit que 100% des tortues analysées en Méditerranée française avait des déchets en elles. Troisièmement, les tortues marines utilisent une diversité d'habitats au cours de leur cycle de vie et de leur migration ; l'analyse de la présence et de la composition des déchets dans les contenus stomacaux renseigne ainsi sur la présence de déchets dans plusieurs compartiments du milieu marin - notamment pélagiques et benthiques (P Casale et al., 2008; Darmon et al., 2014). Enfin, les tortues marines sont régulièrement prises en charge par les réseaux d'échouage et les centres de soin ce qui facilite la collecte et la production de données relatives à l'impact des déchets sur les animaux marins (Darmon & Miaud, 2019).

En 2017, l'évaluation du descripteur D10 en France métropolitaine au titre du premier cycle de la DCSMM a conclu que l'état écologique d'aucune des sous-régions marines française ne tendait vers le BEE. Par ailleurs, l'évaluation a révélé que le BEE n'avait pas pu être estimé pour l'indicateur quantité et composition de déchets ingérés par les tortues marines Figure 33.

Façades / SRM	Conclusion n BEE (par les PsoC)	D10C1		D10C2			D10C3		D10C4
		Déchets sur le littoral	Déchets flottants	Déchets sur les fonds	Micro-déchets sur le littoral	Micro-déchets flottants	Micro-déchets dans les sédiments	Ingestion de déchets par les tortues boréales	Ingestion de déchets par les tortues marines
Manche Est Mer du Nord	<b>D10 ne tend pas vers le BEE</b>				*		*		*
SRM Mer Méditerranée					*		*		*
SRM Golfe de Gascogne (Nord)					*				*
SRM Golfe de Gascogne (Sud) = SA					*				*
SRM Méditerranée Occidentale					*		*		*

	BEE atteint
	BEE non atteint
	Non évaluable / Données insuffisantes
*	Indicateur en développement

Figure 33. Qualification du BEE par façade maritime (Gerigny et al., 2018)

Dans le cadre de la DCSMM, les tortues marines sont donc d'une importance toute particulière. En tant qu'espèce marine, elles sont directement la cible des ambitions de conservation du milieu marin de la directive mais elles constituent également un bioindicateur de l'impact des déchets sur le milieu marin. Ce statut qui leur a été attribué a permis de faire prendre de l'ampleur à cette espèce méconnue et menacée, la replaçant au centre d'une attention croissante dans les programmes de recherches liés aux milieux marins. Ainsi, selon un agent de l'OFB, s'il est difficile de dire pour le moment quel a été l'impact écologique de la DCSMM sur les milieux marins puisqu'il y a nécessairement un décalage temporel entre les décisions politiques et la réaction de l'environnement, il semble indéniable que cette directive constitue une impulsion positive pour le milieu marin et la conservation des tortues marines notamment en termes financiers et de connaissances acquises depuis 2012.

- ii. [Le projet INDICIT, une source de financement en reconnaissance du rôle essentiel joué par les activités de soin dans la production de données sur les tortues marines](#)

**(a) - Ingestion de déchets par les tortues marines**

À la suite de la décision européenne de faire de la tortue caouanne un bioindicateur, le projet INDICIT – pour Indicator Impact Turtle – porté par la France a remporté un appel d'offre de l'Union européenne pour la mise en œuvre de cet indicateur. Démarré en 2017 et piloté par un consortium de dix partenaires répartis dans sept pays méditerranéens, le projet est financé à 75% par la Direction Générale de l'Environnement (DG ENV) de la Commission européenne, d'autres financements provenant de l'IFREMER qui est l'entité mandatée par le ministère de l'Environnement pour assurer la responsabilité thématique du descripteur D10. L'objectif principal est de développer des outils standards et des protocoles scientifiques pour évaluer l'impact des déchets sur les tortues marines. Pour ce faire, les gestionnaires du projet doivent identifier, étendre et outiller un réseau de parties prenantes locales qui participeront à la collecte des données permettant le suivi du bioindicateur (Darmon & Miaud, 2019). Le réseau local est constitué de centres de soin, de réseaux d'échouage et de laboratoires vétérinaires qui sont en charge de la collecte d'échantillons et de données sur les tortues et de donner leur retour sur les protocoles scientifiques afin de les améliorer dans une logique itérative (*Ibid*).

Le RTMMF, qui collecte la plupart des données utiles à l'évaluation du descripteur D10 au titre de l'indicateur concernant l'ingestion de déchets par les tortues marines, est ainsi financé en quelque sorte par bons de commande, avec la mise en place d'un contrat pour la mise en œuvre de la collecte de données sur les individus échoués. Les centres de soin eux aussi reçoivent des financements dans le cadre du projet INDICIT puisqu'ils participent activement à la production de données servant à alimenter les évaluations du descripteur 10. Sur les tortues mortes, les centres réalisent des autopsies et des dissections afin de déterminer les causes de la mort et de rechercher la présence de déchets dans les contenus stomacaux. Sur les tortues vivantes, les centres ont comme tâche d'analyser les fèces excrétées par les individus en bassin afin de déterminer la quantité de déchets ingérée par la tortue. Les résultats d'analyse sont alors partagés avec le CNRS/CEFE qui est l'organisme spécifiquement chargé au sein du consortium de réunir et d'utiliser les données afin de faire avancer les connaissances scientifiques et de développer les indicateurs d'impact des déchets sur le milieu marin (Darmon & Miaud, 2019). Avant le démarrage du projet INDICIT, les tortues étaient déjà étudiées et la présence de déchets dans les contenus stomacaux était déjà relevée mais cette information n'avait alors pas de destinataire précis. Par ailleurs, comme nous l'avons expliqué dans la partie précédente lorsque nous avons décrit le sous-système soin, les activités de soin sont intimement liées aux efforts consentis par les pêcheurs pour ramener les tortues capturées dans leurs filets. Par conséquent, la production de données nécessaire pour le suivi de la réalisation des objectifs de la DCSMM ne pourrait se faire sans les contributions des pêcheurs qui se voient ainsi valorisés dans le cadre de cette politique publique européenne.

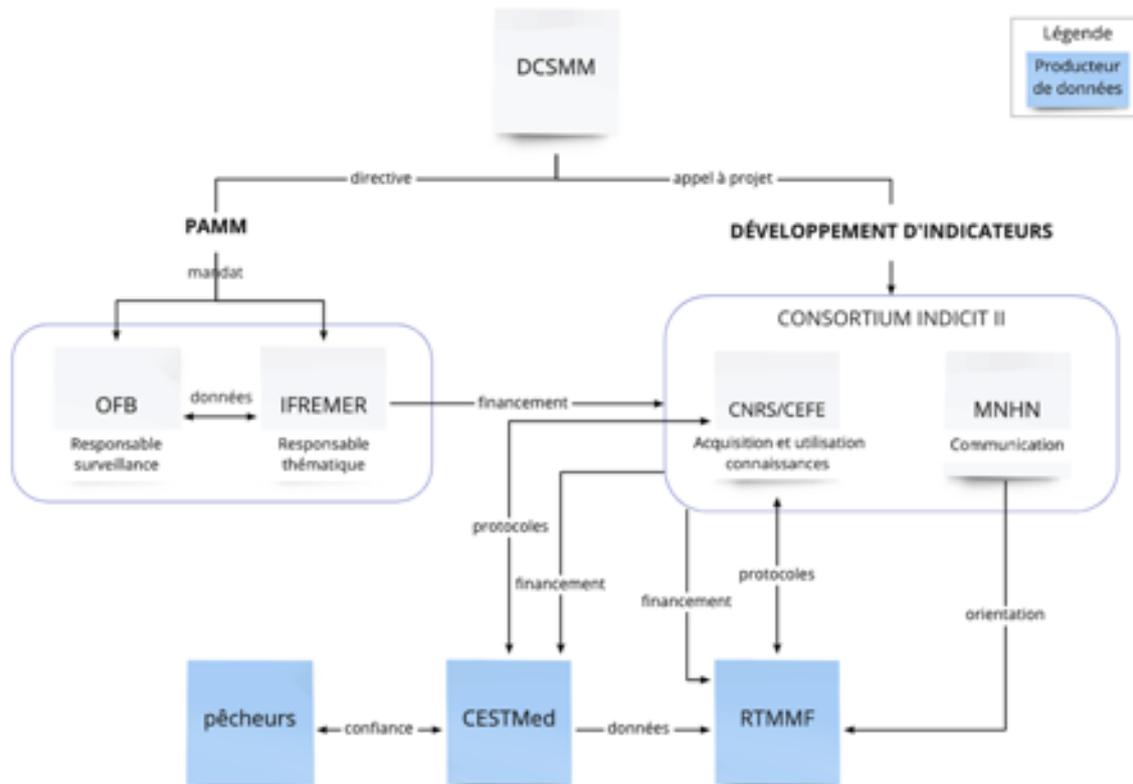


Figure 34. Schéma du jeu d'acteur du sous-système déchets

**(b) - Un rôle potentiellement grandissant des activités de soin dans la production de données pour le suivi d'autres indicateurs de la DCSMM**

Le travail effectué par les activités de soin dans le cadre du programme INDICIT et leurs contributions au suivi des descripteurs de la DCSMM devrait continuer à prendre de l'ampleur. En effet, la réflexion est en cours au CEFE pour étudier la possibilité de faire de la tortue marine un bioindicateur pour suivre deux autres critères du descripteur D10 : «*enchevêtrement des espèces marines dans les débris marins* », et «*ingestion de micro-plastique par les poissons et les tortues marines* » (Darmon et al., 2014). Les résultats de ces réflexions devraient être publiés en juillet avant l'arrêt du projet à l'été 2021.

Par ailleurs, un agent de l'OFB nous a fait part des réflexions également en cours dans le cadre du deuxième cycle du programme de surveillance de la DCSMM pour étudier les contaminants présents dans l'organisme des tortues marines. À ce sujet, les centres de soin présentent un avantage considérable qui est qu'ils manipulent des individus vivants. En effet, le fait que la tortue soit vivante permet de dresser des corrélations en associant un niveau de contaminant dans l'organisme de la tortue à un état biologique.

Le projet INDICIT, élaboré dans le cadre de la DCSMM, a donc initié une impulsion top-down. En effet, des acteurs locaux, impliqués initialement uniquement dans des activités de soin, comme les centres de soin, se sont greffés à des dynamiques plus larges à l'échelle de la protection des milieux marins et de la conservation des espèces de tortues marines en Méditerranée. Cette incorporation des activités de soin dans le fonctionnement de projets internationaux des mondes de la conservation et des politiques publiques apparaît comme un levier crucial et une opportunité unique de financement pour les activités de soin. Malgré leur

action locale et curative, les activités de soin se révèlent indispensables pour la mise en œuvre de projets à vocation plus préventive, et leurs contributions aux efforts de conservation des tortues marines peuvent être récompensées financièrement lorsqu'elles sont reconnues comme telles.

### **4.3.3. Le sous-système «conservation»: efforts de recherche et mesures de protection conformément à une approche holistique du cycle de vie des tortues marines**

Les stratégies de conservation sont en effet marquées par une logique *préventive*, qui se distingue de la nature curative des actions menées par les centres de soin. Par ailleurs, les activités de soin traitent les espèces de tortues marines à l'échelle des individus, tandis que les activités de conservation agissent à l'échelle des populations. Une autre distinction essentielle peut être apportée entre les stratégies respectives des acteurs du soin et de la conservation : les premiers agissent à l'échelle locale, tandis que les seconds mènent leurs actions à l'échelle plus globale de la Méditerranée, les tortues marines pouvant en effet migrer d'un bout à l'autre de cette mer au cours de leur vie.

Avant d'entrer dans le détail de ce sous-système, il convient de définir ce que l'on entend par « conservation ». Celle-ci implique deux grands volets :

- les efforts de recherche sur le cycle de vie des tortues, c'est-à-dire la production, le stockage et le partage de données afin de mieux définir le bon état écologique de l'espèce et les enjeux de conservation qui en découlent. Ce volet est particulièrement important au regard des lacunes scientifiques sur les tortues marines. Les priorités identifiées en matière de recherche en Méditerranée concernent : identifier le comportement des tortues lorsqu'elles sont sous l'eau, évaluer la distribution et quantifier les pontes dans les différents pays, quantifier la part des captures accessoires et du braconnage dans la mortalité des tortues, comprendre les effets du changement climatique sur le sex-ratio, la migration et la phénologie des tortues, estimer ou améliorer les estimations liées à leur démographie (Camiñas et al., 2020)
- la mise en place de mesures concrètes de conservation sur les zones où de fortes pressions ont été identifiées. Parmi les priorités identifiées par l'UICN à l'échelle de la Méditerranée, on retrouve la protection des aires de nidification, d'alimentation ou d'hivernage, la protection des courants migratoires, la sensibilisation des pêcheurs à l'échelle de projets ou par une entrée plus sectorielle, ou la mise en place de dispositifs tests pour réduire les prises accessoires (Camiñas et al., 2020). Concrètement, il est possible de répondre à ces objectifs de conservation via plusieurs méthodes, de la réglementation sur la pollution lumineuse à la mise en place d'aires marines protégées (AMP), en passant par la sensibilisation du grand public.

Comme nous le verrons plus en détail dans cette section, la mise en place de mesures concrètes est donc conditionnée par l'obtention d'informations solides sur le cycle de vie des tortues. Or, à l'heure actuelle, les informations recueillies le sont essentiellement dans les aires de nidification ou à la suite de prises accessoires par les pêcheurs, surtout en Méditerranée orientale. Cet état de la connaissance conditionne non seulement le cadre réglementaire qui a été mis en place (et sa révision permanente), et les actions concrètes mises en œuvre par les acteurs.

## A. Le cadre normatif associé à la conservation des tortues marines en Méditerranée

Il s'agit tout d'abord de présenter le cadre réglementaire associé à la conservation des tortues marines, c'est-à-dire l'ensemble des normes, contraignantes ou non, qui vont orienter l'action des acteurs impliqués dans cette conservation. Conformément à la logique de *prévention* identifiée comme étant caractéristique de la conservation, les règles de droit établies par les institutions internationales, européennes, nationales, visent à prévenir toute atteinte à la survie des espèces de tortues marines, considérées comme menacées.

### i. Normes internationales et lignes directrices associées

Ce cadre réglementaire est posé à l'échelle méditerranéenne par plusieurs conventions internationales, qui ont elles-mêmes insufflé la mise en place de normes aux échelles régionales ou nationales. Parmi ces conventions (déjà évoquées pour certaines), on peut citer :

- la Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction, ou Convention de Washington (1973). Pour rappel, les tortues marines présentes en Méditerranée (tortues caouannes, vertes et luth) sont inscrites en Annexe I de la convention, ce qui signifie que le commerce international de ces espèces fait peser un risque grave sur leur survie ;
- la Convention pour la protection du milieu marin et du littoral de la Méditerranée, ou Convention de Barcelone (1976, amendée en 1995), destinée à prévenir et réduire la pollution marine. Cette convention a notamment adopté le Protocole relatif aux Aires Spécialement Protégées et à la Diversité Biologique en Méditerranée (ASP/DB), où la tortue marine figure dans la Liste des espèces en danger ou menacées en Annexe II. Le CAR/ASP (Centre d'Activités Régionales pour les Aires Spécialement Protégées) a été spécialement établi par les parties de la Convention de Barcelone afin d'assister les pays méditerranéens dans la mise en application de ce protocole. Il a notamment la charge, dans le cadre du Plan d'Action pour la Méditerranée (PAM) établi par l'UNEP et associé à la Convention de Barcelone, d'évaluer la mise en œuvre du Plan d'Action relatif à la conservation des tortues marines de Méditerranée. Ce Plan d'Action priorise la collecte de données, la préparation d'inventaires des aires protégées, et la contribution à l'échange d'information entre les experts. A noter que les centres de soin sont inscrits dans ce cadre de conservation, car ils sont *“un moyen supplémentaire de minimiser la mortalité des tortues”*. Ils apparaissent d'autant plus importants que le Plan d'action recommande de mettre en place *“un réseau de centres de soin à l'échelle méditerranéenne afin d'aider à l'échange de connaissances et d'expériences entre ceux qui travaillent avec les tortues en difficulté”* (UNEP, 2017). Cette recommandation invite à envisager la mise en place d'un tel réseau à l'échelle française.
- la Convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage, ou Convention de Bonn (1979) ;
- la Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel en Europe, ou Convention de Berne (1979) ;

On peut ajouter à cette liste la Convention de RAMSAR, qui impose également un cadre à l'échelle de la Méditerranée. Cette convention, visant initialement à la concertation internationale pour enrayer la disparition des zones humides, a élargi sa préoccupation à l'ensemble des espèces dépendant des zones humides en 2005. Plus particulièrement, en 2018, la Résolution XIII.24 reconnaît le rôle majeur que peuvent jouer les "Sites Ramsar" pour la conservation des espèces migratrices largement dépendantes d'actions internationales, comme la tortue marine. Ayant constaté que « *les conventions et accords régionaux ne s'avèrent pas suffisants pour conserver les habitats des tortues marines* », ce projet de résolution a souhaité mutualiser et synthétiser les connaissances d'experts du monde entier pour renforcer « *la conservation des habitats côtiers des tortues marines* » (Fretey & Triplet, 2020). En Méditerranée, les zones Ramsar se situent essentiellement à l'est (Monténégro, Albanie, Grèce, Liban) et au sud (Égypte, Libye, Algérie, Tunisie, Maroc). En Méditerranée française, la Camargue est répertoriée comme un site Ramsar.

Au-delà de ces traités internationaux, il convient de noter que l'accord de la Commission Générale pour la Pêche en Méditerranée (CGPM) constitue un cadre particulièrement approprié pour non seulement le développement de solutions visant à la gestion rationnelle et durable des ressources halieutiques en mer Méditerranée, mais également – ce qui est pertinent ici – pour la coopération entre États méditerranéens autour de la promotion de mesures de conservation des espèces marines qui subissent une pression liée aux efforts de pêche (ce qui est le cas des tortues marines). La CGPM a notamment publié en 2011 des recommandations sur les prises accidentelles de tortues marines (CGPM, 2011). Par ailleurs, la Commission internationale pour la conservation des thonidés de l'Atlantique (ICCAT) a également publié des recommandations en ce sens en décembre 2013 (ICCAT, 2013). Le CAR/ASP a également participé à l'élaboration, dans le cadre de son projet « Med-Bycatch », d'un guide de bonnes pratiques pour la manipulation des tortues marines capturées de manière accidentelles (FAO & ACCOBAMS, 2018), ainsi qu'une méthodologie pour la collection de données liées aux prises accessoires d'espèces menacées en Méditerranée (Carpentieri et al., 2019).

## ii. [Normes européennes et nationales : la DCSMM et ses déclinaisons](#)

Puis, parmi les textes réglementaires qui s'imposent aux États méditerranéens en matière de conservation des tortues marines, il convient évidemment de citer la Directive-Cadre pour une Stratégie sur le Milieu Marin (DCSMM), déjà présentée dans ce document. En effet, en vertu de son article 9, « *les États membres définissent pour les eaux marines de chaque région ou sous-région marine concernée, un ensemble de caractéristiques correspondant à un bon état écologique, reposant sur les descripteurs qualitatifs énumérés à l'annexe I* ». C'est ici le « descripteur 1 » qui doit être pris en compte : « *La diversité biologique doit être conservée. La qualité des habitats et leur nombre, ainsi que la distribution et l'abondance des espèces sont adaptées aux conditions physiographiques, géographiques et climatiques existantes* » (Commission Européenne, 2012). Concrètement, cela signifie que doivent être élaborés certains critères qui permettent d'évaluer d'une part la répartition des espèces, la taille des populations et leur état ; d'autre part la répartition, l'étendue et l'état des habitats de ces espèces. Les critères définis par cette Directive-cadre sont pris en compte par les organismes régionaux (type CAR/ASP) lors de l'élaboration de leurs recommandations à l'échelle du bassin méditerranéen.

Par ailleurs, cette directive a été déclinée en droit français dans le cadre des Plans d'Action pour le Milieu Marin (PAMM), déjà évoqué également. Avec pour objectif l'élaboration des critères liés au « descripteur 1 » de la DCSMM, le Ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer a émis en 2016 un Arrêté portant dérogation à la protection stricte des espèces (reconduit en 2020), qui autorise certaines personnes désignées « *à des fins scientifiques et de sauvetage, à faire réaliser les interventions suivantes sur les tortues marines (...) : manipulation et examen d'un animal mort échoué, capturé accidentellement ou signalé à la dérive, pour en déterminer l'espèce, le sexe, réaliser des relevés biométriques et prélèvements d'échantillons de matériels biologiques ; (...) manipulation d'un animal vivant pour la pose d'un dispositif d'identification et de suivi individuels (...)* » (Ministère de l'environnement, 2020).

### iii. Le cadre normatif lié à la mise en place d'aires protégées

Comme évoqué en introduction de cette partie, au-delà des efforts de recherche sur les espèces et habitats, la contribution au bon état écologique du milieu marin peut être favorisée par la mise en place d'aires marines protégées (AMP). Juridiquement, ces dernières ne peuvent être créées que par les États. Ainsi, en France, le Code de l'environnement prévoit depuis 2006 la mise en place d'aires marines protégées, qui regroupent différentes catégories, notamment : parcs nationaux, zones Natura 2000, réserves nationales, parcs naturels marins, arrêtés de biotope, ou encore réserves de biosphère (Ministère de l'environnement, 2020). Si les États sont souverains sur cette question, plusieurs structures « transnationales » agissent à l'échelle méditerranéenne pour favoriser la mise en place de ces AMP. Ainsi en est-il de l'association MedPAN, qui promeut la création, la pérennisation et le fonctionnement d'un réseau méditerranéen d'AMP, en travaillant avec des organisations gouvernementales et non gouvernementales locales, nationales, régionales et internationales. Il convient aussi d'évoquer une nouvelle fois le CAR/ASP, qui a notamment pour mandat d'assister les pays méditerranéens dans la mise en application du protocole concernant les Aires Spécialement Protégées d'Intérêt Méditerranéen (ASPIM), catégorie mise en œuvre dans le cadre précis de la Convention de Barcelone. A cet égard le CAR/ASP formule des recommandations pour les lignes directrices et critères communs de sélection des aires marines protégées pouvant être incluses sur la liste des ASPIM. Ces dernières sont d'ailleurs considérées comme une catégorie d'AMP par la législation française (Ministère de l'environnement, 2020).

## **B. La conservation des tortues marines à l'échelle Méditerranéenne: modalités de mise en œuvre**

La conservation des tortues marines à l'échelle méditerranéenne est aujourd'hui un enjeu porté par un grand nombre d'acteurs. Les projets et actions menés sont de divers ordres, selon (i) la présence de tortues marines dans telle ou telle zone et les menaces qui pèsent sur les animaux, et selon (ii) l'échelle à laquelle est portée l'action.

### i. Actions de gestion menées au niveau local

On peut tout d'abord évoquer la gestion locale qui a été mise en œuvre dans des territoires qui constituent des habitats critiques pour le cycle de vie des tortues marines, c'est-à-dire les zones de nidification, d'alimentation, d'hivernage ou encore de migration. Comme précisé dans la partie 4.1., de très nombreuses lacunes existent quant à la connaissance du cycle de

vie des tortues lorsqu'elles sont en mer. Cela explique l'absence de mesures de conservation mises en œuvre pour protéger les tortues dans les zones où elles s'alimentent, où elles hivernent ou encore où elles migrent, celles-ci étant encore trop mal connues. En revanche, de nombreuses actions ont été mises en œuvre pour protéger les zones de ponte des tortues marines en Méditerranée, bien plus facilement identifiables. Ces zones sont essentiellement situées à l'est de la Méditerranée, notamment en Grèce, en Turquie ou encore à Chypre. La tortue caouanne a ainsi constitué « l'espèce drapeau » à l'origine de la mise en place du Parc national de Zakynthos, au sud-ouest de la Grèce. Un très grand nombre de femelles viennent en effet pondre sur les plages de cette île. Face à la pression du tourisme et de la pêche, des acteurs issus de la société civile ont porté le projet d'aire marine protégée, qui est aujourd'hui co-gérée selon une approche participative incluant l'ensemble des parties prenantes locales, en collaboration avec des ONG et des acteurs institutionnels<sup>1</sup>. Au-delà des mesures de protection, la présence de tortues sur terre constitue également une opportunité pour la recherche. Les gestionnaires du parc collaborent en effet avec des ONG (Archelon notamment, ou encore MEDASSET) et des centres de recherche pour produire de la donnée sur le cycle de vie des tortues marines.

## ii. Les projets collaboratifs en faveur de la recherche

Est alors soulevé l'enjeu de la collaboration entre acteurs de la recherche à l'échelle méditerranéenne, qui constitue la seule échelle pertinente pour étudier correctement des espèces migratrices comme les tortues marines. En effet, seule une bonne connaissance de leur cycle de vie permet ensuite aux États et acteurs plus locaux de prendre des mesures de conservation appropriées. Comme le précise un scientifique et gestionnaire travaillant au sein du Parc National de Zakynthos en Grèce, cet enjeu est « *très crucial (...) Nous devons tous travailler de la même manière* ». Il est ressorti de notre étude qu'à l'heure actuelle, et ce depuis une période récente, de gros efforts sont menés pour standardiser les efforts de recherche en vue d'obtenir une information constituée sur des dénominateurs communs. Plusieurs projets collaboratifs illustrent cela, par exemple :

- Le Marine Turtle Specialist Group, qui dépend de l'UICN, et qui vise à structurer les données obtenues par les différentes actions de recherche à l'échelle méditerranéenne. Ces données sont présentées de façon standardisées et accessibles au grand public. Il donne ainsi les bons outils pour une meilleure conservation des tortues, de leur rôle écologique et de leur habitat (Paolo Casale et al., 2020)
- Le Marine Turtle Working Group, animé par le réseau MEDPAN, réunit des gestionnaires d'AMP, des ONGs et des chercheurs autour de la question de la conservation de la tortue marine dans dix pays méditerranéens. Il développe des règles et des bases de données communes et partagées, comme des protocoles communs de surveillance des tortues marines, qui sont élaborés à des fins d'une meilleure gestion.
- Le projet MAVA sur les protocoles de surveillance commun. En 2018, la fondation MAVA fut le financeur de la première campagne de surveillance couvrant toute la Méditerranée (excepté la Libye, la Syrie, et l'Égypte), impulsée par le Secrétariat de l'ACCOBAMS (Accord sur la conservation des cétacés de la mer Noire, de la Méditerranée et de la zone atlantique adjacente). Ce programme a révélé la présence de plus de 3500 tortues marines au large, bouleversant les idées reçues des décideurs politiques.

- Le CAR/ASP et l'ACCOBAMS ont développé le projet Med-Bycatch 2017-2020, regroupant le Maroc, la Tunisie et la Turquie. Ce projet vise à améliorer les connaissances et fournir les outils et moyens pour réduire les prises accessoires d'espèces vulnérables. En 2017, ils ont réalisé un test d'hameçons circulaires en collaboration avec les pêcheurs de la Méditerranée Sud.
- La Commission internationale pour l'Exploration Scientifique de la mer Méditerranée (CIESM), qui soutient la recherche multilatérale en Méditerranée et en mer Noire en favorisant l'utilisation et la coopération internationale des stations de recherche nationales.

### iii. [La protection des zones critiques à l'échelle de la Méditerranée](#)

Au-delà d'une mise en commun et d'une structuration des efforts de recherche, des actions sont également menées à l'échelle régionale sur le deuxième volet de la conservation, c'est-à-dire les mesures de protection pertinentes à prendre lorsque les pressions sur l'espèce sont considérées comme trop importantes. Il s'agit surtout d'évoquer l'action de certaines entités déjà évoquées, qui poussent à la mise en place d'aires protégées. L'association MEDPAN et le CAR/ASP assistent ainsi les Etats dans l'identification et la création (notamment sur le volet technique) de ces aires protégées, et apportent leur concours à l'élaboration des plans d'action nationaux pour la protection des espèces et des habitats. Elles participent également à une meilleure gestion de ces aires protégées. A titre d'exemple, conjointement administré par l'association MEDPAN et le CAR/ASP, le projet Marine Protected Areas in the Mediterranean (MAPAMED) est une base de données rassemblant les informations sur les AMP méditerranéennes et sur les sites d'intérêt pour la conservation de l'environnement marin. Ce projet facilite le partage de données sur ces AMP, évalue l'état de ce réseau, et identifie les problématiques écologiques et de gestion à l'échelle supra-AMP. En mutualisant l'ensemble des données régionales concernant les AMP, ce projet vise à structurer et coordonner les acteurs impliqués dans la mise en place d'aires protégées.

Si l'on devait donc conclure sur l'état de la conservation des tortues marines à l'échelle méditerranéenne, on peut affirmer, à l'instar des rédacteurs du Plan d'action pour la conservation des tortues marines de Méditerranée, que « *les connaissances en matière des stocks génétiques, du statut, de la biologie et du comportement des tortues marines ne font que s'accroître en Méditerranée et même si des lacunes persistent, il existe suffisamment d'informations pour permettre leur conservation* » (UNEP, 2017). Cette affirmation, pertinente pour certaines zones en Méditerranée, peut toutefois difficilement s'appliquer à la région camarguaise, où l'enjeu est justement l'accumulation de connaissances sur le rôle que joue cet espace dans le cycle de vie des tortues.

## **C. La conservation des tortues marines en Méditerranée camarguaise: l'effort de recherche comme principal enjeu**

### i. [Présentation des enjeux de conservation spécifiques à la Méditerranée camarguaise](#)

La Méditerranée occidentale, dans sa partie nord (c'est-à-dire les côtes allant de Valence à la Toscane, ce qui comprend la Méditerranée française), n'est pas réputée pour être une zone

particulièrement prisée par les tortues marines, bien que leur présence y soit attestée, notamment au regard du nombre de prises accessoires par les engins de pêche (Girard et al., 2020). La télémétrie, le recensement des observations, ou toute autre méthode visant à déterminer le nombre d'individus et les raisons de leur présence dans la zone ne sont pas optimales, et ne permettent pas de correctement définir un bon état écologique pour les tortues marines en Méditerranée française. Au regard de cette situation, il nous apparaît pertinent d'affirmer qu'à l'heure actuelle, les acteurs de la conservation française font face à une double priorité :

- Poursuivre les efforts de recherche en vue d'accumuler des données suffisantes et pertinentes pour la définition du bon état écologique des espèces de tortues marines. Autrement dit, il conviendrait d'établir des indicateurs plus robustes que ceux utilisés à l'heure actuelle. Au cours des entretiens menés, il a par ailleurs été relevé l'importance croissante de conduire de tels efforts, la présence de tortues marines pouvant potentiellement s'accroître en Méditerranée française en raison du changement climatique (qui pousserait notamment celles-ci à venir pondre sur les plages françaises) ;
- Poursuivre les efforts liés à la réduction des prises accidentelles, qui constitue la principale pression sur les tortues dans la zone. En lien avec cela, il apparaît également essentiel de conserver et idéalement renforcer la collaboration entre les acteurs de la conservation et les pêcheurs, celle-ci étant essentielle à l'accumulation d'informations sur les tortues – et donc à leur conservation.

## ii. Description du « jeu d'acteurs » de la conservation en Méditerranée camarguaise

Le principal acteur de la conservation des tortues marines dans le périmètre de notre zone d'étude (et plus largement en Méditerranée française) est le Réseau tortues marines de Méditerranée française (RTMMF), lui-même étroitement lié au CESTMed. Ce réseau bénéficie de la dérogation à la protection stricte des espèces de tortues marines délivrée par le MTES et, dans ce cadre, « a pour mission de rassembler les informations concernant les tortues marines qui fréquentent les côtes françaises de Méditerranée, de permettre leur exploitation scientifique et, le cas échéant, de remettre dans le milieu naturel les animaux qui en ont la capacité » (Oliver, 2011). Ses coordinateurs sont ainsi régulièrement sollicités pour le partage de données et en appui scientifique dans le cadre du programme de surveillance et de rapportage national mis en place par le MTES de la DCSMM. **En d'autres termes, le RTMMF est le principal contributeur à l'élaboration d'indicateurs pour l'évaluation du bon état écologique des populations de tortues marines en Méditerranée pour le descripteur 1 de la directive.** Il est dans cette mission soutenu par d'autres acteurs qui produisent également de la donnée et partagent certaines informations relevées sur le terrain, comme le Parc naturel régional de Camargue (PNRC), ou le Parc National de Port-Cros (PNPC).

Outre le RTMMF, on peut également évoquer les travaux du CEFÉ-CNRS, qui travaillent en ce sens. Un rapport d'écotoxicologie est en cours d'élaboration et devrait contribuer à cet objectif de définition du bon état écologique du milieu marin. En effet, des centres de soin (CESTMed et CRFS) collectent déjà des échantillons sur les tortues prises en charge dans le

cadre de l'Observatoire des tortues marines de Méditerranée pour des analyses écotoxicologiques sur les contaminants issus des plastiques en mer. Ces analyses sont menées par l'Université de Sienna dans le cadre d'un contrat avec le projet européen INDICIT. Les résultats devraient être fournis en 2021 (Girard et al., 2020).

Principal acteur de la conservation des tortues marines en Méditerranée française, le RTMMF n'en est pas moins inséré dans un réseau d'acteurs plus étendu. Comme l'illustre la figure ci-dessous, celui-ci est étroitement lié à certaines structures institutionnelles, qui le financent (l'OFB, à hauteur de 80.000€ par an depuis 2020), qui le chargent de certaines missions (le Groupe Tortues Marines France (GTMF), lui-même animé par le Service du Patrimoine Naturel (SPN) du MNHN), ou qui collaborent avec lui dans le cadre de missions publiques décentralisées (la DREAL).

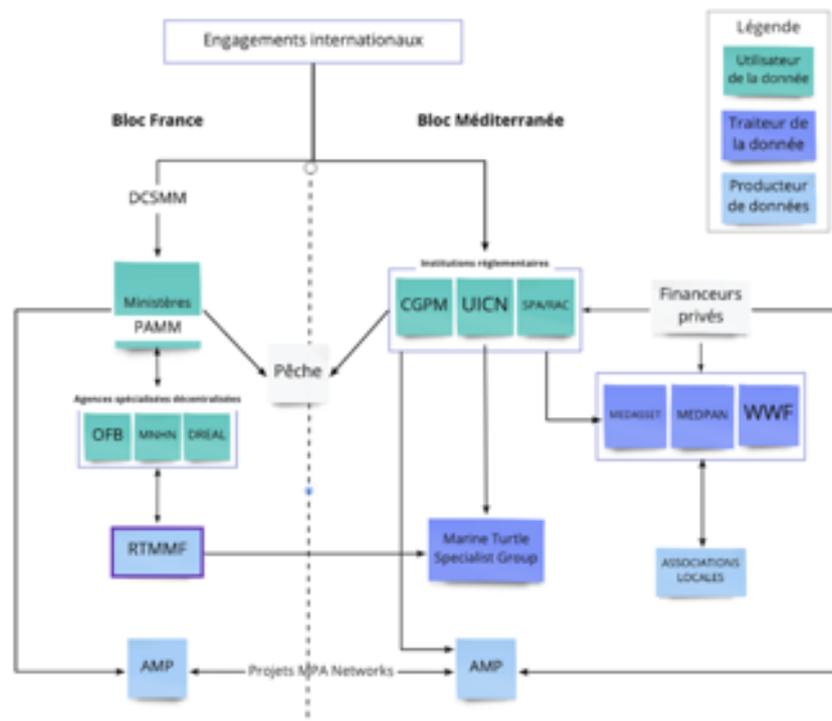


Figure 35. Schéma du jeu d'acteur du sous-système conservation

Par ailleurs, le RTMMF (et dans sa continuité le CESTMed) s'insère dans le jeu plus étendu (présenté succinctement dans la sous-section précédente) des acteurs qui évoluent à l'échelle méditerranéenne. Il entretient des liens avec certaines structures clés au niveau de la recherche, comme le MTSG de l'UICN. Les membres du RTMMF sont par exemple à l'origine de données importantes produites pour la France dans le dernier rapport régional du groupe de travail (Paolo Casale et al., 2020). Par ailleurs, le CESTMed a participé à un programme d'expérimentation des LED sur les filets de pêche, porté par l'ACCOBAMS et en collaboration avec la CGPM. Enfin, on peut évoquer la contribution du RTMMF à la rédaction d'un rapport sur la mise en œuvre des indicateurs IMAP (Integrated Monitoring and Assessment Programme of the Mediterranean Sea and Coast and Related Assessment Criteria) dans le cadre de la Convention de Barcelone (Girard et al., 2020).

#### 4.3.4. Le « Système Tortues » en Méditerranée camarguaise : enseignements et enjeux futurs

Dans cette section, il s'agit de revenir sur les principales logiques structurantes aux trois « sous-systèmes » qui ont pu être identifiées lors de notre étude, avant d'en tirer certaines conclusions et potentiellement soulever certaines questions intéressantes pour soutenir la mission de protection des tortues marines en Méditerranée.

##### A. Ce qu'il faut retenir des trois « sous-systèmes »

Certaines conclusions essentielles peuvent être tirées du diagnostic réalisé. Des spécificités de chaque « sous-système » à la mise en lumière de logiques très structurantes au cœur des interactions entre ceux-ci, nos conclusions sont présentées ci-dessous.

Chaque « sous-système » se caractérise par des logiques qui lui sont propres :

##### i. Le sous-système soin

Les activités de soin sont caractérisées par une gestion des tortues marines à l'échelle des « individus », en opposition à une gestion à l'échelle des populations pour les activités de conservation. Ce sous-système, si on se penche sur le jeu d'acteurs qui le fonde, a pour spécificité d'être fondé sur des relations interpersonnelles, qui plus est avec des pêcheurs qui n'ont pas d'intérêt évident à travailler avec le CESTMed sur le soin des tortues marines. C'est en plus un sous-système qui ne bénéficie pas de financements pérennes (puisque sont seulement financés des projets, et non son fonctionnement). Ce système est donc de fait très fragile. Toutefois, la visibilité croissante, ou l'extension du site du CESTMed nous permettent de penser que cette fragilité va être de moins en moins perceptible.

##### ii. Le sous-système déchets

Celui-ci est particulièrement intéressant dans le cadre de cette étude car il met en lumière le potentiel que peut avoir la tortue en tant qu'objet de recherche en vue d'obtenir des financements – à destination d'une structure qui n'est à la base pas vouée à remplir l'objectif de recherche sur l'évaluation et la réduction des déchets en mer. Autrement dit, la tortue présente un intérêt certain car elle est considérée comme un moyen (de production de données sur l'état écologique du milieu marin) et non comme une *finalité*. Les précisions apportées sur le réseau d'acteurs qui sous-tend ce sous-système doivent donc être lues en ce sens.

Il convient également de noter que le programme INDICIT, s'il est ici inscrit dans le système déchets, peut également être inclus dans le système conservation, puisqu'il a pour objectif (via les déchets) d'assurer la conservation des espèces marines menacées par ce fléau (dont les tortues).

##### iii. Le sous-système conservation

Il est marqué par la logique du préventif (en opposition à celle du curatif portée par le sous-système soin) et peut être analysé selon une approche multiscalaire.

Ainsi, en Méditerranée camarguaise, il s'agit essentiellement (à l'heure actuelle) de produire des données sur les tortues marines qui y sont présentes. Cela implique des acteurs très variés, la collaboration entre ceux-ci étant essentielle pour accumuler et structurer l'information. Si les acteurs français de la conservation des tortues marines – notamment le RTMMF, en lien étroit avec le CESTMed – mènent des actions avec d'autres acteurs méditerranéens, leur intégration régionale reste encore assez minime, alors que les pontes se multiplient sur les côtes françaises depuis quelques années.

A l'échelle plus large de la Méditerranée, les enjeux sont de deux ordres : accroître la recherche sur les « trous noirs » dans le cycle de vie des tortues marines, mais également protéger les zones de pontes situées surtout à l'est de la Méditerranée. Une réflexion à cette échelle apparaît essentielle car celle-ci correspond à l'échelle de vie des tortues marines. Il s'agit là d'un propos appuyé par de nombreux experts scientifiques avec lesquels nous avons pu nous entretenir. Enfin, ces mêmes experts, à l'instar de nombreux gestionnaires de projets ou d'aires protégées, ont soulevé l'enjeu crucial de la mise en place de cadres communs d'action et de protocoles communs de recherche pour répondre aux enjeux de conservation des tortues.

## **B. Premiers éléments de réponse à la problématique**

Nous avons tâché, tout au long de ce diagnostic, de mettre en perspective les éléments retirés de notre enquête avec la problématique que nous nous étions posée au départ, qui est la suivante : dans quelle mesure les activités de soin sur les tortues marines en Méditerranée camarguaise contribuent-elles aux efforts pour leur conservation ?

### i. Quelle articulation entre sous-systèmes ?

Pour rappel, notre étude a été réalisée avec pour ligne directrice le cadre théorique proposé par l'Action stratégique de la gestion environnementale, ou ASGE. Il est utile de souligner de nouveau que le diagnostic établi dans cette présente partie du document a pour vocation de faire émerger certains axes stratégiques d'amélioration dans la prise en charge des tortues marines par les centres de soin et dans la gestion de leur conservation. Dans cette optique, nous avons cherché à identifier les logiques, structurantes aux différents réseaux d'acteurs étudiés, qui sous-tendent les enjeux dans lesquels s'insère cette gestion des tortues marines. Autrement dit, au-delà des spécificités propres aux différents « sous-systèmes » étudiés, **nous nous sommes efforcés de mettre en lumière ce qui les rendaient interdépendants**. Pour cela, il a fallu s'attacher à **décrire les interactions entre acteurs sur des enjeux transversaux, comme la donnée ou les financements**.

Nous avons ainsi identifié deux éléments qui, selon nous, sont au fondement des actions menées en matière de gestion des tortues marines :

- **Les financements sont souvent débloqués lorsqu'en contrepartie sont produites et partagées des données scientifiques.** Cette logique, qui peut paraître évidente, est essentielle à retenir pour assurer la pérennité de « petites » structures comme le CESTMed ou le RTMMF, ou même pour les faire grandir. Elle est notamment illustrée par le programme INDICIT, qui a permis de débloquer des fonds en faveur du centre de soin car son activité pouvait **servir d'autres desseins** que celui qu'il s'est initialement assigné.

- **Les acteurs locaux sont intégrés d'une manière ou d'une autre dans des actions, projets et missions menés à plus large échelle que celle dans laquelle ils évoluent.** Ceci est particulièrement vrai dans le cas de la gestion des tortues marines, pour lesquelles la seule échelle pertinente d'analyse est celle de la Méditerranée dans son ensemble. Ainsi dans notre cas, le CESTMed et le RTMMF sont ancrés localement (ceci est évident lorsqu'on s'intéresse aux relations personnelles qu'entretiennent leurs membres ou qu'ils entretiennent avec des pêcheurs) mais ils s'inscrivent aussi, de manière plus périodique, dans des actions menées par des ONG, associations, ou structures institutionnelles agissant à une échelle plus large. Cette remarque vise ici à montrer le potentiel que peut revêtir une **analyse multiscalaire** des enjeux et actions menées. Certaines actions menées localement peuvent en effet avoir un intérêt tout particulier pour des acteurs qui se soucient essentiellement du global – bien que cela ne soit pas évident de prime abord.
- **Les activités de soin : un levier essentiel pour la dimension recherche de la conservation**

L'identification de ces deux grandes « logiques structurantes » nous permet in fine de dévoiler comment les activités de soin contribuent aux efforts de conservation des tortues marines en Méditerranée camarguaise.

Les salariés du CESTMed, de par leurs activités, sont en interaction directe avec ces animaux. Au sens de l'ASGE, ils sont donc une **interface privilégiée** entre l'objet environnemental (les tortues marines) et les acteurs de la gestion intentionnelle qui œuvrent pour sa conservation. En occupant cette position, **le CESTMed est donc doté d'une grande influence** vis-à-vis de ces derniers. Cette influence est elle-même **caractérisée (i) par une capacité à facilement communiquer et sensibiliser sur la question des tortues, et surtout (ii) par le pouvoir dont le centre de soin bénéficie en matière de production et de valorisation des données sur les tortues marines.** C'est ce qu'illustre très bien le propos d'un coordinateur de programmes au sein d'une fondation œuvrant pour la biodiversité méditerranéenne : « *Les centres de soin c'est important pour communiquer sur la problématique des tortues. Et il y'a aussi quelque chose d'intéressant, c'est que les centres de soin sont quand même en contact direct avec les animaux, ils peuvent faire aussi de la génétique et peuvent aussi comprendre s'il y'a de plus en plus de bycatch (...) ça c'est intéressant pour la conservation* ». Cet intérêt porté aux centres de soin par les acteurs de la conservation n'est pas nouveau. Les rapports étroits et les activités concomitantes menées par le CESTMed et le RTMMF le démontrent très bien. Toutefois, comme nous l'avons mis en lumière, une grande part des acteurs de la conservation des tortues marines évolue à l'échelle de la Méditerranée, considérée comme l'échelle d'action la plus pertinente au regard des besoins de protection de ces animaux. Il semblerait donc judicieux que les activités de soin en Méditerranée française soient de plus en plus valorisées auprès de ces acteurs. A ce titre, il semblerait aussi peut-être judicieux de créer des synergies plus étroites entre les différents centres de soin français.

## ii. Une montée en puissance du CESTMed et du RTMMF qui appelle une clarification des rôles entre les deux structures

Il a été explicité dans la partie relative au « sous-système soin » que le CESTMed et le RTMMF étaient fondés sur des liens très interpersonnels. Il a également été mis en lumière, qu'au regard de l'essor que connaissent les activités de soin, le besoin d'une organisation claire entre les missions du CESTMed et celles du RTMMF se fait de plus en plus pressant. Sans

revenir sur les propositions formulées par l'actuelle coordinatrice du réseau, nous pensons que cette répartition des missions pourrait être envisagée par les acteurs concernés selon la distinction soin – conservation, telle qu'établie dans le présent rapport. Les activités de soin, et la relation avec les pêcheurs ou les activités de sensibilisation qui en découlent pourraient ainsi relever plus spécifiquement du CESTMed et des autres centres de soin. Tout ce qui concerne la recherche scientifique, notamment la mise à disposition d'outils ergonomiques pour la gestion efficace des données recueillies, pourrait relever plus particulièrement du RTMMF. Par ailleurs, les divers demandes et octrois de financements gagneraient à mieux prendre en compte la contribution essentielle qu'apporte le soin (et donc le CESTMed) aux activités de conservation (au RTMMF et autres acteurs de la conservation).

Au-delà d'un tel diagnostic, il convient désormais de se pencher sur certaines propositions stratégiques qui nous ont parues pertinentes. L'enjeu étant de valoriser au mieux la contribution des activités de soin des tortues marines à leur conservation, comment faire monter en capacités les structures qui en sont à l'origine ? C'est l'ambition de la dernière partie de ce rapport que de proposer des éléments de réponse à cette question.

## 5. Propositions stratégiques et comptabilité écosystème-centrée

Si la partie précédente avait pour objet principal de présenter notre analyse des éléments issus de nos lectures et de nos enquêtes de terrain en cherchant à être le plus fidèle possible à ce qui a été observé, cette partie est de nature plus spéculative et prospective. Adoptant une démarche propre aux sciences de gestion, elle vise à mettre sur la table des propositions prenant appui sur notre diagnostic, mais touchant cette fois à ce qui n'est pas encore, mais qui pourrait peut-être gagner à advenir. Ces propositions sont à prendre comme des éléments de réflexion que nous espérons utiles aux partenaires dans leurs discussions et leurs actions futures.

### 5.1. La pêche, des réflexions stratégiques importantes mais délibérément écartées

Lors de la restitution de l'étude à l'équipe pédagogique le 29 mars 2021, une remarque a été avancée selon laquelle le diagnostic, en prenant le parti de se focaliser uniquement sur la problématique du rôle des activités de soin dans la conservation, ne proposait pas de piste de réflexion sur la plus grande menace identifiée pour les tortues marines dans la zone étudiée : la pêche. Cette question a fait l'objet de nombreux débats entre les auteurs de ce rapport au cours de cette étude. Finalement, deux raisons les ont poussés à ne pas proposer de réflexion stratégique sur les moyens de réduction de la pression de pêche sur les tortues marines. La première a été d'ordre contextuel puisque les partenaires de l'étude n'ont pas les marges de manœuvre nécessaires pour agir concrètement, et à l'échelle pertinente du secteur, sur la réduction de la pression de pêche sur l'espèce.

La deuxième raison a été très pragmatique. Comme il a été dit plus tôt dans ce document (voir section B.4.i), la question se pose de savoir si les prises accessoires de tortues marines dans le périmètre de l'étude constituent véritablement une menace à l'échelle de l'espèce qui justifierait que des mesures de restriction de pêche ou d'adaptation des engins de pêche soient mises en place. En revanche, il est ressorti des entretiens qui ont été menés dans le cadre de cette étude que les dispositifs à ajouter aux engins de pêche – comme les *Turtle Excluding Devices* ou les LED – représentent une contrainte non-négligeable pour les pêcheurs. Le salarié du CESTMed qui a participé à des tests de pose de LED sur des filets nous a dit à ce sujet :

*« c'était tellement pénible pour les pêcheurs qu'on sait que personne ne l'aurait utilisé donc ça servait à rien de partir sur ce type d'idée ».*

Au regard du faible nombre de tortues pêchées par pêcheur et par an (entre 0 et 4 d'après les entretiens menés avec les pêcheurs), la surcharge de travail qu'implique une adaptation des engins de pêche ne semble pas être justifiée si la finalité est uniquement de lutter contre les prises accessoires de tortues marines. La question pourrait être beaucoup plus pertinente si ce combat était mené de concert avec la problématique des prises accessoires de cétagés dont les chiffres sont beaucoup plus importants. Par ailleurs, les dispositifs qui auraient pour but d'éloigner les prises accessoires, y compris les tortues, seraient peut-être beaucoup plus acceptés de la part des pêcheurs si le sujet était présenté sous le prisme de la réduction de la compétition entre pêcheurs et dauphins pour la ressource. En effet, il est apparu à travers plusieurs entretiens que les attaques de dauphins sur les filets trémails en Méditerranée camarguaise étaient un réel problème d'un point de vue économique. Si une réflexion est

indéniablement à mener et que des pistes existent sur le sujet des prises accessoires en général, là encore l'aspect contextuel de la vocation des partenaires de l'étude entraine en jeu et explique que l'étude n'ait pas cherché à offrir de propositions stratégiques à ce sujet.

## 5.2. La comptabilité écologique : un nouveau cadre d'analyse pour penser et équiper l'ancrage des activités des centres de soin et du RTMMF dans le système conservation

Le diagnostic qui a été proposé jusqu'alors a été construit à partir du cadre théorique proposé par l'Analyse stratégique pour la gestion environnementale (ASGE). Ce cadre d'analyse s'attache à étudier un réseau d'acteurs participant à la gestion des tortues marines. Il s'agit d'identifier les actions de ces acteurs afin de les valoriser et mieux les intégrer dans le système conservation. Notre démarche présentée jusqu'alors a eu pour objectif de répondre aux questions : Qui peut agir ? Comment peut-il produire du changement ?

L'analyse approfondie du système de gestion des tortues marines en Méditerranée a mis en lumière la rôle clé des centres de soin dans la production de données à destination des acteurs de la conservation. **Or, souvent considérés uniquement au prisme de leurs activités curatives, à l'échelle de quelques individus par an, les contributions des centres de soin et le rôle pivot qu'ils entretiennent notamment avec les acteurs de la pêche pour les produire manquent de visibilité.** En effet, relativement aux trois à quatre millions de tortues dans les eaux méditerranéennes évaluées par de grandes instances régionales, les efforts contributifs des centres de soin sont réalisés à une échelle bien plus petite, expliquant une attribution de financements moindres, ponctuels et instables. **Pourtant, les données qu'ils obtiennent à partir de tortues mortes ou vivantes sont particulièrement précieuses pour le monde de la recherche et de la conservation,** par exemple celles du nombre de prises accessoires et de la présence de contaminants dans les tortues marines. Le sous-système conservation traite cette donnée pour évaluer la valeur écologique des tortues marines à différentes échelles spatiales, afin d'élaborer des mesures adéquates de protection des tortues ou d'atténuation des pressions anthropiques.

Ainsi, ayant identifié les transactions « données contre financement », comme dynamique structurante liant les trois sous-systèmes présentés précédemment, nous nous sommes demandé comment faire gagner en visibilité le travail de ces « infirmiers » et mettre en valeur ces contributions auprès des acteurs de la conservation (à l'échelle française mais aussi méditerranéenne).

Lors de la présentation des résultats de l'étude aux partenaires le 26 mars 2021, **nous nous sommes ainsi interrogés avec eux sur la pertinence d'imaginer une forme de pilotage coordonné des activités de soin par le biais d'une structuration commune de l'information au sein d'une forme de comptabilité environnementale qui permettrait de mieux valoriser leurs contributions vis-à-vis des activités de conservation des tortues marines.** Cette idée a été bien accueillie par nos partenaires. Nous allons désormais tâcher de vous présenter le contenu de cette proposition ainsi qu'une ébauche de la forme qu'elle pourrait prendre.

Au sein du champ plus large des **comptabilités écologiques, les approches dites de « comptabilités de gestion écosystème-centrées »** (Feger et Mermet, 2017, 2018, 2021 ; Feger, 2016 ; Feger et al., 2019) **s’attachent à mettre en lumière les responsabilités des acteurs, qu’elles soient positives ou négatives, au regard de la gestion collective d’un objet écologique, et à proposer des comptabilités visant à mieux les organiser.** Pour ce faire, la comptabilité **s’élabore en deux temps.** En premier lieu, une **phase analytique** et critique pose les questions suivantes : quels indicateurs et autres éléments de comptabilité existent déjà ? Qui échange des comptes avec qui ? Quelles relations de pouvoir entre acteurs ? Qui est en mesure de produire des données utiles ? En second lieu, une **phase de conception** au cours de laquelle un système d’information comptable est constituée à partir de ces analyses critiques : Comment réassembler les informations dans différents comptes articulés les uns autres pour outiller la mise en place d’une organisation qui produit du résultat environnemental ? (Feger & Rambaud, 2019).

En répondant à ces questions, la comptabilité de gestion écosystème-centrée **tend à évaluer puis, si besoin, redéfinir les formes d’organisation entre acteurs pour atteindre un résultat écologique.** Pour rappel, dans le cadre de cette étude, le résultat écologique visé est le maintien des populations des tortues marines en Méditerranée camarguaise. Par une telle démarche, la comptabilité structure les informations et les échanges de comptes d’une manière bien précise. Dans notre cas, ils sont structurés autour des enjeux de soin des tortues marines. De ce fait, la comptabilité valorise les contributions écologiques des acteurs de l’environnement, permettant à termes de faire-valoir ces contributions dans des espaces de discussions et de négociations, afin d’obtenir des financements plus stables.

Cette ébauche de comptabilité serait bien sûr à discuter avec les acteurs qui portent les comptes.

### **5.3. Développer une comptabilité de gestion écosystème-centrée pour le monde du soin**

Pour résumer, notre hypothèse de travail est que la comptabilité de gestion écosystème-centrée que l’on pourrait imaginer dans notre cas pourrait permettre de structurer et de rendre visible des informations entre plusieurs acteurs du monde du soin et de la conservation des tortues marines pour améliorer leurs capacités de coordination et de pilotage commun de leur stratégie.

Plus spécifiquement, nous nous baserons ici sur le cadre conceptuel du « modèle des comptes de contribution écologique » (Feger, 2016 ; Feger et Mermet, 2018) qui suggère

- (1) d’établir un premier niveau de comptes dédié à l’évaluation et au suivi de l’état écologique de l’entité écologique considérée, dans notre cas, des tortues marines.
- (2) de mettre en lumière et d’assurer une traçabilité des différents efforts et contributions des acteurs en interactions (par exemple dans notre cas, du CESTMed, pêcheurs, chercheurs...) qui participent à la prise en charge de cette entité.

La mise en place d’une telle comptabilité pourrait ainsi permettre de rendre visibles les contributions écologiques apportées par le système soin à l’échelle plus large de la conservation, afin de renforcer les synergies entre les centres de soin et la conservation de la tortue marine à l’échelle méditerranéenne.

Ce faisant, la comptabilité aurait vocation à devenir un **outil de coordination, de négociation et d'évaluation** partagé par lequel les acteurs du système soin pourraient mieux s'organiser entre eux, mieux faire reconnaître leur contribution écologique en faveur des tortues marines et ainsi mieux légitimer des demandes de financements à la hauteur de leurs contributions.

En comptabilisant les efforts et les contributions des acteurs du sous-système soin, la comptabilité écologique répond à trois enjeux majeurs auxquels le RTMMF et les centres de soin sont confrontés. (1) Cet outil répond à un enjeu de **valorisation des efforts des pêcheurs par les centres de soin** pour que leurs relations interpersonnelles perdurent. Par cette valorisation, d'autres pêcheurs seraient incités à aider les centres de soin, qui obtiendraient davantage d'informations sur les tortues marines. (2) La comptabilité pourrait servir d'outil partagé pour **l'organisation du sous-système soin**, au service d'une meilleure coordination entre les centres de soin entre eux et avec le RTMMF et d'un pilotage commun de ce sous-système. (3) Elle **pourrait faire gagner ce sous-système en visibilité** par rapport à ses contributions à la conservation à une échelle plus large et pertinente du point de vue de la préservation des espèces.

Ces deux derniers résultats permettraient aux acteurs du soin d'être plus visibles à l'échelle nationale et régionale, qui s'inséreraient donc mieux dans le sous-système conservation.

Le CESTMed est le centre de soin le plus prépondérant sur le littoral méditerranéen français, par le nombre de tortues soignées, sa capacité d'accueil des tortues, les liens créés avec les pêcheurs camarguais, et sa visibilité auprès des acteurs nationaux voire régionaux. Aussi, la comptabilité élaborée ci-dessous est d'abord illustrée par les activités de ce centre de soin et du RTMMF, mais on pourrait l'étendre par la suite – et c'est la vocation qu'on lui prête - auprès des centres d'Antibes et de Corse, puisque l'ensemble du sous-système soin **gagnerait à partager ce système de comptabilité**.

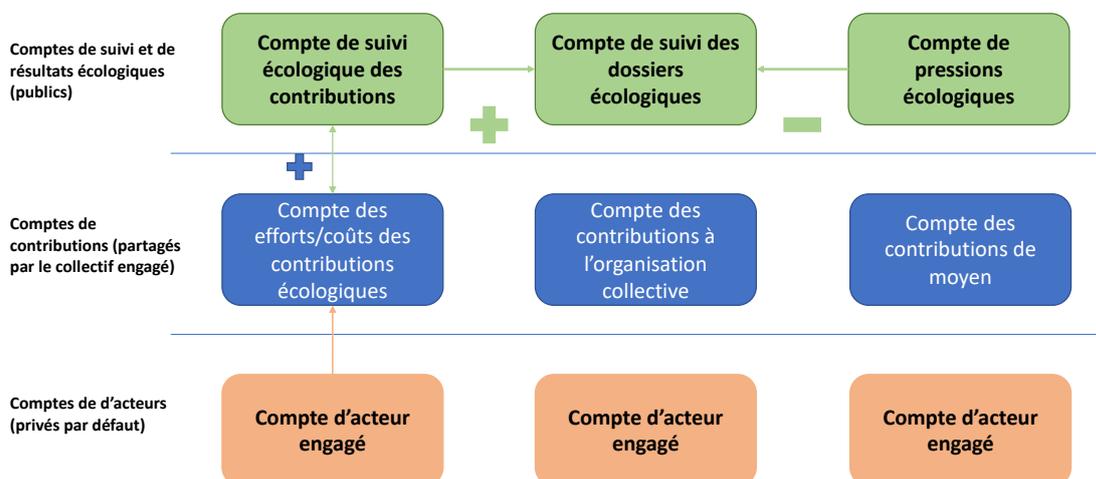


Figure 36. Une représentation du modèle de comptabilité de gestion écosystème-centré, dit des « comptes de contribution écologique » (adapté de Feger, 2016, 2020 ; Feger et Mermet, 2018 ; Feger et Rambaud 2019)

La Figure 36, qui illustre le système de comptes proposé par le « modèle des comptes de contribution écologique » (Feger, 2016, 2020 ; Feger et Mermet, 2018 ; Feger et Rambaud 2019), constitue la trame de cet argumentaire, et a permis l'élaboration des tableaux de

comptabilité proposés en partie 5.4<sup>4</sup>. Ainsi, quatre dynamiques principales ont été soulevées structurants les activités du RTMMF et des centres de soin, qui peuvent être illustrées et articulées dans le cadre du modèle de comptabilité de gestion écosystème-centrée.

### 5.3.1. Les activités de soin CESTMed sont prodiguées grâce aux efforts fournis par les pêcheurs, et les détenteurs de cartes vertes

Comme nous l'avons indiqué au cours de notre diagnostic, les activités du CESTMed et du RTMMF participent au maintien des populations des tortues marines. Ces activités se traduisent notamment par leurs « contributions à l'organisation collective » de la prise en charge des tortues en Méditerranée camarguaise. Ces contributions prennent la forme d'activités contribuant indirectement à l'amélioration écologique des tortues : (1) soit en matière de contributions à la mise en place de différents systèmes d'informations pour le suivi et l'évaluation des tortues marines (programmes de surveillance, données sur les tortues marines) ; (2) soit en matière de contribution à l'animation du collectif d'acteurs impliqués dans la protection des tortues (sensibilisation, communication, organisation d'ateliers, etc.).

Ainsi, les contributions du CESTMed se caractérisent par ses actions de **sensibilisation** auprès des pêcheurs et des écoles, par ses animations pédagogiques, et par sa communication auprès des acteurs concernés par la tortue marine. Également, ses contributions se traduisent par **l'information** qu'il génère (analyse des fèces, prises de sang, données de prises accessoires).

Le RTMMF contribue à l'amélioration de la protection de la tortue marine (i) par la donnée qu'il trie, extrait, et restitue à l'OFB et à l'Observatoire des Tortues Marines (OTM) à partir des informations du CESTMed, (ii) par l'animation du réseau tortues marines (réunions annuelles avec les centres de soin), et (iii) par la gestion et la centralisation des bases de données relatives aux tortues marines en Méditerranée française.

---

<sup>4</sup> Il est à noter que ce travail de conception de comptes s'est également appuyé sur un travail initial d'imagination d'un système de comptes écosystème-centrés, établi sur la base d'une étude de cas fictive inspirée des activités du CESTmed et des interactions avec les pêcheurs au printemps 2020 (voir Feger, 2020). Ce travail essentiellement théorique a par la suite servi de support à un travail d'approfondissement sur le fonctionnement du modèle lui-même au cours d'un mémoire de M2 réalisé par Coronel Fernandez (2020). Le travail présenté ici repart cette fois du diagnostic approfondi du sujet des tortues marines et de la réalité du terrain et des enjeux des acteurs de la protection des tortues, pour proposer sur la base du cadre théorique du « modèle des comptes de contribution » un possible système de compte plus adapté aux enjeux diagnostiqués et aux besoins des acteurs.

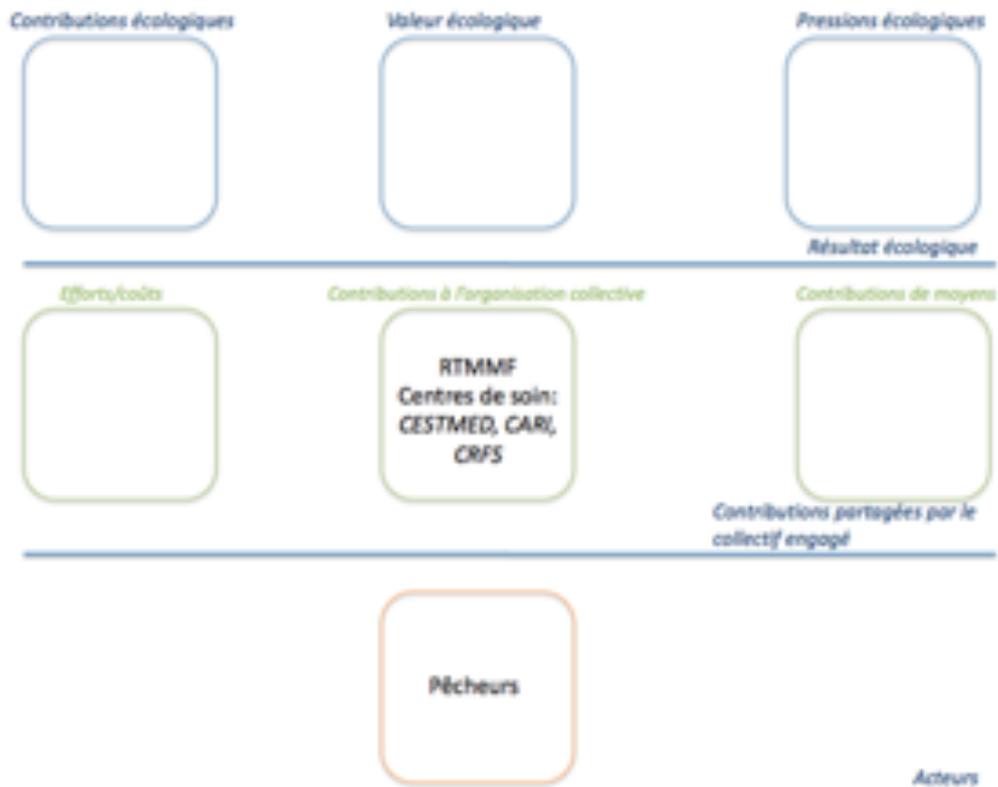


Figure 37. Les activités des centres de soin contribuent à l'organisation collective, afin de construire des relations pérennes avec les acteurs de la pêche et les acteurs de la recherche

Par ces activités contribuant à l'organisation collective de la prise en charge des tortues, le CESTMed construit des relations fortes et interpersonnelles avec les pêcheurs afin d'améliorer la valeur écologique des tortues marines. En effet, le fonctionnement des centres de soin repose essentiellement sur ces relations de confiance. Ces relations poussent le pêcheur à amener la tortue aux centres de soin, qui sera soignée et analysée, plutôt que relâchée blessée à l'eau.

*“Moi de mon expérience, ça fait quand même vingt ans que je travaille avec les pêcheurs, si tu commences à monnayer quelque chose dès le moment où tu l'arrêtes, t'as plus rien. Il faut que ce soit du volontariat à mon avis et que ça soit naturel et amical”*

Un employé du CESTMed révèle ici la fragilité de la relation entre les centres de soin et les pêcheurs. Or, le fonctionnement de ces centres est fortement dépendant de cette relation. Si cette relation informelle « donnant-donnant » venait à se contractualiser dans le cadre d'une comptabilité, les pêcheurs risqueraient de ne plus ramener de tortues de leur plein gré. L'utilisation par le CESTMed d'une comptabilité partagée pour l'animation du collectif de pêcheurs impliqués tendrait en effet à formaliser le suivi des efforts et des contributions des pêcheurs. Cela risquerait ainsi de dénaturer la nature des relations de confiance informelles arduement construites par le CESTMed et qui fondent leur implication et leur engagement.

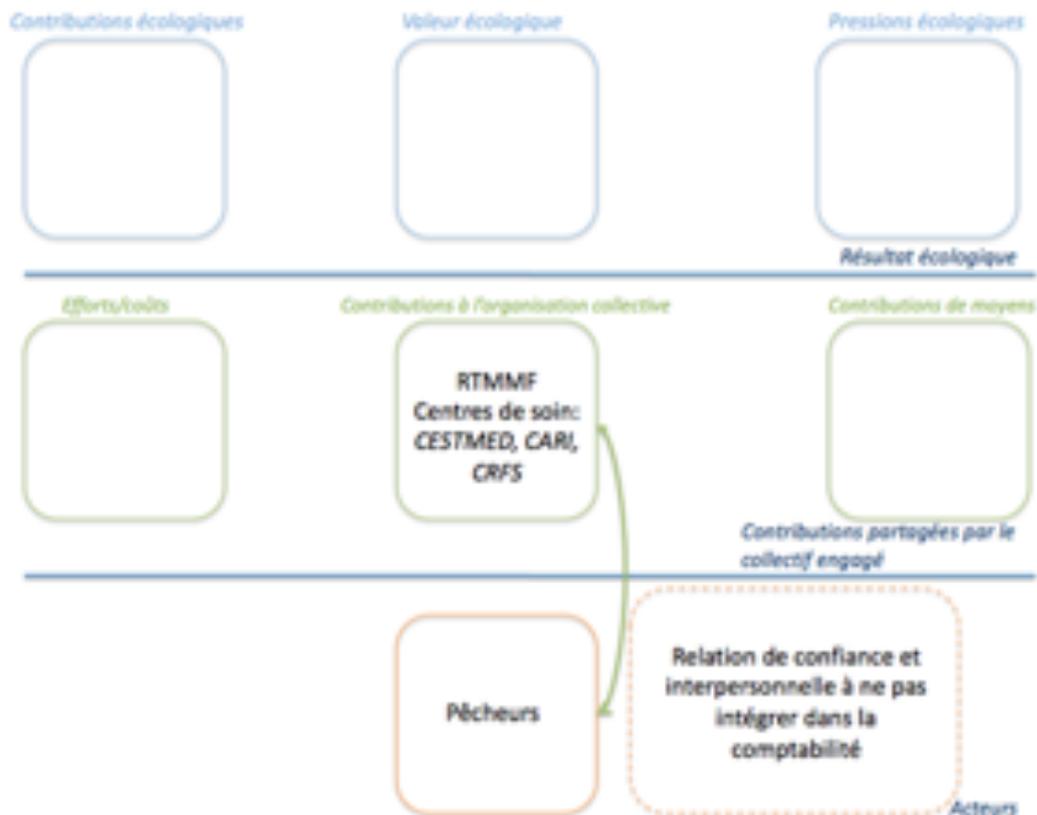


Figure 38. Les activités de soin fonctionnent en partie grâce à la relation construite avec les pêcheurs

Ces relations sont primordiales pour le CESTMed, puisque les efforts fournis par les pêcheurs (prévenir le centre de soin) permettent au centre (i) d'accueillir, soigner et réhabiliter les tortues ; (ii) mais aussi d'analyser cette espèce par la production de données dans le cadre de programmes scientifiques. Ainsi, les pêcheurs font l'effort de ramener la tortue, de le signaler aux centres de soin, et de participer au relâcher des tortues. Par ailleurs, le RTMMF, détenteur de la carte verte, fait l'effort d'amener la tortue morte ou vivante au centre de soin.

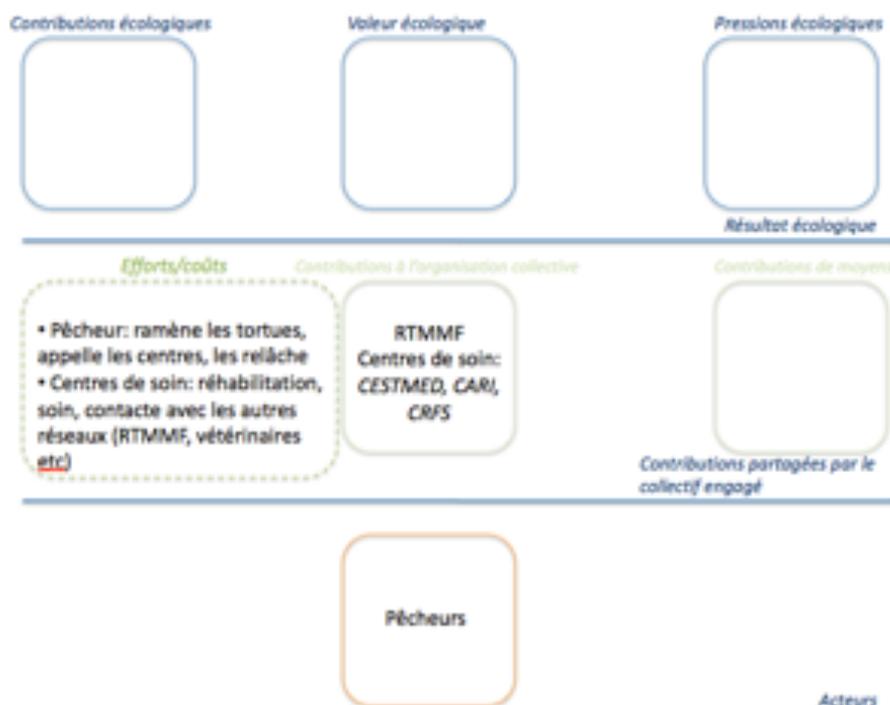


Figure 39. Les centres de soin et les pêcheurs contribuent à l'amélioration de l'état des tortues marines, par les efforts qu'ils fournissent

Bien que notre diagnostic de terrain ait ainsi montré qu'il ne serait pas pertinent de procéder à un échange formel de comptes entre les pêcheurs et le CESTMed pour structurer leurs relations, la comptabilisation des efforts des pêcheurs par le CESTMed pourrait néanmoins être utile pour nourrir une réflexion sur la manière de mieux les valoriser, notamment auprès du grand public, et ainsi **inciter davantage de pêcheurs à ramener des tortues aux centres de soin**.

Enfin, la comptabilité écologique serait un outil intéressant pour assurer une meilleure coordination et partage de l'information entre les centres de soin, puisqu'elle rend visible les efforts et les contributions écologiques de chacun des acteurs œuvrant pour l'amélioration de la protection des tortues marines.

### 5.3.2. La donnée générée, grâce aux efforts fournis par chacun des acteurs, assure des financements

Grâce aux efforts fournis par les pêcheurs et le RTMMF, le CESTMed peut faire des prélèvements sur les tortues et analyser leurs fèces. Le centre de soins génère donc des données spécifiques qui produisent de meilleures estimations sur l'état des populations de tortues. Ces données sont traitées par des organismes institutionnels dans le cadre de projets spécifiques (INDICIT, MedSeaLitter) sous l'égide de l'Union européenne ou d'organismes régionaux, et liés aux sous-systèmes déchet et conservation. En participant à ces projets, le RTMMF et le CESTMed bénéficient des financements de ces organismes.

Ainsi, par la production de données nécessaires à ces programmes, le sous-système soin s'inscrit dans une logique plus large, soit celui de la conservation, qui nécessite de mieux connaître les tortues marines grâce à la donnée, afin de mettre en place des programmes

adaptés pour mieux la conserver. C'est par ces programmes, que le CESTMed bénéficie de financements ponctuels :

*“Parce que jusqu'à présent, on n'est pas financés en fonctionnement. C'est-à-dire que ce qui est financé, c'est des projets. Chaque année, on fait des projets, forcément innovants, parce qu'on ne va pas faire tout le temps les mêmes. Il faut que ce soit innovant pour déclencher les subventions derrière aussi.”*

*“Parce qu'il y en a encore pour 5 ou 10 ans aujourd'hui ce sont des projets qui sont longs donc c'est vrai que ça stabilise pour nous un peu au centre”*

Cela démontre que les centres de soin dépendent de ces financements, et que leur fonctionnement dépend de leur participation à des programmes scientifiques. En comptabilisant les contributions du CESTMed et des autres centres de soin de la façade méditerranéenne à une meilleure connaissance des tortues marines par la production de données, la comptabilité écosystème-centrée garantirait une participation plus systématique de ces centres dans les programmes scientifiques et assurer une stabilisation plus forte les financements dont ils bénéficient en échange.

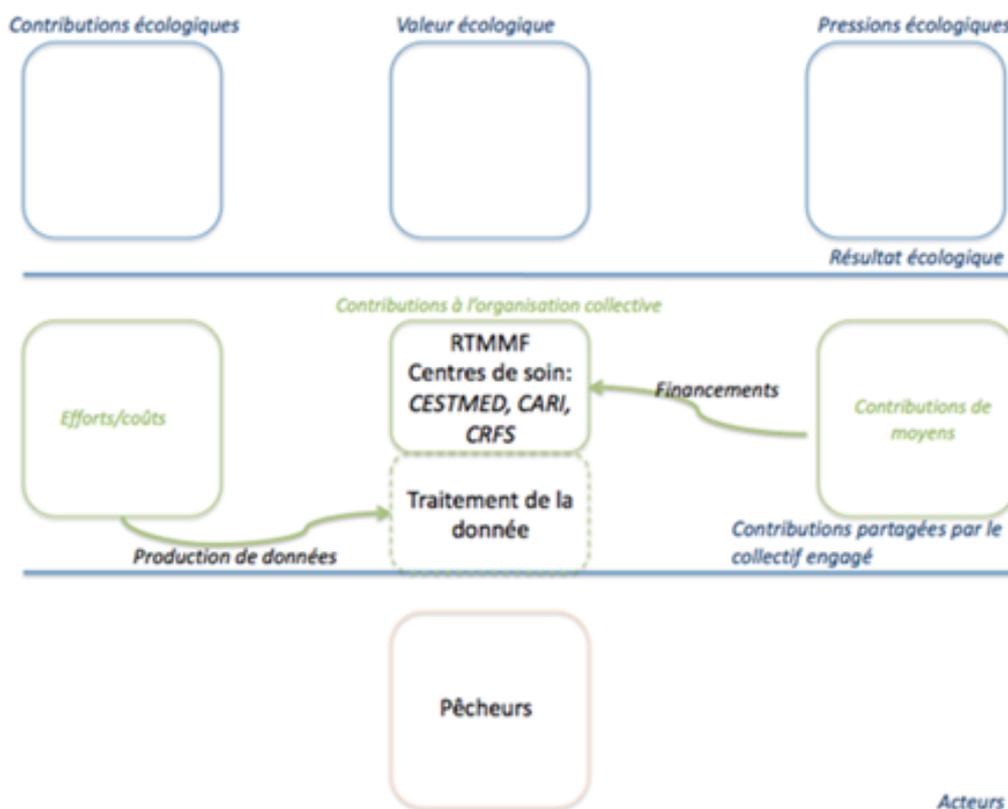


Figure 40. Grâce aux efforts fournis, les centres de soin produisent de la donnée dans le cadre de programmes scientifiques, et bénéficient alors de financements. La comptabilité rend visible ces efforts, permettant aux différents acteurs concernés de négocier des financements plus importants.

En contribuant à la production de données, donc indirectement au fonctionnement du sous-système conservation, le CESTMed et le RTMMF s'inscrivent dans une moindre mesure dans ce sous-système à l'échelle nationale voire régionale. **Pour que ces actions soient reconnues dans le monde de la conservation, le CESTMed et le RTMMF peuvent rendre visibles leurs contributions écologiques, au moyen de la comptabilité.**

### 5.3.3. Une difficile mise en lumière des contributions écologiques des centres de soin qui peinent à être reconnues dans le système de conservation méditerranéen.

Par la comptabilité écologique, ces efforts devraient être traduits en contributions écologiques (évalués alors sur un plan écologique et biophysique), afin de les valoriser. Ici le compte des contributions écologiques assure le suivi des actions qui ont un effet direct sur la protection de la tortue marine et cherche à en évaluer l'effet environnemental. A titre d'exemple, l'effort produit par les pêcheurs de ramener les tortues marines pêchées l'année 2017 peut se traduire en contribution écologique pour la tortue de cette manière: sur les cinquante tortues récupérées vingt-quatre ont été soignées et relâchées (Salvagniac et al., 2017).

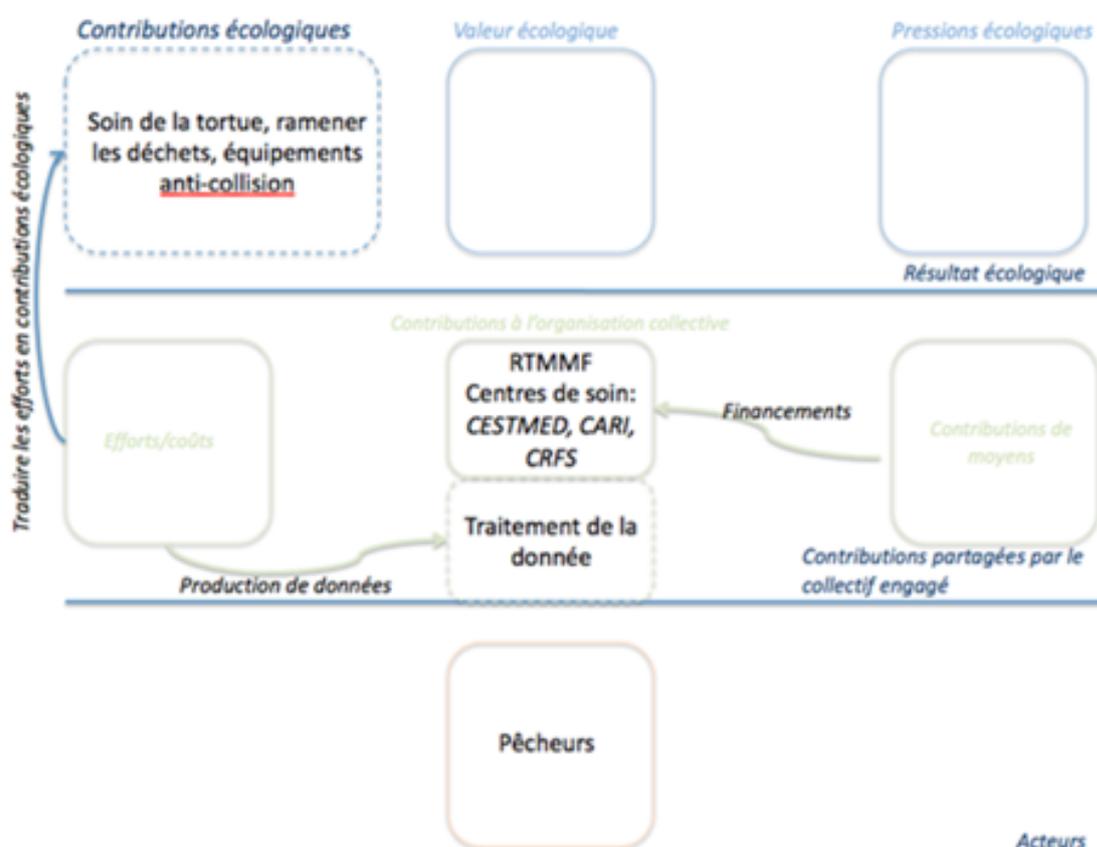


Figure 41. La traduction du compte des efforts en contributions écologiques est encore difficile à valoriser aux yeux des acteurs de la conservation

Cependant, la question se pose dans notre cas, de savoir comment faire cette traduction des efforts consentis par les différents acteurs du monde du soin en contributions écologiques. Les contributions écologiques qui découlent de leurs efforts ne peuvent être évaluées qu'en relation à ce qu'elles apportent aux valeurs écologiques de suivi des tortues marines. Or, comme dit plus haut, ces contributions semblent minimes à l'échelle de la conservation de l'espèce, notamment les contributions participant à une meilleure estimation du nombre de tortues présentes en Méditerranée (mentionné en début de diagnostic). Il est donc difficile de vraiment faire valoir le rôle des centres de soin dans la conservation de l'espèce en termes d'impact direct sur les tortues marines. La traduction des efforts en contributions écologiques

et leurs apports quant à la protection de la population de tortues marines est d'autant plus compliqué que les estimations et le suivi des tortues marines sont particulièrement incertains. En effet, les caractéristiques biologiques et écologiques des tortues marines sont encore mal définies sur le bassin méditerranéen.

Il est donc difficile pour le système soin de s'intégrer à l'échelle de la conservation car son rôle écologique est invisibilisé par rapport aux acteurs du sous-système conservation ayant un plus large impact. En effet, les mesures de conservation visent à réduire les pressions auxquelles les tortues marines sont soumises sur l'ensemble du bassin méditerranéen, tandis que les actions du CESTMed par exemple se concentrent sur quelques individus sur le périmètre camarguais. Un financeur privé du monde de la conservation à l'international que nous avons rencontré explique par exemple le regard qu'il porte sur les activités de soin, justifiant son intérêt à financer des mesures de conservation ayant un large impact, au détriment des centres de soin agissant sur un périmètre local :

*“les centres de soin comment dire ça a plusieurs objectifs : sauver quelques tortues, sur les milliers qu'il y'a dans l'eau, donc en termes d'impact sur la conservation, ce n'est pas .... Ce n'est pas parce qu'on a récupéré une dizaine de tortues et qu'on les a sauvés, qu'on a vraiment un impact sur les populations des tortues méditerranéennes”*

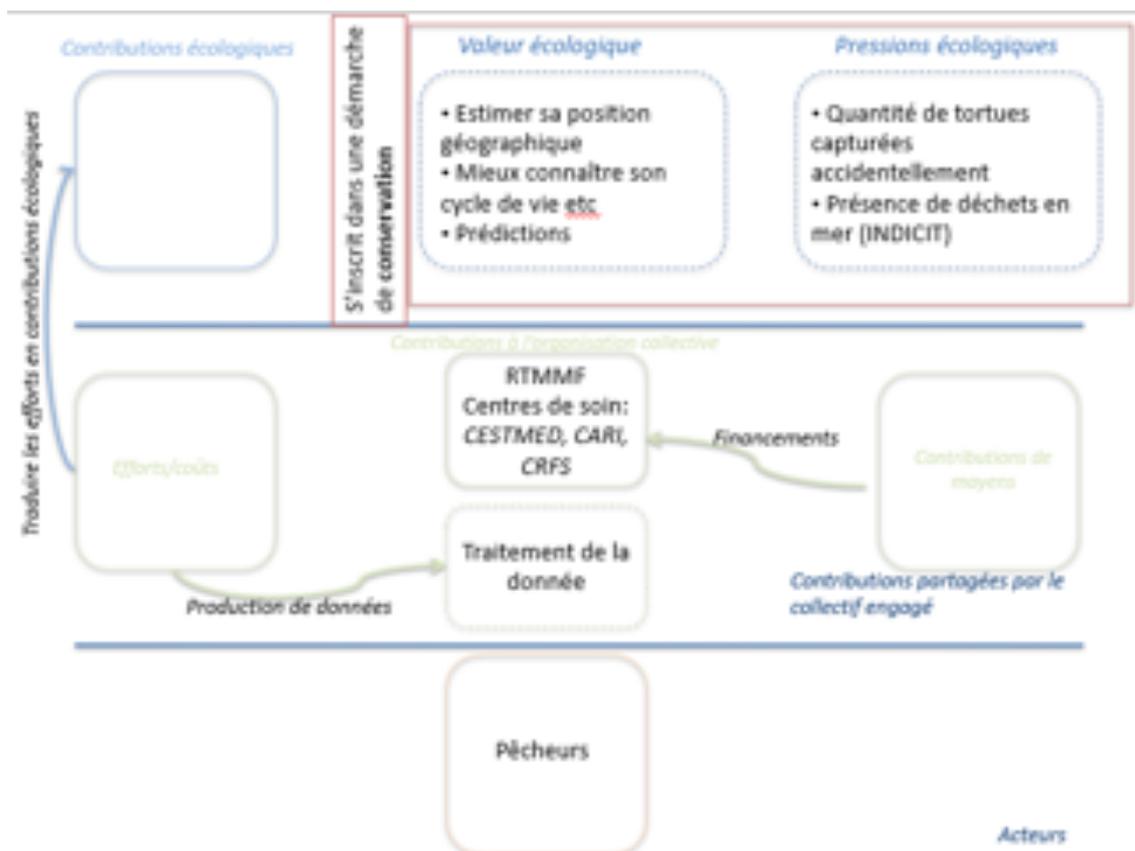


Figure 42. Les centres de soin et le RTMMF s'inscrivent déjà dans une démarche de conservation, en participant à des programmes scientifiques nationaux et régionaux

Néanmoins, comme illustré dans la Partie 4.3.c. (sous-système conservation), le RTMMF et les centres de soin participent à des programmes de conservation européens et régionaux. En effet, de nombreux projets méditerranéens, dans lesquels le RTMMF et les centres de soin s'inscrivent, sont en cours pour avoir une estimation précise du nombre et de l'état de

populations de tortues marines, permettant à termes de créer un lien plus solide entre les activités de soin et la conservation des tortues marines à l'échelle de la Méditerranée.

Ainsi, en participant à ces programmes, les centres de soin contribuent à offrir une estimation de la position géographique des tortues plus précise, via les projets comme MEGASCOP, SAMM et les observations dans les ferries. Ils participent également à une meilleure connaissance de son cycle de vie, son habitat, ses lieux de pontes (chiens renifleurs).

De plus, le CESTMed génère de la donnée concernant la quantité de tortues rapportées ou capturées accidentellement, et la présence de déchets en mer (INDICIT). En outre, il produit des données pourvoyant des informations sur les pressions anthropiques, qui permettent de les quantifier. Il a été néanmoins démontré dans notre diagnostic, que les différentes pressions anthropiques sont difficilement quantifiables, donc de nombreuses incertitudes demeurent. Par exemple, l'impact réel des collisions sur les tortues reste difficile à estimer précisément.

La comptabilité permet au sous-système soin de gagner en visibilité, **en comptabilisant ses efforts et ses contributions écologiques en termes de production de données et celles en termes écologiques pour la conservation.**

#### **5.3.4. Une comptabilité partagée entre les centres de soin, rendrait leurs contributions écologiques plus visibles et assurerait des financements plus stables**

Le CESTMed est le centre de soin le plus important de la Méditerranée française et pourtant la question de la mise en lumière de ses contributions se pose. Les autres centres de soin, le CARI et le CRFS, prennent en charge un nombre bien moins important de tortues notamment en raison de capacités financières encore réduites et des relations moins établies avec les pêcheurs.

Il serait donc bénéfique pour les trois centres de **mutualiser leurs efforts et leurs ressources financières, et de rendre plus visibles les contributions qu'ils apportent conjointement à l'échelle de la façade méditerranéenne.** La comptabilité écosystème-centrée peut répondre à cet enjeu, au moyen d'une comptabilité partagée. Ainsi, en assurant une meilleure coordination entre les acteurs du soin, elle **clarifie les responsabilités de chacun et assure une meilleure répartition des ressources.**

La comptabilité pourrait créer une synergie entre les acteurs du soin, qui auraient alors un pouvoir de négociation plus important, et mieux faire valoir leurs contributions écologiques respectives et cumulées.

Le RTMMF et les centres de soin gagneraient donc en importance dans le système conservation, en rendant visible leurs contributions, ainsi que celles de pêcheurs. Un cercle vertueux se construirait autour de la logique suivante : en gagnant en efficacité organisationnelle, et en valorisant leurs efforts et ceux des pêcheurs, les acteurs du soin participeraient à davantage de programmes de conservation (générant une base de données centralisée et dense en informations). De ce fait, ils obtiendront davantage de financements, qui leur permettront d'accroître leur efficacité organisationnelle, et de produire davantage de données.

Il est proposé ci-dessous une esquisse de ce à quoi pourrait ressembler une telle comptabilité de gestion écosystème-centrée, présentée sous forme de tableaux. Les idées proposées ainsi que les chiffres inscrits ne sont que des exemples illustrant le propos décrit précédemment.

## 5.4. Esquisse de comptabilité de gestion écosystème-centrée

Les chiffres sont issus du rapport d'activité 2018-2019 de l'Observatoire des tortues marines de France métropolitaine, F. Girard et al.. Les comptes sont évalués au regard des années 2018-2019. (Girard et al., 2020).

### 5.4.1. Compte de suivi et de résultat écologique

#### A. Compte de suivi écologique des contributions

Le compte de suivi écologique des contributions permet de compter sur une période donnée, pour chaque acteur, quelles sont les actions qui ont un effet direct sur la tortue marine. Ces actions sont classées d'une part selon l'effet direct contribuant à l'amélioration de l'état de la tortue marine ; d'autre part, selon l'effet direct contribuant à la diminution de la pression anthropique.

En comptabilisant ces actions, cela permet de rendre visible les efforts fournis par les pêcheurs et les centres de soin pour améliorer la protection des tortues marines. Aussi, la quantification de ces efforts valorise les actions de ces acteurs. (Les chiffres sont ceux de 2018.)

Caractérisation	Evaluation et suivi de l'effet sur le dossier	Acteurs impliqués
<i>Maintien ou amélioration de la tortue marine</i>		
Réhabilitation, soin et relâchage en mer de la TM	28 tortues admises en centre de soin :	CESTMed, CARI, Marineland
Apporte la tortue au centre de soin	27 CESTMed 1 C.R.F.S	RTMMF
<i>Diminution de la pression anthropique</i>		
Ramène la tortue vivante et appelle le centre de soin	X pêcheurs qui ramènent X tortues par an	
Test LED sur les filets		Pêcheurs Grau du Roi, Saintes, Sète, Port St Louis
Ramène les déchets au port et les recycle		

Figure 43. Exemple de tableau figurant le compte de suivi écologique des contributions, les chiffres datant de l'année 2018.

## B. Compte de suivi des dossiers écologiques

Il convient dans ce compte, de mesurer, suivre et régulièrement communiquer sur l'évolution de l'état de l'entité écologique faisant l'objet central de cette comptabilité (nombre de tortues marines présentes en Méditerranée, programme INDICIT, qualité de son habitat). En effet, le RTMMF et les centres de soin s'intéressent ici à rendre compte des caractéristiques biologiques et écologiques de la tortue marine, qui les rendent plus ou moins vulnérables aux activités humaines avec lesquelles elles cohabitent.

Parmi ses caractéristiques, il est retenu dans le tableau ci-dessous que la tortue est une espèce migratrice, donc il est difficile de suivre son cycle de vie sur les différents lieux géographiques. Aussi, l'état de santé de la tortue dépend de la température de son environnement. Enfin, le choix des plages de nidification dépend de multiples caractéristiques.

Il a été démontré dans le diagnostic que l'estimation du nombre de tortues, ainsi que son état de santé et de celui de son habitat sont compliqués à comptabiliser. Aussi, le RTMMF et le CESTMed génèrent des informations sur ces sujets à l'échelle du littoral Méditerranéen français, en fonction du nombre de tortues ramenées par les pêcheurs, trouvées mortes par le RTMMF ou observées en mer.

Ces acteurs disposent de protocoles scientifiques et d'outils de suivi des tortues marines, qui les aideraient à comptabiliser les caractéristiques de la tortue. Néanmoins, ces moyens mis à disposition devraient être intégrés dans des programmes scientifiques plus larges, englobant l'ensemble du bassin méditerranéen.

En comptabilisant les caractéristiques biologiques de la tortue marine, le compte de suivi des dossiers écologiques considère cette espèce à la fois (i) comme une valeur en soi, en soignant puis relâchant l'individu (dans ce cas, il est difficile d'évaluer l'évolution des caractéristiques biologiques et écologiques des tortues marines) (ii) mais aussi comme une source de données, car afin de suivre l'évolution de ses caractéristiques, il convient de participer à des programmes scientifiques de conservation de l'espèce.

Il est proposé dans ce tableau de créer un indice qui permet à partir de plusieurs sources d'estimer l'état écologique de la population et de son habitat pour servir de référence commune et de discussion avec d'autres experts de la conservation de la tortue.

Période	Indices	Programmes associés
Estimation du nombre d'individus	/ ?	MEGASCOP,
Quantité de déchets trouvés au sein de la tortue marine, en moyenne		Autopsie, dissections, analyse fèces (INDICIT)
Intégrité de l'habitat		
Etude de son cycle de vie		Balisage des tortues marines entre 2015 et 2017, et 11 tortues seront prochainement balisées par le MNHN
<i>Au-delà du soin</i>		
Estimation du nombre de tortues marines en Méditerranée	/?	Campagnes MEGASCOP, SAMM, ACCOBAMS SURVEY INITIATIVE, FLT MedNet

État de santé moyen de la tortue marine	ReSeaclons, MEGASCOP, autopsie, dissections, analyse des fèces
Amélioration du bon état écologique (BEE)	

Figure 44. Exemple de tableau figurant le compte de suivi des dossiers écologiques

### C. Compte des pressions écologiques

Le compte de pressions cherche à évaluer et à suivre les effets négatifs des activités humaines ou biophysiques sur les tortues marines dans les eaux camarguaises. En effet, compter les contributions positives ne prend sens (notamment en termes d'ordre de grandeurs, mais aussi en termes d'acteurs concernés, etc.) que si l'on prend également des repères en termes de suivi et d'évaluation des impacts négatifs et des responsabilités objectives qui sont derrière. Ces pressions peuvent être comptabilisées et suivies de manière régulière à partir d'études scientifiques (exemple "Interactions entre pêcheries et tortues marines en France métropolitaine et Outre-mer", Claro et al., 2016), et des informations fournies par les pêcheurs eux-mêmes. Les informations comptabilisées dans ce tableau sont également à nuancer. En effet, les pressions exercées sur la tortue marine (notamment l'impact des déchets et des contaminants) sont à évaluer sur l'ensemble du bassin Méditerranéen. Or, le RTMMF et le CESTMed génèrent et traitent l'information présente sur le littoral camarguais.

Les chiffres sont ceux des années 2018-2019 :

Caractérisation	Evaluation du suivi de l'effet sur le dossier	Responsabilité des acteurs
Engins de pêche <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Chaluts</li> <li>➤ Petits métiers</li> </ul>	72 tortues capturées accidentellement dans les filets	Chalutiers de Sète, Grau du Roi   Petits métiers du périmètre Camarguais
Collision	9 tortues blessées	
Déchets	21 tortues ayant ingéré du plastique	Stations d'épuration, autres
Contaminants	Habitat de la TM dégradée	Commune, opérateurs de loisirs
Artificialisation des côtes	Destruction d'habitat pour site de ponte, dérangement	
<i>Pression en devenir</i>		
Eolien en mer	Dérangement	Porteur de projet éolien
Transport maritime	Augmente risque collision	Opérateurs de loisirs, tout type de navires
<i>Au-delà du périmètre camarguais</i>		
Braconnage	X tortues mortes	

Réchauffement climatique		
--------------------------	--	--

Figure 45. Exemple de tableau figurant les comptes de pressions écologiques, les chiffres datant des années 2018-2019.

## D. Compte de bilan écologique

Sur la base des différents suivis et évaluation, le compte de bilan écologique offre une synthèse de ces comptes, permettant de suivre l'équilibre entre pressions et contributions, et leurs effets sur le résultat environnemental.

### 5.4.2. Comptes de contributions partagés par le collectif engagé

#### A. Compte des efforts/ coûts des contributions écologiques

Ce compte des efforts est directement lié au Compte de suivi écologique des contributions. En effet les grands ensembles de contributions définis dans le compte de suivi écologique, sont rendues possibles par l'investissement de divers acteurs dans des activités. Ainsi, les efforts, les coûts et les ressources exigés pour les activités permettant ces grands ensembles de contributions sont comptabilisés dans ce compte. Par exemple, soigner et relâcher une tortue a un coût financier, demande un effort aux salariés et bénévoles du CESTMed, ainsi qu'aux pêcheurs (du temps, de l'expertise), et nécessite du matériel à disposition (bassins, louer un bateau).

Pour résumer, le compte de suivi écologique des contributions présenté ci-dessus a une logique d'évaluation écologique (en comptabilisant les actions ayant un effet direct contribuant à l'amélioration de l'état des tortues marines). Il rend visible les efforts des acteurs, en **comptabilisant le nombre total de tortues sauvées**. Le compte présenté ci-dessous a cette fois une logique d'évaluation et d'attribution à des acteurs spécifiques des coûts / efforts nécessaires pour fournir ces contributions écologiques.

Ce compte des efforts permet de reconnaître et valoriser directement les efforts des acteurs œuvrant à une meilleure protection des tortues marines. Par la valorisation des pêcheurs, des détenteurs des cartes vertes et des différents centres, cette comptabilité vise à entretenir le système d'enrôlement du soin.

Également, le compte des efforts /coûts des contributions écologiques peut rendre visible ces efforts et ces coûts aux yeux des acteurs de la conservation de l'espèce agissant à une échelle plus large et pertinente.

	Activité	Effort & couts	Ressources communes	Effet sur le dossier écologique
<i>Amélioration ou maintien de la tortue marine</i>				
		RTMMF	Financés à 80% par des programmes	
		Directeur		

Réhabilitation, soin et relâcher en mer de la tortue marine	Gestion du centre de soin Activités de soin  Relâcher en mer	Volontaires  Location de bateaux, intervention de personnalités médiatiques	européens, entreprises privés et 20% auto-financement	X tortues soignées  X tortues relâchées
<i>Diminution de la pression anthropique</i>				
Rapporte la tortue marine vivante et appelle le centre de soin  Test L.E.D. sur les filets  Rapporte les déchets au port et les recycle		Association Reseaclons, bénévoles	Financé par ACCOBAMS  Poubelles Reseaclons au port	X tortues ramenées mortes/vivantes  X tonnes de déchets en moins

Figure 46. Exemple de tableau figurant le compte des efforts/coûts des contributions écologiques

## B. Compte des contributions à l'organisation collective

Le compte des contributions à l'organisation collective vise à suivre et à prendre en compte les activités contribuant **indirectement** à l'amélioration écologique des tortues. Il considère (1) d'une part, les différents systèmes d'informations utilisés pour suivre et évaluer l'état des dossiers écologiques (programmes de surveillance, données sur la tortue); (2) et d'autre part, les contributions à la comptabilité elle-même, portant sur les activités de suivi et de production de données, nécessaire au fonctionnement du collectif (exemples d'activité : sensibilisation, formation des pêcheurs, communication des centres de soin...). Par ces activités, les efforts fournis par les différents acteurs (pêcheurs, plaisanciers) seraient d'autant plus importants.

Ces comptes méritent particulièrement d'être partagés et mutualisés par les centres de soin et le RTMMF, afin qu'ils puissent gérer entre eux les ressources et clarifier les responsabilités de chacun. En effet, ces deux comptes sont un support de discussion pertinent, car il met en lumière la manière dont sont « gouvernés » le collectif et les procédures et règles d'échanges de données, de partage d'information, de négociation de contreparties sur lesquels ils peuvent s'accorder.

De plus, grâce à ces deux tableaux, les contributions cumulatives du RTMMF et des centres de soin en termes de production de données seraient rendues visibles, notamment auprès des acteurs du système déchet.

### i. Compte de gestion de l'information écologique

Ce compte classe par dossier écologique, les systèmes d'information utilisés, leur coût de développement, d'entretien, d'utilisation. Puis, il impute ces coûts aux membres du collectif

qui en ont la charge ou qui les mettent à disposition. Ici, les coûts n'ont pas pu être répartis entre les centres de soin et le RTMMF, car nous manquions d'informations à ce sujet auprès des experts, et parce que les activités du RTMMF et des centres de soin devraient être clarifiées.

Activité	Coût/ Effort	Ressources communes
Pose de 11 balises Argos  Données des prises accessoires  Donnée des déchets ingérés (nb, types)/ Test éco toxicologiques  Données des sites de pontes	Payé par le MNHN, posé par le CESTMed  Financé par la MAVVA, la CGPM, et l'ACCOBAMS  Pêcheurs/ CESTMed/RTMMF  INDICIT / CESTMed/ RTMMF  C.R.F.S	/?
Perte de données des tortues remises à l'eau  Futures données sur les contaminants	Pêcheurs  DCSMM/ CESTMed/RTMMF	/?

Figure 47. Exemple de tableau figurant le compte de gestion de l'information écologique

ii. Compte de gestion des activités d'animation et de gouvernance du collectif

Ce compte assure la gestion et la coordination du collectif, en prenant en compte les activités d'animation, de sensibilisation, de pilotage, de structuration de l'ensemble des informations, de partage et de communication des résultats. Les financements requis pour la réalisation de ces activités ne nous ont pas été communiqués.

Activité	Coût/ Effort	Ressource commune
Sensibilisation des pêcheurs  Sensibiliser/étudier les interactions entre les tortues marines et les filets maillants	CESTMed (projet "En Pêche")  Resaclons (sensibilisation déchets en mer)  CESTMed, soutenu par CGPM & ACCOBAMS, financé MAVVA	/?

Sensibilisation écoles et lycée de la mer Atelier pêcheur/chercheur Valorisation de la contribution des pêcheurs	Relâcher en mer, Billet Seaquarium, affiches	
Communication des activités du CESTMed Partage des informations	CESTMed/RTMMF	/?

Figure 48. Exemple de tableau figurant le compte de gestion des activités d'animation et de gouvernance du collectif

### C. Les comptes de contributions de moyen

Ces comptes de moyen offrent une vision globale et consolidée des ressources mises en commun pour contribuer à la gestion des tortues camarguaises et qui peuvent être réparties entre les acteurs du soin dans le cadre de leur stratégie commune. Ces ressources se distinguent (i) d'une part, le financement public ciblant certains types d'activités dédiés à la gestion des tortues; (ii) d'autre part, des contributions par les organisations du collectif sous forme de moyen financier (dons des adhérents au CESTMed, cotisation des pêcheurs).

Ce compte peut alors faire l'objet d'une négociation, afin de repenser l'allocation des différents financements selon le niveau d'efforts fournis par les acteurs et leurs responsabilités dans les pressions.

Ce compte n'a pas été théorisé sous la forme d'un tableau, car nous ne disposons pas des données nécessaires à sa réalisation. Néanmoins, y figure

- Le montant du financement et son fléchage sur certaines activités ou à certains acteurs
- La provenance du financement (programme INDICIT, activités de sensibilisation et gestion de l'association)

### D. Compte de bilan des contributions

Sur la base des comptes précédents, ce compte offre un bilan des coûts/efforts collectifs globaux (inscrits à l'actif), en face des ressources/moyens collectifs. Ce compte est un outil à la négociation, car il met en jeu les différents niveaux d'efforts des acteurs et la reconnaissance de l'importance des contributions fournies par le système soin dans son ensemble.

## Conclusion

Pour répondre à notre problématique, une présentation de l'objectif de l'étude a été réalisée, soit le maintien des populations de tortues marines en Méditerranée camarguaise, ainsi que les difficultés rencontrées pour établir des connaissances sur cette espèce. Puis, les menaces pour les tortues marines à l'échelle régionale et locale en Camargue ont été identifiées, ainsi que les possibles mesures de conservation. Des ensembles de jeux d'acteurs ont été décelés, s'inscrivant dans trois sous-systèmes. Les dynamiques structurantes de chacun de ces sous-systèmes ont été décrites, ainsi que les enjeux transversaux qui les animaient, à savoir la production de données et les financements.

Il a été établi que les centres de soin ont une logique curative, inscrite dans un périmètre local. Mais ces centres sont aujourd'hui en plein essor, et participent à des programmes de recherche qui sont inscrits dans un périmètre plus large, et à visée préventive. En effet, certaines actions menées localement ont un intérêt singulier pour les acteurs de la conservation agissant à une échelle plus globale. Les spécificités des centres de soin (relation interpersonnelle avec les pêcheurs, soin apporté aux tortues vivantes) font d'eux une interface privilégiée entre les tortues marines et les acteurs œuvrant pour sa conservation.

Cette dynamique portée par le RTMMF et les centres de soin, peut être enrichie et peut gagner en visibilité par la mise en place d'une comptabilité de gestion écosystème-centrée sur mesure dont nous avons proposé ici une première ébauche. En effet, cette approche met en lumière les responsabilités positives ou négatives des acteurs au regard de la gestion d'un objet écologique, et valorise les contributions écologiques de ceux qui participent à une meilleure protection des tortues marines.

Par une analyse progressive des impacts directs ou indirects des actions de chaque acteur, trois propositions prospectives ont été soulevées. D'une part, la comptabilité peut aider à la valorisation des efforts fournis par les pêcheurs, consolidant la relation de ces pêcheurs avec les centres de soin. De plus, cet outil permet de clarifier les responsabilités du RTMMF et des centres de soin, et de favoriser une meilleure synergie entre ces acteurs. Enfin, la comptabilité permet aux centres de soin de gagner en visibilité aux yeux des acteurs de la conservation. Par ces deux derniers résultats, le RTMMF et les centres de soin gagneraient en efficacité et en légitimité. Ces pistes de réflexions aideraient potentiellement à termes ces acteurs à intégrer le monde de la conservation de manière plus durable. De ce fait, la comptabilité permet de créer des espaces de discussions et de négociation, afin de bénéficier de financements plus stables et pérennes.

La conservation des tortues marines en Méditerranée n'est pas chose aisée puisqu'elle demande la mobilisation d'acteurs multiples agissant sur des périmètres géographiques variés. A l'échelle de la Méditerranée camarguaise, les centres de soin sont des acteurs de la conservation des tortues, non pas *via* la réduction des pressions sur celles-ci à une échelle pertinente quant à la conservation de l'espèce, mais en produisant de la donnée en collaboration avec les pêcheurs. Gagner en visibilité aux yeux des acteurs de la conservation et clarifier les activités du RTMMF et de chaque centre de soin seraient une possibilité de répondre aux problèmes organisationnels et financiers auxquels ils sont confrontés.

## Annexes

### Annexe 1 : GRILLES D'ENTRETIENS

#### GRILLE D'ENTRETIEN PECHEURS

Périmètre	Question
Établir le pacte d'entretien <ul style="list-style-type: none"> <li>- Présentation personnelle/collective</li> <li>- Présentation des objectifs de l'entretien</li> <li>- Demande d'accord pour enregistrement</li> </ul>	"Nous nous intéressons à la qualité des habitats marins" Intérêt de gestion du milieu marin Intérêt du monde de la pêche Comprendre le sujet de la pêche
Question sur le profil, ses pratiques	Comment êtes-vous devenu pêcheur ? Quelles pratiques de pêche avez-vous ?
Creuser les dossiers évoqués par l'interlocuteur	Dépend du contenu de l'entretien
Creuser les dossiers que nous voulons évoquer <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vie des tortues ? rythme des prises ?</li> <li>- Pêche</li> <li>- Déchets</li> <li>- Changement climatique</li> <li>- Autres pressions anthropiques ?</li> <li>- Cadre réglementaire</li> <li>- Perspectives futures</li> <li>- Changement climatique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rentrer par les pratiques et les techniques</li> <li>- Qualité de la ressource (évolution des prises accessoires...)</li> <li>• <b>Comment s'organise votre journée classique ?</b></li> <li>- <b>Partir du port</b> : quelles conditions météo / climatiques ? (vents, courants and co)</li> <li>- <b>Choisir où pêcher</b> = comment vous choisissez les zones où vous pêchez ? En quoi la Camargue est une zone riche ?</li> <li>- <b>Pêcher</b> : comment vous jetez vos filets etc?            Comment ça se passe avec les plaisanciers et les autres pêcheurs sur la répartition des zones?            Quelles sont les espèces que vous ciblez ? Vous arrive-t-il de pêcher autre chose que ce que vous aviez prévu de pêcher initialement ?</li> <li>- <b>Rentrée au port</b> ? À partir de quand vous rentrez ?            Ou est-ce que vous débarquez ? Comment est-ce que vous vendez ? Criée/grande surface, circuit court...</li> <li>• <b>Comment voyez-vous l'évolution de votre métier ?</b></li> </ul> <p>Faites-vous partie d'une organisation/coopérative ou êtes-vous indépendant ?</p> <p>Quelles sont vos relations avec le CESTMed ?            Comment se traduisent les activités de protection du milieu marin pour vous ? surcroit de travail ? est-ce que c'est une charge ? ou bien est-ce que ça donne un sens à votre travail aussi ?</p>

	<p>Attrapez-vous beaucoup de déchets ?</p> <p>Quels sont vos relations avec les autres plaisanciers et pêcheurs selon les techniques ?</p> <p>Y a-t-il des pêcheurs étrangers qui pêchent dans les zones françaises ?</p> <p>Comment c'est régulé ? Racontez-nous comment vous faites.</p>
Avez-vous des questions pour nous ?	Ne pas hésiter à demander : Si vous avez plus de temps plus tard, demander un autre rendez-vous
Parler de la restitution	
Demande de contacts	
(Conclusion et remerciements)	

## GRILLE D'ENTRETIEN DES EXPERTS

Périmètre	Question
<p>Établir le pacte d'entretien</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Présentation personnelle/collective</li> <li>• Présentation des objectifs de l'entretien</li> <li>• Demande d'accord pour enregistrement</li> </ul>	<p><b>Présentations</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Présentation individuelle : nom - prénom - école - master gestion de l'environnement</li> <li>• Présentation collective</li> <li>• Notre sujet : découvrir le fonctionnement de la conservation des tortues marines en Méditerranée, focus Camargue avec la SHF/CESTMed, introduits par Delphine Gambaiani</li> </ul> <p>Ou on en est ? tels acteurs rencontrés ? encore une semaine ? On se pose encore pas mal de questions ?</p> <p><b>Accord pour enregistrement :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ça nous permettra si on rate des choses de les rattraper, mais à usage personnel</li> <li>• Anonymisé si vous le souhaitez</li> <li>• Pouvant être restitué si vous le voulez</li> </ul> <p><b>Objectif de cet entretien</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Revenir sur votre parcours</li> <li>• Nous souhaitons vous poser des questions en tant qu'expert de tous ces sujets : Interaction avec RTMMF/SHF, biologie de la tortue, donnée scientifique prise dans des enjeux politiques/stratégique/rapportage, relations avec les institutions, traitement de la thématique de la pêche</li> </ul>
<p>Question sur le profil, ses pratiques</p>	<p><b>Parcours</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formation</li> <li>• Parcours pour arriver à travailler sur les tortues marines/le milieu marin</li> <li>• Rôle d'expertise auprès des institutions</li> <li>• Création/participation à des groupes d'experts pour le regroupement des informations sur les tortues <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comment il a participé à la construction du réseau ? Son implication dans le suivi des activités et des mises en relation ?</li> <li>• Quelles activités au sein des institutions ? Interactions avec la pêche ? Comment apparait la thématique pêche dans le réseau ?</li> </ul> </li> </ul>
<p>Creuser les dossiers évoqués par l'interlocuteur</p>	<p>Dépend du contenu de l'entretien</p>

<p>Creuser les dossiers que nous voulons évoquer</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vie des tortues ?</li> <li>rythme des prises accessoires</li> <li>• Pêche</li> <li>• Déchets</li> <li>• Changement climatique</li> <li>• Autres pressions anthropiques ?</li> <li>• Cadre réglementaire</li> <li>• Perspectives futures</li> <li>• Changement climatique</li> </ul>	<p><b>Au sujet de notre problématique:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Connait-il le RTMMF ? Le CESTMed ? Si oui, dans quel contexte ? Comment interagit-il avec ?</li> <li>2. Comment fédérer autour de la tortue ?</li> <li>3. Comment vont évoluer selon vous les préoccupations de la SHF et du RTMMF ?</li> <li>4. Biologie et écologie des tortues marines :       <ol style="list-style-type: none"> <li>a. La <i>Caretta Caretta</i> en Méditerranée (et notamment Méditerranée française)</li> <li>b. Rôle de la Camargue dans leur cycle de vie</li> </ol> <p>Si les tortues ne migrent plus du fait du CC, dans quelle mesure restent-elles dans la zone finalement ?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>c. Potentialités d'évolution avec le changement climatique (évolution des sites de ponte, d'alimentation, impact sur sex ratio, etc.)</li> <li>d. Production et partage de la donnée dans la sphère scientifique. L'enjeu principal semble être celui de la construction mais aussi et surtout celui du partage de la donnée, quelles sont les pratiques à votre connaissance qui vont dans ce sens ? Face à la question de la propriété de la donnée, quelle efficacité quant au financement de projets visant à construire de la donnée, à la partager entre acteurs ? (Exemples de telles initiatives ?) Quel rôle stratégique de la donnée en tant que mise en relation entre acteurs ?</li> </ol> </li> <li>5. Pêche et tortues :       <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Prises accidentelles (Golfe du Lion au sens large – et donc Camargue – constitue une zone essentiellement marquée par cette question)</li> <li>b. Relation construite avec les pêcheurs</li> <li>c. Prudhomies</li> </ol> </li> <li>6. Autres pressions (collision ? plaisanciers ? déchets ?)</li> </ol>
<p>Avez-vous des questions pour nous ?</p>	<p>Ne pas hésiter à demander : Si vous avez plus de temps plus tard, demander un autre rendez-vous</p>
<p>Parler de la restitution</p>	
<p>Demande de contacts</p>	
<p>(Conclusion et remerciements)</p>	

## GRILLE D'ENTRETIEN ACTEURS D'ENVIRONNEMENT

Périmètre	Question
<p>Établir le pacte d'entretien</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Présentation personnelle/collective</li> <li>• Présentation des objectifs de l'entretien</li> <li>• Demande d'accord pour enregistrement</li> </ul>	<p><b>Présentations</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Présentation individuelle : nom - prénom - école - master gestion de l'environnement</li> <li>• Présentation collective</li> <li>• Notre sujet : découvrir le fonctionnement de la conservation des tortues marines en Méditerranée, focus Camargue avec la SHF/CESTMed, introduits par Delphine Gambaiani</li> </ul> <p>Ou on en est ? tels acteurs rencontrés ? encore une semaine ? On se pose encore pas mal de questions ?</p> <p><b>Objectif de cet entretien</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Revenir sur votre parcours</li> <li>• Nous souhaitons vous poser des questions en tant qu'expert sur le lien entre le monde de la pêche et la conservation des tortues en Méditerranée : le cadre réglementaire, les prises accessoires, les techniques de pêche et leurs impacts, sur vos travaux sur la protection des tortues en Méditerranée, contacts et informations sur la filière pêche</li> </ul> <p><b>Accord pour enregistrement :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ça nous permettra si on rate des choses de les rattraper, mais à usage personnel</li> <li>• Anonymisé si vous le souhaitez</li> <li>• Pouvant être restitué si vous le voulez</li> </ul>
Question sur le profil, ses pratiques	<p>Revenir sur votre parcours :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• D'où vient l'envie de travailler sur ces thématiques ?</li> <li>• Etudes</li> <li>• Votre poste au CestMed</li> <li>• Vos différents travaux/axes de recherche</li> </ul>
Creuser les dossiers évoqués par l'interlocuteur	Dépend du contenu de l'entretien
Creuser les dossiers que nous voulons évoquer	<p><b>Questions activités de soin:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Qui finance? Pour combien de temps (contractuel?) ?</li> <li>• Soins prodigués ou mode de contribution</li> <li>• Logistique ou appui à la logistique ?</li> <li>• Est-ce que vous diriez qu'il y a un <u>problème</u> de prise accessoire?</li> <li>• Ponte en 2016 à Fréjus - 2018 près de Palavas – 2020 à Frejus ... Est-ce que ça veut dire que les côtes méditerranéennes</li> </ul>

- Autres pressions anthropiques ?
- Cadre réglementaire
- Perspectives futures
- Changement climatique

françaises constituent une aire géographique importante pour la reproduction des tortues ou bien est-ce que 3 pontes c'est beaucoup trop anecdotique pour tirer des conclusions sur l'importance de la région ?

#### **Production de connaissances:**

- Autopsies et question des déchets plastiques
- **Programme de suivi des tortues caouanes**
  - Est-ce que vous pouvez nous parler du programme de suivi des tortues caouannes ?
  - Financements d'institutions publiques pour ce genre de projet ?
  - Est-ce que vous avez découvert des éléments intéressants concernant l'importance de la zone camarguaise dans le cycle de vie des tortues ?

#### **Coopération acteurs**

- Point de vue perso de l'état de sensibilisation des pêcheurs ?
  - Quelles activités de sensibilisation ?
- Coopération avec les autres centres de soins et le partage de l'information au monde de la recherche
- Impact des collisions par les plaisanciers ?
- Sciences participatives ?

#### **Cadre législatif et réglementaire :**

1. Les différentes **aires protégées**
2. Ce qui relève de l'**Europe / Méditerranée**
3. Les financements / subventions

#### **Organisation de la filière pêche :**

1. **Organisation générale :**
  - a. **Entre eux:** Comment sont organisés les pêcheurs ? Organisations de Producteurs/coopératives.
  - b. **Avec d'autres acteurs:** Structurations déjà existantes **avec institutionnels** ? (avec PNR, etc. par exemple) Que pensez-vous de l'organisation en cogestion par les pêcheurs (par exemple comme ce qui se fait dans les Calanques entre WWF France et les pêcheurs : comités de gestion présidé par les pêcheurs qui gèrent une espèce donnée) ? **Rapport**

	<p>à la réglementation (DCSMM, etc.)  ? Rapport avec les  scientifiques/chercheurs ?  Qu'est-ce qui bloque coopération?  Marges d'opportunité(quoi changer) ?</p> <p>2. <b>Rapport à la question des tortues :</b>  Sensibilité des pêcheurs par rapport à la  thématique ? Sensibilité varie entre les petits  métiers et l'industrie ou de façon indifférenciée  ? Lien de confiance ?</p> <p>3. <b>Quels leviers d'actions par rapport aux  pêcheurs,</b> comment les inciter à changer de  pratiques/réduire effort de pêche ?</p> <p><b>Autres pressions à part la pêche:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Changement climatique : Modification des  sites de ponte + sexe</li> <li>• Collisions ?</li> <li>• Déchets ?</li> </ul>
Avez-vous des questions pour nous ?	Ne pas hésiter à demander : Si vous avez plus de temps plus tard, demander un autre rendez-vous
Parler de la restitution	
Demande de contacts	
(Conclusion et remerciements)	

## Annexe 2 : Descripteurs qualitatifs servant à définir le bon état écologique

### Descripteurs qualitatifs servant à définir le bon état écologique

[article 3, point 5), article 9, paragraphes 1 et 3, et article 24]

1. La diversité biologique est conservée. La qualité des habitats et leur nombre, ainsi que la distribution et l'abondance des espèces sont adaptées aux conditions physiographiques, géographiques et climatiques existantes.
2. Les espèces non indigènes introduites par le biais des activités humaines sont à des niveaux qui ne perturbent pas les écosystèmes.
3. Les populations de tous les poissons et crustacés exploités à des fins commerciales se situent dans les limites de sécurité biologique, en présentant une répartition de la population par âge et par taille qui témoigne de la bonne santé du stock.
4. Tous les éléments constituant le réseau trophique marin, dans la mesure où ils sont connus, sont présents en abondance et diversité normales et à des niveaux pouvant garantir l'abondance des espèces à long terme et le maintien total de leurs capacités reproductives.
5. L'eutrophisation d'origine humaine, en particulier pour ce qui est de ses effets néfastes, tels que l'appauvrissement de la biodiversité, la dégradation des écosystèmes, la prolifération d'algues toxiques et la désoxygénation des eaux de fond, est réduite au minimum.
6. Le niveau d'intégrité des fonds marins garantit que la structure et les fonctions des écosystèmes sont préservées et que les écosystèmes benthiques, en particulier, ne sont pas perturbés.
7. Une modification permanente des conditions hydrographiques ne nuit pas aux écosystèmes marins.
8. Le niveau de concentration des contaminants ne provoque pas d'effets dus à la pollution.
9. Les quantités de contaminants présents dans les poissons et autres fruits de mer destinés à la consommation humaine ne dépassent pas les seuils fixés par la législation communautaire ou autres normes applicables.
10. Les propriétés et les quantités de déchets marins ne provoquent pas de dommages au milieu côtier et marin.
11. L'introduction d'énergie, y compris de sources sonores sous-marines, s'effectue à des niveaux qui ne nuisent pas au milieu marin.

Pour définir les caractéristiques du bon état écologique d'une région ou sous-région marine, comme indiqué à l'article 9, paragraphe 1, les États membres étudient chacun des descripteurs qualitatifs énumérés dans la présente annexe, afin de déterminer les descripteurs qu'il convient d'utiliser pour définir le bon état écologique de la région ou sous-région marine concernée. Lorsqu'un État membre estime qu'il n'est pas approprié d'utiliser un ou plusieurs de ces descripteurs, il fournit à la Commission une justification dans le cadre de la notification effectuée conformément à l'article 9, paragraphe 2.

## Bibliographie

- Abella Perez, E., Marco, A., Martins, S., & Hawkes, L. A. (2016). Is this what a climate change-resilient population of marine turtles looks like? *Biological Conservation*, 193. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2015.11.023>
- Actu environnement. (2020). *Bassin Rhône méditerranée : l'atteinte du bon état des cours d'eau en 2027 en question*. <https://www.actu-environnement.com/ae/news/bassin-rhone-mediterranee-bon-etat-cours-eau-2027-question-dce-35121.php4>
- Arrêté France. (2005). *Arrêté du 14 octobre 2005 fixant la liste des tortues marines protégées sur le territoire national et les modalités de leur protection - Légifrance*. <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000000424977>
- Bloom Association. (2011). *IMPACTS DE LA PÊCHE*. <https://www.bloomassociation.org/impacts-de-la-peche/>
- Boucher, J., & Billard, G. (2020). *International union for conservation of nature*.
- Camiñas, J., Kaska, Y., Hochscheid, S., Casale, P., Panagopoulou, A., Báez, J., Otero, M. M., Numa, C., & Alcazár, E. (2020). *Conservation of Marine Turtles in the Mediterranean Sea by MEDASSET - issuu*. [https://issuu.com/medasset/docs/conservation\\_of\\_mediterranean\\_turtles\\_in\\_the\\_mediterranean](https://issuu.com/medasset/docs/conservation_of_mediterranean_turtles_in_the_mediterranean)
- Carpentieri, P., Ayaka Ozturk, K., Andreanidou, M., Amor, L. N., & Mohamed Bradai, D. C. (2019). *Monitoring the incidental catch of vulnerable species in Mediterranean and Black Sea fisheries Methodology for data collection*.
- Casale, P., Abbate, G., Freggi, D., Conte, N., Oliverio, M., & Argano, R. (2008). Foraging ecology of loggerhead sea turtles *Caretta caretta* in the central Mediterranean Sea: evidence for a relaxed life history model. *Marine Ecology Progress Series*, 372, 265–276. <https://doi.org/10.3354/meps07702>
- Casale, P., Broderick, A., Camiñas, J., Cardona, L., Carreras, C., Demetropoulos, A., Fuller, W., Godley, B., Hochscheid, S., Kaska, Y., Lazar, B., Margaritoulis, D., Panagopoulou, A., Rees, A., Tomás, J., & Türkozan, O. (2018). Mediterranean sea turtles: current knowledge and priorities for conservation and research. *Endangered Species Research*, 36. <https://doi.org/10.3354/esr00901>
- Casale, Paolo. (2011). Sea turtle by-catch in the Mediterranean. *Fish and Fisheries*, 12(3), 299–316. <https://doi.org/10.1111/j.1467-2979.2010.00394.x>
- Casale, Paolo, Hochscheid, S., Kaska, Y., & Panagopoulou, A. (2020). *Sea turtles in the Mediterranean Region Marine Turtle Specialist Group*.
- Ceriani, S. A., Casale, P., Brost, M., Leone, E. H., & Witherington, B. E. (2019). Conservation implications of sea turtle nesting trends: elusive recovery of a globally important loggerhead population. *Ecosphere*, 10(11). <https://doi.org/10.1002/ecs2.2936>
- CESER OCCITANIE. (2017). *Avis - «Quelles perspectives pour les filières pêche et aquaculture en Occitanie / Pyrénées-Méditerranée ?»*. [https://www.ceser-occitanie.fr/communiqu%C3%A9\\_presse/avis-quelles-perspectives-pour-les-fili%C3%A8res-peche-et-aquaculture-en-occitanie-pyrenees-mediterranee/](https://www.ceser-occitanie.fr/communiqu%C3%A9_presse/avis-quelles-perspectives-pour-les-fili%C3%A8res-peche-et-aquaculture-en-occitanie-pyrenees-mediterranee/)
- CGPM. (2011). *Recommendation GFCM/35/2011/4 on the incidental bycatch of sea turtles in fisheries in the GFCM Competence Area*.

- Checklist CITES. (2021). *Checklist of CITES species*. [https://checklist.cites.org/#/en/search/output\\_layout=alphabetical&level\\_of\\_listing=0&show\\_synonyms=1&show\\_author=1&show\\_english=1&show\\_spanish=1&show\\_french=1&scientific\\_name=Chelonia&page=1&per\\_page=20](https://checklist.cites.org/#/en/search/output_layout=alphabetical&level_of_listing=0&show_synonyms=1&show_author=1&show_english=1&show_spanish=1&show_french=1&scientific_name=Chelonia&page=1&per_page=20)
- Claro, Françoise, & Bardonnnet, C. (2011). *Groupe Tortues Marines France Service du Patrimoine Naturel*.
- Claro, Françoise, Bedel, S., & Forin-Wiart, M.-A. (2010). *Interactions entre pêcheries et tortues marines en France métropolitaine et d'Outre-mer*. [https://www.researchgate.net/publication/302868823\\_Interactions\\_entre\\_pecheries\\_et\\_tortues\\_marines\\_en\\_France\\_metropolitaine\\_et\\_d'Outre-mer](https://www.researchgate.net/publication/302868823_Interactions_entre_pecheries_et_tortues_marines_en_France_metropolitaine_et_d'Outre-mer)
- Comité régional du tourisme de Cote d'Azur. (2019). *Chiffres clés 2019, Cote d'Azur France Tourisme*. [www.marque-cotedazurfrance.com](http://www.marque-cotedazurfrance.com)
- Commission Européenne. (2012, June 25). *Directive 2008/56/CE du Parlement Européen et du Conseil du 17 juin 2008 établissant un cadre d'action communautaire dans le domaine de la politique pour le milieu marin (directive-cadre stratégie pour le milieu marin) (Texte présentant de l'intérêt pour*. <http://data.europa.eu/eli/dir/2008/56/oj/fra>
- Coronel Fernandez, M. V. B. (2020). *First reflections on the articulation of Accounting for the Management of Ecosystems (AfME) and Comprehensive Accounting in Respect of Ecology – Triple Depreciation Line (CARE-TDL) models*. Mémoire de Master 2. AgroParisTech, SUTROFOR, Chaire Comptabilité Ecologique.
- Cramer, W., Guiot, J., Fader, M., Garrabou, J., Gattuso, J.-P., Iglesias, A., Lange, M., Lionello, P., Llasat, M., Paz, S., Peñuelas, J., Snoussi, M., Toreti, A., Tsimplis, M., & Xoplaki, E. (2019). *Les risques liés aux changements climatiques et environnementaux dans la région méditerranée*.
- Crespi, G. (1999). *Direction des Ressources Vivantes Ressources Halieutiques-Sète ENQUETE-CADRE CONCERNANT LA REPARTITION, LA COMPOSITION ET L'ACTIVITE DES PETITS METIERS DANS LE GOLFE DU LION*. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00075/18630/>
- Darmon, G., & Miaud, C. (2019). *Implementation of Indicators of Marine Litter Impacts on Sea Turtles and Biota in regional sea conventions and marine strategy framework directive areas*. [https://indicit-europa.eu/cms/wp-content/uploads/2019/09/INDICIT-Final-report\\_Final.pdf](https://indicit-europa.eu/cms/wp-content/uploads/2019/09/INDICIT-Final-report_Final.pdf)
- Darmon, G., Miaud, C., Claro, F., Gambaiani, D., Dell'amico, F., & Galgani, F. (2014). *Pertinence des tortues caouannes comme indicateur de densité de déchets en Méditerranée*. [http://www.cestmed.org/wp-content/uploads/2015/01/Darmon\\_etal\\_20141.pdf](http://www.cestmed.org/wp-content/uploads/2015/01/Darmon_etal_20141.pdf)
- De Lapparant. (1977). Contribution à l'étude des chéloniens: chéloniens continentaux du crétacé et du tertiaire de France. *CONTRIBUTION A L'ETUDE DES CHELONIENS: CHELONIENS CONTINENTAUX DU CRETACE ET DU TERTIAIRE DE FRANCE*.
- Dis-leur. (2021). *Méditerranée: Un projet de 40 éoliennes au large du Golfe du Lion! - Dis-leur!* <https://dis-leur.fr/mediterranee-un-projet-de-40-eoliennes-au-large-du-golfe-du-lion/>
- FAO. (2020). *La situation des pêches en Méditerranée et en mer Noire 2020 E N B R E F*. <http://www.fao.org/3/cb2427fr/CB2427FR.pdf>

- FAO, & ACCOBAMS. (2018). *Guide de bonnes pratiques pour la manipulation des tortues marines capturées de manière accidentelle au cours d'activités de pêche en méditerranée*.
- Feger, C., & Rambaud, A. (2019, June 18). *Quelles comptabilités pour articuler gestion écologique de l'entreprise et des écosystèmes?* - YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=QYoRMk2Z7uU>
- Feger C. (2016). *Nouvelles comptabilités au service des écosystèmes. Une recherche engagée auprès d'une entreprise du secteur de l'environnement*. (These de doctorat). Paris, AgroParisTech Disponible sur : <http://www.theses.fr/2016AGPT0006> (Consulté le 6 avril 2021).
- Feger, C., Mermet, L. (2017). A Blueprint towards Accounting for the Management of Ecosystem. *Accounting, Auditing and Accountability Journal*. 2018. 30 (7), 1511-1536.
- Feger C. et Mermet L. (2018). Negotiating new commitments and contributions for the ecological transition: An introduction to an 'Accounting for the management of ecosystems' model. In : *12th interdisciplinary perspectives on accounting*. Edinburgh, United Kingdom : Disponible sur : <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02376183>.
- Feger C. et Mermet L. (2021). Innovations comptables pour la biodiversité et les écosystèmes : une typologie axée sur l'exigence de résultat environnemental. *Comptabilité Contrôle Audit*, 27(1).
- Feger C., Mermet L., Vira B., Addison P.F.E., Barker R., Birkin F., Burns J., Cooper S., Couvet D., Cuckston T., Daily G.C., Dey C., Gallagher L., Hails R., Jollands S., Mace G., Mckenzie E., Milne M., Quattrone P., Rambaud A., Russell S., Santamaria M., et Sutherland W.J. (2019). Four priorities for new links between conservation science and accounting research. *Conservation Biology*, 33(4).
- Feger C. (2020). *Cas stylisé illustratif du modèle des comptabilités de gestion écosystème-centrées : «Tenons compte des tortues camarguaises!»*. Document de travail.
- Fretey, J., & Triplet, P. (2020). *Sites ramsar et tortues marines un état des lieux*.
- Galgani, F., Hanke, G., & Maes, T. (2015). Global distribution, composition and abundance of marine litter. In *Marine Anthropogenic Litter* (pp. 29–56). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-16510-3\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-319-16510-3_2)
- Gascuel, D. (2020). *Bilan 2020 de l'état des stocks halieutiques en Europe, en trois graphiques et un tableau* . <https://halieutique.agrocampus-ouest.fr/files/fichiers/pdf/6598.pdf>
- Gemenne, F., Dillenseger, C., & Rankovic, A. (2019). Atelier de cartographie de Sciences Po, Atlas de l'Anthropocène. *Lectures*. <https://doi.org/10.4000/lectures.38161>
- Gerigny, O., Brun, M., Tomasino, C., Le Moigne, M., Lacroix, C., Kerambrun, L., & Galgani, F. (2018). *Evaluation du descripteur 10 "Déchets marins" en France métropolitaine. Rapport scientifique pour l'évaluation 2018 au titre de la DCSMM*. [https://www.ifremer.fr/sextant\\_doc/dcsmm/documents/Evaluation\\_2018/Rapport\\_Evaluation\\_DCSMM\\_2018\\_D10\\_ifremer\\_CEDRE.pdf](https://www.ifremer.fr/sextant_doc/dcsmm/documents/Evaluation_2018/Rapport_Evaluation_DCSMM_2018_D10_ifremer_CEDRE.pdf)
- Girard, F., Dell'amico, F., Gambaiani, D., & Claro, F. (2020). *Rapport d'activité 2018-2019 de l'observatoire des Tortues marines de France métropolitaine* .
- GTMF. (2021a). *GTMF classification*. <http://gtmf.mnhn.fr/classification>,

- GTMF. (2021b). *GTMF cycle de vie*. <http://gtmf.mnhn.fr/cycle-de-vie>, <http://gtmf.mnhn.fr/cycle-de-vie/>
- Guichard, B. (2018). *Le programme de surveillance des tortues marines de la Directive-cadre « Stratégie pour le milieu marin »*.
- Hookline. (2015). *Pêche à la palangre*. <http://www.hookline.fr/techniques-de-peche/peche-a-la-palangre.html>
- ICCAT. (2013). *Recommendation by ICCAT amending Recommendation 10-09 on the by-catch of sea turtles in ICCAT fisheries*. <https://www.iccat.int/Documents/Recs/compendiopdf-e/2013-11-e.pdf>
- IFREMER. (2011a). *Filet maillant - Pour une pêche durable*. <https://wwz.ifremer.fr/peche/Le-monde-de-la-peche/La-peche/comment/Les-engins/Filet-maillant>
- IFREMER. (2011b). *Palangre - Pour une pêche durable*. <https://wwz.ifremer.fr/peche/Le-monde-de-la-peche/La-peche/comment/Les-engins/Palangre>
- IFREMER. (2013). *Chalut de fond - Pour une pêche durable*. <https://wwz.ifremer.fr/peche/Le-monde-de-la-peche/La-peche/comment/Les-engins/Chalut-de-fond>
- INSEE. (2019). *Pêche - Aquaculture – Tableaux de l'économie française*. <https://www.insee.fr/fr/statistiques/3676825?sommaire=3696937>
- La Région Occitanie. (2018). *Réunion du 30 octobre 2018 Mairie du GRAU DU ROI Salle du Conseil Municipal 1 place de la Libération 30240 LE GRAU DU ROI*.
- Lichtig, A. J., Lucas, S. G., Klein, H., & Lovelace, D. M. (2018). Triassic turtle tracks and the origin of turtles. *Historical Biology*, 30(8). <https://doi.org/10.1080/08912963.2017.1339037>
- Louis-Jean, L. (2015). *Étude de la pêche artisanale côtière aux filets de fond aux Antilles françaises afin de réduire les captures accidentelles de tortues marines et obtenir une activité plus durable*. <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-02099616>
- Luschi, P., & Casale, P. (2014). Movement patterns of marine turtles in the Mediterranean Sea: a review. *Italian Journal of Zoology*, 81(4), 478–495. <https://doi.org/10.1080/11250003.2014.963714>
- Maffucci, F., Corrado, R., Palatella, L., Borra, M., Marullo, S., Hochscheid, S., Lacorata, G., & Iudicone, D. (2016). Seasonal heterogeneity of ocean warming: a mortality sink for ectotherm colonizers. *Scientific Reports*, 6(1). <https://doi.org/10.1038/srep23983>
- Margaritoulis, D., & Demetropoulos, A. (2001). *Proceedings of the first Mediterranean conference on marine turtles*. <http://www.medturtleconf.net>
- Marineland Parks. (2021). *Naissance de tortues caouannes en méditerranée : retour sur une incroyable histoire*. <https://www.marineland.fr/it/node/1171/>
- Mermet, L., Billé, R., Leroy, M., Narcy, J.-B., & Poux, X. (2005). L'analyse stratégique de la gestion environnementale : un cadre théorique pour penser l'efficacité en matière d'environnement. *Natures Sciences Sociétés*, 13(2), 127–137. <https://doi.org/10.1051/nss:2005018>
- Ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer. (2020). *Arrêté portant dérogation à la protection stricte des espèces*. [http://gtmf.mnhn.fr/wp-content/uploads/sites/13/2016/12/arrete-subdelegation-MNHN-cartes-vertes-tortues-marines\\_signe\\_251020161.pdf](http://gtmf.mnhn.fr/wp-content/uploads/sites/13/2016/12/arrete-subdelegation-MNHN-cartes-vertes-tortues-marines_signe_251020161.pdf)

- Ministère de l'Environnement et IFREMER. (2012). *Plan d'action pour le milieu marin*. [www.developpement-durable.gouv.fr](http://www.developpement-durable.gouv.fr)
- Oliver, G. (2011). Le Réseau Tortues marines de Méditerranée française: origine, organisation, fonctionnement et résultats par. In *Bull. Soc. Herp. Fr.*
- Olivier de Sardan J.-P. (2008), La politique du terrain. Sur la production des données en socio-anthropologie, dans J.-P. Olivier de Sardan (dir.), *La rigueur du qualitatif. Les contraintes empiriques de l'interprétation socio-anthropologiques*, Louvain-La-Neuve, Bruylant-Academia, 39-104.
- Piante, C., & Ody, D. (2015). *Croissance bleue: la méditerranée face au défi du bon état écologique*. [www.wwf.fr](http://www.wwf.fr)
- Préfet de la région Occitanie. (2020). *Fiches de vulgarisation des connaissances sur le littoral de l'Occitanie*. <https://fr.calameo.com/read/006650594fad0ce80a7d0>
- Pro tourisme Occitanie. (2019). *Principaux chiffres du tourisme en Occitanie | Tourisme Occitanie Pro*. <https://pro.tourisme-occitanie.com/etudes-et-chiffres-cles/principaux-chiffres-du-tourisme-en-occitanie>
- Provence Grand Large. (n.d.). *Provence Grand Large | Découvrez le projet*. Retrieved April 11, 2021, from <https://www.provencegrandlarge.fr/>
- Red list IUCN. (2021). *IUCN Red List of Threatened Species*. <https://www.iucnredlist.org/>
- RTMMF. (2020). *Une douzième tortue soignée par le CRFS de l'Association Marineland*. <http://lashf.org/rtmmf/non-classe/une-douzieme-tortue-soignee-par-le-crfs-de-lassociation-marineland/>
- Sacchi, J. (2008). *Impact des techniques de pêche sur l'environnement en Méditerranée. Etudes et Revues -Commission Generaldes Pêches pour la Méditerranée, No. 84.* .
- Salvagniac, M., Duhaupas, M., & Gambaiani, D. (2017). *Mise en œuvre du programme de surveillance des tortues marines en soins au CESTMed*. [http://www.paca.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/rapport\\_final\\_cestmed\\_afb.pdf](http://www.paca.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/rapport_final_cestmed_afb.pdf)
- Schuyler, Q., Hardesty, B., Wilcox, C., & Townsend, K. (2014). Global Analysis of Anthropogenic Debris Ingestion by Sea Turtles. *Conservation Biology*, 28(1), 129–139. <https://doi.org/10.1111/cobi.12126>
- Suaria, G., & Aliani, S. (2014). Floating debris in the Mediterranean Sea. *Marine Pollution Bulletin*, 86(1–2), 494–504. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2014.06.025>
- UNEP. (2017). *Plan d'action pour la conservation des tortues marines de Méditerranée", calendrier de mise en œuvre révisé du "Plan d'action pour la conservation des espèces d'oiseaux inscrites en annexe II du Protocole relatif aux aires spécialement protégées et à la d.* [https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/7362/08ig17\\_10\\_annex5\\_17\\_1\\_1\\_fre.pdf](https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/7362/08ig17_10_annex5_17_1_1_fre.pdf)

