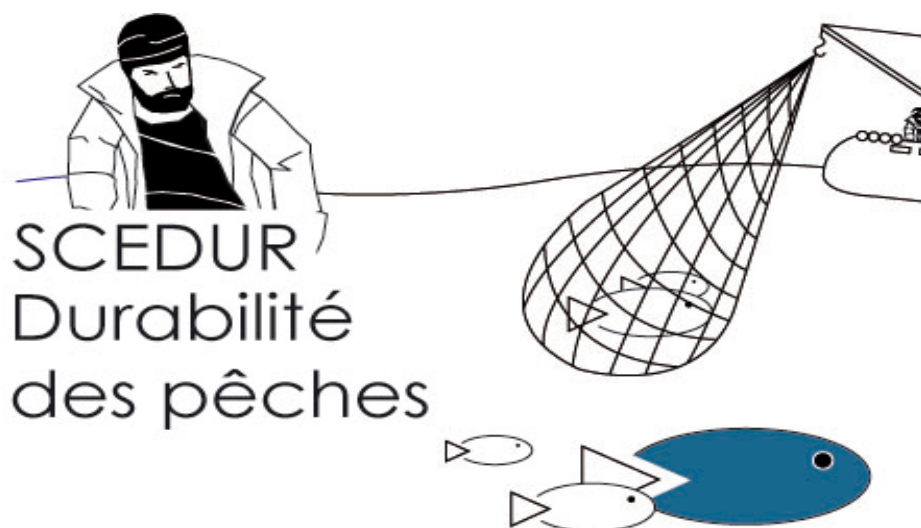


Projet SCEDUR

Identification des indicateurs de durabilité de la pêche française



2020 -2021

Fiche documentaire

Titre du rapport : Projet SCEDUR Identification des indicateurs de durabilité de la pêche française	
Référence interne : RBE/HALGO/LTBH.2021-10	Date de publication : 2022/04/01 Version : 1.0.0
Diffusion : <input checked="" type="checkbox"/> libre (internet) <input type="checkbox"/> restreinte (intranet) – date de levée d’embargo : AAA/MM/JJ <input type="checkbox"/> interdite (confidentielle) – date de levée de confidentialité : AAA/MM/JJ	Référence de l’illustration de couverture Nicolas Desroy (ODE/UL/LERBN) Langue(s) : Français
Résumé/ Abstract : La pression sociétale et médiatique sur la filière pêche pour qu'elle augmente ses standards environnementaux et sociaux est forte. En Europe et en France en particulier la pêche a fait l'objet au cours de ces dernières années de débats sociétaux : pêche profonde, pêche au chalut électrique, équité de l'accès à la ressource (bar, thon rouge), empreinte carbone des activités de pêche, captures accidentelles de dauphins, qui se sont accompagnés d'une implication accrue des ONG et de la montée en puissance de nouveaux groupes d'opinion représentant la petite pêche et les pêcheurs de loisir. Dans ce contexte, un petit groupe multidisciplinaire constitué à l'Ifremer a travaillé à ré-explorer les différentes dimensions de la durabilité dans le contexte de la pêche commerciale, non pas pour certifier ou non telle ou telle pêcherie, mais pour se donner les moyens en tant que scientifiques de répondre aux questions sociétales liées aux stratégies de durabilité à mettre en œuvre pour la pêche française, en tenant compte de l'évolution de la société, des usages et des ressources du milieu marin. Nous avons travaillé sur un cadre théorique, en élaborant une liste de critères nécessaires à notre sens pour évaluer la durabilité d'une activité de pêche, sans se préoccuper des indicateurs ou des données disponibles, mais bien des besoins. Nous nous sommes penchés sur les indicateurs permettant de renseigner ces critères dans un second temps, en nous appuyant sur le travail conséquent existant déjà, en particulier pour les volets Dynamique des stocks exploités et Economique, et en identifiant les manques. Nous nous sommes particulièrement intéressés aux dimensions moins explorées (sociales, qualité du produit et bien-être animal, valorisation des co-produits, impact sur les habitats par technique de pêche) pour à terme produire des indicateurs qui pourraient venir compléter ceux existants. L'application de ce cadre à des cas d'étude impliquera nécessairement de travailler sur l'intégration de l'ensemble des critères pour répondre à la question posée. Les méthodes de décisions multicritères font l'objet d'une revue bibliographique en dernière partie de ce rapport.	

Mots-clés/ Key words :

Durabilité, pêche commerciale, indicateur, approche écosystémique des pêches.

DOI : 10.13155/87378

Nom / référence du contrat :

Rapport définitif : RBE/HALGO/LTBH.2021-10/87378

Auteur(s) / adresse mail	Affiliation / Direction / Service, laboratoire
Jules DANTO	RBE/EM (CDD)
Fabienne DAURES	RBE/EM – UMR AMURE
Nicolas DESROY	ODE/UL/LERBN
Marie SAVINA-ROLLAND	RBE/HALGO/LTBH – UMR DECOD
Youen VERMARD	RBE/HALGO/EMH – UMR DECOD
José Luis ZAMBONINO INFANTE	RBE/PFOM – UMR LEMAR

Merci à Esther Régnier pour l'aide qu'elle a apporté à Jules dans la réalisation de la partie Méthodes d'analyses multi-critères et à Alain Biseau, Clara Ulrich, Olivier Thébaud, Fabian Blanchard, Sophie Gourguet, Katia Frangoudes et Ghassen Halouani pour leur relecture critique de ce rapport.

Sommaire

1	Introduction.....	8
1.1	Contexte	9
1.2	Objectifs.....	12
1.3	Références.....	13
2	Méthodologie	15
2.1	Démarche	15
2.2	Les indicateurs de durabilité	15
2.3	Activité de pêche	18
2.4	Dimensions de la durabilité.....	22
2.5	Bibliographie.....	23
3	Dynamique des stocks exploités	24
3.1	Critère HAL1 : Etat des stocks exploités	26
3.2	Critère HAL2 : Sélectivité de l'exploitation.....	30
3.3	Références	34
4	Compartiments environnementaux	36
4.1	Critère ENV1 : Impact sur les fonds marins.....	39
4.2	Critère ENV2 : Autres impacts biologiques	47
4.3	Critère ENV3 : Emissions atmosphériques	50
4.4	Critère ENV4 : Autres émissions.....	53
4.5	Références.....	56
5	Ecophysiologie	60
5.1	Critère EPY1 : Qualité nutritionnelle	62
5.2	Critère EPY2 : Qualité organoleptique	64
5.3	Critère EPY3 : Bien-être animal	67
5.4	Références.....	70
6	Economie.....	72
6.1	Critère ECO1 : Rentabilité de l'activité	75
6.1	Critère ECO2 : Utilisation efficiente des moyens de production.....	77
6.2	Critère ECO3 : Efficacité énergétique de l'activité	78
6.3	Critère ECO4 : Valorisation des captures	80
6.4	Critère ECO5 : Pérennité de l'accès aux ressources.....	82
6.5	Critère ECO6 : Pérennité des débouchés	84
6.6	Références.....	88

7	Dimension socio-économique.....	90
7.1	Critère SEO1 : Emploi	92
7.2	Critère SEO2 : Rémunération	94
7.3	Critère SEO3 : Perspectives d'évolution.....	95
7.4	Références.....	97
8	Dimension Sociale.....	98
8.1	Critère SOC1 : Respect des règles sociales.....	100
8.2	Critère SOC2 : Sécurité à bord.....	104
8.3	Critères SOC3 : Bien-être à bord	106
8.4	Critère SOC4 : Ancrage territorial et communautaire de l'activité de pêche	108
8.5	Références.....	111
9	Synthèse des indicateurs de durabilité.....	114
10	Aide Multi-Critère à la Décision (AMCD).....	121
10.1	Méthodes d'analyse multicritère	122
10.2	Exemple de modèles applicables au projet SCEDUR.....	125
10.3	Conclusion et perspectives pour le projet SCEDUR.....	131
10.4	Bibliographie.....	132
11	Cas d'étude proposé.....	133
11.1	Bibliographie.....	135
12	ANNEXES.....	136
12.1	Acronymes.....	136
12.2	Annexe I : Données de ventes déclarées en halles à marée pour les différentes espèces de poissons plats en France	139
12.3	Annexe II : Définition du bien-être animal	143
12.4	Annexe III : Le processus de décision multicritères.....	145
12.5	Annexe IV : Exemples d'études sur les pêcheries (AHP)	146
12.6	Annexe V : Exemple d'études sur les pêcheries (MAUT)	147

Liste des figures

Figure 1 : De la gestion monospécifique à la gestion écosystémique, application aux Etats-Unis d'après Dolan et al (2016).	10
Figure 2 : Caractérisation de l'activité de pêche	19
Figure 3 : Schéma d'exploitation des ressources	21
Figure 4 : Percentile 90 inter-annuel de la valeur d'abrasion en Manche – mer du Nord durant la période 2009-2017 (Jac et al., 2020A). Les données d'abrasion, calculées par le Conseil International pour l'Exploitation de la Mer (CIEM) et téléchargeable sur le site d'OSPAR, sont calculées à partir des données de surveillance par satellite (VMS).....	41
Figure 5 : Impact sur les fonds marins. Illustration schématique de la procédure d'estimation de l'impact sur les fonds marins à partir de l'intensité du chalutage et du profil de pénétration des engins de pêche et des différentes sensibilités de l'habitat du benthos (source BENTHIS, 2017).....	41

Liste des tableaux

Tableau 1 : Catégories d'évaluation des stocks du CIEM	26
Tableau 2 : Les cinq catégories de traits biologiques et leurs scores respectifs (De Juan & Demestre, 2012).....	42
Tableau 3 : Liste des groupes fonctionnels et de leur gamme de score correspondante (De Juan & Demestre, 2012)	43
Tableau 4 : Définition de l'état d'une communauté selon la proportion des 5 types de groupes fonctionnels	43
Tableau 5 : Récapitulatif des classes de méthodes d'analyse multicritère	124
Tableau 6 : Récapitulatif des modèles d'analyse multicritère présentés dans le cadre du projet SCEDUR	130

1 Introduction

SCEDUR est un projet de recherche de l'IFREMER (Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la MER) qui a démarré au début de l'année 2020. Porté par la Direction Scientifique, il a pour objectif final d'éclairer les débats en cours sur la durabilité des méthodes de pêche en s'appuyant sur un ensemble d'indicateurs, écologiques, économiques et sociaux, et *via* des approches de décision multicritères. C'est un projet transdisciplinaire animé par des chercheurs de plusieurs départements et issus de disciplines différentes.

Le projet SCEDUR s'inscrit dans un contexte où les enjeux liés à la pêche ne se limitent plus au maintien de l'état des stocks halieutiques et à la rentabilité des exploitations, même si ces dimensions demeurent centrales dans la gestion des pêches. De nombreux acteurs (ex: ONG, groupe d'opinion, média) dénoncent en effet l'impact de l'activité de pêche sur l'environnement, de manière large, en s'intéressant aussi bien aux habitats marins qu'au bien-être animal par exemple. Le monde professionnel de la pêche, conscient des potentielles conséquences de cette médiatisation négative sur son image, veut promouvoir des modes de pêche durables. De même des questions socio-économiques telles que l'équité de l'accès à la ressource sont également largement débattues.

En réponse à ces préoccupations, plusieurs écolabels ont été créés pour les produits de la pêche : avec 386 pêcheries certifiées à travers le monde dont 12 en France, le label MSC (Marine Stewardship Council), cofondé par l'ONG WWF et la multinationale du marché agroalimentaire Unilever en 1997 est le premier et le plus installé au niveau mondial et particulièrement des pays occidentaux. La certification MSC s'appuie sur 3 principes: la pérennité du stock ciblé, la minimisation de l'impact environnemental (au sens de l'impact sur l'écosystème), et la gestion efficace de la pêcherie¹. Elle est néanmoins régulièrement critiquée, en particulier du fait d'un accès plus difficile à la certification pour les « petites pêcheries », par les coûts impliqués, le manque de données et le caractère multi spécifique de ces pêcheries, se prêtant peu au référentiel MSC (voir par exemple Wakamatsu and Wakamatsu, 2017). La multiplication des labels, ainsi que d'autres systèmes de certification a pu cependant créer une certaine confusion et un manque de lisibilité (Agnew, 2019). Plus récemment, l'écolabel « Pêche durable » a été créé en France en 2012. Il est encadré par une instance publique, FranceAgriMer, l'établissement national des produits de l'agriculture et de la mer. Au-delà des critères de préservation de la ressource et de l'écosystème marin, il intègre des critères de qualité, de traçabilité des produits et de conditions de travail et de vie à bord des marins supérieurs aux exigences imposées par la réglementation en vigueur. Cependant, à ce jour, seule deux pêcheries de thon rouge sont certifiées sur un ensemble de critères regroupés dans 4 volets : l'impact sur l'écosystème (y compris les stocks), sur l'environnement (émissions), la dimension sociale et la qualité². Cela témoigne d'une réflexion encore parcellaire sur les indicateurs et/ou les seuils à utiliser.

Le projet SCEDUR se propose de travailler sur cette notion de durabilité, appliquée aux pêches françaises, à partir d'un état des connaissances scientifiques disponibles.

¹ <https://www.msc.org/fr/certification-msc/referentiel-pecheries-msc>

² <https://www.franceagrimer.fr/filiere-peche-et-aquaculture/Accompagner/Dispositifs-par-filiere/Normalisation-Qualite/Ecolabel-Peche-Durable>

1.1 Contexte

Les pêcheries marines françaises s'inscrivent dans des phénomènes de changements socio-économiques, politiques et environnementaux à l'échelle globale, dans un contexte international de prise de conscience environnementale par la sphère civile et ses résultantes en matière de recherche.

Le concept de **développement durable** apparaît pour la première fois dans le rapport Brundtland (1987), produit par la Commission mondiale sur l'environnement et le développement de l'Organisation des Nations Unies et utilisé comme base au Sommet de la Terre de 1992. Le développement durable se définit comme un mode de développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures de répondre aux leurs (Brundtland, 1987). C'est un principe d'organisation de la société humaine qui tient compte des ressources finies de la planète et agit sur trois dimensions interdépendantes :

- la dimension environnementale. Le développement des activités humaines doit se faire de façon à ne pas nuire à la capacité de renouvellement des ressources naturelles ou au bon fonctionnement des services écosystémiques ;
- la dimension sociale. Le développement harmonieux de la société humaine passe par la cohésion sociale garantissant à tous l'accès à des ressources et services de base (la santé, l'éducation) ;
- la dimension économique. Le développement économique doit permettre la diminution de l'extrême pauvreté et l'exercice par le plus grand nombre d'une activité économique dignement rémunérée.

Dans le domaine de la pêche, en découle l'approche écosystémique (ou « ecosystem-based management »), une approche globale qui s'appuie sur les interactions entre les différentes composantes d'un système, organismes et environnements. Cette notion a fait ses premières apparitions dans les années 1990s, et est désormais largement admise, elle constitue un cadre de gestion commun pour les écosystèmes pour concilier la conservation et l'utilisation durable des ressources naturelles. En 1995, la FAO (Food and Agriculture Organisation) publie un Code de conduite pour une pêche responsable, dans lequel l'organisation prône l'application de cette approche dans le domaine de la pêche. L'adoption de l'approche écosystémique est également encouragée lors du sommet de Johannesburg en 2002.

Le cadre de l'AEP a évolué depuis les premiers documents de la FAO et il est apparu que l'homme devait être pleinement intégré dans les modèles d'approche écosystémique, faisant lui aussi partie du système, et y jouant un rôle prépondérant (FAO, 2003). L'approche des moyens de subsistance a ainsi été développée, qui s'attache à la façon dont l'homme s'implique dans le domaine de la pêche à travers les ménages, les communautés et l'environnement socio-économique. L'objectif est de prendre en compte l'intégralité des paramètres ayant trait à la pêche (mais aussi en amont et en aval de l'activité même de pêche) et pouvant influencer son caractère durable (Charles, 2005).

En pratique, elle représente un ou des niveaux complémentaires à l'approche dite mono-spécifique, où chaque stock de pêche est évalué de manière individuelle sans intégrer les interactions de ce stock avec les autres espèces et le milieu (Figure 1). C'est typiquement le cas du Rendement Maximum Durable (RMD), qui repose sur une approche mono-spécifique, et constitue actuellement l'objectif à atteindre pour une « bonne gestion » des stocks au sein de l'UE. Ainsi, l'AEP est largement admise et constitue un cadre de gestion commun, mais son application dans les faits reste toutefois relativement limitée (Gascuel, 2019).

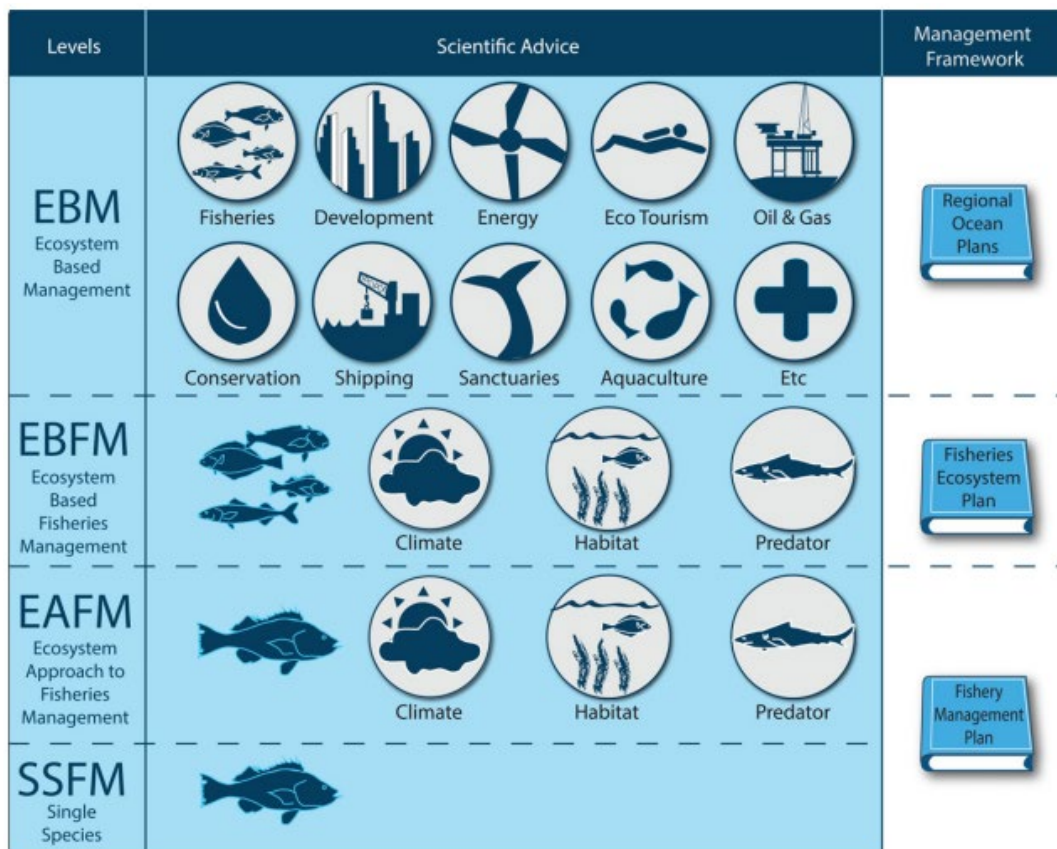


Figure 1 : De la gestion monospécifique à la gestion écosystémique, application aux Etats-Unis d'après Dolan et al (2016).

L'approche écosystémique des pêches (AEP) propose ainsi un cadre pour atteindre la durabilité écologique, économique et sociale des pêches. Son succès dépend d'une bonne traduction de ses objectifs généraux en des objectifs de gestion opérationnels et des méthodes d'évaluation fiables et efficaces (Fromentin, Planque et Thébaud, 2007). Parmi les outils nécessaires, les indicateurs de durabilité devraient permettre de mesurer le degré de réalisation de ces objectifs.

L'Organisation des Nations Unies (ONU) a défini les Objectifs de Développement Durable³ (ODDs) en 2016. Au nombre de 17, ils visent à transformer le monde pour améliorer la vie des populations. Les Objectifs de Développement Durable pour éradiquer la pauvreté, protéger la planète et garantir la prospérité pour tous s'inscrivent dans le cadre d'un agenda, chaque objectif ayant des cibles spécifiques à atteindre sous 15 ans : l'Agenda 2030 (Nations-Unies, 2015).

Concernant plus précisément le domaine de la pêche, souvent pointé du doigt pour son impact sur l'environnement marin, une réelle volonté a vu le jour afin d'en améliorer le caractère durable. Cette initiative se retrouve notamment au sein de l'ODD14 (Objectif n° 14 - Vie aquatique marine), dont l'objectif est de conserver et exploiter de manière durable les océans, les mers et les ressources marines aux fins du développement durable. Ainsi l'agenda 2030 contient plusieurs cibles ayant directement trait aux pêcheries telles que l'amélioration de la réglementation de la pêche et l'interdiction des subventions contribuant à la surpêche, ou encore la préservation de la pêche durable. De manière générale l'ODD 14 vise aussi à soutenir indirectement la pêche à travers une gestion plus durable des ressources via la préservation de 10 % des zones marines et côtières; l'accélération des recherches scientifiques et du transfert de techniques pour renforcer la résilience des écosystèmes et réduire au

³ <https://www.un.org/sustainabledevelopment/fr/objectifs-de-developpement-durable/>

maximum l'acidification des océans ; la conception de la gestion durable des ressources marines comme une opportunité de développement économique et touristique pour les petits États insulaires et les pays les moins avancés.

De nombreuses organisations internationales se sont emparées de ces ODDs, c'est notamment le cas de l'Union Européenne (UE). A l'échelle communautaire, l'Union Européenne a adopté les objectifs de durabilité des Nations-Unies, permettant ainsi d'harmoniser entre ses membres les actions et mesures mises en œuvre.

L'UE a également développé ses propres instruments dans le sens de la durabilité, et ses prérogatives, telles que la gestion de la pêche au sein de la communauté (les ressources aquatiques étant gérées comme des ressources communes dans le cadre de la politique commune de la pêche (PCP) pour les États membres (EU, 2013/812)) qui lui laissent l'opportunité de tendre encore plus vers la durabilité. C'est notamment le cas *via* l'introduction de mesures de gestion écosystémiques dans la gestion des ressources marines en vue d'atteindre un bon état écologique (Good Environmental Status, GES) défini par la Directive Cadre de l'Union Européenne sur la Stratégie pour le Milieu Marin (DCSMM ; Directive 2008/56/EC). Cette approche écosystémique est largement adoptée à un niveau supranational et l'UE se repose par exemple sur des organismes comme le Conseil International pour l'Exploration de la Mer (CIEM) qui joue un rôle majeur en soutenant cette approche par l'apport de connaissances scientifiques nécessaires à la prise de décision (CIEM, 2005a et 2005b). L'utilisation d'indicateurs et de seuils pour évaluer les pressions et les impacts est une composante importante de la gestion écosystémique sur laquelle repose l'utilisation durable de la mer et de ses ressources et la réalisation des GES. L'UE a établi la DCSMM afin de protéger l'environnement marin en Europe de manière effective, en visant à atteindre le GES à travers différents descripteurs. En outre, l'UE a créé un cadre commun pour la planification de l'espace maritime en Europe, MSPD (EU, 2014/89). Elle intègre également la protection de l'environnement par l'identification des acteurs et des impacts qu'ils peuvent avoir. L'objectif de cette directive est de renforcer et de soutenir la durabilité des activités humaines en mer.

A l'échelle nationale, toutes les ressources aquatiques ne sont pas gérées par l'UE, mais globalement la France suit les mêmes principes de durabilité ; en fonction des espèces et des territoires (outre-mer par exemple), ce n'est pas toujours la législation européenne qui s'applique. La France soutient également l'approche écosystémique des ressources marines et côtières et une gestion de la pêche et de l'aquaculture fondée sur les avis scientifiques. Elle s'est aussi engagée, via la ratification de plusieurs conventions internationales, à lutter contre la pêche illicite, non déclarée et non réglementée (INN). Les indicateurs de suivi des ODDs ont été déclinés à l'échelle nationale pour assurer un suivi plus ciblé. Un tableau de bord de 98 indicateurs (contre 232 indicateurs mondiaux), qui constituent le cadre national pour le suivi des progrès de la France dans l'atteinte des 17 ODDs a été mis en place et est consultable auprès de l'INSEE⁴ (Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques).

A une échelle mondiale, selon les données de la FAO, la proportion des stocks de poissons qui se situent à des niveaux biologiquement durables a tendance à diminuer, passant de 90 % en 1974 à 65.8 % en 2017. En revanche, le pourcentage de stocks pêchés à des niveaux non durables sur le plan biologique est passé de 10 % en 1974 à 34.2 % en 2017, les plus fortes augmentations ayant été enregistrées à la fin des années 70 et dans les années 80 (FAO, 2020). De nombreux efforts sont faits afin d'augmenter la proportion de stocks exploités à un niveau biologiquement durable. Pour cela la collaboration internationale est nécessaire dans beaucoup de cas. Les résultats obtenus prouvent que la bonne

⁴ <https://www.insee.fr/fr/statistiques/2654964>

gestion des stocks exploités peut permettre d'augmenter les rendements et de créer des avantages sociaux, économiques et écologiques considérables.

Dans les eaux européennes de l'Atlantique Nord-Est, selon le dernier rapport du Comité Scientifique, Technique et Economique des Pêches (CSTEP), qui produit chaque année un bilan de l'état des stocks basé sur les évaluations du CIEM et de la CGPM (Commission Générale des Pêches pour la Méditerranée), la biomasse des stocks évalués a augmenté de 35% depuis 2003. La proportion de stocks surexploités ($F > F_{msy}$) s'est réduite au cours des 10 dernières années (75 à 40%) mais a légèrement augmenté en 2019 (STECF, 2021). En mer Méditerranée, la mortalité par pêche reste plus de 2 fois supérieure au F_{msy} en 2018 (STECF, 2021).

En France métropolitaine, l'évolution suit la même tendance, le nombre et le volume des stocks considérés en bon état ont augmenté depuis le début des années 2010. En 2019, en termes de volumes, 47% des 400 000 tonnes débarquées proviennent de stocks en bon état tandis que 28% sont issues de stocks surpêchés. Ainsi, le nombre de stocks surpêchés, qui était de 54 en 2000 a été réduit à 28. Si ces résultats sont relativement encourageants, il n'en demeure pas moins que ceux-ci ne rencontrent pas les attentes qui ont été fixées dans le cadre de la PCP et de la DCSMM (Biseau, 2021).

1.2 Objectifs

Le projet SCEDUR se propose de travailler sur la notion de durabilité appliquée aux activités de pêches françaises, en repartant de ses trois piliers (social, environnemental et économique), et en y identifiant l'ensemble des enjeux relatifs aux activités de pêche. Le pilier environnemental, vaste, a été subdivisé (dynamique des stocks exploités, compartiments environnementaux, écophysiologie).

Dans ce cadre, SCEDUR a réalisé un état des lieux des indicateurs actuellement disponibles pour chacune de ces dimensions tout en proposant de nouveaux indicateurs associés à des enjeux qui ont été jusqu'ici peu explorés (qualité du poisson, bien-être animal, etc.), en étant le plus exhaustif possible. Ce travail s'est concentré sur les indicateurs de durabilité utilisés en recherche, ainsi que les notions de durabilité appliquées à la pêche mais potentiellement non pourvues d'indicateurs ou de métriques nécessaires à une telle évaluation. La dimension sociale, plus éloignée des compétences du groupe est plus exploratoire et ne couvre pas tous les débats actuels (voir aussi l'introduction de cette dimension).

Dans un second temps et afin de pleinement valider la sélection des indicateurs de durabilité, un séminaire sera organisé avec des chercheurs impliqués dans les champs d'études des différents indicateurs. Cette consultation regroupera des scientifiques de l'IFREMER et au-delà. Des cas d'étude concrets seront alors envisagés pour tester la méthodologie définie.

Dans ces cas d'études, SCEDUR pourra analyser les perceptions de ces indicateurs au sein de la sphère civile par des approches de décisions multicritères.

L'objectif final est d'apporter des éléments de comparaison des méthodes de production utilisées dans le secteur des pêches en France sur la base d'indicateurs prédéfinis et ajustables, et utilisables en concertation avec l'ensemble des acteurs *via* des outils d'aide multicritère à la décision (AMCD).

Positionnement du projet par rapport au travail de la plate-forme FFP

Depuis 2019, l'association à caractère interprofessionnel France Filière Pêche (FFP), dédiée à la filière pêche maritime française, anime une plate-forme réunissant professionnels scientifiques et organisations non gouvernementales (ONG) pour travailler sur les dimensions de la durabilité des

flottilles de pêche. Dans ce cadre, Agrocampus Ouest (maintenant Institut Agro), en relation avec les autres partenaires de la plate-forme (représentant professionnels, ONG et scientifiques), a mené une pré-étude sur les critères pertinents et les indicateurs existant pour caractériser la durabilité des flottilles de France métropolitaine (synthèse bibliographique et travail d'animation pour nourrir le processus de concertation). Le projet FFP couvre les flottilles de pêche en France métropolitaine, mais n'intègre pas les flottilles lointaines (telles que les flottilles thonières), ainsi que les territoires ultramarins. La pré-étude s'est achevée à l'été 2020 (Dewals et Gascuel, 2020).

Cette pré-étude se base sur un cadre conceptuel institutionnel mais aussi plus empreint de la société civile (en s'appuyant sur les labels, les référentiels RSE, etc). Plus particulièrement il a été développé au regard des cadres théoriques du CSTEP (Comité Scientifique, Technique et Economique des Pêches de l'Union Européenne) et de la DCSMM (Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin), établissant des critères et des normes méthodologiques applicables au bon état écologique des eaux marines. Quatre grandes dimensions ont ainsi été mises en exergue (environnementale, sociale, économique et de gouvernance) regroupant une quarantaine de critères, eux-mêmes définis par 1 à 3 indicateurs.

L'objectif à terme du projet de la plateforme FFP est de produire un outil « tableau de bord », qui évalue les performances de durabilité d'une flottille année par année et de manière non discriminatoire.

La démarche du projet SCEDUR est complémentaire de celle du projet FFP.

- Tout d'abord, le projet FFP repose sur une approche par flottille, il se limite donc à l'activité des flottilles de pêche, à leurs impacts et à leurs performances économiques ou sociales. Seul ce qui peut être rattaché à une flottille est pris en compte. Le projet SCEDUR adopte une approche autour d'une unité de base : le navire de pêche, permettant ainsi par différents types de regroupement d'envisager plusieurs angles d'étude, par exemple l'espèce (quelle est la façon la plus durable d'exploiter une espèce, ou un stock), ou le territoire (comment optimiser son développement par la pêche).
- Le projet SCEDUR ambitionne d'évaluer la durabilité d'une activité de pêche avec l'éventail le plus large possible de dimensions et critères. Il s'agit donc d'identifier de nouveaux indicateurs (au vue de la littérature actuelle), dans des domaines encore non ou peu explorés, en allant plus loin notamment que les dimensions couvertes par la DCSMM, ou à défaut d'identifier les manques.
- Il s'agit, *in fine*, pour SCEDUR, comme pour la plate-forme FFP, de tester et évaluer les indicateurs dans des cas d'études, en collaboration avec les parties prenantes. A plus long terme et selon l'évolution de chacun des projets, il sera pertinent de réaliser une évaluation de la durabilité de la pêche commune autour de cas d'étude choisis en concertation.

1.3 Références

Agnew, D.J., 2019. Who determines sustainability? J. Fish Biol. 94, 952–957. <https://doi.org/10.1111/jfb.13928>

Biseau A, 2021. Diagnostic 2020 sur les ressources halieutiques débarquées par la pêche française (métropolitaine). https://wwz.ifremer.fr/peche/content/download/149345/file/Diagnostic_2020_d%C3%A9barquements_fran%C3%A7ais-Vfinale-rev.pdf

Brundtland G.H., Notre avenir à tous, Montréal, Editions du fleuve [Rapport pour la Commission mondiale sur l'environnement et le développement], 434 p., 1987

Charles, A. (2005). Toward sustainable and resilient fisheries: a fishery-system approach to overcoming the factors of unsustainability. *FAO FISHERIES REPORTS*, 782, 221.

Dewals J.F., Gascuel D., 2020. *Les dimensions, critères et indicateurs de durabilité des pêches françaises, Pré-étude – Rapport final*. Les publications du Pôle halieutique AGROCAMPUS OUEST n°53, 119 p.

EU. Directive 2008/56/EC of the European Parliament and of the Council of 17 June 2008 establishing a framework for community action in the field of marine environmental policy (Marine Strategy Framework Directive).

EU. Directive 2014/89/EU of the European Parliament and of the Council of 23 July 2014 establishing a framework for maritime spatial planning.

EU. Regulation 2015/812 of the European Parliament and of the Council of 20 May 2015 amending Council Regulations (EC) No 850/98, (EC) No 2187/2005, (EC) No 1967/2006, (EC) No 1098/2007, (EC) No 254/2002, (EC) No 2347/2002 and (EC) No 1224/2009, and Regulations (EU) No 1379/2013 and (EU) No 1380/2013 of the European Parliament and of the Council, as regards the landing obligation, and repealing Council Regulation (EC) No 1434/98.

FAO Fisheries Department, 2003. The ecosystem approach to fisheries. *FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries*. No. 4, Suppl. 2. Rome, FAO. 2003. 112 p.

Food and Agricultural Organization of the United Nations, The state of world fisheries and aquaculture. Rome, FAO. 2020.

Fromentin JM, Planque B, Thébaud O, 2007. L'approche écosystémique des pêches : quelles priorités pour la recherche? *Prospective Ifremer*.

Gascuel, D., Pour une révolution dans la mer. Actes Sud. ed, 2019.

ICES 2005a. Report of the Working Group on Ecosystem Effects of Fishing Activities (WGECO), 12-19 April 2005, ICES Headquarters, Copenhagen. ACE:04. 146 pp.

ICES 2005b. ICES response to EC request for information and advice about appropriate eco-regions for the implementation of an ecosystem approach in European waters. ICES 2005.

Lang, D. J., Wiek, A., Bergmann, M., Stauffacher, M., Martens, P., Moll, P., ... & Thomas, C. J. (2012). Transdisciplinary research in sustainability science: practice, principles, and challenges. *Sustainability science*, 7(1), 25-43.

Nations-Unies. Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. General Assembly 17th Session, Agenda Items 15 and 116; 2015.

STECF, 2021. Monitoring the performance of the Common Fisheries Policy (STECF-Adhoc-21-01). EUR 28359 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2021, ISBN 978-92-76-36155-8, doi:10.2760/26195, JRC124906.

Wakamatsu M and Wakamatsu H, 2017. The certification of small-scale fisheries. *Marine Policy* 77 : 97-103

2 Méthodologie

2.1 Démarche

Le projet SCEDUR a démarré par une analyse bibliographique des indicateurs de durabilité de la pêche en France. Deux enjeux principaux concernant les indicateurs ont pu être identifiés. Il a fallu à la fois répertorier et intégrer les indicateurs connus et utilisés qui regroupent beaucoup de connaissances, mais également s'intéresser aux nouveaux indicateurs (et plus largement aux nouvelles notions sans parfois d'indicateurs sous-jacents), qui émergent, avec un terrain à défricher. C'est-à-dire identifier les grandes tendances et celles plus nouvelles pour définir au mieux ce que la société attend des indicateurs, en intégrant de nouvelles thématiques.

Cette exploration de nouveaux aspects a orienté le travail vers des thématiques qui ne sont généralement pas prises en compte dans ce type d'étude. C'est par exemple le cas des questions écophysiologiques afférentes au bien-être animal, pourtant de plus en plus médiatisées car répondant à un réel enjeu de société.

Dans la seconde partie du projet relative à la classification des méthodes de pêche en fonction de leur caractère durable, SCEDUR mobilisera des outils permettant d'apprécier les performances relatives des méthodes de pêche ainsi que des approches de décisions multicritères permettant d'établir des classements préférentiels des méthodes selon les parties prenantes, compte tenu du caractère possiblement conflictuel des critères de décision (combinaison d'indicateurs associés aux différentes dimensions). En vue de cette étape, un état des lieux des méthodes d'aide multicritère à la décision a été réalisé, présentant les méthodes d'analyse potentiellement mobilisables dans le cadre du projet SCEDUR.

2.2 Les indicateurs de durabilité

Un indicateur correspond à une représentation quantitative et synthétique de la réalité. Le rôle des indicateurs de développement durable est de fournir une indication concise aux décideurs quant à la marche à suivre vers le développement durable : « Un indicateur de développement durable est une mesure synthétique et aisément communicable de la satisfaction des besoins du présent qui ne compromet pas la capacité des générations futures de répondre aux leurs. » (Kestemont, 2010).

Selon l'Agenda 21 des Nations Unies de 1992, « Les indicateurs de développement durable doivent être conçus afin d'apporter des bases solides à la prise de décision à tous les niveaux et doivent contribuer à une autorégulation durable des systèmes intégrés d'environnement et de développement ». Plusieurs éléments doivent donc être pris en compte dans le choix des indicateurs : la capacité de l'indicateur à relayer une information claire et adaptée, la disponibilité et la qualité des données, correspondant à la facilité d'obtention de données appropriées et fiables, ou encore la capacité de l'indicateur à renseigner les parties prenantes sur tel ou tel aspect de la durabilité, y compris l'acceptation par les parties prenantes d'un indicateur comme une métrique appropriée pour mesurer la réalisation d'un objectif.

Les indicateurs peuvent être utilisés pour comparer des activités, plus ou moins durables, comme c'est l'intention ici, ou de suivre des tendances. Pour qu'un indicateur puisse à terme être utilisé pour qualifier une activité de durable ou de non durable, il faut également définir un seuil. Certains des indicateurs présentés dans ce rapport et en particulier les indicateurs halieutiques sont associés à des seuils, mais la plupart ne sont pas encore évalués au regard de la durabilité. A moins que le seuil soit naturel (ex optimum du rendement maximum durable), une certaine expérience de l'indicateur dans des cas

d'étude et un dialogue entre les parties prenantes sont des étapes indispensables à la définition de celui-ci. Dans cette étude, nous considérons à la fois des indicateurs d'état (de la ressource exploitée par exemple) et des indicateurs de pression (émissions atmosphériques par exemple).

La réalisation des états de l'art par dimension a été envisagée comme une revue bibliographique large et non limitée, s'appuyant en partie sur les ressources de l'équipe projet SCEDUR et du travail commencé par la pré-étude réalisée pour la plateforme FFP. La revue de littérature scientifique a constitué un aspect primordial de l'étude, mais le projet a également eu vocation à s'intéresser aux définitions de durabilité et aux indicateurs issus des institutions, des réglementations internationales, communautaires et nationales voir infranationales (pour les outre-mer par exemple), des labels, des organisations des pêches, de l'interprofession etc., de manière large.

Au sein de ce rapport, les indicateurs sont regroupés, pour chaque dimension, dans des critères :

- **Dimensions** : Les trois principales dimensions correspondent aux trois piliers fondamentaux du développement durable), dont l'objectif est de maximiser le bien-être et de fournir une base économique, sociale et environnementale solide pour les générations actuelles et futures. Le pilier environnemental a été subdivisé (dynamique des stocks exploités, compartiments environnementaux, écophysiologie).
- **Critères** : Au sein de chaque dimension, les critères de durabilité correspondent aux objectifs sociétaux (ex : prendre en compte le bien-être animal) et/ou de gestion (ex : minimiser les impacts de la pêche sur les fonds marins).
- **Indicateurs** : L'évaluation de l'activité de pêche selon chaque critère est évalué au moyen d'un ou plusieurs indicateurs complémentaires, le plus souvent quantitatifs.
- **Métrique** : Pour chaque indicateur, un ou plusieurs métriques peuvent être proposés (le choix de la métrique à utiliser pouvant se faire selon le cas d'étude ou les données disponibles)

L'ensemble des indicateurs de durabilité présentés dans cette étude sont à considérer pour toute activité de pêche. On cherche ainsi à mettre en relation chaque pratique de pêche avec les différents critères de durabilité afin de déterminer précisément les performances relatives des activités de pêche, en comparaison les unes avec les autres. Les termes usuels de type « méthode de pêche » et « technique de pêche » ne seront pas utilisés dans ce rapport car trop imprécis (cf. section suivante).

Chaque indicateur est désigné par un code, identifiant la dimension et le critère :



➔ Transversalité

Un focus particulier est fait sur des liens transversaux pouvant exister entre les différentes dimensions et entre les critères. Ils abordent des notions communes à plusieurs dimensions ou critères et qui se positionnent en interaction entre plusieurs problématiques sociétales. Ces liens, généralement traduits en indicateurs, sont aussi développés afin de mettre en avant le caractère multidimensionnel et transdisciplinaire de la durabilité.

➔ Classification des indicateurs

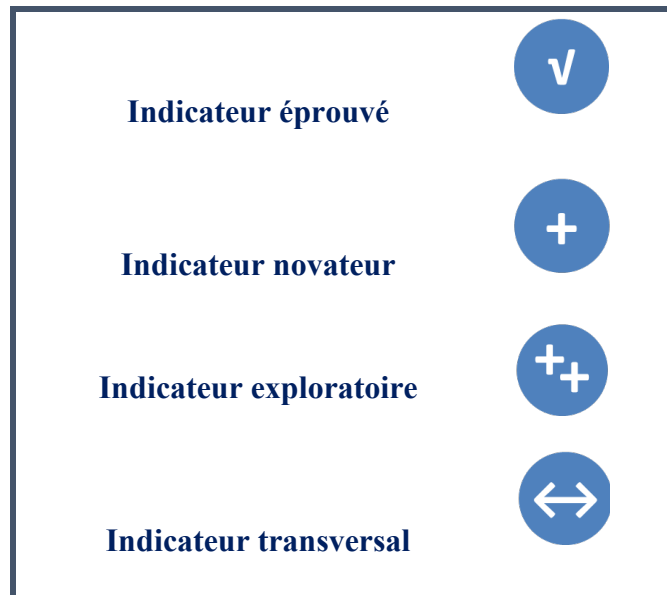
Les indicateurs sont classés au sein du rapport selon différentes catégories, traduisant à la fois leur origine (références scientifiques, rapports institutionnels, littérature grise, etc.), la reconnaissance dont ils font l'objet ainsi que leur degré de maturité.

Indicateur éprouvé : L'indicateur éprouvé est un indicateur qui est largement utilisé à l'échelle scientifique et parfois au-delà, il présente une référence de choix et est appliqué à l'échelle internationale. C'est par exemple le cas des indicateurs du CSTEP ou de projets de recherche internationaux tels que le projet H2020 SUCCESS (EU, H2020 SUCCESS). Cette classe comporte également les indicateurs issus du rapport FFP qui ont fait l'objet d'une étude menée en concertation à la fois avec les scientifiques et de nombreux autres acteurs du domaine de la pêche au cours d'ateliers participatifs s'appuyant également sur les références les plus classiques mentionnées ci-dessus. Certains des indicateurs considérés comme éprouvés sont présentés ici avec quelques variantes pour les besoins du projet SCEDUR.

Indicateur novateur : L'indicateur novateur correspond à un indicateur détaillé dans la littérature et faisant preuve d'une application concrète. Il est essentiellement issu de projets scientifiques s'attachant à l'évaluation de la durabilité des pêches. Pour autant cet indicateur ne constitue pas encore un outil de référence admis par l'ensemble de la communauté scientifique et pouvant être appliquée de manière généralisée à la pêche.

Indicateur exploratoire : L'indicateur exploratoire illustre les apports originaux apportés par le projet SCEDUR, et relève plus d'une piste d'étude ou d'un indicateur qu'il semble pertinent de développer dans le futur (tous les indicateurs exploratoires ne comprennent pas forcément une formule). Il vise à mettre en avant une notion d'intérêt dans le cadre d'une évaluation de la durabilité des pêches. Il repose sur des références relativement peu étoffées et n'a jamais été appliqué dans le domaine de la pêche.

Indicateur transversal : Le pictogramme de l'indicateur transversal permet lui d'identifier les indicateurs qui correspondent à plusieurs dimensions de la durabilité, ou plusieurs critères (voir point Transversalité).



2.3 Activité de pêche

Dans la littérature traitant de la durabilité de la pêche, la plupart des travaux s'attachent à évaluer la performance des systèmes de gestion (Smith et al, 2019 ; Stephenson et al, 2018 ; Anderson et al, 2015). Ici, nous proposons d'étudier une activité de pêche en tant que processus qui génère des impacts (pressions) et se situe dans un certain contexte, ou état.

Dans ce cadre, nous proposons une définition précise de l'activité de pêche, qui servira d'élément méthodologique générique pour les différents cas d'étude qui s'appuieront sur le projet SCEDUR. En effet, l'ensemble des indicateurs présentés dans ce rapport sont à considérer pour toute activité de pêche ; chaque pratique ayant forcément un impact sur son socio-écosystème, du fait de l'engin utilisé, ou des zones de pêches fréquentées par exemple.

- **Activité ou pratique de pêche** : L'activité de pêche ou pratique de pêche est définie comme l'ensemble du processus mis en place pour capturer et conserver le poisson et incluant l'utilisation d'un engin de pêche jusqu'à la **première mise en vente** (l'évolution de la qualité du poisson et son traitement jusqu'à la consommation finale et l'influence de différents facteurs liées aux activités de la filière est exclue du champ de l'analyse). Les pratiques de pêche vont varier d'un navire à l'autre et influencer l'ensemble des impacts de la pêche au sein de son système.

L'activité de pêche est caractérisée par un **ensemble d'attributs invariants** (figure 2).

Caractérisation de l'activité de pêche

- > Halieutique
- > Ecophysiologie et Environnement
- > Economie et Social

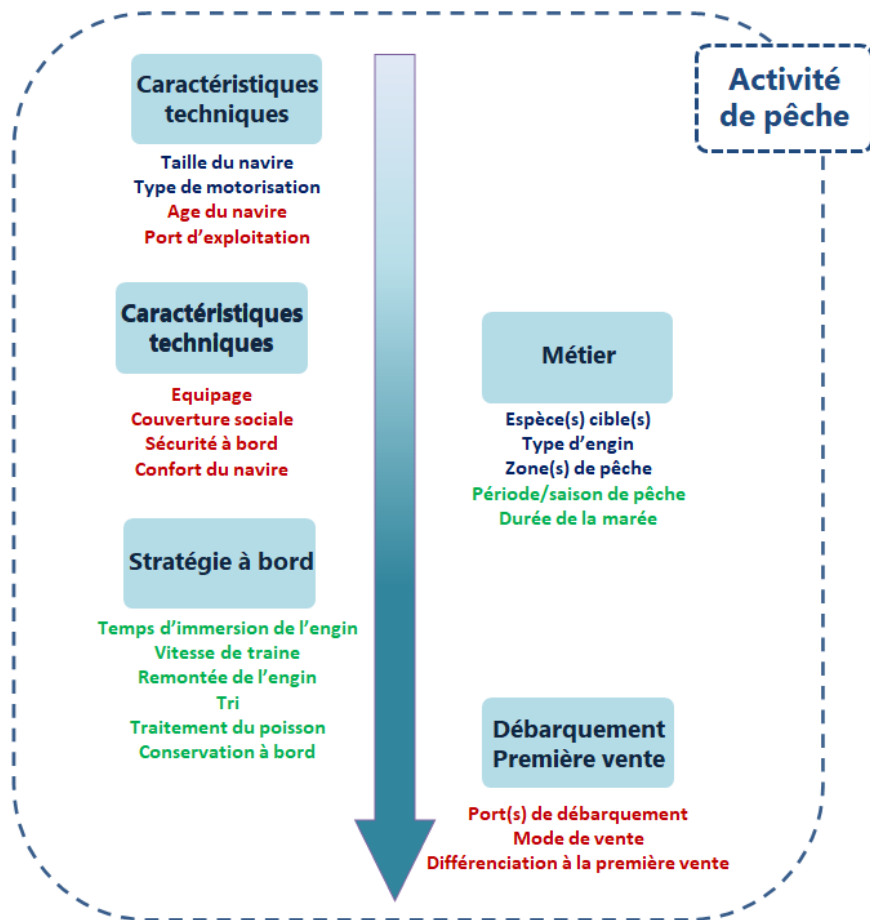


Figure 2 : Caractérisation de l'activité de pêche

Les attributs ont été rassemblés au sein de différents groupes représentatifs de l'activité de pêche :

- Les caractéristiques techniques du navire regroupent les attributs suivants : la taille du navire, le type de motorisation, l'âge du navire, l'équipage et le port d'exploitation.
- Le métier exercé correspondant à la(es) espèce(s) cible(s), le type d'engin, la(es) zone(s) de pêche, la période/saison de pêche et la durée de la marée.
- La stratégie à bord du navire regroupe les attributs qui correspondent à la mise en œuvre de l'engin, incluant le temps d'immersion de l'engin, la vitesse de traîne (pour les engins actifs), la remontée de l'engin (profondeur et vitesse), ainsi que le tri, le traitement du poisson et la conservation à bord. Elle peut également être élargie aux attributs qui concernent directement les équipages comme le confort et la sécurité à bord du navire, ou même la couverture sociale dont ils bénéficient.

Les attributs de mise en œuvre de l'engin et de traitement et conservation des captures à bord dépendent de la façon dont le pêcheur veut valoriser son produit à la première vente (exemple du chalut: certains pêcheurs vont favoriser la quantité à la qualité en fonction de leurs débouchés, ainsi ils vont laisser leur engin immergé plus longtemps malgré le fait que cela puisse avoir un impact plus important sur la qualité des poissons dans le cul du chalut).

- Les attributs de débarquement (première vente), rassemblent le(s) port(s) de débarquement, le mode de vente ou même les modes de différenciation des captures (labels, marques...) lorsqu'elles sont mises en place avant la première vente.

Les caractéristiques techniques, sociales et géographiques de l'activité ainsi que les stratégies de pêche et de vente sont définies par l'entreprise de pêche, qui correspond, dans la plupart des cas, au patron de pêche embarqué (voir précisions dans le chapitre « Dimension économique »).

Nous avons choisi de nous intéresser à la durabilité de l'activité de pêche déployée à l'échelle de l'unité de base « navire » et non à la durabilité de l'entreprise de pêche qui nécessiterait de se pencher sur d'autres attributs (endettement, spécialisation-diversification vers d'autres secteurs, taille du capital...). Par ailleurs, l'entreprise de pêche, lorsqu'elle ne correspond pas au couple patron de pêche embarqué, peut regrouper des unités de base (navires) dont les activités de pêche peuvent être extrêmement différentes.

➔ Unité de pêche et unité d'étude :

La définition de l'activité de pêche à travers un ensemble d'attributs caractéristiques se rapporte donc à l'**unité de pêche de base qui est le navire**. Le navire peut ainsi constituer une première échelle d'analyse, mais surtout les navires peuvent être groupés selon leurs attributs différemment en fonction des cas d'étude et des questions abordées. Ces groupes de navires seront désignés dans la suite du document, on utilisera le terme d'**unité d'étude** pour désigner ces groupes de navires.

A l'heure actuelle il semble encore difficile d'appliquer certains indicateurs à l'échelle individuelle du fait de l'impossibilité d'utiliser les données à cette échelle (données économique par exemple).

Un schéma est présenté afin de faire transparaître la succession logique de l'activité de pêche, de ses impacts et des contextes en lien avec les dimensions de la durabilité (Figure 3).

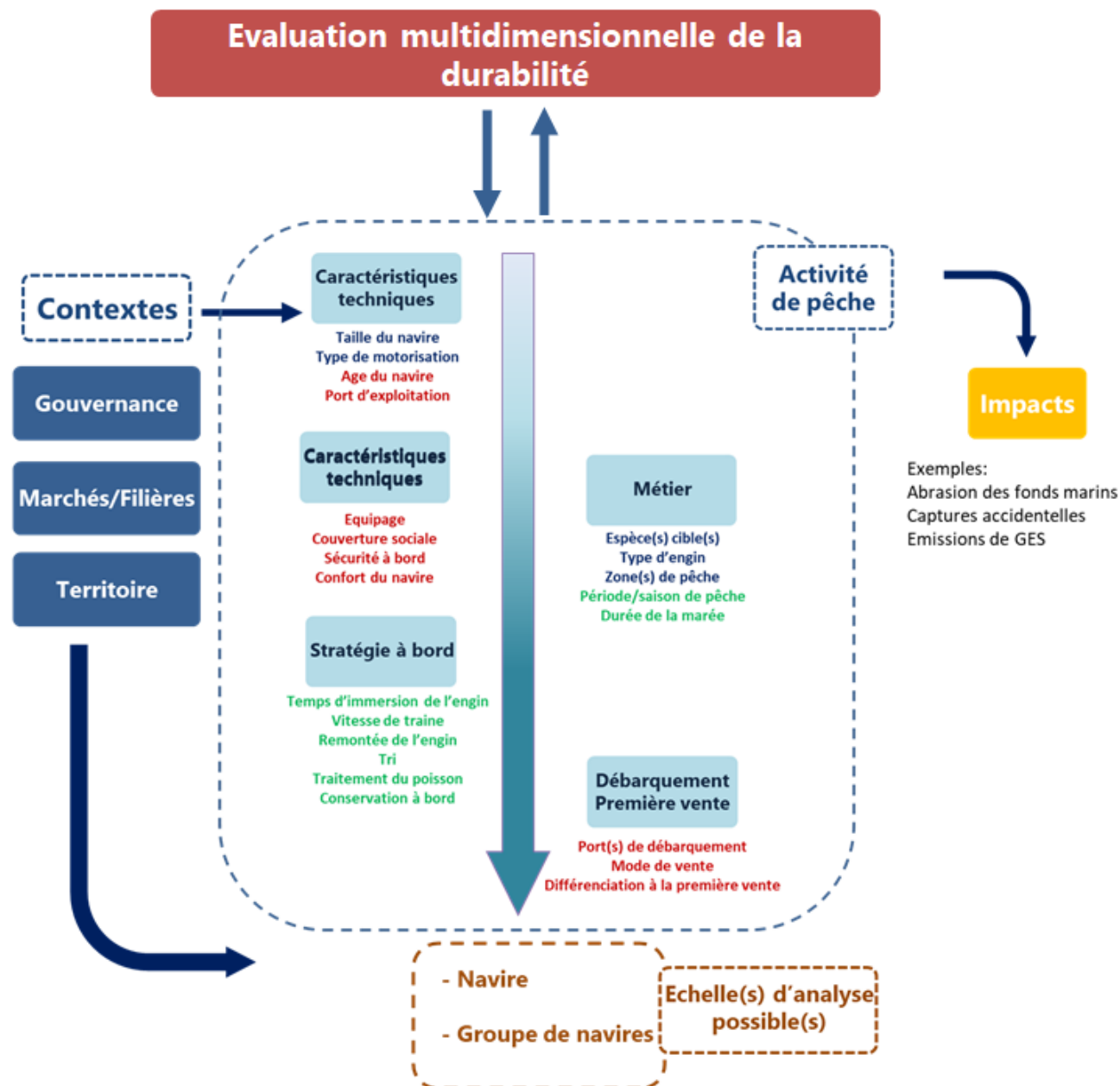


Figure 3 : Schéma d'exploitation des ressources

La mise en relation entre les attributs de l'activité de pêche et les indicateurs de durabilité permet de caractériser l'influence d'une composante donnée d'une activité de pêche (attributs) sur la valeur d'un indicateur en particulier. Dans le cadre d'une évaluation de la durabilité des activités de pêche, cela permet de discriminer les postes d'une activité de pêche (attributs) dans leur influence sur chaque critère et indicateurs.

➡ Impacts et contextes

L'activité de pêche est dépendante d'un contexte plus large et produit des impacts sur son environnement (au sens du système dans lequel elle s'inscrit). Si les impacts sont en partie évalués au travers des indicateurs, et plus particulièrement ceux des dimensions ayant trait à l'environnement (au sens écologique du terme), il est important de préciser que les impacts d'aujourd'hui constitueront, partiellement tout du moins, le contexte de demain.

Les contextes et impacts sont intégrés de différentes manières au sein du rapport en fonction des dimensions. Ils peuvent parfois être intégrés directement dans les critères et indicateurs, comme par exemple avec le critère d'impact sur les fonds marins, ou encore l'indicateur de « Nutrient Density Score » qui prend en compte le contexte lié à la pollution de l'habitat à travers la présence de contaminants dans les produits de la mer.

2.4 Dimensions de la durabilité

Les chapitres "dimensions » permettent de se saisir rapidement du contexte de chaque dimension et présentent les éléments principaux des critères de durabilité ainsi que chaque indicateur retenu. Chaque critère est ainsi décrit :

- **Information générale** : L'information générale rappelle en quelques lignes le contexte dans lequel se place le critère et les principaux éléments de compréhension qui permettent de se l'approprier.
- **Indicateur(s)** : Formule détaillée de la ou des métriques proposées et courte description(s) opérationnelle(s) (définition).
- **Méthodologie** : détermine la méthodologie à employer pour utiliser l'indicateur. Les protocoles et publications auxquels se référer sont listés.
- **Aspect transversal** : L'aspect transversal recense les notions qui correspondent également à un autre critère, voire à une autre dimension et qui s'inscrivent dans la démarche transdisciplinaire du projet.
- **Perspective exploratoire** : Les perspectives exploratoires recensent des aspects qui semblent importants dans le cadre d'une évaluation de la durabilité des pêches, mais qui à l'heure actuelle ne sont pas traduisibles en indicateurs. Ces points restent cependant importants car ils correspondent à des objectifs sociaux et sont amenés à être développés dans le futur.
- **Activité de pêche et application** : L'interaction entre les critères et les différents attributs de l'activité de pêche sont présentés dans une grille d'évaluation.

➔ Qualité des données

L'existence et la qualité des données disponibles pour calculer les indicateurs va influencer le diagnostic de la durabilité de l'activité de pêche.

En effet, l'absence d'information ou de données ne remet pas en question l'importance d'un indicateur, et l'impossibilité de l'estimer ne signifie pas qu'on ne le considère pas.

Nous proposons donc en fonction des différents critères et pour chaque cas d'étude de réaliser une évaluation qualitative de la donnée. La qualité de la donnée sera appréciée comme étant bonne, c'est-à-dire disponible et utilisable directement ; neutre lorsqu'une donnée existe permettant de calculer l'indicateur, bien que ce ne soit pas la donnée attendue (utilisation de proxy, ajustement ou transformation) ; mauvaise lorsque la donnée ne permet pas de réaliser le calcul ou qu'elle est trop incomplète pour pouvoir être utilisée.

2.5 Bibliographie

Anderson, J. L., Anderson, C. M., Chu, J., Meredith, J., Asche, F., Sylvia, G., ... & McCluney, J. K. (2015). The fishery performance indicators: a management tool for triple bottom line outcomes. *PLoS One*, 10(5), e0122809.

EU H2020 SUCCESS: Strategic Use of Competitiveness towards Consolidating the Economic Sustainability of the European Seafood Sector, 2018.

Kestemont, B. (2010). Les indicateurs de développement durable: fondements et applications (Unpublished doctoral dissertation). Université libre de Bruxelles, Faculté des Sciences – I.G.E.A.T., Bruxelles.

Smith, S. L., Karasik, R., Stavrinaky, A., Uchida, H., & Burden, M. (2019). Fishery Socioeconomic Outcomes Tool: A rapid assessment tool for evaluating socioeconomic performance of fisheries management. *Marine Policy*, 105, 20-29.

Stephenson, R. L., Paul, S., Wiber, M., Angel, E., Benson, A. J., Charles, A., ... & Sumaila, U. R. (2018). Evaluating and implementing social–ecological systems: a comprehensive approach to sustainable fisheries. *Fish and Fisheries*, 19(5), 853-873.

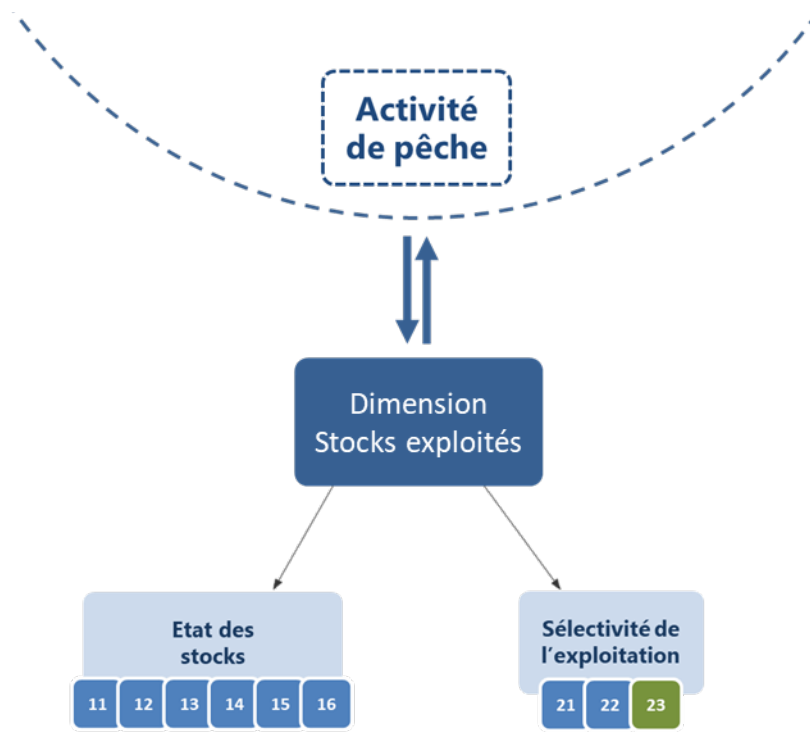
3 Dynamique des stocks exploités



L'Union Européenne s'est fixée un cadre spécifique pour la gestion des stocks de pêche à travers la PCP (Politique Commune des Pêches) et la DCSMM. La PCP vise à garantir la durabilité de la pêche dans l'Union européenne en établissant des règles, notamment en termes de capture (objectif de gestion au RMD) afin de maintenir les stocks de poissons dans la durée et développer un secteur de la pêche viable et pérenne tant sur le plan environnemental qu'économique et social. Cette gestion est également encadrée par la DCSMM et plus précisément son descripteur 3 qui est défini comme suit : « 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. » (Directive 2008/56/EC).

L'évaluation de la dynamique des ressources marines repose sur la notion de stocks ; les stocks correspondant à « la fraction exploitée d'une population biologique sauvage, avec une dynamique propre et avec pas (ou peu) de relations avec les stocks adjacents ». La gestion s'appuie elle sur les unités de gestion. Si une majorité des unités de gestion sont identiques aux limites utilisées pour définir les stocks, certaines unités de gestion regroupent plusieurs stocks ou alors ne couvrent qu'une partie du stock « biologique ».

Les stocks partagés hors des eaux de l'UE sont gérés par les organisations régionales de gestion des pêches (ORGP) telles que la NEAFC (North-East Atlantic Fisheries Commission) pour les stocks de la zone FAO 27 (Mer Baltique, Mer du Nord, Atlantique Nord-Est) partagés entre les pays de l'UE et les pays tiers (Norvège, Royaume Uni, ...), la CICTA (Commission Internationale pour la Conservation des Thonidés de l'Atlantique) pour les thonidés, la CGPM (Commission Générale des Pêches pour la Méditerranée) pour les stocks de Méditerranée. Afin de prendre ses décisions de gestion concernant une partie des stocks de l'Atlantique Nord-Est, *via* le conseil des ministres, l'Union Européenne s'appuie sur les avis scientifiques du CIEM (Conseil International pour l'Exploration de la Mer). Le sujet de la gestion des ressources marines intéresse de plus en plus la société civile, et constitue un enjeu majeur dans la consommation des produits de la mer. La durabilité de l'exploitation des stocks de pêche est notamment évaluée au travers de certains labels tels que MSC (Marine Stewardship Council), le Référentiel Ecolabel, etc.

La dimension dynamique des stocks exploités est certainement la plus explorée en termes d'indicateurs de pression, et le travail réalisé dans le cadre de la plate-forme FFP - ONG - filière (Dewals et Gascuel, 2020) est déjà très complet. Nous reprenons donc essentiellement les indicateurs retenus.



-  Indicateur
-  Indicateur transversal

3.1 Critère HAL1 : Etat des stocks exploités

Information générale

Le critère sur l'état des stocks évalue dans quelle mesure l'activité de pêche d'une unité d'étude se concentre sur des stocks exploités de manière durable.

Les politiques des pêches se basent sur les évaluations scientifiques qui positionnent l'état biologique des stocks par rapport aux points de référence fixés par la réglementation. Ces évaluations sont réalisées (en général sur une base annuelle) à partir des connaissances des espèces (croissance, mortalité naturelle...), des données liées à l'exploitation de ces stocks (débarquements, rejets) et des modèles de dynamique de population disponibles.

Les indicateurs développés dans ce critère reposent sur le postulat qu'il est plus facile de mettre en œuvre des politiques de gestion durable pour un stock évalué que pour un stock qui ne l'est pas.

? Le rapport FFP s'est basé sur les catégories d'évaluation définies par le CIEM (Tableau 1), allant de 1 à 6. Ces catégories sont déterminées en prenant en compte la disponibilité et la qualité des données sur le stock, les connaissances sur la biologie et la dynamique de vie de l'espèce ainsi que les modèles utilisés pour étudier la dynamique des populations.

<i>Catégorie CIEM</i>	<i>Signification</i>
1-2	Stocks avec des évaluations quantitatives complètes [estimation de la mortalité par pêche, définition des points de référence et projection à court terme]
3	Stocks sans évaluation quantitative, mais pour lesquels des indices d'abondance sont disponibles
4	Stocks de langoustines avec estimation d'abondance et stocks pour lesquels des séries chronologiques de captures sont disponibles et permettent d'estimer un proxy de RMD
5-6	Seules les données de débarquements ou de captures sont disponibles

Tableau 1 : Catégories d'évaluation des stocks du CIEM

Ainsi la catégorisation de l'évaluation sert de facteur afin de déterminer le degré de couverture scientifique des captures du navire.

Cette catégorisation CIEM a l'avantage d'être acceptée par les scientifiques et gestionnaires concernés par les stocks évalués par le CIEM. De nombreux stocks hors des zones d'intérêt du CIEM ou évalués nationalement ne sont pas directement catégorisés, il est cependant possible, en fonction des données et modèles utilisés de les classer dans une des catégories mentionnées dans le tableau ci-dessus.

Les indicateurs HAL11-HAL13 permettent de décrire les stocks exploités par l'unité d'étude lorsqu'une évaluation de ces stocks a été réalisée. D'autres indicateurs traitent des situations où aucune évaluation n'est disponible pour un certain nombre de stocks exploités.

Indicateur HAL11: Couverture scientifique



$$\frac{\sum Y_i * (7 - \text{Cat. CIEM}) / 6}{\sum Y_i}$$

Y_i: Débarquement de l'espèce i

Définition : Cet indicateur mesure la part des captures du navire ou de l'unité d'étude correspondant à des stocks qui font l'objet d'évaluations scientifiques reconnues (Dewals et Gascuel, 2020). Cet indicateur est inférieur ou égal à 1. Il vaut 1 lorsque la totalité des captures [ou débarquements si une estimation des rejets n'est pas disponible pour l'ensemble des stocks] provient de stocks bénéficiant d'une évaluation quantitative complète. Attention, cet indicateur ne peut pas être utilisé seul car il ne suffit pas à caractériser l'état des stocks, qui peut être mauvais même si bien évalué.

Indicateur HAL12 : Bon état des stocks



$$\frac{\sum Y_i * \text{Indice de bon état}}{\sum Y_i}$$

Y_i: Débarquement de l'espèce i

Définition : L'indicateur de bon état des stocks vise à synthétiser l'information sur l'ensemble des stocks exploités et évalués par le navire ou l'unité d'étude (Dewals et Gascuel, 2020). Pour chaque stock, l'indice de bon état vaut 0 si en dehors des limites fixées et 1 sinon. Pour les stocks bénéficiant d'une évaluation analytique, l'indice de bon état pourrait correspondre au ratio F/F_{msy} .

HAL12 est donc situé entre 0 et 1, il vaut 0 si tous les stocks exploités par l'unité d'étude sont en dehors des limites et 1 si tous les stocks sont situés dans le cadre des limites fixées.

Il est à noter que l'indicateur du D3 de la DCSMM pourrait servir de base à la définition de l'Indice de bon état écologique. L'indicateur D3 est basé sur la combinaison de deux autres indicateurs que sont le D3C1 [mortalité par pêche] et D3C2 [Biomasse féconde] (l'indicateur D3C3 [diagramme d'exploitation] n'étant pas jugé opérationnel actuellement). Ces deux indicateurs permettent de placer les niveaux de mortalité par pêche et de biomasse féconde par rapport au point de référence du Rendement Maximal Durable. Selon les stocks et les façades, ces évaluations sont fournies par le CIEM, le CSTEP, la CGPM ou la CICTA ou des organismes de recherche nationaux.

L'indicateur D3 combine le D3C1 et le D3C2 par la méthode d'intégration du « One Out All Out » (OOAO). Cela signifie que tous les critères évalués doivent être dans les limites du Rendement Maximal Durable utilisé pour définir le Bon Etat Ecologique.

Indicateur HAL13 : Surexploitation



$$\frac{\sum(Y_i * \frac{F_{rmdi}}{\max(F_i; F_{rmdi})})}{\sum Y_i}$$

Y_i: Débarquement de l'espèce i
F_i: Mortalité par pêche de l'espèce i
F_{rmdi}: Mortalité par pêche de l'espèce i pour atteindre le RMD

Définition : L'indicateur vise à mesurer le niveau de surexploitation moyen au sein des captures de l'unité d'étude selon la mortalité par pêche estimée pour le stock par rapport à la mortalité par pêche pour atteindre le Rendement Maximum Durable (Dewals et Gascuel, 2020). Cet indicateur se situe entre 0 et 1. Il vaut 1 si tous les stocks exploités par l'unité d'étude sont au Rendement Maximal Durable.

NB : Comme mentionné plus haut, tous les stocks exploités/ciblés par les navires ne font pas l'objet d'une évaluation analytique avec estimation d'un Fmsy. Il est nécessaire d'utiliser cet indicateur avec celui concernant la couverture scientifique.

Cet indicateur HAL 13 est généralement retenu dans l'évaluation des déséquilibres Capacités-Opportunités si les débarquements en volume liés à des stocks pour lesquels un Fmsy est disponible représentent au moins 40% des débarquements totaux de la flottille (COM, 2014).

? Ces deux indicateurs ont été proposés par la pré-étude sur les indicateurs de la durabilité des pêches françaises de FFP, en s'appuyant notamment sur les travaux du CSTEP.

Deux indicateurs complémentaires ont été développées par le CSTEP pour évaluer le bon état et la surexploitation des stocks exploités par l'unité de pêche notamment dans les situations où le portefeuille de captures des navires repose « très majoritairement » sur des espèces non couvertes par une évaluation avec Fmsy.

C'est pourquoi nous proposons d'évaluer les indicateurs suivants en complément :

Indicateur HAL14 : Stocks surexploités



NOS = Nombre de stocks surexploités pêchés par le navire

Définition : L'indicateur NOS pour "Number of Overharvested Stocks", est un indicateur des stocks surexploités par le navire ou la flottille (STECF-15-02) et pour lesquels on ne dispose pas forcément d'une évaluation Fmsy. NB : on inclut dans cette liste les stocks pour lesquels on dispose d'une évaluation analytique sans Fmsy, d'un avis (CIEM, ORGP, CGPM...) sans évaluation analytique ou même des avis à dire d'experts.

Dans le cadre du CSTEP, un stock « surexploité » est comptabilisé dans les NOS de la flottille s'il constitue une part significative (seuil à préciser, au moins 10%) des captures de la flottille au niveau annuel. Dans le cadre de SCEDUR, l'ensemble des stocks exploités sont considérés, quelle que soit l'unité d'étude.


Cet indicateur renvoie donc une valeur absolue permettant de comparer le nombre de stocks surexploités en fonction des unités d'étude. Il est cependant aussi possible d'envisager cet indicateur comme une valeur relative en pondérant par le nombre de stocks exploités/capturés.

Indicateur HAL15 : Stocks à risque



NSR = Nombre de stocks à risque exploités par le navire

Définition : L'indicateur NSR pour "Number of Stocks at Risk", est un indicateur des stocks considérés comme « à risque » exploités par le navire ou la flottille (COM(2014) 545 final).

 Le CSTEP définit dans son rapport de 2015 les stocks à risque, les stocks pour lesquels la biomasse féconde se situe en dessous de Blim ou pour lesquels un organisme scientifique a préconisé une fermeture de pêche ou des captures réduites à de très faibles valeurs.

Les guidelines (CE 2014) du CSTEP préconisent dans une approche flottille de ne comptabiliser que les stocks correspondant à plus de 10% des débarquements totaux du navire, à moins que le navire contribue à plus de x% des débarquements totaux du stock. Dans le cadre de SCEDUR, l'ensemble des stocks exploités sont considérés, quelle que soit l'unité d'étude.

Indicateur HAL16 : Dépendance aux espèces impactées par le changement climatique



Le projet mené par FFP a également souhaité proposer un indicateur prenant en compte l'impact du changement climatique sur les stocks de pêche (Dewals et Gascuel, 2020). Cet indicateur vise à évaluer la dépendance du navire à des espèces susceptibles d'être impactées par le changement climatique ; en considérant que l'exploitation d'espèces sensibles à l'évolution de leur environnement compromet la durabilité de l'activité (Monnier, 2020).

Il est possible de classer les stocks en fonction de leur vulnérabilité au changement climatique. Cette vulnérabilité est la combinaison de leur sensibilité à des augmentations de température et leur adaptabilité physiologique, liée à leur aire de distribution et leur mobilité. Il est alors possible de dénombrer le nombre de stocks à risque face au changement climatique exploités par le navire ou l'unité d'étude.



Aspects exploratoires :

Le cas des stocks de sardines en Méditerranée et le Golfe de Gascogne « en déséquilibre écologique » montre qu'il serait pertinent de développer des indicateurs de condition pour compléter les indicateurs de population.

3.2 Critère HAL2 : Sélectivité de l'exploitation

Information générale

Ce critère d'exploitation des stocks repose sur les questions de sélectivité liées à l'activité de pêche. Il prend également en compte de manière plus précise les notions de captures non désirées et de rejets.

La sélectivité de l'activité de pêche peut être étudiée au travers de son diagramme d'exploitation en prenant en compte l'ensemble des paramètres liés à la structure en taille et/ou en âge des captures réalisées par l'unité de pêche pour un stock donné. Dans ce cadre, les captures qui sont exclues des valeurs inférieures et supérieures du diagramme d'exploitation recherché (celui qui impacte le moins la productivité du stock, voir HAL21) sont considérées comme non désirées. C'est aussi le cas des captures d'autres stocks non commercialisés par exemple. Les captures d'espèces non commerciales sont traitées dans le chapitre suivant.

Indicateur HAL21 : Diagramme d'exploitation

Taille de première capture



$$\frac{\sum_{i=1}^n Y_i \times \min\left(1, \frac{L_{50}}{L_{c_{opt}}}\right)}{\sum_{i=1}^n Y_i}$$

L₅₀ : Taille actuelle de première capture (estimée comme étant la taille à laquelle 50% des individus entrant dans l'engin de pêche y sont retenus) ; *L_{c_{opt}}* : Taille optimale théorique de première capture ; *Y_i* : Captures du stock *i*, *n* : nombre total de stocks exploités par l'unité d'étude

Définition : Cette métrique est une moyenne pondérée des écarts négatifs entre la taille de première capture et la taille optimale théorique de première capture pour l'ensemble des stocks exploités par l'unité d'étude. Cet indicateur est positif. Egal à 1, il signifie que l'ensemble des stocks exploités par l'unité d'étude ont une taille de première capture égale ou supérieure à l'optimum. Plus il est inférieur à 1, plus les tailles de première capture sont inférieures à l'optimum. Pour certains stocks et/ou écosystèmes, ces données sont disponibles aux âges. Cet indicateur peut alors être dérivé en âge tel qu'appliqué dans le cadre du groupe de travail CSTEP 21-07 2021.

Impact sur les stocks

$$\frac{\sum_{i=1}^n Y_i \times \frac{\left(\frac{B}{R}\right)_{cur,i}}{\left(\frac{B}{R}\right)_{v,i}}}{\sum_{i=1}^n Y_i}$$

Avec : $(B/R)_{cur,i}$ biomasse par recrue actuelle du stock i ; $(B/R)_{v,i}$ biomasse par recrue à l'état vierge du stock i ; Y_i = Captures du stock i , n : nombre total de stock exploités par l'unité d'étude

Définition : Cette métrique est une moyenne pondérée du ratio entre la biomasse par recrue actuelle (un indicateur de la productivité du stock) et la biomasse par recrue à l'état vierge pour l'ensemble des stocks exploités par une unité d'étude. Cet indicateur est théoriquement compris entre 0 (productivités actuelles nulles) et 1 (productivités actuelles identiques à celle des stocks vierges).

NB: dans un premier temps, les biomasses par recrue à l'état vierge utilisées sont celles issues des modèles mono-spécifiques. Il est important de noter que pour une plus grande cohérence de ces indicateurs, des biomasses par recrue issues de modèles multi-spécifique prenant en compte les interactions trophiques seraient indispensables.

Proportion de juvéniles dans les captures

$$\frac{\sum_{i=1}^n \frac{\sum_{a=1}^p C_{a,i} \times (1 - M_{a,i})}{\sum_{a=1}^p N_{a,i} \times (1 - M_{a,i})}}{n}$$

Avec $C_{a,i}$ = Captures en nombre de l'âge a du stock i ; $N_{a,i}$ = Abondance de l'âge a du stock i ; $M_{a,i}$ = proportion des individus matures de l'âge a du stock i ; p : dernière classe d'âge; n : nombre total de stocks exploités par l'unité d'étude

Définition : Cette métrique mesure la proportion de juvéniles capturés en se reposant sur des données de capture, d'abondance et de maturité des individus (STECF-18-15, sur la base des travaux de Vasilakopoulos et al., 2020). Cette proportion calculée sur l'ensemble des stocks pour lesquels on a l'information donne une vision de la proportion relative d'exploitation d'individus immature. Si l'objectif est de ne capturer que des individus matures, cet indicateur devra tendre vers 0. Une forte variabilité de cette métrique peut être attendue dans le cadre de stocks capturés avant l'âge de maturité et pour lesquels les recrutements sont très variables dans le temps.

Mortalité par pêche des recrues

$$1 - \frac{\sum_{i=1}^n Y_i \times \frac{F_{rec,i}}{F_{bar,i}}}{\sum_{i=1}^n Y_i}$$

Avec : F = Mortalité par pêche ; F_{bar} = Mortalité moyenne des classes d'âge les plus exploitées ; Y_i = Capture du stock i , n : nombre total de stocks exploités par l'unité d'étude

Définition : cette métrique est une moyenne pondérée du ratio entre mortalité par pêche des recrues et la mortalité par pêche des classes d'âge les plus exploitées F_{bar} pour l'ensemble des stocks exploités

par l'unité d'étude. Tout comme la métrique précédente, Une forte variabilité de cette métrique peut être attendue dans le cadre de stocks capturés avant l'âge de maturité et pour lesquels les recrutements sont très variables dans le temps.

? Les deux premières métriques sont utilisées par le CSTEP (i.e. EG 21-07) et sont tirées des travaux de Froese et al, 2008 et 2016, qui définissent un diagramme d'exploitation optimal centré sur la gamme de taille correspondant au maximum de biomasse et de fécondité.

La taille optimale de première capture utilisée dans le premier indicateur est ainsi donnée par la formule suivante (Froese et al, 2015)

$$L_{c_opt} = \frac{L_{\alpha} \times (2 + 3 \frac{F}{M})}{(1 + \frac{F}{M}) \times (3 + \frac{M}{K})}$$

Ou F correspond à la mortalité par pêche appliquée au stock, M à la mortalité naturelle et K au coefficient de croissance de von Bertalanffy.

Les deux suivantes focalisent plus simplement sur la proportion de juvéniles exploités, sont également utilisées par le CSTEP et tirées des travaux de Vasilakopoulos (2020).

En fonction des données disponibles et des cas d'études le choix sera porté sur l'une ou plusieurs de ces métriques.

N.B. Les concepts du « balanced harvesting » - exploiter un ensemble plus vaste d'espèces marines et de tailles, de manière à alléger la pression de pêche sur les stocks et les catégories de taille les plus ciblés - (Zhou et al, 2010, Garcia et al, 2012) ne sont pas repris ici, car selon ses théoriciens, (1) le potentiel élargissement de la gamme de taille exploitée est indissociable de l'élargissement de la gamme des espèces exploitées et (2) la prise en compte de la variabilité de la productivité par espèce combinée avec celle de la productivité par catégories de taille nécessite plus de recherche (Zhou et al 2019).

Indicateur HAL22 : Captures commerciales non désirées



Captures commerciales non désirées
Total des captures

Définition : Cet indicateur mesure le rapport entre les captures commerciales non désirées et les captures totales effectuées par le navire ou la flottille. Il peut être calculé en nombre ou en volume.

? Les captures commerciales non désirées correspondent aux captures d'espèces de poissons commerciaux soumis ou non à l'obligation de débarquement. Les poissons de taille supérieure à la taille minimale de conservation de référence (MCRS) mais pour lesquelles le pêcheur n'a pas de marché, ainsi que les captures en dessous de cette MCRS, les dépassements de quota, sont en principe gardés à bord,

les autres sont rejetés. Les captures accidentelles d'autres organismes sont traitées dans le critère ENV2.

La valorisation ou le potentiel de valorisation des captures non désirées peuvent compléter la vision donnée par l'indicateur HAL22, ils sont traités dans la dimension écophysiologie et de manière indirecte dans la dimension Economie, qui s'intéresse à la valorisation de toutes les captures dès lors qu'elles rencontrent un marché.

Indicateur HAL23 : Rejets



$$\frac{\text{Rejets}}{\text{Total des captures}}$$

Définition : Cet indicateur mesure le rapport entre les rejets et les captures totales effectuées par le navire ou la flottille. Il peut être calculé en nombre ou en volume.

Ainsi, pour le CSTEP (2018), les rejets regroupent les captures non désirées d'espèces soumises à l'obligation de débarquement qui sont rejetées illégalement ou légalement (si des exemptions sont accordées) et de captures non désirées d'espèces non soumises à l'obligation de débarquement.

? Le programme d'observation à la mer en place en France métropolitaine (Obsmer, <https://sih.ifremer.fr/content/download/125365/file/Plaque%20Obsmer.pdf>) dénombre toutes les espèces de vertébrés rejetés, mais uniquement les invertébrés commerciaux. Cet indicateur prend donc en compte cet ensemble d'organismes marins. Les rejets d'invertébrés non commerciaux font l'objet de pesées globales sans distinction de taxon. Le traitement de ces données est évoquée dans la dimension compartiments environnementaux.

Suite à la mise en place de l'obligation de débarquement il est nécessaire d'utiliser ces deux indicateurs. En effet si avant les captures non désirées et les rejets se confondaient complètement, maintenant, en principe, une partie des captures non désirées est susceptible de ne pas être rejetée.



Aspect transversal :

Des indicateurs de captures accidentelles sur des taxons non commerciaux sont également évoqués dans la dimension compartiments environnementaux.

Le taux de survie des rejets est lié aux pratiques de pêche. Ces aspects sont explorés dans la section sur le bien-être animal dans le chapitre écophysiologie. Des pratiques sont mises en œuvre dans certaines pêcheries pour favoriser la survie des rejets (Mérillet et al, 2018). Un indicateur couplant le volume de rejet avec le taux de survie estimé des espèces pourrait compléter le HAL23 de manière pertinente.

Par ailleurs, les rejets morts ou mourant rentrent de nouveau dans la chaîne trophique marine. Selon les études, les rejets pourraient être considérés comme une source potentielle de nourriture « additionnelle », susceptible d'augmenter la productivité marine, benthique en particulier (ex: Sarda et al 2015), ou au contraire comme un élément déstabilisant l'écosystème (l'accumulation en quantité de rejets peut entraîner une sur-concentration de nécrophages, qui déstabilise les habitats et déstructure les communautés benthiques, eg Garcia-Santiago et al, 2020). Ce flux trophique est cependant généralement considéré comme faible, voire négligeable par rapport aux besoins des nécrophages et détritivores (Kaiser and Hiddink 2007, Collie et al. 2017, Depestele et al 2016, Sánchez and Olaso 2004, Moutopoulos et al 2018, Celic et al 2018, Depestele et al 2019).

3.3 Références

Celic I, Libralato S, Scarcella G, Raicevich S, Marceta B, Solidoro C, 2018. Ecological and economic effects of the landing obligation evaluated using a quantitative ecosystem approach : a Mediterranean case study. ICES Journal of Marine Science 75(6) : 1992-2003

Collie, J., Hiddink, J. G., van Kooten, T., Rijnsdorp, A. D., Kaiser, M. J., Jennings, S., and Hilborn, R. 2017. Indirect effects of bottom fishing on the productivity of marine fish. *Fish and Fisheries*, 18: 619-637.

COM(2014) 545 final, « Lignes directrices pour l'analyse de l'équilibre entre la capacité de pêche et les possibilités de pêche conformément à l'article 22 du règlement (UE) n° 1380/2013 du Parlement européen et du Conseil relatif à la politique commune de la pêche », p10

Depestele J, Feekings J, Reid DG, Cook R, Gascuel D, Girardin R, Heath M, Hernvann PY, Morato T, Soszynski A, Savina-Rolland M, 2019. The Impact of Fisheries Discards on Scavengers in the Sea in The European Landing Obligation : Reducing discards in complex multi-species and multi-jurisdictional fisheries. Uhlmann SS, Ulrich C, Kennelly SJ (Eds).

Depestele, J., Rochet, M. J., Dorémus, G., Laffargue, P., and Stienen, E. W. M. 2016. Favorites and leftovers on the menu of scavenging seabirds: modelling spatiotemporal variation in discard consumption. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 73: 1-14. Sarda F, Coll M, Heymans JJ, Stergiou KI, 2015. Overlooked impacts and challenges of the new European discard ban. *Fish and Fisheries*, 16 :175-180

Dewals J.F., Gascuel D., 2020. *Les dimensions, critères et indicateurs de durabilité des pêches françaises, Pré-étude – Rapport final*. Les publications du Pôle halieutique AGROCAMPUS OUEST n°53, 119 p.

EU. Directive 2008/56/EC of the European Parliament and of the Council of 17 June 2008 establishing a framework for community action in the field of marine environmental policy (Marine Strategy Framework Directive).

Froese, R., Winker, H., Gascuel, D., Sumaila, U. R., & Pauly, D. (2016). Minimizing the impact of fishing. *Fish and Fisheries*, 17(3), 785-802.

Garcia SM, Kolding J, Rice J et al, 2012. Reconsidering the consequences of selective fisheries. *Science* 335: 1045-1047

Garcia-Santiago X, Franco-Ueja A, Antelo LT, Moreira MT, Feijoo G, Perz-Martin R, 2020. Environmental implications of discarding fish in northern spanish coastal bottom otter trawl fisheries. *Fisheries* 45(7) DOI: 10.1002/fsh.10429

Kaiser, M. J., and Hiddink, J. G. 2007. Food subsidies from fisheries to continental shelf benthic scavengers. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 350: 267–276.

Merillet L, Mehault S, Rimaud T, Piton C, Morandeau F, Morfin M, Kopp D, 2018. Survivability of discarded Norway lobster in the bottom trawl fishery of the Bay of Biscay. *Fisheries Research*, 198 : 24-30

Monnier, L., Gascuel, D., Alava, J. J., Barragán, M. J., Gaibor, N., Hollander, F. A., ... & Cheung, W. W. L. (2020). Small-scale fisheries in a warming ocean: exploring adaptation to climate change. Scientific report. WWF Germany.

2020 WWF Germany, Berlin This study was led by fre e p ik. Presentation of the project This publication has been produced with the financial contribution of the European Union within the framework of the pan-European awareness-raising project Fish Forward, 2, 3.

Moutopoulos DK, Tsagarakis K, Machais A, 2018. Assessing ecological and fisheries implications of the EU landing obligation in Eastern Mediterranean. Journal of Sea Research 141: 99-111

Sánchez, F., and Olaso, I. 2004. Effects of fisheries on the Cantabrian Sea shelf ecosystem. *In* Ecological Modelling

Scientific, Technical and Economic Committee for Fisheries (STECF) – Assessment of balance indicators for key fleet segments and review of national reports on Member States efforts to achieve balance between fleet capacity and fishing opportunities (STECF-15-02). 2015. Publications Office of the European Union, Luxembourg, EUR 27134 EN, JRC 94933, 147pp.

Scientific, Technical and Economic Committee for Fisheries (STECF) – CFP Monitoring – expansion of indicators (STECF-18-15). Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2018, ISBN 978-92-79 79398-1, doi:10.2760/211585, JRC114754.

Vasilakopoulos, P., Jardim, E., Konrad, C., Rihan, D., Mannini, A., Pinto, C., ... & O'Neill, F. G. (2020). Selectivity metrics for fisheries management and advice. *Fish and Fisheries*, 21(3), 621-638.

Zhou S, Smith ADM, Punt AE et al, 2010. Ecosystem-based fisheries management requires a change to the selective fishing philosophy. *Proc Natl Acad Sci USA*

Zhou S, Kolding J, Garcia S, Plank MJ, Bundy A, Charles A, Hansen C, Heino M, Howell D, Jacobsen NS, Reid DG, Rice JC, van Zwieten PAM, 2019. Balanced harvest: concept, policies, evidence, and management implications. *Rev. Fish Biol Fisheries* 29: 711-733

4 Compartiments environnementaux

L'exploitation des ressources marines est de plus en plus confrontée aux volontés de respect et de préservation des espaces dits « naturels » et des biocénoses associées et de réduction des différentes émissions d'origine anthropique [dont les émissions de gaz à effet de serre (GES)], considérées comme polluantes et ayant un impact sur l'environnement global et le changement climatique. Afin de répondre à ces questionnements sociétaux, l'axe environnemental du projet SCEDUR regroupe les notions et indicateurs associés aux impacts de la pêche sur les écosystèmes marins : (1) impacts des engins de pêche sur le milieu marin, (2) captures accidentelles, (3) émissions de GES et autres polluants et enfin (4) émissions de macro-déchets.

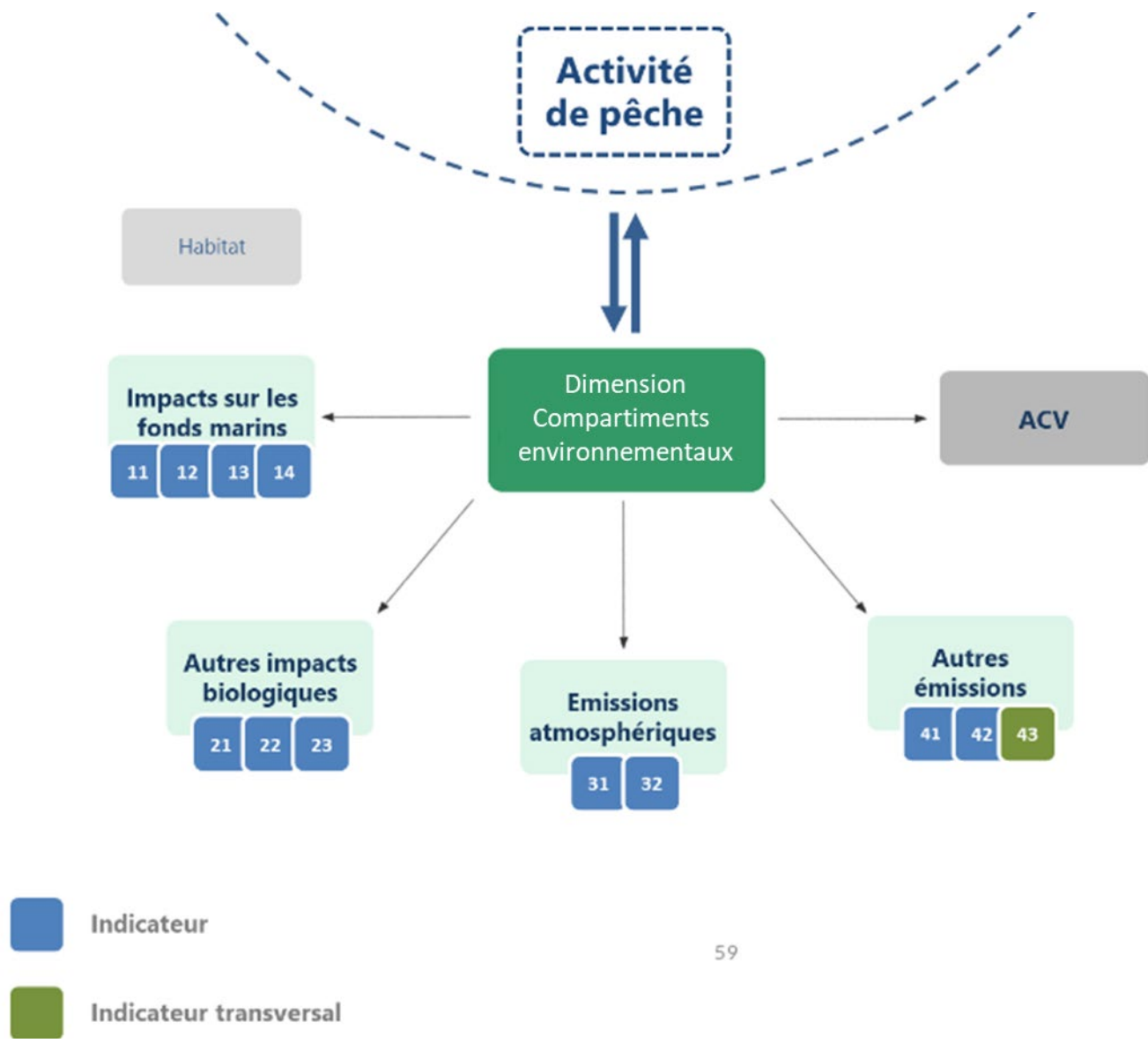
Outre la Politique Commune des Pêches déjà abordée, le cadre réglementaire inclut également pour cette dimension :

- La directive-cadre Stratégie pour le milieu marin (DCSMM, 2008/56/CE), qui conduit les Etats membres de l'Union européenne à prendre les mesures nécessaires pour réduire les impacts des activités sur le milieu afin de réaliser ou de maintenir un bon état écologique du milieu marin. En France, la directive a été transposée dans le code de l'environnement (articles L. 219-9 à L. 219-18 et R. 219-2 à R. 219-17), et s'applique au travers de Plans d'action pour le milieu marin (PAMM). Parmi les descripteurs du bon état écologique, le D1 biodiversité, le D4 réseaux trophiques, le D6 Intégrité des fonds marins, le D8 contaminants sont particulièrement pertinents dans le cas de la pêche.
- La directive habitats faune flore (92/43/CEE) concernant la conservation des habitats naturels ainsi que des espèces de la faune et de la flore sauvages, qui s'applique au milieu marin. C'est une mesure prise afin de promouvoir la protection et la gestion des espaces naturels à valeur patrimoniale que comportent ses États membres, et rétablir la biodiversité, dans le respect des exigences économiques, sociales et culturelles. Pour cela elle vise à recenser, protéger et gérer les sites *d'intérêt communautaire* présents sur le territoire de l'Union, rassemblés au sein du réseau Natura 2000. Un site est dit "d'intérêt communautaire" lorsqu'il participe à la préservation d'un ou plusieurs habitats d'intérêt communautaire et d'une ou plusieurs espèces de faune et de flore d'intérêt communautaire, et/ou contribue de manière significative à maintenir une biodiversité élevée dans la région biogéographique considérée.

Un ensemble d'indicateurs de bon état environnemental est déjà suivi au niveau supranational au travers de ces deux directives, ainsi que des conventions internationales OSPAR (pour la protection du milieu marin de l'Atlantique Nord-Est) et de Barcelone (pour la protection du milieu marin de la Méditerranée) ou encore de la commission internationale HELCOM (pour la protection de l'environnement marin en mer Baltique). Toutefois, ces indicateurs d'état ne font pas nécessairement le lien avec l'activité ou les activités de pêche.

La pré-étude sur les dimensions, critères et indicateurs de durabilité des pêches françaises menée pour FFP (Dewals et Gascuel, 2020) a, pour sa part, proposé une série d'indicateurs pour mesurer les impacts environnementaux des flottilles de pêche. L'impact sur les habitats regroupe les critères d'impacts sur les fonds marins et de dégradation des habitats sensibles, l'impact sur les biomasses et sur la biodiversité s'attache aux captures d'espèces non désirées, menacées et protégées ainsi qu'à la biodiversité et au fonctionnement des écosystèmes et *in fine*, l'empreinte écologique de l'activité de pêche s'appuie sur l'étude des pollutions atmosphériques, des macro-déchets générés et des cycles de vie des moyens de productions.

Pour prolonger cette approche, le projet SCEDUR a cherché à se focaliser sur des indicateurs, parfois novateurs, qui n'ont pas été intégrés au projet FFP, et qui permettent d'établir un lien avec l'activité de pêche. Ainsi, un critère sur les habitats reliant les impacts physiques et biologiques est proposé. Les impacts physiques sont explorés, non pas à travers l'étude de l'état des fonds marins, mais *via* la pression liée à chaque technique (matrice engin/pression développée par l'IFREMER en partenariat avec l'OFB). Les impacts biologiques dans l'ensemble de la colonne d'eau ont été considérés en considérant les captures accidentelles. Les émissions atmosphériques (inclure les NOx et SOx par exemple), ainsi que les autres types de pollutions (anti-fouling, huiles, lubrifiants, etc.), ont également été détaillées, ainsi que les émissions liées à la filière de transformation (lorsqu'elle est intégrée à l'unité de production), et au recyclage des outils de production (engins de pêche et navires). Enfin, un encadré spécifique sur la méthode de l'Analyse des Cycles de Vie (ACV) a également été proposé, bien que cette approche constitue un outil d'évaluation à part entière.



4.1 Critère ENV1 : Impact sur les fonds marins

Information générale

La définition d'un habitat peut se résumer au milieu de vie d'une population. Il réunit l'ensemble des êtres vivants avec leurs interactions et l'ensemble des éléments physiques ou chimiques présents dans ce milieu, il est donc composé d'un biotope et d'une biocénose. Les habitats marins peuvent être caractérisés par différentes typologies à l'échelle nationale, internationale et communautaire. Parmi les plus courantes, on trouve (Michez et al, 2012):

- La classification EUNIS (European Nature Information System⁵). Il s'agit d'un système de classification pan-Européen prenant en compte tous les types d'habitats, allant de l'habitat naturel à l'habitat artificiel, de l'habitat terrestre aux habitats d'eau douce et marins (European Topic Centre on Biological Diversity, 2008). Il présente le mérite d'être un standard européen assez complet, organisé en niveaux hiérarchiques ;
- La classification des biocénoses benthiques marines de la région méditerranéenne (relative à la convention de Barcelone) (PNUE, PAM, CAR/ASP, 2006 et 2007) ;
- La liste OSPAR des habitats menacés et/ou en déclin (Commission OSPAR, 2008A ; 2008B) ;
- La liste des habitats d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation – l'annexe I de la directive 92/43/CEE appelée directive « Habitats, Faune, Flore » (Conseil de la CEE, 1992) ;
- La liste des habitats élémentaires ou déclinés du Cahier d'habitats côtiers (Glémarec et Bellan-Santini, 2004) ;
- Les Zones de Conservation halieutiques (ZCH) : zones maritimes présentant un intérêt particulier pour la reproduction, la croissance (jusqu'à maturité) ou l'alimentation d'une ressource halieutique dont il convient de préserver ou restaurer les fonctionnalités afin d'améliorer l'état de conservation des ressources concernées (Décret n° 2017-568 du 19 avril 2017 relatif aux zones de conservation halieutiques).

Le chalutage apparaît comme l'une des pressions majeures sur les habitats marins (Bastardie et al, 2020). Peu de données existent concernant l'impact des autres pratiques de pêche, qui sont toutefois soupçonnées d'être bien moins dommageables pour les habitats et la faune/flore marine. Au sein de la Directive Cadre Stratégie pour le milieu marin (DCSMM), le descripteur 1 s'attache à la conservation de la diversité biologique du milieu et le descripteur 6, à l'intégrité des fonds marins (structure et fonction de l'écosystème). Pour alimenter ces descripteurs, il existe deux grands types d'indicateurs :

- (1) des indicateurs de l'impact « **réalisé** » de l'activité de pêche sur les habitats et communautés, basés sur des analyses faunistiques (pêche scientifique et/ou imagerie), qui sont ensuite mis en relation avec des séries spatio-temporelles d'effort de pêche. Jac et al. (2020A ; 2020B) ont réalisé une revue des indicateurs et testé des métriques sur plusieurs jeux de données issus de campagnes menées en Manche - mer du Nord et en mer Méditerranée. Les indicateurs intégrant l'activité de pêche se basent sur la pratique du chalutage, mais certains peuvent être extrapolés à l'ensemble des activités de pêche, sauf bien sûr celles qui n'entrent pas en interaction avec le fond.
- (2) des indicateurs de l'impact « **potentiel** » de l'activité de pêche en fonction du type d'engin basés sur les caractéristiques techniques des engins, des études expérimentales ou de

⁵ www.eunis.eea.europa.eu

modélisation, principalement sur les chaluts (Eigaard et al, 2016, Mengual et al, 2016) et nettement moins développés sur les autres types d'engins en contact avec le fond (Kopp et al., 2020). Ceux-ci présentent l'intérêt d'être plus spécifiques en terme d'engin et de pratique de pêche, mais ne renseignent que sur l'impact physique.

Indicateur ENV11: Valeur d'abrasion du substrat



SAR

Définition : L'abrasion induite par la pêche aux arts traînants sur les fonds marins, exprimée en ratio de surface abrasée par an ($SAR.y^{-1}$), est calculée en agrégeant annuellement les trajectoires de pêche et le type d'engin utilisé, selon la méthodologie d'Eigaard et al. (2016). Les données sont en accès libre sur le site web d'OSPAR⁶, où elles sont référencées sous l'intitulé "[OSPAR Bottom Fishing Intensity – Surface](#)". Ces données d'abrasion ne sont calculables que pour les arts traînants. Par ailleurs, le suivi VMS n'existe toutefois que pour les navires d'une taille supérieure à 12m, à l'exception de certaines licences de pêche.

? Les impacts physiques *sensu stricto* (abrasion et remise en suspension) de l'habitat et de l'engin. L'abrasion est le dommage physique consistant en l'érosion des fonds par interaction directe entre des équipements, par exemple les engins de pêche traînants, et le fond (Lorance et al, 2012). La pression d'abrasion générée par les engins de pêche dépend des caractéristiques techniques des engins utilisés et de l'intensité de la pression. L'impact de cette pression est caractérisé par l'intensité (effort de pêche par unité de temps) de l'activité de pêche sur le fond marin considéré, le type d'habitat (caractéristiques sédimentaires, exposition à la houle...) et la fragilité et la capacité de résilience des espèces (*ibid.*).

La figure 6 présente un exemple de cet indicateur dans la Manche et le sud de la mer du Nord. La distribution spatiale et temporelle de la pêche de fond a été estimée à partir des données du système de surveillance des navires (VMS) pour les engins traînants (chalutiers à perche, dragueurs et chalutiers à panneaux) sur la période 2009-2017 avec une résolution de 3'x3' (ICES 2019).

⁶ <https://www.ospar.org>

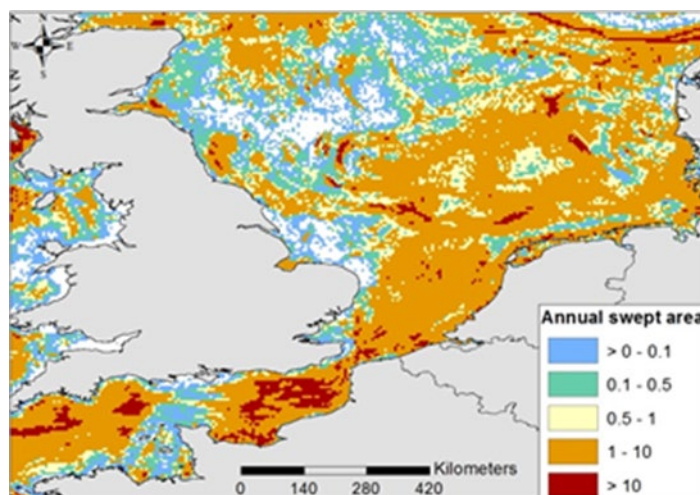


Figure 4 : Percentile 90 inter-annuel de la valeur d’abrasion en Manche – mer du Nord durant la période 2009-2017 (Jac et al., 2020A). Les données d’abrasion, calculées par le Conseil International pour l’Exploitation de la Mer (CIEM) et téléchargeable sur le site d’OSPAR, sont calculées à partir des données de surveillance par satellite (VMS).

Si l’objectif est ici de caractériser la pression du navire ou de la flottille, il reste toutefois difficilement réalisable à l’heure actuelle, pour certains cas d’étude. Le SIH (Système d’Informations Halieutiques) qui collecte les informations de géolocalisation permettant de caractériser l’étendue spatiale de l’activité de pêche ne fournit pas l’abrasion par navire, mais agrège les données par maille, ce qui peut comporter un biais, notamment lorsque l’unité de pêche retenue est le navire.

L’abrasion des fonds peut être accompagnée de la remise en suspension des particules fines du sédiment. Les engins remettent parfois les sédiments en suspension dans l’eau, et la fraction fine des sédiments peut être transportée par les courants (Madron et al, 2005). La remise en suspension favorise l’augmentation de la turbidité et le transport des particules, et peut modifier la nature des fonds et l’habitat. La remise en suspension (en FTU, Formazin Turbidity Unit) a été déterminée pour certains engins traînants (O’Neill et Ivanovic, 2016) et cette méthodologie a été intégrée par le projet BENTHIS (2017) aux données d’Eigaard afin de cartographier la remise en suspension des sédiments par le chalutage de fond. Dans certains cas, la remise en suspension des sédiments peut être intégrée dans la méthodologie d’évaluation des impacts physiques des arts traînants sur les fonds marins.

Afin de caractériser l’impact de l’activité de pêche sur les fonds marins, le projet BENTHIS a intégré aux travaux d’Eigaard la sensibilité des communautés benthiques en fonction de la longévité des espèces (Hiddink et al, 2019, Rijnsdorp et al., 2020).

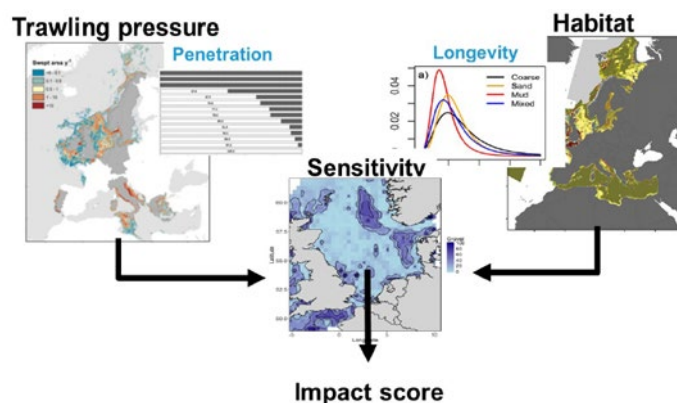


Figure 5 : Impact sur les fonds marins. Illustration schématique de la procédure d’estimation de l’impact sur les fonds marins à partir de l’intensité du chalutage et du profil de pénétration des engins de pêche et des différentes sensibilités de l’habitat du benthos (source BENTHIS, 2017).



Trawling Disturbance Index

$$\frac{\text{Log}1 \times \text{Log}(G1 + 1) + \text{Log}2 \times \text{Log}(G2 + 1) + \text{Log}4 \times \text{Log}(G3 + 1) + \text{Log}8 \times \text{Log}(G4 + 1) + \text{Log}16 \times \text{Log}(G5 + 1)}{\text{Log}(N + 1)}$$

G : l'abondance du groupe fonctionnel, N: l'abondance totale de la zone considérée.

Définition : Le TDI, développé par De Juan & Demestre (2012), repose sur cinq traits biologiques des espèces reflétant la sensibilité ou la résistance des organismes au chalutage : la position sur le substrat ; le mode d'alimentation ; la mobilité ; la taille et la fragilité. Les traits biologiques sont décomposés en modalités qui vont permettre de déterminer un score de sensibilité compris entre 0 et 3 pour chaque espèce. Un score est attribué à chaque catégorie en fonction de sa vulnérabilité au chalutage (de 0 à 3, tableau 1).

Score de sensibilité	Position	Alimentation	Mobilité	Taille (cm)	Fragilité
0	Enfouissement profond	Nécrophage	Très mobile (nage)	Petite (<5)	Coquille dure, Vermiforme, Régénérescence possible
1	Enfouissement en surface (dans les premiers cm)	Dépositore et prédateur	Mobile (espèce rampante)		Flexible
2	Surface		Sédentaire	Moyenne (5-10)	Sans protection
3	Emergent	Filtreur	Sessile	Grande (> 10)	Coquille ou structure fragile

Tableau 2 : Les cinq catégories de traits biologiques et leurs scores respectifs (De Juan & Demestre, 2012)

La somme des scores des cinq traits est calculée afin d'obtenir une valeur de vulnérabilité comprise entre 0 et 15. A partir de ces scores, les espèces sont classées dans des groupes fonctionnels (5 au total), définissant leur sensibilité au chalutage (tableau 2).

Groupes	Scores	Vulnérabilité au chalutage	Organismes
1	0 - 4	Très faible vulnérabilité, voire effet bénéfique	Petits crustacés, paguridae, gastéropodes
2	5 - 7	Faible vulnérabilité	Bivalves fouisseurs, étoiles de mer, crabes nageurs
3	8 - 10	Vulnérabilité modérée	Petites ascidies, poissons, grands bivalves
4	11 - 13	Forte vulnérabilité	Bryozoaires, éponges, grandes ascidies
5	14 - 15	Très forte vulnérabilité	Gorgones et grandes éponges

Tableau 3 : Liste des groupes fonctionnels et de leur gamme de score correspondante (De Juan & Demestre, 2012)

Le pourcentage des groupes fonctionnels permet de qualifier l'état d'une communauté soumise à une pression de dragage / chalutage. De Juan et Demestre (2012) précisent toutefois que les limites peuvent être ajustées à chaque région et communauté, au regard de l'épifaune présente et des conditions de référence.

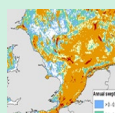
Etat écologique	Groupe 1 +2	Groupe 4+5	Groupe 3+4+5
Très bon	<45%	>35%	>55%
Bon	45-55%	35-25%	55-45%
Modéré	55-65%	25-15%	45-35%
Mauvais	65-75%	15-5%	35-25%
Très mauvais	>75%	<5%	<25%

Tableau 4 : Définition de l'état d'une communauté selon la proportion des 5 types de groupes fonctionnels

Le TDI, indicateur synthétique, est ensuite calculé grâce à l'abondance de chacun des groupes par rapport à l'abondance totale, selon la formule ci-dessus.

? Le Trawling Disturbance Index (TDI) est un indice spécifique de la perturbation induite par le chalutage qui se base sur la sensibilité des espèces à cette pression. Plus la valeur de l'indicateur sera élevée, plus la zone considérée sera vulnérable à l'activité de chalutage (De Juan et Demestre, 2012). Jac et al. (2020A) ont également dérivé d'autres indicateurs à partir du TDI.

De manière générale, il a été montré que le chalutage réduit la biomasse, la production et la richesse spécifique des communautés benthiques (Hiddink et al, 2006). Il est donc nécessaire d'évaluer l'impact de l'activité de pêche sur les communautés benthiques. Pour Jac et al. (2020A), qui s'intéressent à l'impact du chalutage sur l'intégrité des fonds marins, un tel indicateur dépend de la répartition spatiale et temporelle de l'abrasion, du type d'habitat, et de l'engin de pêche utilisé. Plusieurs indicateurs ont été évalués et quatre, basés sur les caractéristiques biologiques des invertébrés benthiques, sont apparus comme les plus performants pour détecter des effets de la pêche. Parmi ceux-ci, le TDI prend en compte les effets générés par l'activité des arts traînants. Il rend particulièrement bien compte de la sensibilité des espèces, telles que notamment les pennatules, les crinoïdes, et plus généralement l'ensemble de l'épifaune dressée qui sont des espèces particulièrement sensibles.



$$\frac{\sum(\text{Surface des habitats exploités} * \text{TDI habitat})}{\text{Zone de pêche globale du navire en année } n}$$

Définition : L'indicateur de pression sur les habitats que nous proposons est construit à partir des groupes fonctionnels du TDI et le ratio de surfaces exploitées.

? A partir du TDI, il est possible de calculer un indice de sensibilité de la zone exploitée par le navire en rapportant la surface de chacun des habitats à sa valeur de TDI. Dans un second temps, un ratio entre la surface des différents habitats sur lesquels est exercé l'activité de pêche est établi, afin d'obtenir le pourcentage des habitats sensibles balayées par le navire.

Cet indicateur vient compléter celui proposé dans le cadre de la pré-étude menée par FFP, pour déterminer l'impact de la pêche sur les habitats marins. Cet indicateur de pêche dans les habitats sensibles considère un ratio entre la surface des habitats sensibles exploités et l'ensemble des surfaces de pêche d'une flottille sur l'année (Dewals et Gascuel, 2020). Dans ce cadre, une classification autour de la notion d'habitat est faite, on y retrouve les habitats halieutiques essentiels (qui correspondent aux Zones de Conservation Halieutiques (ZCH) en cours d'instauration); les écosystèmes marins vulnérables (caractérisés par des groupes d'espèces, des communautés ou des habitats qui peuvent être vulnérables aux activités de pêche, ex : OSPAR, HELCOM); les autres zones maritimes protégées (parcs marins, réserves naturelles marines, zones Natura 200 avec des protections de type « habitat »).

Il est également possible de raisonner à l'échelle d'un habitat. Le Référentiel Ecolabel (2014) utilise l'indicateur suivant, selon le principe qu'un impact est jugé faible dès lors que celui-ci n'affecte pas l'habitat de manière irréversible.

Aire impactée par l'activité de pêche Aire totale de l'habitat identifié

Dans ce cadre, un indicateur d'impact relatif est proposé, correspondant au rapport entre l'aire impactée par l'activité de pêche du navire pour un habitat donné et l'aire totale de cet habitat, on obtient un taux d'impact du navire sur un habitat précis. Toutefois, cet indicateur semble difficile à exprimer à l'échelle du navire.



Aspect transversal et exploratoire:

La mise en place de zones à statut spécial est déterminée par des processus de gouvernance à différentes échelles. Ces zones font l'objet de réglementations diverses et leur application et respect est réalisé par un organe de gestion opérationnel. Ce dernier est généralement appelé à émettre des recommandations et à en vérifier la mise en place (carte zone de pêche / carnet de pêche). Un indicateur transversal entre l'impact sur les habitats liés à l'activité de pêche et les mesures de gestion d'une zone protégée semble ainsi pertinent.

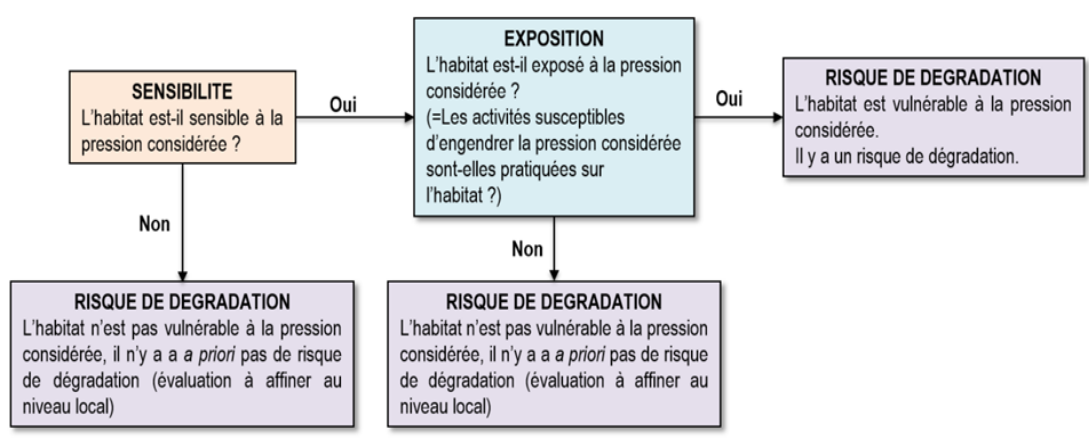
Le Référentiel Ecolabel évalue cette interaction de manière qualitative en se basant sur l'existence d'un « dialogue et une collaboration entre l'unité de certification, les scientifiques et les gestionnaires de la zone d'habitat spécial » et la mise en place d'un contrôle documentaire lors de l'audit, comprenant procès-verbaux et comptes rendus de réunions ou échange de courriers et/ou participation des professionnels à la collecte des données. Toutefois, cela semble difficile à mettre en place et limité dans le cas où ce type d'échange ne traduit pas forcément une coopération bénéfique ou la réalisation de mesures de gestion afin de protéger l'environnement.

La mise en place d'un indicateur quantitatif prenant en compte le pourcentage de l'activité de pêche réalisée par navire (en termes de temps d'activité en mer) dans des zones comprenant un plan de gestion peut être étudiée. Toutefois, cela nécessite de partir du postulat que si l'activité de pêche est exercée dans des zones faisant l'objet de mesures de gestion à l'égard de l'habitat, et dans le respect des règles de gestion, l'activité sera considérée comme plus durable que si elle avait lieu dans une zone sans cadre de gestion. Pour certains cas d'études s'attachant particulièrement à une pêcherie ou un engin spécifique par exemple, l'utilisation d'indicateurs pour caractériser la façon dont la pression sur les habitats est gérée pourrait être requise. Ce type d'indicateur pourrait également être utilisé à d'autres niveaux, par exemple pour évaluer les mesures de gouvernance dans le cadre des captures accidentelles d'oiseaux ou de mammifères marins.

L'indicateur suivant intègre les deux approches précédentes. Il s'inspire de la méthodologie développée pour évaluer les risques causés par les activités de pêche maritime professionnelle de dégrader les habitats naturels (et les habitats d'espèces) d'intérêt communautaire dans les sites Natura 2000 (AFB et al, 2019).

Indicateur ENV14 : Risque de dégradation

Caractérisation du risque à partir de la relation entre sensibilité, exposition et risque de dégradation d'un habitat à une pression donnée (d'après AFB et al, 2019)



Définition : Les interactions engins - habitats sont caractérisées de manière qualitative selon la méthode développée dans AFB et al (2019) en superposant les cartes (distribution des habitats et distribution de chaque engin ou métier). Cette approche permet d'identifier toutes les interactions spatiales engins x habitats potentielles et répondre à la question de savoir si la pratique d'une activité de pêche est susceptible d'engendrer un risque de dégradation d'un habitat si elle produit des pressions auxquelles l'habitat considéré est sensible.

❓ La caractérisation des biocénoses se fait selon une typologie nationale (cf information générale du critère ENV1 - Michez et al, 2014 et 2019) et leur sensibilité aux différents type de pressions physiques sont définies (La Rivière et al, 2015). Les pressions engendrées par les activités de pêche sont caractérisées selon une matrice engin*pression (Ifremer, 2019) en fonction du type d'engin, son poids apparent, son utilisation et de la nature des fonds. Enfin, l'activité de pêche (fréquence, durée, étendue spatiale) est déterminée à partir des bases de données halieutiques (typiquement SIH).

Le produit final dans le cas des zones Natura 2000 est une qualification du risque de porter atteinte aux objectifs de conservation définis pour ces zones (fort, modéré ou faible), mais dans le cadre de SCEDUR, nous pourrions imaginer différents indicateurs : moyenne pondérée du risque présenté par l'activité de pêche étudiée (converti en 1, 2 et 3) par la proportion de chaque habitat par rapport à la surface totale de pêche, ou à l'inverse, la proportion des habitats constituant la zone de pêche par catégories de risque.

4.2 Critère ENV2 : Autres impacts biologiques

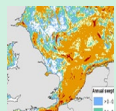
Information générale

Le critère ENV1 "Impact sur les fonds marins" se focalise sur l'impact biologique des pratiques de pêches sur les communautés et habitats benthiques. Toutefois, il est également important de prendre en considération les effets de la pêche sur les autres biocénoses (colonne d'eau, interface mer/atmosphère, etc).

Dans ce cadre, ce sont surtout les captures d'espèces considérées comme sensibles, telles que les oiseaux et mammifères marins qui sont évaluées. Cependant, les indicateurs basés sur le niveau trophique des espèces ont été largement utilisés pour examiner les impacts de la pêche sur les écosystèmes aquatiques et les changements de biodiversité induits (ex: Shannon, 2014).

La DCSMM s'est emparée de la question des impacts biologiques à travers les descripteurs 1 « Conservation de la diversité biologique : 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 », et 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 ». En lien avec ces directives, les commissions de protections de l'environnement ont mis en application des indicateurs pour évaluer l'évolution de l'état du milieu marin et l'intensité des pressions exercées par les activités de pêche. C'est notamment le cas de la Commission OSPAR qui à travers son programme coordonné de surveillance de l'environnement (CEMP) a mis en place des indicateurs de variation du niveau trophique moyen des prédateurs marins ou d'abondance et distribution des mammifères marins.

Indicateur ENV21 : Espèces sensibles capturées



$$\frac{\text{Espèces sensibles capturées}}{\text{Total des espèces non désirées capturées}}$$

Définition : L'indicateur mesure le ratio des espèces sensibles sur le total des espèces sensibles non désirées capturées. L'indicateur pourra être défini en termes de biomasse ou d'abondance, en fonction des espèces auxquelles on s'intéresse et des cas d'études. Le total des espèces capturées peut varier.

N.B. Le taux de captures non désirées et de rejets globaux sont traités dans le chapitre dynamique des stocks exploités.

? La définition d'espèces sensibles regroupe l'ensemble des mammifères marins, des espèces classées sur la liste rouge de l'IUCN, les espèces faisant l'objet de mesure de conservation, ainsi que les espèces protégées présentes dans l'Annexe 1 du Règlement Mesures Techniques de la PCP, ou dans les annexes de la Convention de Barcelone (Dewals et Gascuel, 2020).

Dans le cadre de cet indicateur, nous nous focalisons également sur des espèces qui ne font pas forcément l'objet de mesure de protection mais qui sont reconnues comme sensibles par d'autres manières (épifaune dressée par exemple telles les pennatules et crinoïdes). Le total des espèces capturées se limite alors aux espèces sensibles hors captures commerciales.

Concernant les poissons, mammifères marins, oiseaux marins etc., des approches complémentaires visent à caractériser les taux de mortalité induit (Dewals et Gascuel, 2020).

Pour l'application des indicateurs concernant les espèces sensibles, une grille d'évaluation doit être mise en place afin de déterminer l'indicateur à employer en fonction de chaque espèce que l'on se propose de considérer au sein du cas d'étude.

		Capture d'espèces sensibles et non désirées			
Indicateur	Espèces	Espèce 1	Espèce 2	Espèce 3	...
		Coefficient k			
Abondance	✓				
Biomasse			✓		
Mesure		Nombre/Nombre total	Volume/Volume total		

Cette grille d'évaluation tend à être affinée afin d'apporter le maximum de précision sur les impacts causés à chaque espèce considérée comme sensible au regard des activités de pêche. Dans ce cadre, un gradient de sensibilité des espèces peut être intégré en définissant un coefficient (Coefficient k) de sensibilité basé, par exemple, sur la liste OSPAR des espèces menacées ou la liste rouge de l'IUCN.



Un lien peut être également établi avec les pratiques d'atténuation mises en œuvre pour limiter les captures accidentelles d'espèces sensibles (Tixier et al, 2020). Il est essentiel de quantifier l'efficacité des dispositifs en place permettant de réduire l'impact sur les espèces non ciblées par l'activité de pêche.

Indicateur ENV22 : Niveau trophique moyen



$$MTL_k = \sum (TL_i) * \frac{B_{ik}}{\sum B_k}$$

TL = Valeur du niveau trophique de l'espèce

Y = Biomasse de l'espèce

i = espèce ou groupe d'espèce et k = année

Définition : Le niveau trophique moyen (MTL, Mean Trophic Level) décrit la structure du réseau trophique et en particulier comment la biomasse se distribue entre différents niveaux trophiques dans un écosystème. Le niveau trophique moyen nécessite d'être calculé chaque année afin de pouvoir suivre son évolution et caractériser l'impact de la pêche sur la composition de l'écosystème.

? Le niveau trophique moyen reflète l'équilibre entre les grands et les petits poissons et les espèces d'invertébrés. La méthodologie pour cet indicateur est décrite par la Commission OSPAR, « Change in Average Trophic Level of Marine Predators in the Bay of Biscay » (OSPAR, 2017). Le MTL est calculé à partir de deux types de données : (1) les données sur la biomasse par espèce pour les poissons et les invertébrés provenant de campagnes et d'analyse des débarquements et (2) les données sur le niveau trophique de chaque espèce. Il nécessite des estimations locales du niveau trophique, et seules les espèces ayant un niveau trophique supérieur à 3,25 sont prises en compte ; les espèces de niveau trophique inférieur ne sont pas intégrées car leur biomasse a tendance à varier fortement en fonction des facteurs environnementaux (Pauly and Watson, 2005).

Il s'agit d'un indicateur de santé globale d'un écosystème dans lequel une flottille ou unité d'étude opère, et non d'un indicateur direct de l'impact de l'activité de pêche de cette unité d'étude. Il est également possible de suivre le niveau trophique moyen des captures d'une flottille ou unité d'étude, mais celui-ci est également le résultat de l'action conjointe de différents facteurs environnementaux et anthropiques. Il peut être plus compliqué à analyser, un niveau trophique élevé des captures est-il plus durable car indiquant qu'une part importante de ces captures proviennent d'écosystème préservé, ou est-il au contraire moins durable car il signifie que la flottille/unité d'étude concentre son activité sur des espèces de haut niveau trophique?

Indicateur ENV23 : Longueur maximale moyenne



$$LMM = \sum (B_s \times L_{\infty s}) / \sum (B_s)$$

LMM = Longueur maximale moyenne (mean maximal length)

L_∞ = longueur asymptotique de chaque espèce

B_s = Biomasse totale des espèces capturées pendant la campagne

Définition : Cet indicateur mesure la modification de la composition des espèces, au sein d'un assemblage, selon la longueur maximale moyenne de chaque espèce, que l'on considère représentative de leur vulnérabilité à une mortalité supplémentaire (souvent liée à la pêche). (Shin et al., 2005).

? La longueur maximale est l'une des caractéristiques de l'histoire de vie qui détermine la vulnérabilité des espèces à une mortalité supplémentaire. Les espèces d'une grande longueur maximale sont présumées également avoir une reproduction tardive et sont donc exposées à des pressions affectant les communautés halieutiques plus longtemps que d'autres espèces halieutiques. On s'attend à ce que ces espèces soient les premières à présenter un déclin, si les pressions sont élevées, car elles y sont exposées plus longtemps. Un déclin de la longueur maximale moyenne indique que l'abondance des espèces halieutiques les plus vulnérables diminue, entraînant donc une perte de la diversité des espèces. Cet indicateur est calculé à partir des données sur les captures provenant d'études scientifiques. Il s'agit de programmes de surveillance normalisés ayant lieu chaque année à la même époque et prélevant des échantillons représentatifs selon des lignes directrices spécifiques.

Les deux indicateurs précédents sont directement liés et se focalisent essentiellement sur la ressource exploitée.

4.3 Critère ENV3 : Emissions atmosphériques

Information générale

En 2000, les navires de pêche représentaient environ 1,2 % de la consommation mondiale de pétrole et ont produit 134 millions de tonnes de dioxyde de carbone (CO₂) (Jafarzadeh, 2017). Dans le secteur de la pêche, ce sont les navires qui sont responsables de la plus grande part de la consommation d'énergie et des émissions au sein de la chaîne de valeur des produits de la mer ; à l'exception du transport aérien (*Ibid.*). Plus précisément, les études d'analyse de cycle de vie (ACV) ont montré qu'en moyenne, les émissions liées à la consommation en carburant contribuent à plus de 90% de l'impact total de l'activité de pêche (Projet IMPECH, 2019).

Cependant les différentes pratiques de pêche ont des consommations de carburants et donc des émissions de gaz à effet de serre (GES) qui varient selon l'ensemble des modes caractéristiques de l'activité de pêche (engin, taille du navire, etc.).

Si les émissions de CO₂ sont au centre des préoccupations et de nombreuses données existent à ce sujet, notamment suite aux Accords de Paris (COP21) où les parties se sont engagées à réduire les émissions de GES, d'autres émissions atmosphériques ont un impact sur l'environnement. C'est le cas par exemple des oxydes d'azote (NO_x), des oxydes de soufre (SO_x), et des matières particulaires (PM), qui peuvent également avoir des effets sur la santé humaine.

A l'échelle internationale, l'annexe VI de la convention internationale pour la prévention de la pollution marine par les navires (MARPOL) de l'Organisation Maritime Internationale (OMI), s'attache en particulier à la prévention de la pollution de l'air par les navires. Dans ce cadre-là, des réglementations contraignantes ont été adoptées afin de réduire les émissions de gaz à effet de serre et d'autres polluants du transport maritime international.

L'Analyse de Cycle de Vie (voir encadré) fournit un cadre approprié à ce critère. Il est cependant mais assez lourd à mettre en œuvre, aussi proposons-nous des indicateurs alternatifs.



L'Analyse de Cycle de Vie est une méthode permettant d'évaluer les flux physiques de matière et d'énergie associés à toutes les étapes de la vie d'un produit, de l'extraction des matières premières à l'élimination ou au recyclage, en passant par le traitement des matériaux, la fabrication, la distribution, l'utilisation, la réparation et l'entretien (Avadi et Fréon, 2013). Elle constitue une méthode à part entière d'analyse d'impact environnemental d'un secteur.

L'ACV s'inscrit dans un cadre normalisé et international pour évaluer les impacts environnementaux de la plupart des activités humaines (Norme ISO 14044:2006 Management environnemental — Analyse du cycle de vie). Elle permet ainsi de proposer un système de comparaison entre différents secteurs. Plusieurs projets ont ainsi vu le jour comme le programme Agribalyse, porté par l'ADEME afin de quantifier les impacts environnementaux de nombreux produits alimentaires français à travers la méthode de l'analyse de cycle de vie (ACV).

C'est un outil relativement complet permettant d'évaluer de nombreux impacts sur l'environnement marin, tels que les impacts environnementaux liés à la construction du navire (matériaux utilisés, motorisation, type d'engin), à l'utilisation du navire (huile de lubrification, production de glace, déchets de l'équipage), à la maintenance du navire (antifouling, moteur, coque, engin), ainsi que la consommation de carburant (Laso et al, 2018).

En France le projet ICV Pêche (2018), a visé à évaluer les performances environnementales de quelques produits de la pêche, afin notamment de montrer comment ceux-ci peuvent contribuer à une alimentation durable, et dans son sillage le projet IMPECH (2019).

Les ACV pêche ont pu être combinés avec la prise en compte d'autres impacts biologiques/écologiques (extraction de biomasse, dégradation des habitats, etc.) physiques (impact sur le fond) mais hors du calcul ACV, et le plus souvent de manière qualitative (Avadi et Fréon, 2013, Abdou et al, 2018, 2019)

A la pollution atmosphérique s'ajoute le CO₂ libéré des fonds marins par les engins de pêche. En croisant des données de stocks de carbone contenus dans les sédiments avec les efforts de pêche, Sala et al. (2021) estiment que la quantité de CO₂ libéré annuellement est comprise entre 600 et 1500 millions de tonnes (à titre de comparaison, le transport aérien a engendré la libération de 900 millions de tonnes de CO₂ en 2019). Les sédiments marins constituent en effet le plus grand réservoir de carbone de la planète. Le CO₂ libéré contribue à l'acidification des océans et nuit à la productivité et à la biodiversité. Sala et al (2021) considèrent que la protection de seulement 4% des océans (principalement dans les eaux nationales) permettrait de réduire de 90% le risque liée au relargage du carbone stocké dans les sédiments. Cet article représente une première estimation de ces flux, qu'il faut sans doute examiner plus précisément, il reste néanmoins que l'estimation des stocks de CO₂ libéré est donc désormais à intégrer dans les stratégies de protection des océans.

Indicateur ENV 31: Consommation de carburant



$$\frac{\text{Litres de carburant consommés}}{\text{Tonnes de produits débarqués}}$$

Définition : Un indicateur communément employé correspond au ratio entre la quantité de carburant consommée et la tonne de produits de la mer débarqués (STECF, 2019).

? Le ratio entre la consommation de carburant et le volume de produits débarqués correspond à l'intensité énergétique d'un navire donné. Cet indicateur intègre la présence ou non à bord d'un système dédié à la réfrigération. Pour les activités de pêche de manière générale, 25% des émissions atmosphériques totales proviennent de la consommation supplémentaire de carburant découlant de l'ensemble des systèmes HVAC (Heating, Ventilating and Air Conditioning) et de réfrigération à bord (Schwarz et Rhiemeier, 2007).

La pré-étude sur les dimensions, critères et indicateurs de durabilité des pêches françaises menée par France Filière Pêche a déterminé une grille de lecture afin d'apporter une valeur d'intensité énergétique moyenne et de caractériser l'émission de CO₂ des flottilles de pêche. La valeur de l'intensité énergétique moyenne d'utilisation de carburant à l'échelle mondiale de 2,5 tonnes de CO₂ par tonne de poisson débarqué déterminée par Greer (2019) a été utilisée. Une valeur de 0 correspondant à une empreinte carbone importante et une valeur de 5, correspondant à une absence d'empreinte carbone. Cependant, cet article a été remis en question par Ziegler et al (2019), qui estiment que les émissions globales ont été probablement considérablement surestimées.

L'écolabel suédois Krav a mis en place des seuils de consommation de carburant par kg de poisson débarqué à ne pas dépasser en fonction du type de pêcherie, mais il n'y a pas d'information sur la façon dont ces seuils ont été déterminés (KRAV, 2019).

Indicateur ENV32: Emissions atmosphériques du navire



	Activité	Emissions					
		<u>CO₂</u>	NO _x	SO _x	PM	VOC	CO
○ navire (moteur)	Pêche (fishing)						
	Déplacement (steaming)						
	Au port (resting)						

Définition : Cet indicateur vise à mesurer les émissions des principaux composés atmosphériques polluants pour l'activité de pêche. La table ci-dessus cherche à déterminer les différentes émissions (en tonnes) produites par un navire par an, en se basant sur son activité de pêche (VMS/AIS).

☐ L'émission d'autres polluants atmosphériques est déterminée à la fois par le moteur du bateau (âge, puissance, etc) et la consommation de carburant. Le rapport d'Hulskotte (2017) détaille la méthodologie appliquée pour calculer les émissions atmosphériques liées aux activités de pêche sur le territoire néerlandais. Dans un premier temps, la consommation de carburant de différents types de navires est estimée, puis cette consommation est multipliée par un facteur d'émission propre au moteur, en fonction de son année de construction. Ainsi, le projet considère différentes catégories d'engins de pêche pour déterminer la consommation horaire d'un navire en fonction de l'activité du navire (pêche – fishing, déplacement – steaming et au port – resting). Des tables ont ainsi été définies pour évaluer les émissions de différents polluants (CO₂, NO_x, SO_x, PM, VOC, CO). Les valeurs d'émissions déterminées par type de motorisation et selon l'activité sont ensuite couplées avec des données VMS/AIS pour calculer les émissions d'un navire pour une activité de pêche donnée en tonne pour une année (Hulskotte et Brake, 2017).

4.4 Critère ENV4 : Autres émissions

Information générale

Les activités de pêches sont à l'origine de différentes autres émissions, pouvant impacter l'hydrosphère, et les écosystèmes associés, telles que le rejet de déchets en mer, et les émissions liées à l'utilisation et la maintenance du navire.

Si le sujet des déchets en mer est traité de manière globale, sans s'attacher à leur origine (terrestre ou maritime) de manière générale, des travaux ont aussi été menés sur la question des rejets liés aux activités de pêche. Selon la direction générale des affaires maritimes et de la pêche (DGMARE) de la Commission Européenne, 27% des déchets retrouvés sur les plages proviennent des engins de pêche. En outre, 20% des engins de pêche sont perdus ou rejetés en mer, représentant 640 000 tonnes de déchets par an, tandis que seulement 1,5% sont recyclés. Ces macrodéchets sont les engins de pêche abandonnés, perdus ou rejetés (ALDFG, abandoned, lost or derelict fishing gears). Cette problématique est reprise par de nombreuses institutions : la FAO a édicté des directives volontaires pour lutter contre les ALDFG (FAO, 2019) ; au sein de la DCSMM, l'UE l'a intégré cette problématique *via* le descripteur 10 « les propriétés et les quantités de déchets marins ne provoquent pas de dommages au milieu côtier et marin » ; et des commissions pour la protection de l'environnement marin ont mis en place des plans d'actions régionaux afin de se pencher sur la question des déchets marins (OSPAR, 2014 ; HELCOM, 2015).

La perte des engins de pêche en mer peut causer de nombreux dommages, ils constituent des pièges pour de nombreuses espèces, s'enchevêtrent dans les coraux ou autres habitats complexes ou provoquent des contaminations chimiques (Buhl-Mortensen, 2017 ; DGMARE). Ces dommages peuvent avoir des conséquences sur l'ensemble de la chaîne alimentaire et constituent une potentielle menace pour la santé humaine ; d'un point de vue économique, il est estimé que l'accumulation de déchets sur les plages et en mer est un frein au tourisme et que le nettoyage des côtes coûte 630 millions d'euros

par an au sein de l'Union Européenne. Finalement, chaque année les dégâts et accidents causés par ces déchets coûte 30 millions d'euros au secteur de la navigation maritime⁷.

Certains produits liés à l'utilisation et à la maintenance du navire font l'objet d'une attention particulière du fait de leur potentiel de toxicité : les revêtements antifouling, huiles et lubrifiants. Toutefois, il est difficile de quantifier leur impact sur l'environnement et les organismes marins. Plusieurs conventions internationales ont intégré ces problématiques pour prévenir ce type de pollutions maritimes, tels que la convention internationale pour la prévention de la pollution par les navires (MARPOL Annex VI, 1997), ou encore la convention de Londres et son protocole associé (1996), afin de prévenir de la pollution marine par l'immersion de déchets et autres matières, ainsi que la convention internationale sur le contrôle des systèmes anti-fouling nocifs sur les navires (AFS Convention, 2001). Des travaux d'analyses de cycle de vie ont été menés pour pouvoir évaluer l'impact de ces polluants sur l'environnement à l'échelle des navires de pêche (voir Encadré ACV).

Indicateur ENV 41 : Macrodéchets



$$\frac{\text{Kg de macrodéchets émis}}{\text{Tonne de produits débarqués}}$$

Définition : La pré-étude menée par FFP a adopté un indicateur qui s'attache à l'ensemble de la production de macrodéchets par l'unité de pêche durant son activité en fonction de sa production (Dewals et Gascuel, 2020), qui est ici simplifié.

? Cet indicateur intègre l'ensemble des déchets émis par la flottille, notamment les rejets liés à la vie de l'équipage. Il s'appuie sur des données déclaratives encore peu fiables.

Deux indicateurs spécifiques aux engins de pêche perdus et à leurs impacts sont proposés en complément.

Indicateur ENV42: « ALDFG » (engins de pêche abandonnés, perdus ou rejetés)



$$\frac{\text{Nombre / quantité (kg) ALDFG par an}}{\text{Nombre/quantité totale d'engins (kg)}} * k \text{ biodégradabilité}$$

Définition : Cet indicateur correspond à un taux de perte d'engins en mer par une unité d'étude. Il devra être mis en perspective avec la proportion d'engins ou de composantes de l'engin qui sont biodégradables, déterminé par le coefficient de biodégradabilité (*k biodégradabilité*) ; compris entre 0 et 1.

? Le CSTEP propose la mise en place d'un indicateur sur la proportion de déchets liés à la pêche dans les déchets recensés sur les côtes ou lors des campagnes de suivi de l'environnement marin (STECF, 2018, tableau p41) en lien avec les pertes d'engins déclarées (logbook). Cela nécessiterait cependant d'utiliser les enquêtes globales menées sur les déchets marins dans leur ensemble. Ces dernières, encore très lacunaires, ciblent souvent une zone géographique précise qu'il est difficile d'extrapoler

⁷<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:52018SC0254&from=FR>

compte tenu des propriétés d'accumulation des déchets marins selon les courants et la géomorphologie (Buhl-Mortensen et Buhl-Mortensen, 2017).

Cette idée a été mise en œuvre dans le cadre du projet multipartenarial Indigo, qui a mis en évidence que les engins de pêche perdus représentent 27% des déchets marins.

L'indicateur que nous souhaitons mettre en place repose uniquement sur des données liées aux engins de pêche abandonnés, perdus ou rejetés. *Pour autant* les seules données déclaratives logbook, e d'abandons volontaires ou de pertes d'engins de pêche en mer sont encore insuffisantes. D'autres études sont donc nécessaires afin de déterminer les proportions d'ALDFG par activité de pêche.

Différentes études se sont récemment attachées à l'utilisation d'engins de pêche biodégradables, souvent en résine (PBS et PBAT), pour différentes pratiques, et si les résultats peuvent être controversés quant à leur performance (Kim et al, 2014 ; Grimaldo et al, 2018), ce type d'engin est utilisé, et son usage appelé à se développer. Le recours à des engins biodégradables est d'ailleurs requis par l'écolabel suédois Krav : « Il doit y avoir des mailles et des panneaux dégradables ou un équipement équivalent dans toutes les cages et tous les pièges. » (KRAV, 2019). Le coefficient de biodégradabilité reste encore compliqué à appliquer, toutefois il devrait devenir utilisable dans les années à venir.

Cet indicateur pourrait également être pondéré par le taux de mortalité induit sur la faune marine par ces engins ou partie d'engin perdus, différent selon le type d'engin. Cependant les données manquent pour estimer ces taux de mortalité, ceux-ci sont susceptibles d'être très différents d'un taxon à l'autre avec potentiellement des effets refuges sur certaines espèces et au contraire un piégeage pour d'autres. Pour certaines espèces, les engins abandonnés peuvent effectivement jouer un rôle de support (engins dérivants) et de récif (engins perdus au fond, Battaglia et al, 2019). Les autres effets délétères des engins perdus seraient de fait ignorés (pollution, échouage sur les côtes).

Indicateur ENV43 : Marquage des engins de pêche



Présence / absence de marques distinctives sur les engins de pêche

Définition : Cet indicateur mesure la présence ou l'absence de marques permettant d'identifier les engins à une unité de pêche.

[?] Un autre indicateur concernant le rejet d'engins de pêche en mer, en lien avec un aspect de gouvernance peut être établi. En effet, la FAO, dans son édition 2019 des directives volontaires sur le marquage des engins de pêche, préconise la mise en place de système de marquage pour tous types d'engins. C'est-à-dire que chaque engin puisse être identifié par les pouvoirs publics, qu'il corresponde à la taille et la nature de l'engin de pêche mis à l'eau, et qu'il soit possible de le localiser (He et Suuronen, 2018). Tout cela dans l'objectif de fournir un moyen d'identifier le propriétaire et de localiser l'engin de pêche précisément dans la colonne d'eau ; cette localisation permettant également de prévenir des risques associés d'autres usages de la mer. La mise en place de contrôle du marquage des engins de pêche permettrait également de lutter contre la pêche illicite, non déclarée et non réglementée (INN).



Perspective exploratoire :

Les émissions sonores et lumineuses des activités anthropiques de manière générale font l'objet de plus en plus de questionnements sur leurs impacts potentiels sur l'environnement. Toutefois l'avancée actuelle des recherches ne permet pas de caractériser pleinement les impacts des navires de pêche sur la faune marine. En effet, pour la pollution sonore, les travaux réalisés dans le cadre du descripteur 11 de la DCSMM « l'introduction d'énergie, y compris de sources sonores sous-marines, s'effectue à des niveaux qui ne nuisent pas au milieu marin » montrent que les activités de pêche ne sont généralement pas les principales sources d'énergies sonores dans le milieu aquatique, et ainsi moins bien caractérisée en termes d'impacts sur la biodiversité. La pollution lumineuse, elle, est surtout étudiée vis-à-vis des oiseaux marins et migrants à l'heure actuelle.

La pollution sonore est également à considérer comme une émission issue de l'activité de pêche et ayant un impact sur l'environnement. Le son sous-marin est une composante extrêmement importante de l'environnement marin et fait partie intégrante de la vie de la plupart des vertébrés marins ainsi que de nombreux invertébrés (CBD, 2020).

4.5 Références

Abdou, K., Gascuel, D., Aubin, J., Romdhane, M. S., Lasram, F. B. R., & Le Loc'h, F. (2018). Environmental life cycle assessment of seafood production: a case study of trawler catches in Tunisia. *Science of The Total Environment*, 610, 298-307.

Abdou, K., Le Loc'h, F., Gascuel, D., Romdhane, M. S., Aubin, J., & Lasram, F. B. R. (2020). Combining ecosystem indicators and life cycle assessment for environmental assessment of demersal trawling in Tunisia. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 25(1), 105-119.

AFB, MNHN, MAA, MTES, 2019. Habitats benthiques et activités de pêche professionnelle dans les sites Natura 2000 : Méthodologie d'évaluation des risques de porter atteinte aux objectifs de
Avadí, A., & Fréon, P. (2013). Life cycle assessment of fisheries: a review for fisheries scientists and managers. *Fisheries Research*, 143, 21-38.

Bastardie F , Brown EJ , Andonegi E , Arthur R , Beukhof E , Depestele J , Döring R , Eigaard OR , García-Barón I , Llope M, Mendes H, Piet G and Reid R, 2021. A Review Characterizing 25 Ecosystem Challenges to Be Addressed by an Ecosystem Approach to Fisheries Management in Europe. *Frontiers in marine science* 7: 629186

Battaglia, P., Consoli, P., Ammendolia, G., D'Alessandro, M., Bo, M., Vicchio, T. M., ... & Romeo, T. (2019). Colonization of floats from submerged derelict fishing gears by four protected species of deep-sea corals and barnacles in the Strait of Messina (central Mediterranean Sea). *Marine pollution bulletin*, 148, 61-65.

Buhl-Mortensen, L., & Buhl-Mortensen, P. (2017). Marine litter in the Nordic Seas: Distribution composition and abundance. *Marine Pollution Bulletin*, 125(1-2), 260-270.

Commission OSPAR, 2008A. Liste OSPAR des espèces et des habitats menacés et/ou en déclin. Commission OSPAR, numéro de référence 2008-06, 5 p.

Commission OSPAR, 2008B. Descriptions des habitats inscrits sur la liste OSPAR des espèces et des habitats menacés et/ou en déclin. Commission OSPAR, numéro de référence 2008-07, 10 p.

Commission OSPAR, 2014. Regional Action Plan for Prevention and Management of Marine Litter in the North-East Atlantic. OSPAR Commission: London.

Commission OSPAR, 2017, OSPAR CEMP Guideline on the Change in average/mean trophic level of marine predators in the Bay of Biscay (FW4) (OSPAR 2016-01)

Conseil de la CEE, 1992. Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages. Dernière modification : directive 2006/105/CE du Conseil du 20 novembre 2006 publiée au JO UE du 20.12.2006.

Conseil de la CEE, 1992. Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages. Dernière modification : directive 2006/105/CE du Conseil du 20 novembre 2006 publiée au JO UE du 20.12.2006.

conservation des sites. Paris, 69 pp.

Convention on Biological Diversity, 2020 – DRAFT REPORT. Anthropogenic underwater noise: impacts on marine and coastal biodiversity and habitats and mitigation and management measures.

De Juan, S., & Demestre, M. (2012). A Trawl Disturbance Indicator to quantify large scale fishing impact on benthic ecosystems. *Ecological Indicators*, 18, 183-190.

de Madron X.D., Ferre B., Le Corre G. et al., 2005. Trawling-induced resuspension and dispersal of muddy sediments and dissolved elements in the Gulf of Lion (NW Mediterranean). *Cont Shelf Res.* 25: 2387-409.

Dewals J.F., Gascuel D., 2020. *Les dimensions, critères et indicateurs de durabilité des pêches françaises, Pré-étude – Rapport final*. Les publications du Pôle halieutique AGROCAMPUS OUEST n°53, 119 p.

Eigaard, O. R., Bastardie, F., Breen, M., Dinesen, G. E., Hintzen, N. T., Laffargue, P., ... & Polet, H. (2016). Estimating seabed pressure from demersal trawls, seines, and dredges based on gear design and dimensions. *ICES Journal of Marine Science*, 73(suppl_1), i27-i43.

EU. Directive 2008/56/EC of the European Parliament and of the Council of 17 June 2008 establishing a framework for community action in the field of marine environmental policy (Marine Strategy Framework Directive).

EU-FP7 KBBE BENTHIS. Benthic ecosystem fisheries Impact Study, 2017. Rapport final. Disponible sur <https://cordis.europa.eu/project/rcn/105132/reporting/en> (consulted on the 13/05/2019).

European Topic Centre on Biological Diversity, 2008. European Nature Information System (EUNIS) Database. Habitat types and Habitat classifications. ETC/BD-EEA, Paris.

Food and Agricultural Organization of the United Nations, 2019. Voluntary Guidelines on the Marking of Fishing Gear. Directives volontaires sur le marquage des engins de pêche. Directrices voluntarias sobre el marcado de las artes de pesca. Rome/Roma. 88 pp. Licence/Licencia: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

Glémarec M. et Bellan-Santini D., 2004 - Habitats marins. In : Bensettiti F., Bioret F., Roland J. et Lacoste J.P. (coord.), 2004. « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 2 - Habitats côtiers. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 399 p. + cédérom.

Greer, K., Zeller, D., Woroniak, J., Coulter, A., Winchester, M., Palomares, M. D., & Pauly, D. (2019). Global trends in carbon dioxide (CO₂) emissions from fuel combustion in marine fisheries from 1950 to 2016. *Marine Policy*, 107, 103382.

Grimaldo, E., Herrmann, B., Vollstad, J., Su, B., Moe Føre, H., Larsen, R. B., & Tatone, I. (2018). Fishing efficiency of biodegradable PBSAT gillnets and conventional nylon gillnets used in Norwegian cod (*Gadus morhua*) and saithe (*Pollachius virens*) fisheries. *ICES Journal of Marine Science*, 75(6), 2245-2256.

He, P., & Suuronen, P. (2018). Technologies for the marking of fishing gear to identify gear components entangled on marine animals and to reduce abandoned, lost or otherwise discarded fishing gear. *Marine pollution bulletin*, 129(1), 253-261.

HELCOM. 36-1 Regional Action Plan on Marine Litter (RAP ML), 2015

Hiddink J.G., Jennings S., Kaiser M.J., Queiros A.M., Duplisea D.E. et Piet G.J., 2006. Cumulative impacts of seabed trawl disturbance on benthic biomass, production, and species richness in different habitats. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 63: 721-736.

Hiddink, J. G., Jennings, S., Sciberras, M., Bolam, S. G., Cambiè, G., McConnaughey, R. A., ... & Parma, A. M. (2019). Assessing bottom trawling impacts based on the longevity of benthic invertebrates. *Journal of Applied Ecology*, 56(5), 1075-1084.

Hulskotte, I. J., & ter Brake, M. C. (2017). Revised calculation of emissions of fisheries on the Netherlands territory. TNO report TNO, R10784.

ICES, 2019. OSPAR request on the production of spatial data layers of fishing intensity/pressure. ICES Tech. Serv.

IFREMER, 2019, Synthèse des liens potentiels existant entre les activités de pêche et les pressions physiques en milieu marin.

Jac, C., Desroy, N., Certain, G., Foveau, A., Labrune, C., & Vaz, S. (2020A). Detecting adverse effect on seabed integrity. Part 1: Generic sensitivity indices to measure the effect of trawling on benthic mega-epifauna. *Ecological Indicators*, 117, 106631.

Jac, C., Desroy, N., Certain, G., Foveau, A., Labrune, C., & Vaz, S. (2020B). Detecting adverse effect on seabed integrity. Part 2: How much of seabed habitats are left in good environmental status by fisheries?. *Ecological Indicators*, 117, 106617.

Jafarzadeh, S., Paltrinieri, N., Utne, I. B., & Ellingsen, H. (2017). LNG-fuelled fishing vessels: A systems engineering approach. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 50, 202-222.

Kim, S., Park, S. W., & Lee, K. (2014). Fishing performance of environmentally friendly tubular pots made of biodegradable resin (PBS/PBAT) for catching the conger eel *Conger myriaster*. *Fisheries science*, 80(5), 887-895.

Kopp D, Coupeau Y, Vincent B, Morandeau F, Méhault S, Simon J, 2020. The low impact of fish traps on the seabed makes it an ecofriendly fishing technique. *Plos One* doi.org/10.1371/journal.pone.0237819

KRAV., Regler för KRAV-certifierad produktion utgåva 2019-20, 2019.

La Rivière M., Aish A., Gauthier O., Grall J., Guérin L., Janson A.-L., Labrune C., Thibaut T. et Thiébaud E., 2015. Méthodologie pour l'évaluation de la sensibilité des habitats benthiques aux pressions anthropiques. Rapport SPN 2015-69. MNHN. Paris, 52pp

Laso, J., Vázquez-Rowe, I., Margallo, M., Irabien, Á., & Aldaco, R. (2018). Revisiting the LCA+ DEA method in fishing fleets. How should we be measuring efficiency?. *Marine Policy*, 91, 34-40.

Lorance, P., Leonardi, S., Pitel-Roudaut, M., Begot, E., & Desbois, Y. (2012). Abrasion. Sous-région marine Mers celtiques. Evaluation initiale DCSMM.

Mengual B, Cayocca F, Le Hir P, Draye R, Laffargue P, Vincent B, Garlan T, 2016. Influence of bottom trawling on sediment resuspension in the "Grande Vasière" area (Bay of Biscay, France). *Ocean Dynamics* 66 : 1181-1207

Michez, N., Aish, A., & Dirberg, G. (2012). Typologie des habitats marins. Correspondances. Rapport SPN (Service du Patrimoine Naturel, Direction de la Recherche, de l'Expertise et de la Valorisation), Paris, 39.

O'Neill, F. G., and Ivanović, A. 2016. The physical impact of towed demersal fishing gears on soft sediments. *ICES Journal of Marine Science: Journal du Conseil*, 73: i5-i14.

Pauly, D., & Watson, R. (2005). Background and interpretation of the 'Marine Trophic Index' as a measure of biodiversity. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 360(1454), 415-423.

PNUE, PAM, CAR/ASP, 2006. Classification des biocénoses benthiques marines de la région Méditerranéenne. CAR/ASP, Tunis, 13 p.

Projet IMPECH, 2019, Evaluation des performances environnementales des produits de la pêche française.

Schwarz W, Rhiemeier J-M. The analysis of the emissions of fluorinated greenhouse gases from refrigeration and air conditioning equipment used in the transport sector other than road transport and options for reducing these emissions Maritime, Rail, and Aircraft Sector e final report. European Commission; 2 November 2007.

Scientific, Technical and Economic Committee for Fisheries (STECF): The 2019 Annual Economic Report on the EU Fishing Fleet (STECF 19-06), Carvalho, N., Keatinge, M. and Guillen Garcia, J. editor(s), EUR 28359 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2019.

Scientific, Technical and Economic Committee for Fisheries (STECF) – CFP Monitoring – expansion of indicators (STECF-18-15). Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2018, ISBN 978-92-79 79398-1, doi:10.2760/211585, JRC114754.

Shannon, L., Coll, M., Bundy, A., Gascuel, D., Heymans, J. J., Kleisner, K., ... & Shin, Y. (2014). Trophic level-based indicators to track fishing impacts across marine ecosystems. *Marine Ecology Progress Series*, 512, 115-140.

Shin YJ, Rochet MJ, Jennings S, Field JG, Gislason H, 2005. Using size-based indicators to evaluate the ecosystem effects of fishing. *ICES Journal of Marine Science* 62(3): 384-396

Tixier, P., Lea, M. A., Hindell, M. A., Welsford, D., Mazé, C., Gourguet, S., & Arnould, J. P. (2020). When large marine predators feed on fisheries catches: Global patterns of the depredation conflict and directions for coexistence. *Fish and Fisheries*.

Ziegler, F., Eigaard, O. R., Parker, R. W., Tyedmers, P. H., Hognes, E. S., & Jafarzadeh, S. (2019). Adding perspectives to: " Global trends in carbon dioxide (CO2) emissions from fuel combustion in marine fisheries from 1950-2016". *Marine Policy*, 107, 103488.

5 Ecophysiologie

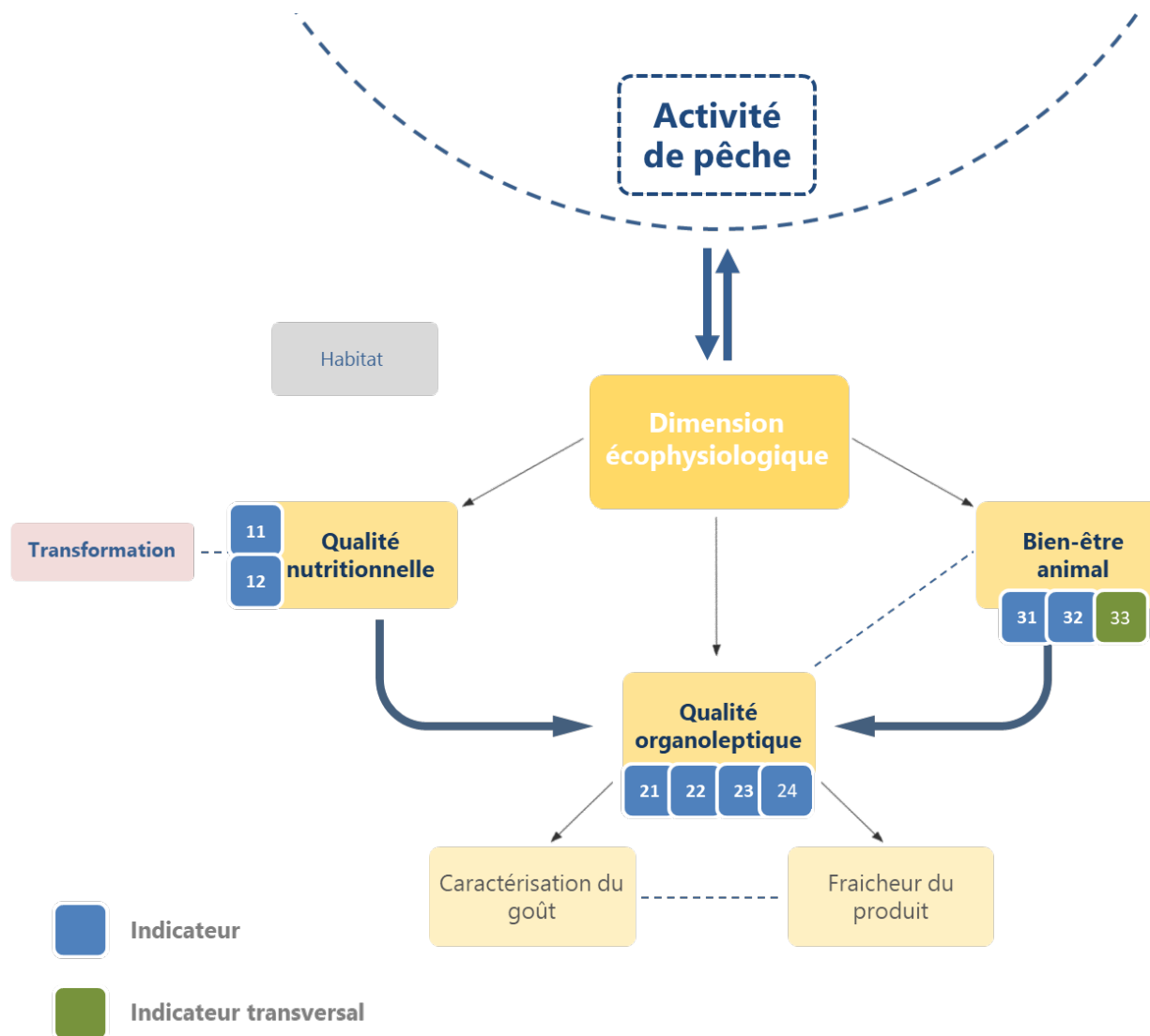
Le projet SCEDUR aborde des notions et indicateurs à la frontière entre l'écologie et la physiologie des organismes marins dans la dimension « écophysiologie ». Cet axe s'intéresse au bien-être animal, à la qualité organoleptique et à la qualité nutritionnelle du produit de la pêche, aspects qu'il est pertinent d'intégrer dans une démarche d'évaluation de la durabilité. Cet axe écophysiologie est particulièrement novateur dans une étude globale sur la durabilité des pêches. C'est une dimension qui n'a pas été couverte par la pré-étude sur les dimensions, critères et indicateurs de durabilité des pêches françaises menée par France Filière Pêche.

L'évaluation de la qualité nutritionnelle des poissons pour la consommation répond à des objectifs de santé humaine. Elle repose sur une évaluation de la présence d'éléments nutritifs essentiels et bio-assimilables pour les populations humaines, en particulier les acides gras polyinsaturés de la série oméga 3 ; la présence d'éventuels composés indésirables résultant de l'assimilation par les espèces marines de produits toxiques présents dans l'environnement est également prise en compte. La qualité organoleptique s'attache également à des questions de santé publique à travers la fraîcheur, mais met en exergue des notions de caractérisation du goût et de plaisir, en lien direct avec la valorisation économique des produits. Enfin, la notion de bien-être animal répond à une attente sociétale éthique de plus en plus importante concernant les conditions de vie, de prélèvement et d'abattage des animaux ; cette notion oriente de plus en plus les choix du consommateur. Ces critères sont susceptibles d'être déterminés par : l'engin et son utilisation, le traitement du poisson et l'habitat des poissons.

A l'heure actuelle, seul existe le barème de cotation fraîcheur mis en place au sein de l'Union Européenne fixant des normes communes de commercialisation pour certains produits de la pêche (Règlement CE n°2406/1996). Cette norme permet de classer le poisson dans différentes catégories qui vont influencer le prix du produit à la première vente ou éventuellement l'exclure : Extra / A / B / non admis. La catégorisation est déterminée par des critères de fraîcheur (observation sensorielle de la peau, du mucus cutané, des yeux et branchies, du péritoine pour les poissons éviscérés, de l'odeur des branchies et de la cavité abdominale, de la texture de la chair), et des critères de calibrage [taille, poids (kg/poisson), nombre de poissons par kg, en fonction des zones de captures]. Ces catégories sont définies pour de nombreuses espèces de poissons.

A notre connaissance, seul un label suédois, l'écocertification KRAV (2019) propose des indicateurs en rapport avec le bien-être animal, avec par exemple la fréquence de relève des engins de pêche (voir aussi plus bas).

L'ensemble des indicateurs écophysiologiques présentés dans ce rapport sont à considérer pour toute activité de pêche, car quelle qu'elle soit, cette dernière a indéniablement un impact sur la qualité du produit et génère systématiquement un stress chez l'animal (Metcalf, 2009 ; Golden et al, 2016).



5.1 Critère EPY1 : Qualité nutritionnelle

Information générale

La qualité nutritionnelle repose sur la présence d'éléments nutritifs essentiels et bio-assimilables pour la population humaine. Si les poissons issus des pêches marines constituent une ressource riche en protéines myofibrillaires, c'est essentiellement l'apport en micronutriments qui présente un intérêt particulier. Les poissons apportent des minéraux (iode, sélénium, zinc, fer, calcium, phosphore et potassium), des vitamines (A et D et plusieurs vitamines du groupe B), et des constituants plus rares comme la taurine ou la choline qui ont un intérêt pour la santé humaine. Les poissons marins sont aussi riches en acides gras polyinsaturés oméga 3 (majoritairement EPA et DHA) constituant la véritable plus-value à leur consommation.

A contrario les poissons contiennent des éléments qui peuvent être présentés comme indésirables et font l'objet de seuils de recommandation à ne pas dépasser. C'est notamment le cas du sodium (facteur d'hypertension et de dégradation de la fonction rénale) et des acides gras saturés (facteur de risques cardiovasculaires). Il est cependant à noter que les produits de la mer contiennent moins d'acides gras saturés que le bœuf, le poulet ou le porc (Reames, 2012 ; Hallström et al, 2019). La présence dans l'environnement marin de contaminants toxiques tels que les PCBs, Les HAPs, le mercure, le cadmium, le plomb, etc., (Bonito et al, 2016) influence également négativement la qualité du poisson pour la consommation humaine.

Indicateur EPY11: « Nutrient Density Score »



$$\sum_{i=1}^x \frac{\text{Nutriment } i}{DRI \ i} - \sum_{j=1}^y \frac{\text{Composés indésirables } j}{MRI \ j}$$

x: nombre de nutriments

y: nombre de composés indésirables (antinutritionnels et contaminants)

Nutriments i: quantité de nutriment i pour 100g de produit cru

Composés indésirables j: quantité de composés i pour 100g de produit cru

DRI: Apport journalier recommandé (Daily Recommended Intake)

MRI: Consommation journalière maximale (Maximum Recommended Intake)

Définition : La notion de Nutrient Density Score (NDS) utilisée par Hallström et al (2019) permet d'évaluer les performances nutritionnelles d'un produit en s'attachant à la teneur en nutriments des aliments pour 100g du produit de référence. Les composés indésirables (antinutritionnels et contaminants) sont également pris en considération dans cet indicateur. Le résultat tient compte de la teneur du produit en nutriments et composés indésirables en fonction, respectivement, des recommandations d'apports journaliers conseillées et des seuils maximaux de consommation pour l'homme.

La première étape consiste à déterminer l'ensemble des éléments nutritifs et indésirables à prendre en compte et que l'on retrouve dans les produits de la mer. La sélection faite par Hallström (2019) s'attache aux valeurs de référence de l'agence suédoise pour l'alimentation (2018), aussi bien pour les

seuils de recommandation que pour les teneurs en nutriments des produits (crus et en prenant en compte l'exclusion des parties non comestibles). Les données de composition nutritionnelle des poissons marins peuvent être globalement généralisables aux poissons consommés en France métropolitaine et en Outre-Mer. Concernant les teneurs maximales en contaminant(s), les seuils définis par le règlement de la Commission Européenne fixant les teneurs maximales pour certains contaminants dans les denrées alimentaires (CE n° 1881/2006) et le descripteur 9 de la DCSMM (Saïbi-Yedjer, 2018) seront utilisés. Le règlement CE n° 1881/2006 propose des recommandations par kg pour l'ensemble des contaminants, sauf pour les PCBs et dioxines (par g). Il convient d'ajuster ces valeurs pour 100g de produit, car le calcul du NDS suppose une teneur en nutriments et composés indésirables par unité de masse (100g). L'ensemble des éléments sont évalués en un seul indice et aucune pondération n'est appliquée dans la formule. Plus le score de l'indicateur est grand, plus la densité nutritionnelle du produit est élevée.

❓ Cet indicateur reste imparfait car il est encore difficile de prendre en compte les mélanges des contaminants entre eux et les potentiels effets « cocktails » qu'ils peuvent avoir en intrication les uns avec les autres ; l'état de l'art en la matière étant encore peu avancé. Si l'on peut se contenter d'une approche imparfaite pour estimer la qualité globale d'un produit en s'appuyant sur la somme des contaminants présents, il serait pertinent de proposer une piste de réflexion quant à l'évaluation de la toxicité pour les populations humaines de ces substances nocives en mélange.

Indicateur EPY12 : Optimisation nutritionnelle des poissons



$$\frac{\text{Masse consommée}}{\text{Masse débarquée}} + \frac{(\text{Masse non consommée}) \times (\% \text{ Valorisé})}{\text{Masse débarquée}}$$

$$\% \text{ Valorisé} = \frac{\text{Masse d'huile produite} + \text{Masse de farine produite}}{\text{Masse non consommée}}$$

Définition : Cet indicateur informe sur la capacité d'une optimisation nutritionnelle des poissons pêchés. Il pourrait être particulièrement pertinent pour discriminer entre les espèces qui peuvent être consommées commercialisées en pièces entières ou presque (par vente directe au consommateur par exemple) de celles qui ne peuvent être commercialisées qu'en filets ou en morceaux, et pour lesquelles se pose la question du devenir des co-produits. Plus cet indicateur est proche de 1, plus le poisson pêché est utilisé.

NB : Dans cette étude, nous nous limitons à la 1ere vente, mais il pourrait être intéressant d'étudier cette question sur l'intégralité du circuit. La vente d'une partie seulement du poisson au consommateur peut permettre la valorisation en co-produit de parties non consommées qui sont jetées par le consommateur.

Ces parties peuvent contenir des teneurs importantes en protéines et en lipides riches en oméga 3, qui pourraient être encore utilisées à des fins alimentaires (humaine ou animale) ou biotechnologiques. Cette possibilité de valorisation correspond ainsi à une fabrication de farines et d'huiles de poisson, avec une optimisation de l'utilisation des sources d'oméga 3.

Il paraît donc intéressant de porter la réflexion sur la consommation du poisson, la façon dont il est vendu, et l'utilisation des coproduits. Un indicateur d'estimation du taux de perte par produit pourrait être défini, ainsi, à une échelle plus globale, qu'un indicateur de récupération et de valorisation des déchets. Nous proposons également d'analyser le développement d'un indicateur reprenant à la fois la

manière dont l'activité de pêche va générer un produit et la valorisation des parties restantes pour favoriser la récupération de l'ensemble des éléments nutritionnels (Dave et Routray, 2018).

Au cours de la transformation, une large gamme de sous-produits et de déchets sont créés : en général la tête, la carcasse et les viscères pour les poissons, ainsi que des eaux usées produites pendant le processus (Dave et Routray, 2018).

L'huile de poisson est l'un des suppléments bioactifs les plus populaires, du fait sa contenance en oméga 3 lui apportant une forte valeur alimentaire (*ibid.*). Ce sont donc ces composés qui sont le plus recherchés actuellement et qui présentent un enjeu économique pour le marché de l'alimentation et des produits nutraceutiques. Les quantités en acides gras extraits dans les sous-produits de la transformation du poisson varient selon les différentes espèces, mais en général, la valeur d'oméga 3 extraite est supérieure ou égale à la partie du poisson consommée comme aliment, ce qui exacerbe l'importance de ces déchets pour l'apport en acides gras polyinsaturés (*ibid.*). Les méthodes d'extraction et de concentration de ces acides gras ont été très étudiées et dépendent des espèces considérées. Plusieurs de ces méthodes ont été résumées dans la publication de Dave et Routray (2018).

❓ Ici on s'attache à la quantité d'huile et de farine produite par quantité de poisson non-consommé, c'est-à-dire au taux de valorisation du produit. On considère par extension que plus le taux sera élevé, plus il y aura d'EPA et de DHA récupérés à partir des sous-produits.

Plus le score de l'indicateur sera proche de 1, plus la récupération des nutriments essentiels du produit sera optimisée (valorisation en oméga 3 en particulier). Cet indicateur pourra être développé en fonction des taxons ciblés et des sous-produits valorisés, par exemple, pour un cas d'étude sur les crustacés, l'évaluation du taux de valorisation de la chitine serait plus pertinente

5.2 Critère EPY2 : Qualité organoleptique

Information générale

La qualité organoleptique du produit correspond à ses caractéristiques sensorielles perçues et évaluées par le consommateur. La qualité organoleptique du produit peut être directement liée à sa qualité nutritionnelle, mais cela n'est pas toujours le cas et dépend des habitudes de consommation des produits par les populations. L'aspect organoleptique du produit s'inscrit pleinement dans un contexte d'évaluation de la durabilité des pratiques de pêche. En effet, la qualité sensorielle d'un produit va avoir un impact important sur sa valorisation sur le marché (prix de vente, débouchés, etc). La qualité de la chair de poisson va avoir une influence considérable sur sa consommation et son acceptabilité en tant que produit alimentaire, directement pour le consommateur, mais aussi à des fins de transformation industrielle.

Le niveau de stress d'un animal lors de sa capture va avoir une influence directe sur la qualité de la chair (la composition nutritionnelle peut être impactée par le stress de la capture entraînant une libération de radicaux libres et une oxydation lipidique, qui impactera la qualité de la conservation du poisson après la capture). La perte de fraîcheur, impactera négativement la qualité nutritionnelle et modifiera la perception organoleptique du poisson ; cette perte de fraîcheur découle de processus biochimiques, chimiques, physiques et microbiens (Delbarre-Ladrat et al, 2006) qui interviennent *post-mortem*. Le développement microbien peut être consécutif à une mauvaise préservation du produit ce qui peut entraîner des pertes alimentaires dans le secteur de la pêche ; au début des années 2000, ces pertes

pouvaient représenter jusqu'à 25% de la pêche (Gram et Dalgaard, 2002), chiffre certainement en baisse au regard des techniques actuelles de conservation à bord mises en œuvre par les pêcheurs, mais qu'il conviendrait néanmoins de préciser.

La qualité organoleptique du poisson peut donc être analysée biochimiquement en se référant à l'évolution *post-mortem* du muscle de poisson via la protéolyse de la chair (Delbarre-Ladrat et al, 2006) et l'oxydation des lipides, la caractérisation de l'écosystème microbien et l'augmentation des populations bactériennes (Özoğul, 2011). Cette qualité organoleptique peut-être aussi appréciée par un panel d'expert entraîné à l'évaluation sensorielle.

Fraîcheur du produit :

Indicateur EPY21 : Evolution *post-mortem* de la chair



Stress oxydatif: Indice TBARS

Les substances réagissant avec l'acide thiobarbiturique (TBA) sont constituées essentiellement de Malondialdéhyde (MDA), produit dérivé de la peroxydation membranaire. Le dosage repose donc sur la réaction entre une molécule de MDA et deux molécules de TBA qui aboutit à la formation d'un pigment fluorescent (ex.532nm/em.553nm).

Définition : La dégradation *post-mortem* est causée par des processus enzymatiques affectant les protéines et les lipides. La protéolyse correspond à la segmentation des protéines en acides aminés, c'est un processus de la biodégradation du muscle. Différentes analyses sont possibles pour cette évaluation de la dégradation des protéines, mais nécessitent des moyens analytiques importants. Le stress oxydatif correspond à la réaction des cellules aux espèces réactives de l'oxygène par une perturbation de l'équilibre avec les antioxydants (tels que le glutathion). Il permet de mesurer l'oxydation lipidique dans différents organes (foie, branchies et muscles ventraux). Plus l'oxydation est importante, plus l'indice est élevé.

Indicateur EPY22 : Qualité microbienne



Comptage microbien: population de microorganismes en UFC. g⁻¹

Définition : L'écosystème bactérien du muscle vise au travers de l'indicateur de qualité microbienne à être quantifié et caractérisé en fonction du temps.

? Pour la qualité microbienne, plus la quantité de bactéries en Unité Formant Colonie par gramme (UFC.g⁻¹) est élevée, plus la qualité organoleptique du produit diminue. Un protocole pour la sole commune est décrit par Özoğul (2011).

Caractérisation du goût :



Evaluation de la qualité sensorielle par un panel d'experts

Définition : La qualité sensorielle du produit est définie par un ensemble d'experts appliquant des descripteurs définis au préalable.

? Pour l'indicateur de qualité sensorielle, il convient de définir des descripteurs sensoriels adaptés pour le produit cru et cuit. La méthode européenne officielle de classement de la qualité de la fraîcheur du poisson (Extra/A/B/Non admis) peut être en partie utilisée pour déterminer la fraîcheur du produit. Il est également intéressant de suivre l'évolution de la texture du produit au cours du temps ce qui peut être réalisé par un panel d'experts, sur la base d'une sélection de descripteurs sensoriels (odeur, aspect, goût, texture) qui pourront être utilisés pour l'aspect marketing.



Aspect transversal :

Il semble intéressant de réfléchir à un indicateur permettant de relier à la fois la qualité du produit au sens biochimique avec son appréciation directe par le consommateur (aspect sensoriel). Cet indicateur transversal peut s'exprimer sous la forme d'une grille d'évaluation établissant un lien entre la fraîcheur du poisson et la caractérisation du goût. Comme mentionné ci-dessus, la corrélation entre ces deux aspects pourra varier en fonction des espèces, des territoires et des communautés étudiées.





Critère biochimique (K – value) ~ Appréciation sensorielle


$$K - value = \left[\frac{Hx + Ino}{\text{Produits de la dégradation de l'ATP}} \right] * 100$$

Hx: hypoxanthine

Ino: Inosine

Définition : L'évaluation de la qualité de fraîcheur du poisson par K-value est une méthode développée par Saito (IMP, 1959). Cet indice repose sur la dégradation de l'ATP et la formation a posteriori de ses sous-produits (inosine et hypoxanthine)

Panel \ Biochimie	100%	90%	80%	70%	60%	50%	...
Extra	 100						
A							
B							
C						 0	

 Si l'on relie l'appréciation sensorielle selon la cotation fraîcheur européenne et la fraîcheur du produit déterminée par la K-value, on obtient une matrice permettant de caractériser pleinement l'aspect organoleptique du produit. Une évaluation conjointe (analyse biochimique et panel d'experts en simultanée) sera nécessaire pour déterminer les valeurs contenues dans la grille présentée ci-dessus pour chaque espèce de poisson.

5.3 Critère EPY3 : Bien-être animal

Information générale

La question du bien-être animal (et de la souffrance animale) a été posée par la société pour différentes activités économiques, historiquement d'abord avec les élevages agricoles. Cette question s'est ensuite posée pour l'aquaculture, ce qui a conduit dans un premier temps à étudier la physiologie de plusieurs espèces de poissons, et ensuite à améliorer et à standardiser les pratiques de gestion, avec notamment la mise en place d'indicateurs pour surveiller la santé et le bien-être des poissons ; cela constitue un véritable enjeu pour l'image du secteur. Ces indicateurs, qui reposent essentiellement sur le suivi en continu du comportement du poisson (Martins et al, 2012), peuvent difficilement s'appliquer tels quels pour la pêche.

Plusieurs situations sont à évaluer du point de vue du bien-être pour les problématiques de la pêche. Ainsi, la pratique de pêche va impacter le poisson capturé, mais il paraît également nécessaire de prendre en compte l'ensemble des poissons qui rencontrent l'engin de pêche : le poisson qui s'en échappe, le poisson capturé mais rejeté (prises accessoires), ou encore le poisson non directement en contact avec l'engin mais qui en subit les conséquences (destruction de son habitat par l'engin à l'instant de pêche, impact sur la déplétion d'un banc, etc), (Metcalf, 2009 ; Voir schéma Annexe X: EPY3 Bien-être animal). Le dernier cas (dégradation de l'habitat) est traité dans la dimension précédente (Compartiments environnementaux).

Nous nous concentrons ici sur l'évaluation du bien-être animal post-capture, et aux dommages visibles ou perceptibles que créera celle-ci : notions de douleurs et de blessures apparentes, (Voir définitions du bien-être animal, Annexe X: Définition du bien-être animal). La capacité de survie des poissons commerciaux après la capture a fait l'objet de nombreux travaux récemment du fait de l'introduction de l'Obligation de Débarquement dans la Politique Commune des Pêches. Des indicateurs ont été développés permettant d'évaluer le taux de survie des rejets dans le but d'identifier selon les méthodes de pêche, des espèces à fort taux de survie, et devant par conséquent faire l'objet d'exception à l'obligation de débarquement. Ces indicateurs sont ici proposés comme élément d'appréciation du « bien-être » du poisson suite à l'activité de pêche.

Concernant le mode de pêche :

Indicateur EPY31: Capture

Vitalité et blessure



RAMP: Reflex Action Mortality Predictor

Définition : La méthode RAMP repose sur deux paramètres : la réponse à des stimuli (0 = présent / 1 = absent pour différents stimuli) caractérisée par un degré de réflexe du poisson, et l'occurrence de blessures (0 = présent / 1 = absent, pour différents types de blessure).

La méthode RAMP (Reflex Action Mortality Predictor) qui repose sur les réponses neuro-musculaires de l'organisme et l'intégration de différents types de blessures (barotraumatisme, lésions cutanées, saignements ou ecchymoses) constituant ainsi un « indice de vitalité » (vitality score) permet de prédire la probabilité de survie après rejet des poissons (Uhlmann et al, 2016 ; Morfin et al, 2019). En effet, cette méthode consiste à noter la présence ou l'absence de réflexes naturels des animaux et de blessures subies par la pêche, comme variables binaires, afin de générer un « score de déficience » (impairment score) qui est ensuite corrélé avec la mortalité après rejet. D'autres facteurs de stress tels que la durée du chalutage, la hauteur des vagues, la température de l'air et de l'eau de mer ainsi que la longueur totale du poisson peuvent être couplés afin de prédire la probabilité de survie après rejet (Uhlmann, 2016). L'utilisation de la méthode RAMP comme proxy pour prédire la survie après rejet dépend des études de calibrage en laboratoire et sur le terrain où les principaux facteurs techniques, environnementaux et biologiques de la survie après rejet sont inclus (voir taux de survie plus bas).

L'approche semi-quantitative (Morfin et al, 2019), s'appuie sur une évaluation visuelle et tactile de l'état de vitalité des individus qui est réalisée de manière rapide (3 à 10 secondes sur le pont), nécessitant moins de pratique et de manipulation que la méthode RAMP. L'état des individus est évalué selon plusieurs catégories (ex : excellent, bon, moyen ou mort), à définir au préalable (*ibid.*).

Enfin, l'évaluation du taux de survie nécessite un protocole plus lourd, avec la conservation des individus rejetés dans des bassins et le comptage des survivants jusqu'à stabilisation de ce nombre (ex: Mérillet et al, 2018 ou Morfin et al, 2017), ou le marquage des individus capturés puis rejetés avec des balises permettant de statuer sur leur survie (ex: Morfin et al, 2019). Il est estimé pour une combinaison espèce - métier - zone.

L'évaluation du taux de mortalité après échappement a pu aussi être caractérisée pour une espèce de poisson plat par Duzbastilar (2016), avec un protocole impliquant également un comptage des survivants dans des cages.

Durée de l'interaction avec l'engin de pêche



Durée d'interaction avec l'engin de pêche

Définition : Il s'agit du temps maximum passé par le poisson capturé dans l'engin de pêche.

Plus le temps d'interaction du poisson avec l'engin (voir section Activité de pêche et application) sera long, plus la probabilité que le poisson souffre et meure sera grande. Ainsi des temps de traîne moins longs ou une fréquence de relève des engins plus grande pourront être pris en compte. De plus, la présence de dispositifs sélectifs comme les grilles de tri, les panneaux d'échappement ou les filets non abrasifs (Duzbastilar, 2016) peut atténuer les effets négatifs de la capture.

Concernant le traitement du poisson à bord :

Indicateur EPY32: Stratégie d'amélioration du bien-être animal à bord



Capacité à rendre le poisson inconscient à bord du navire

Définition : Présence/absence de moyens embarqués pour diminuer la souffrance (dispositifs pour rendre inconscients, pour donner la mort rapidement...).

Pour le traitement du poisson à bord, l'indicateur est lui aussi issu de l'écocertification suédoise KRAV (2019) dont l'objectif est de prendre en compte la souffrance animale dans les pêcheries. Cette écocertification oblige les navires de plus de 24 mètres à disposer à bord de dispositifs pour rendre inconscients les poissons, les navires de taille inférieure n'ayant pas forcément la capacité pour s'équiper avec les moyens nécessaires.



Aspect transversal :

Un indicateur transversal reliant les critères de bien-être animal et de qualité organoleptique permettrait de proposer une piste de réflexion autour de la question « si un poisson souffre moins, est-il de meilleure qualité ? ». Cet indicateur vise à prendre en compte les conséquences du traitement du poisson sur la qualité du produit vis-à-vis du consommateur. Il est représenté sous la forme d'une grille d'évaluation établissant le lien entre les deux facteurs.

Indicateur EPY33: Interaction avec l'engin et appréciation sensorielle



Durée d'interaction avec l'engin ~ Appréciation sensorielle

On relie ici par exemple la fréquence de relève des filets avec la qualité organoleptique (au sens de la caractérisation du goût) définie par un panel d'expert. La matrice ci-dessous permettrait, pour chaque espèce, de déterminer s'il y a un véritable impact lié à la souffrance de l'animal sur le goût du poisson.

Panel \ Fréquence	1 à 5 h	5 à 12 h	12h à 18 h	18 à 24 h	24 à 36 h	36 h et plus	...
Extra	● 100						
A							
B							
C						● 0	



Perspectives

Dans le cas des poissons maintenus et commercialisés vivants, il serait également nécessaire de développer des indicateurs spécifiques de bien-être.

5.4 Références

Bonito, L. T., Hamdoun, A., & Sandin, S. A. (2016). Evaluation of the global impacts of mitigation on persistent, bioaccumulative and toxic pollutants in marine fish. *PeerJ*, 4, e1573.

Dave, D., & Routray, W. (2018). Current scenario of Canadian fishery and corresponding underutilized species and fishery byproducts: A potential source of omega-3 fatty acids. *Journal of Cleaner Production*, 180, 617-641.

Delbarre-Ladrat, C., Chéret, R., Taylor, R., & Verrez-Bagnis, V. 2006. Trends in postmortem aging in fish: understanding of proteolysis and disorganization of the myofibrillar structure. *Critical reviews in food science and nutrition*, 46(5), 409-421.

Düzbastılar, F. O., Aydın, C., & Gül, B. (2016). Mortality of non-target flatfishes escaping from demersal trawl codends. *Journal of Applied Ichthyology*, 32(6), 1194–1204. doi:10.1111/jai.13220

Golden, C. D., Allison, E. H., Cheung, W. W., Dey, M. M., Halpern, B. S., McCauley, D. J., ... & Myers, S. S. (2016). Nutrition: Fall in fish catch threatens human health. *Nature News*, 534(7607), 317.

Gram, L., & Dalgaard, P. (2002). Fish spoilage bacteria—problems and solutions. *Current opinion in biotechnology*, 13(3), 262-266.

Hallström, E., Bergman, K., Mifflin, K., Parker, R., Tyedmers, P., Troell, M., & Ziegler, F. (2019). Combined climate and nutritional performance of seafoods. *Journal of cleaner production*, 230, 402-411.

IMP, I. (1959). A new method for estimating the freshness of fish. *Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries*, 24(9), 749.

KRAV., Regler för KRAV-certifierad produktion utgåva 2019-20, 2019.

Martins, C. I., Galhardo, L., Noble, C., Damsgård, B., Spedicato, M. T., Zupa, W., ... & Planellas, S. R. (2012). Behavioural indicators of welfare in farmed fish. *Fish Physiology and Biochemistry*, 38(1), 17-41.

Merillet L, Mehault S, Rimaud T, Piton C, Morandea F, Morfin M, Kopp D, 2018. Survivability of discarded Norway lobster in the bottom trawl fishery of the Bay of Biscay. *Fisheries Research*, 198 : 24-30

Metcalfe, J. D. (2009). Welfare in wild-capture marine fisheries. *Journal of Fish Biology*, 75(10), 2855-2861.

Morfin M , Kopp D, Benoit HP.,Méhault S, Randall P , Foster R , Catchpole T (2017). Survival of European plaice discarded from coastal otter trawl fisheries in the English Channel . *Journal Of Environmental Management* , 204(Part.1), 404-412 .

Morfin, M., Kopp, D., Benoît, H. P., & Méhault, S. (2019). Comparative assessment of two proxies of fish discard survival. *Ecological Indicators*, 98, 310-316.

Özoğul, Y., Boğa, E. K., Tokur, B., & Özoğul, F. (2011). Changes in Biochemical, sensory and microbiological quality indices of common sole (*Solea solea*) from the Mediterranean Sea, during ice storage. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 11(2), 243-251.

Reames, E. (2012). Nutritional benefits of seafood. Southern Regional Aquaculture Center.

Règlement (CE) n° 1881/2006 portant fixation de teneurs maximales pour certains contaminants dans les denrées alimentaires.

Règlement (CE) n° 1881/2006 portant fixation de teneurs maximales pour certains contaminants dans les denrées alimentaires.

Règlement (CE) n° 2406/96 du Conseil du 26 novembre 1996 fixant des normes communes de commercialisation pour certains produits de la pêche.

Saïbi-Yedjer, L., Dufour, A., Baudouin, M., Poisson, S., Reninger, J-C., Thebault, A., Roth, C., 2018. Évaluation du descripteur 9 « Questions sanitaires » en France métropolitaine. Rapport scientifique pour l'évaluation 2018 au titre de la DCSMM, 321p.

Uhlmann, S. S., Theunynck, R., Ampe, B., Desender, M., Soetaert, M., & Depestele, J. (2016). Injury, reflex impairment, and survival of beam-trawled flatfish. *ICES Journal of Marine Science*, 73(4), 1244-1254.

6 Economie

Propos liminaire : L'évaluation de la durabilité économique s'effectue ici au niveau du navire, qui est l'unité de base exploitant les stocks halieutiques, ou de la flottille, qui regroupe des navires aux stratégies homogènes d'exploitation des stocks halieutiques. Elle ne se fait pas au niveau de l'entreprise de pêche, comme c'est généralement le cas dans la littérature économique, mais reste néanmoins une échelle très pertinente dans la mesure où la durabilité du(des) navire(s) qu'elle exploite est un élément essentiel de la durabilité de l'entreprise de pêche. Par ailleurs, une approche à l'échelle de l'entreprise supposerait de tenir compte d'éléments supplémentaires difficiles à obtenir, comme les niveaux d'endettement ou d'intégration/spécialisation dans une ou des filière(s). Enfin, l'entreprise de pêche peut regrouper des unités de base très hétérogènes en termes d'exploitation des stocks. Le modèle le plus répandu en France reste encore aujourd'hui celui du patron-armateur (Deprost & Suche, 2014 ; Daurès et al., 2013) où les 2 entités (patron embarqué-propriétaire du navire) sont le plus souvent semblables (72% des navires sur la façade Mer du Nord Manche Atlantique d'après Kinds et al., 2021)⁸ et cela malgré l'émergence de nouvelles formes de gouvernance des entreprises dans le secteur des pêches en France (Kinds et al., 2021).

L'évaluation de la durabilité économique des flottilles dans le secteur de la pêche a fait l'objet de nombreux rapports institutionnels. La FAO s'y est intéressée en l'intégrant dès le début des années 2000 dans ses directives techniques pour le développement durable des pêcheries, et en proposant un ensemble d'indicateurs économiques (Tietze et al., 2005 ; Tietze et al., 2001). A l'échelle communautaire, l'Annual Economic Report (AER) du CSTEP (STECF, 2020) fait référence et apporte de nombreuses informations sur la structure et les performances économiques des flottilles de pêche de l'Union Européenne. Les indicateurs du CSTEP sont largement utilisés et acceptés dans la communauté scientifique, en partie parce qu'ils se sont inspirés de nombreux travaux entrepris aux échelles nationales depuis plusieurs décennies. Au niveau français, on peut citer les synthèses de flottilles du Système d'Informations Halieutiques SIH (<https://sih.ifremer.fr/Publications/Fiches-regionales>) couvrant depuis 2003 les flottilles de pêche des façades Atlantique et Méditerranée, les rapports AGLIA (flottilles françaises de l'Atlantique Sud) ou les rapports de l'Observatoire régional des Pêches de Bretagne (Région Bretagne). Plus récemment, le rapport Agreste – Primeur 2020 dresse une synthèse des performances des flottes de pêche françaises tirée du dernier rapport économique annuel du CSTEP (<http://sg-proxy02.maaf.ate.info/IMG/pdf/Primeur359v2.pdf>).

L'évaluation de la durabilité économique des flottilles de pêche est généralement centrée sur la rémunération des facteurs de production (travail, capital) qui, dans un contexte d'économie de marché, est le critère permettant d'évaluer l'attractivité d'un secteur pour les investisseurs et les travailleurs. Un navire ou une flottille dont la production permet de rémunérer correctement (par rapport aux alternatives en matière d'investissement et de travail) son propriétaire et ses équipages a de meilleures chances de durer/rester viable. Les autres critères qui seront explorés dans le cadre de SCEDUR (efficacité énergétique, valorisation des captures, débouchés de la production...) peuvent soit directement impacter cette performance en affectant les coûts d'exploitation ou les revenus, soit entrer de façon plus « immatérielle » dans les décisions des armateurs et des équipages de poursuivre

⁸ L'analyse de la durabilité en considérant de l'«Entreprise», d'un point de vue de sa structure et de son organisation, peut être pertinente et complémentaire de l'analyse « Navire(s) » notamment dans les cas où les 2 entités diffèrent. Faute de données disponibles, les travaux de cette nature sont difficilement réalisables.

leur activité (un travail qui même s'il est bien payé, est mal considéré du fait de l'image négative qui lui est associée dans la société).

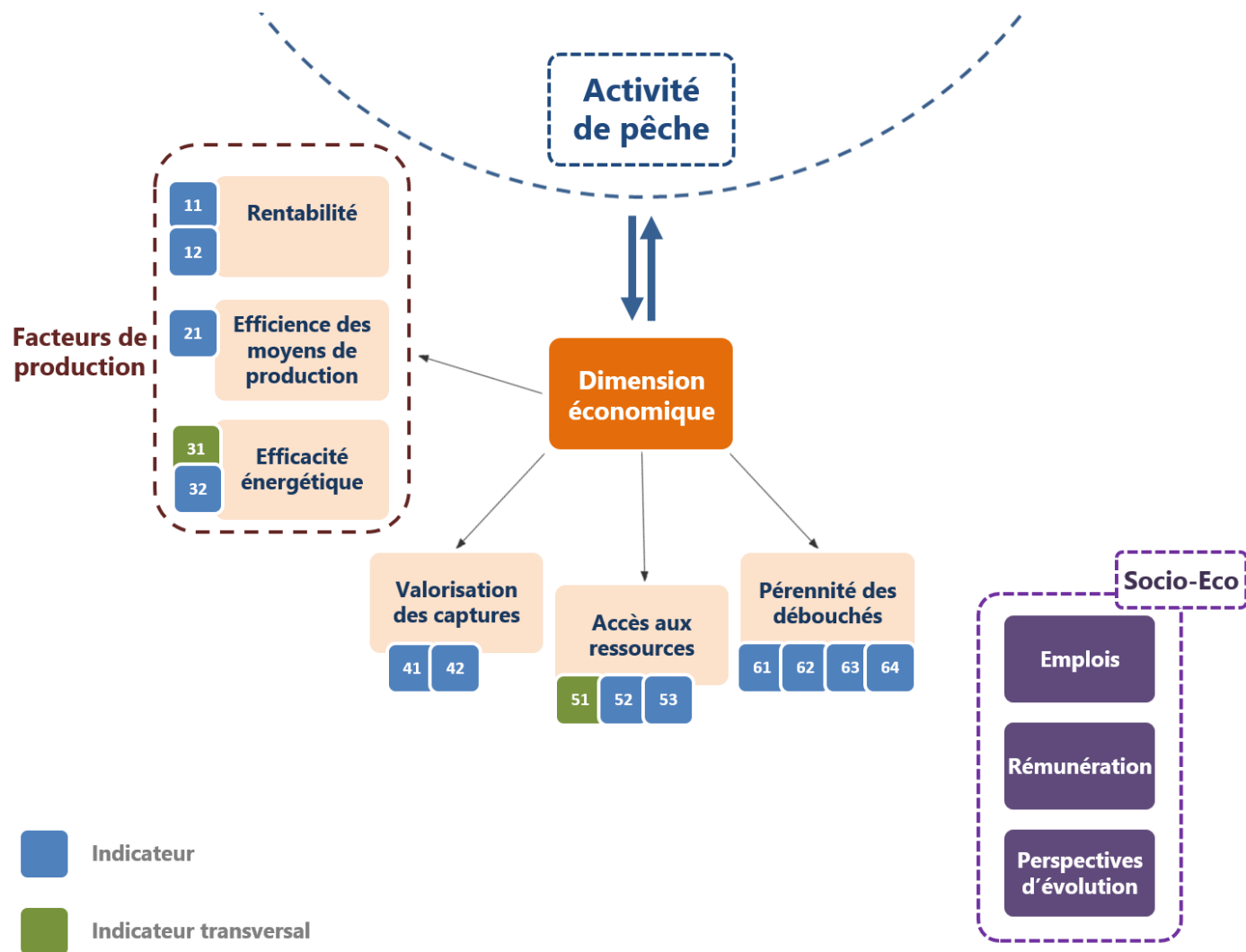
D'autres travaux, comme ceux entrepris dans le cadre du projet européen H2020 SUCCESS (Strategic Use of Competitiveness towards Consolidating the Economic Sustainability of the European Seafood Sector, www.success-h2020.eu), élargissent l'objet d'investigation en proposant des indicateurs de durabilité des systèmes productifs de pêche (intégrant les marchés, le contexte institutionnel et les aspects sociaux de l'activité).

Le rapport Dewals et Gascuel (2020), à l'initiative de France Filière Pêche (FFP), constitue la référence la plus récente au niveau national en matière de proposition d'indicateurs pour évaluer la durabilité économique des flottilles de pêche. Il constituera un document de référence pour cette section. De nombreux indicateurs seront repris de ce rapport FFP mais on reviendra parfois en détail sur les méthodes de calcul de certains d'entre eux notamment lorsqu'ils ne font pas consensus dans la communauté scientifique.

L'accès aux données permettant le calcul d'indicateurs économiques reste un problème majeur. Les données économiques individuelles collectées au niveau européen dans le cadre de la DCF sont systématiquement restituées à des échelles agrégées (flottilles) afin de conserver la confidentialité des informations individuelles. Ces indicateurs économiques calculés *via* les données de la DCF sont facilement accessibles (<https://stecf.jrc.ec.europa.eu/dd/fleet>) mais ils s'appuient sur des flottilles qui peuvent s'avérer non pertinentes pour de nombreux cas d'études. Basés sur la taille du navire et l'engin de pêche dominant au cours de l'année, les regroupements ne tiennent pas compte des pêcheries dans lesquelles s'inscrivent l'activité de pêche des navires (les navires sont affectés à des grands ensembles appelés supra-région de pêche, comme la Méditerranée ou l'Atlantique) ni de leurs stratégies de capture (stocks ciblés, diversité des techniques de pêches utilisées au cours de l'année). Les indicateurs économiques de l'AER s'avèrent donc souvent difficilement utilisables pour de nombreux travaux en halieutique, notamment ceux qui s'appuient sur de la modélisation bioéconomique.

Selon les cas d'études, il sera donc nécessaire de redéfinir des flottilles à partir de données permettant d'appréhender assez finement les stratégies de pêche des navires (Macher et al., 2018 ; Daurès et al., 2009). Ces données regroupent notamment les débarquements et effort de pêche (via log-books, fiches de pêche et données de 1^{ère} vente), les caractéristiques des navires (Fichier Flotte Communautaire) et leur activité (engins, zones de pêche...). La possibilité de recalculer les indicateurs économiques pour de nouveaux regroupements de navires et à partir des données collectées dans le cadre de la DCF n'est cependant pas garantie (qualité des échantillons, disponibilité des équipes ayant accès aux données de base).

Enfin, les données collectées dans le cadre de la DCF ne couvrent pas l'ensemble des indicateurs proposés et il sera parfois nécessaire de procéder à des collectes supplémentaires.



6.1 Critère ECO1 : Rentabilité de l'activité

Information générale

Mesurer la rentabilité d'une activité revient à évaluer la capacité du capital investi dans cette activité à générer des profits d'une part et à attirer des capitaux qui ne trouveraient pas de meilleure alternative d'autre part.

Les données nécessaires à la détermination de la rentabilité des navires de pêche sont généralement accessibles *via* les bilans comptables et comptes de résultats (sources comptables) ou *via* des enquêtes auprès des patrons pêcheurs (Ifremer, 2020). Elles sont collectées dans le cadre de la DCF. L'échelle temporelle de ces données est l'année.

Ces données permettent dans un premier temps de calculer des soldes intermédiaires de gestion (Le Corre et al., 2010 ; Dewals & Gascuel, 2020) et particulièrement les 2 grandeurs suivantes:

- La valeur ajoutée brute (VAB), qui mesure la capacité de l'activité à créer de la richesse brute dans l'économie. La valeur ajoutée brute dans la pêche correspond à la différence entre la production, généralement mesurée *via* le chiffre d'affaires annuel ou la valeur des débarquements, et les consommations intermédiaires, c'est-à-dire les dépenses relatives aux biens non durables et services extérieurs consommés pendant le processus de production (Le Corre et al., 2010). Cette valeur ajoutée va faire l'objet d'une redistribution entre la rémunération du travail (qui comprend les salaires et charges de l'équipage, y compris le patron de pêche embarqué qui en fait partie) et la rémunération du capital ou profit (qui comprend les coûts liés au maintien du capital nécessaire à l'activité de pêche et la rémunération de son propriétaire). NB : la VAB est l'indicateur standard utilisé pour décrire le fonctionnement de l'économie, et il peut être comparé à d'autres secteurs. Rapporté aux moyens de production engagés, il permet aussi de décrire l'évolution de la productivité apparente de l'activité. La VAB renseigne sur la capacité d'une activité à générer une richesse à partager entre les détenteurs des moyens de production et pourrait, pour certains cas d'étude pour lesquels les données économiques sont très limitées, être retenu comme un indicateur de la durabilité d'une activité.

- L'Excédent Brut d'Exploitation (ou EBE), qui mesure le solde de VAB une fois l'ensemble des salaires et charges salariales déduits. L'activité génère des profits pour les propriétaires des moyens de production lorsque l'EBE est positif. On parle d'ENE (Excédent Net d'Exploitation) lorsque les charges liées au renouvellement du capital (amortissement) sont également déduites de la VAB.

Ces deux grandeurs vont servir aux calculs des indicateurs de rentabilité de l'activité.

Indicateur ECO11 : Taux de marge




$$\text{Taux de marge} = \frac{EBE}{VAB}$$

Définition : Le taux de marge rapporte l'excédent brut d'exploitation (EBE) à la valeur ajoutée brute (VAB). Il permet d'appréhender et/ou de suivre le partage de la richesse brute générée par l'activité entre les salariés (équipage) et le propriétaire du capital. Dans certains cas, l'EBE peut être rapporté au chiffre d'affaires.

Plus ce taux est élevé, plus importante est la part de la richesse distribuée aux détenteurs de capitaux par rapport à la main d'œuvre, rendant ainsi l'activité attractive pour les premiers. Le taux de marge

est assez facile à calculer. Il peut faire l'objet d'un suivi dans le temps ou de comparaisons ponctuelles entre différents groupes.

 Cet indicateur est couramment utilisé dans les analyses économiques des secteurs d'activité dans la mesure où il s'appuie sur des données facilement accessibles *via* les comptabilités. Il peut ainsi permettre des comparaisons entre le secteur des pêches et d'autres secteurs de l'économie.

Indicateur ECO12 : Taux de rendement du capital investi ou RoFTA




$$RoFTA = \frac{\textit{Profit net}}{\textit{Valeur du capital physique}}$$

Définition : L'indicateur RoFTA (Return on Fixed Tangible Assets) rapporte le profit net issu de l'activité de pêche au capital physique investi dans cette même activité.

Le profit net correspond à la valeur totale des débarquements (chiffre d'affaires annuel) dont on soustrait les coûts d'exploitation (consommations intermédiaires et coûts salariaux) et les coûts liés au capital (coûts d'amortissement...). Les coûts du capital peuvent inclure ou non les charges d'intérêt liées à l'endettement, mais ces dernières ne sont généralement pas considérées comme un véritable coût économique (Boncoeur et al., 2000). On considère dans ce cas le « Full Equity Profit » comme proxy du Profit Net.

Ce profit net est divisé par la valeur du capital physique, qui peut être estimée *via* la valeur nette de remplacement du navire (STECF, 2020). Faute de données ou d'estimations disponibles sur le capital immatériel (la valeur des droits de pêche), on ne s'intéresse généralement qu'au capital physique ou matériel. Or, la valeur des droits de pêche peut être très élevée (donc déterminante pour la viabilité économique de l'activité) et il importe de mieux documenter cette information sur le coût d'accès aux pêcheries dans les systèmes actuels de collecte de données.

Pour que l'activité de pêche puisse être considérée comme durable au niveau économique, elle doit offrir des rendements suffisants pour que les profits générés y soient réinvestis et ne soient pas dirigés vers de meilleures alternatives (autres secteurs économiques ou marchés financiers). On parle de coût d'opportunité du capital, défini comme le rendement qui pourrait être obtenu dans le meilleur investissement alternatif. Le RoFTA est finalement comparé à ce coût d'opportunité et doit lui être supérieur. Le coût d'opportunité peut varier selon les différents travaux menés dans les pêches, mais est généralement approximé par le taux de rendement des obligations à long terme (mesure du rendement d'un placement non risqué).

 Plusieurs façons de calculer le RoFTA existent dans la littérature ; nous nous référons ici la méthode de calcul du CSTEP qui s'appuie sur les données collectées dans le cadre de la Data Collection Framework (DCF ou DCMAP ou EU-MAP). Cet indicateur est détaillé dans le rapport économique annuel du CSTEP (voir l'annexe 2 de STECF 20-06) et utilisé pour le suivi des aspects économiques de la PCP.

Au-delà des débats sur les méthodes de calcul du RoFTA, de nombreuses controverses existent également autour de l'estimation du capital et des coûts qui lui sont liés. La qualité des données

disponibles pour ces estimations est aussi questionnée pour de nombreux pays. Pourtant, le RoFTA est très largement utilisé dans la littérature économique sur l'évaluation des performances des navires ou groupes de navires de pêche, et son utilisation en routine par le CSTEP à l'échelle européenne, le rend aujourd'hui incontournable pour évaluer la rentabilité des activités de pêche.



Indicateurs à explorer:

Le taux de marge et le RoFTA permettent d'appréhender la rentabilité d'une activité compte tenu des profits enregistrés (passés) et non pas des perspectives de profit. Peu de travaux se sont penchés sur la perception par les patrons de pêche des perspectives de profit à moyen et long terme (Guingot et al., 2015). Ces informations peuvent être collectées *via* enquêtes.

Nécessaires à la compréhension des trajectoires à moyen/long-terme des pêcheries, les données sur les niveaux d'investissement dans les pêcheries restent encore parcellaires (Nostbakken et al., 2011). Or, il serait pertinent de développer un indicateur permettant d'évaluer les niveaux de (ré)investissements des profits au sein de l'activité de pêche. Ce type d'information est à considérer en tenant compte de la spécificité liée à l'exploitation d'une ressource commune et au cadre réglementaire très contraint dans lequel s'opèrent ces (ré)investissements, dont l'objectif est d'éviter la création de surcapacités de pêche et de surexploitation des stocks.

A noter : Des indicateurs comme l'endettement (qui renvoie aux contraintes financières auxquelles sont confrontées les entreprises de pêche pour opérer leurs activités) ou le niveau de subventions rapporté au chiffre d'affaires (qui renvoie aux aides publiques à la pêche) ont été proposés par Dewals & Gascuel (2020) et peuvent être calculés à l'échelle du navire comme de l'entreprise. L'accès à ces données est extrêmement restreint et lorsque ces données sont accessibles, on observe souvent une variabilité individuelle forte au sein des flottilles, rendant délicate toute interprétation en termes de durabilité à l'échelle de ces flottilles.

6.1 Critère ECO2 : Utilisation efficiente des moyens de production

Information générale

L'activité de pêche consiste à déployer un ensemble de facteurs de productions (navire, engin(s) de pêche, équipage...) pour générer un revenu brut (équivalent à la valeur des débarquements) et créer de la richesse dans l'économie. Ces moyens de production peuvent être utilisées de manière plus ou moins efficiente, en minimisant les coûts qui leur sont associés et/ou en maximisant les revenus générés. Les indicateurs proposés dans cette section précisent l'origine des niveaux de performance globale observés à l'aide des indicateurs précédents.

Il existe des indicateurs classiques en économie pour mesurer cette efficacité. La productivité apparente du travail est l'indicateur le plus utilisé dans le domaine de la pêche (CSTEP). Il mesure la manière dont le facteur travail et son utilisation (l'équipage, son affectation à des tâches, la durée du travail...) permet de produire un certain volume de richesses, en tenant compte des coûts liés à cette utilisation lorsque ces données sont disponibles.



Valeur Ajoutée Brute *Equipage (ETP)*

Définition : La productivité du travail est généralement mesurée en rapportant la valeur ajoutée brute (VAB) aux coûts totaux liés à l'équipage ou à la taille de l'équipage mesurée en équivalent temps plein (ETP). Ce dernier mode de calcul est celui utilisé au niveau européen (CSTEP) et dans le cadre du rapport FFP.

? Il existe de nombreux débats autour de la mesure du temps plein dans le secteur des pêches à l'échelle européenne. Dans le cadre de la DCF et pour ce qui concerne la France, ce niveau a été fixé à 220 jours en France métropolitaine et 180 jours pour les régions Ultra-marines.

La productivité du travail mesurée à l'échelle d'un groupe de navires peut faire l'objet d'un suivi dans le temps (on s'intéresse surtout à sa croissance) ou d'une comparaison entre groupes. Par exemple, le CSTEP ne s'intéresse qu'aux tendances de cet indicateur. Plus la valeur de cette métrique est élevée, plus l'engagement des équipages dans la pêche permet de dégager une richesse nette permettant d'améliorer la rémunération des armements et des équipages, donc d'accroître la durabilité économique de l'activité.



Indicateurs à explorer:

Le calcul de la VAB ne tient compte que des coûts privés, supportés par l'entreprise et liés à l'utilisation des facteurs. Il ne prend pas en compte les coûts liés à la production de déchets (terrestres, marins et atmosphériques) ou de manière plus globale les coûts écologiques liés aux impacts de la pêche sur les écosystèmes, leur fonctionnement et les services écosystémiques en résultant (cf. dimension Environnement de ce rapport). Or ces coûts sociaux peuvent différer selon les groupes de navires et on pourrait envisager de les internaliser (sous réserve de pouvoir les estimer) dans le calcul des VAB. En lien avec les dimensions environnementale (émissions atmosphériques et macro-déchets ; voir critères ENV3 à 5, dimension ENV) et éco-physiologique (valorisation des co-produits ; voir critère EPY1), l'internalisation de ces coûts dans le calcul des indicateurs économiques pourrait conduire à terme à inciter certains navires à réduire/minimiser la production de déchets liés à leur activité.

6.2 Critère ECO3 : Efficacité énergétique de l'activité

Information générale

La consommation totale de carburant de la flotte de pêche européenne est évaluée en 2018 à 2,3 milliards de litres (STECF, 2020) soit en moyenne environ 28,000 litres par an et par navire de pêche. Les dépenses de carburant représentent en moyenne 15% des revenus bruts générés par l'activité et il faut en moyenne 430 litres de fuel pour 1 tonne de produits débarqués (STECF, 2020). Il existe une très forte variabilité de consommation entre navires, en partie dépendante de la stratégie de pêche. Dans la catégorie des navires de 12 à 18m en France, un chalutier (DTS) consomme en 2018 et en moyenne 1320 litres de fuel pour 1 tonne de produits débarqués alors que ce niveau est de 536 litres

pour un fileyeur (DFN) ou 69 litres pour un bolincheur (PS) selon STECF 20-06 Annex (table A4.3.23). Alors que la taille et la motorisation du navire est déterminée dès sa construction et constitue un élément difficilement modifiable, le choix des engins de pêche et de nombreux attributs de la stratégie de pêche vont avoir une influence considérable sur la consommation de carburant (Bastardie et al., 2020).

L'énergie peut être appréhendée comme un facteur de production nécessaire à l'activité de pêche et on peut proposer d'en mesurer l'efficacité comme pour le travail et le capital en rapportant la VAB aux litres de gasoil consommés (Berthou et al., 2009). On associe la consommation de gasoil à la consommation énergétique dans la mesure où en France et en Europe, les navires non-dépendant des énergies fossiles sont encore très minoritaires. Des alternatives existent comme les navires à propulsion hydrogène (cas de l'Islande).

Indicateur ECO31 : Productivité énergétique



$$\frac{VAB}{\text{litres de gasoil consommé}}$$

Définition : Cet indicateur mesure la création de richesse VAB par litre de gasoil consommé. Il est par nature transversal en renvoyant à la fois aux dimensions environnementales *via* les effets négatifs liés à la consommation de gasoil (émissions de GES) et économique *via* les effets positifs liés à la création de richesse. Plus la valeur de cette métrique est élevée, plus durable sera cette activité au niveau économique et énergétique.

Indicateur ECO32 : Part des coûts énergétiques dans l'activité



$$\frac{\text{Coûts liés au carburant}}{CA}$$

Définition : Cet indicateur rapporte les dépenses d'exploitation liées à la consommation de carburant au chiffre d'affaires annuel total. Ces données sont disponibles *via* les sources comptables (ou enquêtes) et cet indicateur est parfois plus facilement calculable que l'indicateur de productivité énergétique (accès aux données de consommation de gasoil en volume souvent difficile).

? Cet indicateur est utilisé au sein du rapport économique annuel du CSTEP et exprimé en pourcentage (STECF, 2019). Plus ce ratio est faible, moins le navire a besoin d'énergie pour générer le même chiffre d'affaires, il est ainsi plus durable d'un point de vue économique (mais aussi et dans une certaine mesure, énergétique).

Attention cependant à l'utilisation de cet indicateur dans une perspective temporelle, il est très dépendant de l'évolution du prix du carburant d'une part et du prix des espèces d'autre part. En instantané et en comparaison à un seuil national ou communautaire par exemple, la part des coûts du

carburant dans le CA donne une idée de la dépendance des groupes de navires et de leur activité aux énergies fossiles et de leur vulnérabilité face à des chocs de prix du carburant. L'indicateur de productivité énergétique peut s'avérer intéressant pour orienter des choix d'entreprises ou de politiques publiques en matière d'investissement technologique à la pêche.

6.3 Critère ECO4 : Valorisation des captures

Information générale

Etant donné les enjeux propres à l'exploitation de ressources renouvelables communes, l'économie des pêches s'est historiquement concentrée sur les problématiques de surexploitation des stocks, de surcapacité des flottes et sur la manière dont ces dynamiques impactent les performances des flottilles. Elle s'est relativement peu intéressée aux stratégies de valorisation des captures par les unités de production et à leur impact sur les performances et la durabilité des flottilles.

Des travaux sur la formation des prix à la 1^{ère} vente mettent en évidence l'influence des caractéristiques du pêcheur, de la qualité du produit débarqué, du type d'engin de pêche utilisé et de la date/heure du débarquement sur le prix d'une espèce à la première vente (Gobillon et al., 2017 ; Guillen & Maynou, 2015). Ils montrent même comment les marchés peuvent être influencés par les relations préexistantes entre vendeurs et acheteurs sur un territoire donné (Lesur-Irichabeau et al., 2015). De plus et dans un contexte de globalisation des échanges commerciaux des produits de la mer, l'origine du produit (incluant des dimensions territoriales fines) joue un rôle de plus en plus important dans la formation des prix (Asche & Guillen, 2012).

La durabilité économique d'une flottille peut donc s'apprécier d'un point de vue de la capacité de cette flottille à plus ou moins bien valoriser un portefeuille d'espèces débarquées, que ces espèces aient été ciblées ou pas.

NB : Le portefeuille de captures d'un navire ou d'un groupe de navires est généralement plurispécifique (composé de plusieurs espèces commerciales ou non) et particulièrement lorsqu'on l'examine à une échelle annuelle. Il inclut des espèces ciblées par le navire (celles pour lesquelles il met en œuvre sa stratégie de pêche et dont il va dépendre économiquement) et des espèces non ciblées mais potentiellement valorisables (pour lesquelles une demande existe sur le marché). Dans le cadre de la mise en œuvre de l'OD (Obligation au Débarquement), il peut également inclure des espèces capturées et débarquées mais pour lesquelles il n'existe pas de marché. Ces situations ne sont pas considérées ici.

Indicateur ECO41 : Valorisation des captures à la 1ère vente



$$\frac{\sum_{i=1}^n Y_i \times \frac{P_i}{P_{i,REF}}}{\sum_{i=1}^n Y_i}$$

Y_i : Débarquements pour l'espèce i , P_i : prix de première vente de l'espèce i , $P_{i, REF}$: prix moyen de référence pour l'espèce i , n : nombre total d'espèces débarquées.

Définition : Cet indicateur vise à comparer le prix de première vente (P_i) associé au débarquement Y_i de chaque espèce i qui compose le portefeuille de captures valorisables d'un navire ou d'une flottille à un prix moyen de référence pour chaque espèce, généralement le prix enregistré au niveau national (Dewals & Gascuel, 2020).

❓ La valeur de cet indicateur est comprise entre 0 et 1. Dewals & Gascuel (2020) suggèrent que lorsque cette valeur est supérieure à 0.5, la flottille valorise plutôt bien l'ensemble de ses espèces au niveau national, ce qui contribue, toutes choses égales par ailleurs à sa performance économique et donc à sa durabilité économique.

L'évolution des tendances de consommation alimentaire témoigne d'une demande de plus en plus forte pour des produits qui possèdent des qualités intrinsèques jusque-là peu ou pas valorisées et/ou qui répondent à des nouveaux critères (respect de l'environnement, santé, origine géographique...) (Menozzi et al., 2020 ; Thong Tien & Solgaard, 2017). Les labels (appellation large de tout type de différenciation de produit) constituent un outil permettant aux producteurs de s'adapter à cette demande. Dans certains cas, ils sont nécessaires pour avoir accès à certains débouchés (cas du label Marine Stewardship Council - MSC dans la filière des poissons blancs à l'échelle européenne).

Indicateur ECO42 : Différenciation des produits débarqués



Nombre de marques et labels

$$\frac{CA_{\text{Espèces associées label}}}{CA_{\text{total}}}$$

Définitions : Un premier indicateur peut simplement recenser le nombre de marques et/ou labels associées aux débarquements d'un navire ou d'une flottille. Il donne un premier aperçu des stratégies de différenciation mises en place par les navires. Il peut être complété (ou remplacé si les données sont disponibles) par un indicateur qui rapporte la part du chiffre d'affaires d'un navire (ou d'une flottille) qui provient d'un sous-ensemble d'espèces débarquées faisant l'objet d'une stratégie de différenciation (label, marque...) à son chiffre d'affaires annuel total.

Même si la part des 1^{ère} ventes liées à une stratégie de différenciation (label, marque...) reste difficile à mesurer, l'accès à cette information dans le secteur de la pêche, comme dans tous les secteurs de biens alimentaires, devient de plus en plus pertinent. L'existence de premiums sur les prix à la 1^{ère} vente pour les pêcheurs ayant fait le choix de différencier leurs produits (MSC ou marques privées) est aujourd'hui mieux documentée dans la littérature en économie des pêches (Fernandez Sanchez et al., 2020 ; Daurès & Nourry, 2018).

On considère que plus l'indicateur se rapproche de 1, plus forte est la capacité d'adaptation du navire ou de la flottille à des demandes spécifiques relatives à des attributs précis (qualité, santé, proximité...) ou de nouveaux marchés.

6.4 Critère ECO5 : Pérennité de l'accès aux ressources

Information générale

En libre accès, l'exploitation d'une ressource halieutique conduit inévitablement à des situations de de surcapacités économiques et de surexploitation des stocks (Gordon, 1954). L'existence d'un système de gestion préservant les stocks et leurs capacités de reproduction d'une part, et régulant l'accès à ces stocks d'autre part est donc un prérequis indispensable à la durabilité de l'activité de pêche (Garcia & Boncoeur 2008).

Il n'est pas envisagé ici de procéder à une évaluation des systèmes de gestion qui régulent l'activité des flottilles. En complémentarité avec la dimension dynamique des stocks exploités, il s'agira seulement d'apprécier dans quelle mesure les opportunités de captures des navires ou des flottilles sont stables dans le temps en considérant l'état des stocks exploités d'une part et/ou l'existence de dispositifs de régulation de l'accès aux stocks d'autre part. Les indicateurs proposés ici ne rentreront pas dans le détail des caractéristiques des droits de pêche (nature, garanties, stabilité...) ni leur diversité (individuels Vs collectifs, transférables Vs non transférables...), couverts par une partie importante de la littérature sur la gestion des pêches.

Indicateur ECO51 : Dépendance de l'activité à des stocks en « mauvais état »



$$EDI = \frac{CA \text{ issus de stocks surexploités}}{CA \text{ total}}$$

Définition : EDI (Economic Dependency Indicator) est un indicateur de dépendance économique de l'activité à des stocks « surexploités » ou en « mauvais état ».

? L'EDI a été proposé en 2015 par le CSTEP comme un des indicateurs permettant d'évaluer l'adéquation des capacités de pêche déployées aux opportunités de pêche existantes. Plus la valeur de cette métrique est proche de 1, moins l'activité de pêche est durable car reposant sur des stocks en mauvais état. Le seuil au-delà duquel on considère que la viabilité économique de l'activité est compromise ne fait pas l'objet de consensus à l'échelle européenne et pourra être défini en fonction du cas d'étude.

Le calcul de cette métrique repose sur la disponibilité de données de débarquements (en valeur) et de données d'état des stocks halieutiques. Or, tous les stocks exploités par un navire/une flottille ne font pas l'objet d'évaluations et il ne sera pas possible de calculer systématiquement cet indicateur.

En corollaire, on peut proposer un indicateur de couverture des stocks évalués (y compris évaluations non analytiques ou dire d'experts) par flottille. Lorsque ce taux de couverture est inférieur à un certain seuil de chiffre d'affaires (à définir), on peut considérer que l'activité du navire/ou de la flottille s'inscrit dans un environnement incertain et que les opportunités de pêche sont non pérennes (à moins que des mécanismes de régulation de l'accès soient mis en place, permettant aux ressources, même sans être évaluées, d'être exploitées à des niveaux permettant une certaine durabilité).


Indicateur ECO52 : Droits de pêche




$$\frac{CA_{\text{Stocks exploités avec Droits de Pêche associés}}}{CA_{\text{total}}}$$

Définition : Cet indicateur correspond à la part de la valeur des débarquements associés à des espèces soumises à droits de pêche (Licences, Autorisation de Pêches, Quotas individuels) par rapport aux débarquements totaux annuels en valeur. Faute de données disponibles, il est souvent difficile de l'affiner en tenant compte de la nature des droits de pêche (temporalité, garanties...) et de leur degré de contraintes dont l'impact sur la durabilité de l'activité peut être important (exemple d'un système de licences associé à une gestion par l'effort qui peut laisser perdurer des éléments de course au poisson, qui vont engendrer un développement de surcapacités, affectant négativement la durabilité économique d'une flottille). Cet indicateur doit finalement être construit et manipulé avec discernement.

On considère donc que plus ce ratio se rapproche de 1, plus l'activité est durable au sens où elle est couverte par un système régulant au moins en partie l'accès aux stocks de pêche ciblés par le navire, ce qui, comparé à un système de libre accès (ou de quasi libre accès), permettrait d'éviter les situations de développement de capacités de pêche excédentaires, et de surexploitation.

 Les OP sont des structures regroupant un ensemble de pêcheurs afin d'organiser leur activité sur le plan économique. Elles sont prévues dans le cadre du règlement européen relatif à l'organisation commune des marchés dans le secteur des produits de la pêche et de l'aquaculture (1379/2013/EC). En France, les OP ont pour mission principale de gérer les droits de pêche (mais peuvent également intervenir sur le marché à la 1^{ère} vente). Elles se voient attribuer des sous-quotas pour lesquels elles établissent des plans de gestion qui peuvent être très différents selon les OPs et les pêcheries concernées (Larabi et al., 2013).

 Un indicateur d'appartenance à une OP peut être complémentaire du précédent notamment lorsqu'un système de gestion basé sur l'existence de quotas nationaux, ne prévoit pas de répartition de ces quotas par navire. On considérera alors que l'appartenance du navire à une organisation de producteurs peut présenter une garantie d'accès aux stocks et donc de pérennité de l'activité.

Indicateur ECO53 : Appartenance à une Organisation de producteurs



Définition : Cet indicateur détermine si le navire appartient ou non à une organisation de producteur (OP). Il peut être pondéré par le poids/importance de l'OP d'un point de vue de sa taille, de la diversité des espèces couvertes, du poids de(s) espèce(s) ciblées dans le portefeuille de l'OP.



Indicateurs à explorer : La pérennité de l'accès aux ressources pourrait aussi s'envisager dans sa dimension spatiale compte tenu des différents contextes dans lesquels peuvent évoluer les flottilles (zones de pêche de pays tiers avec accès historiques ou licences, concurrence avec d'autres usages maritimes...) et la mise en oeuvre de mesures de mesures modifiant l'accès à ces zones (Brexit, AMP...).

6.5 Critère ECO6 : Pérennité des débouchés

Information générale

La mondialisation des échanges des produits de la mer (d'après la FAO, plus de 30% de la production mondiale de produits de la mer (PDM) fait l'objet de transactions internationales) et les nouvelles tendances de consommation (Menozzi et al., 2020 ; Zander & Feucht, 2019) impactent les débouchés de production des pêcheurs et les prix à la 1^{ère} vente de leurs débarquements. Depuis 1994 et la chute soudaine et forte des prix sous criée, une grande partie de la pêche française s'est inscrite dans ce nouveau contexte de concurrence internationale représentant un risque fort de marché. En utilisant les données d'import-export des produits de la mer au niveau mondial, Dahl & Oglend (2014) montrent cependant que la volatilité des prix, mesure de ce risque, dépend beaucoup des espèces et des produits, ainsi que du mode de production (les prix semblent plus stables pour les produits d'aquaculture).

Le choix des espèces ciblées par la stratégie de pêche est donc déterminant pour appréhender le contexte économique dans lequel évoluent les navires de pêche, leur niveau d'insertion dans la concurrence internationale sur les marchés des PDM, mais également les contraintes sur les débouchés des espèces débarquées. Par exemple, les espèces de petits pélagiques (sardine, maquereau...) destinées à l'industrie de la conserve, débouché majeur de cette production, doivent remplir certains critères (en termes de taille ou taux de matière grasse). Certains acheteurs à la 1^{ère} vente se spécialisent sur les espèces de grande fraîcheur débarquées par les navires côtiers pratiquant les arts dormants en réponse à l'évolution des motivations et des préférences de nouvelles catégories de consommateurs (origine locale, circuits courts...).

Le calcul des indicateurs repose ici sur des données qui ne sont généralement pas collectées dans le cadre de la DCF mais qui peuvent être accessibles *via* les rapports et bilans de France Agrimer (FAM) notamment les bilans des ventes en halle à marée (HAM), les rapports annuels du commerce extérieur des produits de la mer (PDM) ou les rapports annuels de consommation des PDM. Ces rapports intègrent la plupart du temps des synthèses par espèce mais ces dernières ne sont pas toutes couvertes. Pour aller plus en avant dans le calcul des indicateurs, il peut être parfois nécessaire d'accéder à des données plus détaillées (données Eurostat-Comext sur les échanges extérieurs de PDM au niveau européen et en accès libre) ou de mettre en place des collectes de données quantitatives *via* enquêtes ad-hoc.

Indicateurs ECO61 : Part des invendus lors de la 1ere mise en vente



$$\frac{\text{Invendus } i}{\text{Débarquements totaux } i}$$

Définition : Cet indicateur mesure la quantité d’invendus (en volume) de l’espèce *i* par rapport aux débarquements totaux de cette espèce sur une période donnée. Il est calculé à l’échelle de l’espèce commerciale et pour celles qui contribuent significativement aux débarquements d’un navire ou d’une flottille (seuil à définir pour chaque cas d’étude). Une valeur faible ou nulle signifie que la flottille ne rencontre pas de problèmes de débouchés pour l’(les) espèce(s) ciblée(s). Dans certaines pêcheries (ex : sardine), la part des invendus pouvait représenter près de 20% des quantités annuelles mises en vente à la fin des années 2000s (données Halles à Marées de FAM 2008) et avant la mise en place d’un plan de gestion du marché hivernal par l’OP « Pêcheurs de Bretagne » au début des années 2010s (Biéchy, 2021).

Cet indicateur doit être calculé sur une échelle pluriannuelle (pour éviter des chocs conjoncturels de demande) et permet de voir dans quelle mesure la stratégie de pêche d’une flottille évolue en adéquation avec la demande.

Les informations sur les quantités mises en vente et les invendus sont généralement disponibles par espèce au niveau mensuel et annuel dans les bilans des HAM de FAM. Elles sont parfois disponibles à l’échelle du navire, et lorsque ce n’est pas le cas, on peut calculer un pourcentage d’invendus par espèce et évaluer l’importance des invendus par flottille en fonction de leur dépendance aux espèces pour lesquelles ce problème se pose plus fortement.


La consommation finale d’une espèce peut faire référence à une diversité de produits selon les modes de transformation préalables à la mise sur le marché (congélation, mise en conserves, transformations en produits traiteurs...) et faire appel à diverses sources d’approvisionnement (production domestique, importations).

Indicateur ECO62 : Dépendance aux marchés extérieurs



$$\frac{\text{Imports } i}{\text{Consommation apparente } i}$$

Définition : Cet indicateur mesure l’importance de l’approvisionnement extérieur (Importations) pour la consommation d’une espèce sur le marché français. On considère ici la consommation apparente qui est égale à la production domestique + les importations – les exportations.

 Les données relatives au bilan d’approvisionnement par espèce (en volume, Equivalent Poids Vif) sont disponibles dans les rapports Consommation de France AgriMer mais ne couvrent pas l’ensemble des espèces débarquées par les navires français. Plus le ratio est proche de 1, plus importante est la dépendance du marché français lié à cette espèce à l’offre étrangère, plus fragile devrait être la situation économique d’une flottille économiquement très dépendante de cette espèce, même si cela

ne signifie pas systématiquement que l'offre des pêcheurs français s'intègre dans un contexte concurrentiel fort.

❓ Ainsi, les débarquements de la pêche française pour une espèce donnée peuvent emprunter des circuits de transformation et ou de commercialisation qui n'entrent pas en concurrence avec les importations liées à cette espèce. Avant de calculer cet indicateur, il importe donc d'avoir une idée, même qualitative, de la structuration de la filière pour chaque espèce cible étudiée.



$$\left(\frac{\text{Exports } i}{\text{Production domestique } i} \right)$$

Définition : Cet indicateur mesure l'importance des débouchés extérieurs pour l'offre domestique. Il rapporte le volume d'exportations d'une espèce donnée à la production nationale de cette espèce.

❓ Cet indicateur a été proposé dans le cadre du projet SUCCESS et appliqué aux systèmes de productions européens mais les données existent également à l'échelle nationale (Rapports consommation de France AgriMer, données en Equivalent Poids Vif). Elles ne couvrent cependant pas toutes les espèces. Plus le ratio est proche de 1, plus forte est la dépendance de la production domestique aux marchés extérieurs, indiquant une exposition plus forte à des risques de débouchés ou de prix sur les marchés internationaux pour les flottilles économiquement dépendantes de cette espèce.

❓ Il est important d'avoir une bonne connaissance de la filière liée aux espèces ciblées afin d'éviter certains écueils rendant l'indicateur inapproprié. C'est le cas notamment lorsque la production nationale et/ou les exportations d'une espèce donnée ne sont exclusivement composées des débarquements à la pêche mais intègrent de la production aquacole (ex : bar) ou des produits transformés (ex : thon). Dans ce dernier cas, la production nationale de produits transformés destinée à l'export peut-elle-même avoir nécessité des importations de l'espèce donnée.

On peut adopter une approche plus fine des échanges extérieurs en isolant l'Union Européenne d'une part et les pays tiers d'autre part, ces derniers présentant plus de risques d'instabilité (risques de change notamment).

Indicateur ECO63 : Volatilité et risque de prix à la 1^{ère} vente



$$\text{Ecart - type } [R i (t) = \text{Ln}(P i (t)/P i (t - 1))]$$

$R i (t)$: rendement du prix

$P i (t)$: Prix en t

$P i (t - 1)$: Prix en t-1

Définition : Cet indicateur mesure l'amplitude des variations du prix à la première vente d'une espèce i sur une période donnée. Les prix à la 1^{ère} vente existent à l'échelle journalière mais sont généralement accessibles à l'échelle du mois. Sur une période donnée et passée (volatilité historique), on calcule l'écart type des rendements du prix d'un mois à l'autre (Dewals & Gascuel, 2020 d'après Dahl & Oglend, 2014) pour avoir une idée du risque de marché lié au choix de cibler cette espèce. La volatilité est un

indicateur couramment utilisé en finances pour mesurer le risque lié à l'investissement dans un actif financier.

On peut calculer la volatilité associée à chaque espèce(s) cible(s) d'un groupe de navire(s) à partir des données disponibles dans les bilans mensuels des ventes en halles à marées (FAM). Plus l'indicateur est élevé, plus grand est le risque de marché lié à l'espèce. On peut également travailler à des échelles temporelles plus fines (jour de vente) si l'on dispose de données détaillées sur le portefeuille de débarquements et les premières ventes des navires étudiés.

Dans certains cas, les organisations de producteurs (gestionnaires des quotas ou des possibilités de pêche de leurs adhérents) organisent les sorties des navires et les quantités associées à ces sorties pour aligner les quantités débarquées avec les demandes du marché et atténuer les variations des prix dans le temps (Biéchy, 2021 ; Lahellec, 2020).

La notion de risque à la pêche renvoie souvent aux questions de spécialisation ou diversification des activités mises en œuvre par un navire ou une flottille. Elles peuvent concerner les espèces cibles, les zones de pêche, les métiers, ou les marchés. Dans certaines pêcheries où les stocks ont fortement diminué, des travaux ont mis en évidence le lien entre le maintien en activité de certaines flottilles et leurs stratégies de diversification (Gourguet et al., 2014 ; Minnegal & Dwyer, 2008).

Indicateur ECO64 : Contrats à long terme



$$\frac{\sum CA_{i, \text{contrat}}}{CA \text{ total}}$$

Définition : Cet indicateur rapporte la valeur des débarquements associés à des contrats passés entre un pêcheur (ou un groupe de pêcheurs) et un acheteur à la valeur totale des débarquements de ce pêcheur (ou ce groupe). Plus ce ratio est élevé, plus pérennes sont les débouchés des débarquements du navire ou de la flottille et donc leur durabilité. NB : dans certains cas, des situations de monopsonne se mettent en place dont les effets peuvent être défavorable à la pêche en général. Dans d'autres cas, c'est le pouvoir de marché des acheteurs qui conduit à la mise en place de contrats souvent peu rémunérateurs pour les pêcheurs.

? Cette information est actuellement difficile d'accès dans la mesure où elle se rapporte à des stratégies souvent individuelles. Il peut être intéressant de l'utiliser pour comparer la durabilité de groupe de navires impliqués dans des activités de pêche présentant des niveaux de risques relativement proches soit d'un point de vue de la ressource (ex : petits pélagiques) ou des marchés (ex : poissons blancs).



Indicateurs à explorer:

Pour finir, il pourrait être utile d'explorer la relation entre la durabilité économique des flottilles et leur insertion dans un territoire géographique. Le territoire peut alors être un facteur favorisant certaines stratégies parce qu'il facilite les échanges et les liens sociaux entre les acteurs économiques, cas du label Bar de ligne de la Pointe de Bretagne (Drouot & Le Coroller, 2019).

6.6 Références

- Asche, F. and J. Guillen (2012). "The importance of fishing method, gear and origin: The Spanish hake market." *Marine Policy* 36(2): 365-369.
- Bastardie, F., J. Danto, M.-C. Rufener, D. van Denderen, O. R. Eigaard, G. E. Dinesen and J. R. Nielsen (2020). "Reducing fisheries impacts on the seafloor: A bio-economic evaluation of policy strategies for improving sustainability in the Baltic Sea." *Fisheries Research* 230.
- Berthou, P., F. Daurès, E. Leblond and A. Biseau (2009). *Etat des ressources et des flottilles (préparation des Assises de la pêche)*. DPMA : Direction des Pêches Maritimes et de l'Aquaculture. Accessible sous Archimer 09-1575.
- Biéchy C. (2021). *Étude de l'impact de la perte de la certification MSC par les bolincheurs membres de l'Association des Bolincheurs de Bretagne pêchant la sardine (Sardina Pilchardus) dans le Golfe de Gascogne et en Mer d'Iroise sur la filière française de sardine*. Agrocampus Ouest - Mémoire de fin d'études de Master Spécialité Sciences Halieutiques et Aquacoles (SHA) : 56p ; <https://archimer.ifremer.fr/doc/00723/83552/>
- Boncoeur, J., L. Coglan, B. Le Gallic and S. Pascoe (2000). "On the (ir)relevance of rates of return measures of economic performance to small boats." *Fisheries Research* 49: 105-115.
- Dahl, R. E. and A. Oglend (2014). "Fish Price Volatility." *Marine Resource Economics* 29(4).
- Daurès, F., M.-J. Rochet, S. Van Iseghem and V. M. Trenkel (2009). "Fishing fleet typology, economic dependence, and species landing profiles of the French fleets in the Bay of Biscay, 2000-2006." *Aquatic Living Resources* 22(4): 535-547.
- Daurès, F., C. Le Grand, C. Macher, S. Leonardi, O. Guyader, E. Rostiaux, J. Quinquis, H. Barone, D. Miossec, P. Ragueneas, F. Truffay, L. Le Ru and L. Monhurel (2013). *Caractéristiques socio-économiques de la pêche professionnelle française; Synthèse des enquêtes réalisées auprès des pêcheurs professionnels en 2011 dans le cadre du Système d'Informations Halieutiques (SIH) de l'Ifremer - Façade Mer du Nord Manche Atlantique, IFREMER - Rapport SIH - Juin: 13p.* <https://archimer.ifremer.fr/doc/00148/25910/>
- Daurès, F. and M. Nourry (2018). *Product differentiation in the French Seabass market: Is there a price premium for small-scale artisanal vessels? IIFET 2018 Conference - 19th biennial conference of IIFET, July 16-20, 2018, Seattle.* . (Archimer, accès sur demande).
- Deprost, P. and J.-M. Suiche (2014). *Rapport sur le renouvellement de la flotte de pêche, Inspection Générale des finances (N°2014-M-039-01) - Inspection générale des Affaires Maritimes (IGAM N°2014-100): 170p.*
- Dewals, J.-F. and D. Gascuel (2020). *Les dimensions, critères et indicateurs de durabilité des pêches françaises, Pré-étude – Rapport final, Les publications du Pôle halieutique AGROCAMPUS OUEST n°53: 119 p.*
- Drouot, B. and C. Le Corroller (2019). "Le territoire: Élément clé de la réussite du label "Bar de Ligne de la Pointe de Bretagne"." *Nature Sciences Sociétés* 27: 422:432.
- Fernández Sánchez, J. L., J. M. Fernández Polanco and I. Llorente García (2020). "Evidence of price premium for MSC-certified products at fishers' level: The case of the artisanal fleet of common octopus from Asturias (Spain)." *Marine Policy* 119.
- Garcia, S. M. and J. Boncoeur (2008). *Allocation and conservation of ocean fishery resources: Connecting rights and responsibilities. Reconciling Fisheries with Conservation, Vols I and II.* Eds Nielsen. 49: 631-658.
- Gobillon, L., F. C. Wolff and P. Guillotreau (2017). "The effect of buyers and sellers on fish market prices." *European Review of Agricultural Economics* 44(1): 149-176.
- Gordon, H. S. (1954). "The Economic Theory of a Common-Property Resource: The Fishery." *Journal of Political Economy* Vol 62: pp 124-142.

Gourguet, S., O. Thebaud, C. M. Dichmont, S. Jennings, L. R. Little, S. Pascoe, E. Deng and L. Doyen (2014). "Risk versus economic performance in a mixed fishery." *Ecological Economics* 99: pp110-120.

Guillen, J. and F. Maynou (2015). "Characterisation of fish species based on ex-vessel prices and its management implications: An application to the Spanish Mediterranean." *Fisheries Research* 167: 22-29.

Guingot, M., F. Daurès, F. Alban, S. Leonardi and J. Boncoeur (2015). Parc Naturel Marin d'Iroise (PNMI) et perceptions des pêcheurs professionnels - Tendances et évolution entre 2010 et 2013. Résultats d'enquêtes. (Archimer, sur demande): 4p.

Ifremer (2020). L'économie de la pêche - Participez à l'enquête ! <https://archimer.ifremer.fr/doc/00349/46054/>

Kinds, A., P. Le Floc'h, S. Speelman and O. Guyader (2021). "Challenging the 'artisanal vs. industrial' dichotomy in French Atlantic fisheries: An organizational typology of multi-vessel fishing firms." *Marine Policy* 134.

Lahellec, G. (2020). Typologie de la flotte de pêche exploitant les petits pélagiques dans le Golfe de Gascogne et identification des facteurs influençant leur stratégie d'exploitation, Agrocampus Ouest - Mémoire de fin d'études de Master SML Biologie (SHA): 57p.

Larabi, Z., O. Guyader, C. Macher and F. Daurès (2013). "Quota management in a context of non-transferability of fishing rights: The French case study." *Ocean & Coastal Management* 84: 13-22.

Le Corre, L., C. Brigaudeau, F. Daurès, P. Le Floc'h, S. Van Iseghem and O. Guyader (2010). Les indicateurs économiques à la pêche - Analyse comparative des données comptables et d'enquête, Ifremer SIH, Publications électroniques Amure, Série Observation et données OD-05-2010, en cours de publication.: 53p.

Lesur-Irichabeau, G., O. Guyader, M. Frésard, C. Leroy, K. Latouche and L. Le Grel (2015). "Information on sellers and buyers characteristics: added value to explain price formation at primary fish markets in managed French scallop fisheries." *Applied Economics*.

Macher, C., M. Bertignac, O. Guyader, K. Frangouides, M. Frésard, C. Le Grand, M. Merzereaud and O. Thebaud (2018). "The role of technical protocols and partnership engagement in developing a decision support framework for fisheries management." *Journal of Environmental Management* 223: pp 503-516.

Menzio, D., N. Thong Tien, G. Sogari, D. Taskov, S. Lucas, J. L. Santiago Castro-Rial and C. Mora (2020). "Consumers' Preferences and Willingness to Pay for Fish Products with Health and Environmental Labels: Evidence from Five European Countries." *Nutrients* 12(9).

Minnegal, M. and D. D. Dwyer (2008). "Managing Risk, Resisting Management: Stability and Diversity in a Southern Australian Fishing Fleet." *Human Organization* 67(1): pp 97-108.

Nostbakken, L., O. Thebaud and L.-C. Sorensen (2011). "Investment Behaviour and Capacity Adjustment in Fisheries: A Survey of the Literature." *Marine Resource Economics* 26: 95-117.

Thong Tien, N. and H. S. Solgaard (2017). "Consumer's food motives and seafood consumption." *Food Quality and Preference* 56: pp181-188.

Tietze, U., W. Thiele, R. Lasch, B. Thomsen and D. Rihan (2005). Economic performance and fishing efficiency of marine capture fisheries. Rome, FAO Fisheries Technical Paper N° 482: 68 p.

Tietze, U., J. Prado, J.-M. Lery and R. Lasch (2001). Techno-economic performance of marine capture fisheries, FAO Fisheries Technical Paper 421. Rome: 79p.

Scientific, Technical and Economic Committee for Fisheries (STECF) - The 2020 Annual Economic Report on the EU Fishing Fleet (STECF 20-06), EUR 28359 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2020, ISBN 978-92-76-27164-2, doi:10.2760/500525, JRC123089 <https://stecf.jrc.ec.europa.eu/dd/fleet>

Zander, K. and Y. Feucht (2019). "Consumers' Willingness to Pay for Sustainable Seafood Made in Europe." *Journal of International Food & Agribusiness Marketing*: 26p.

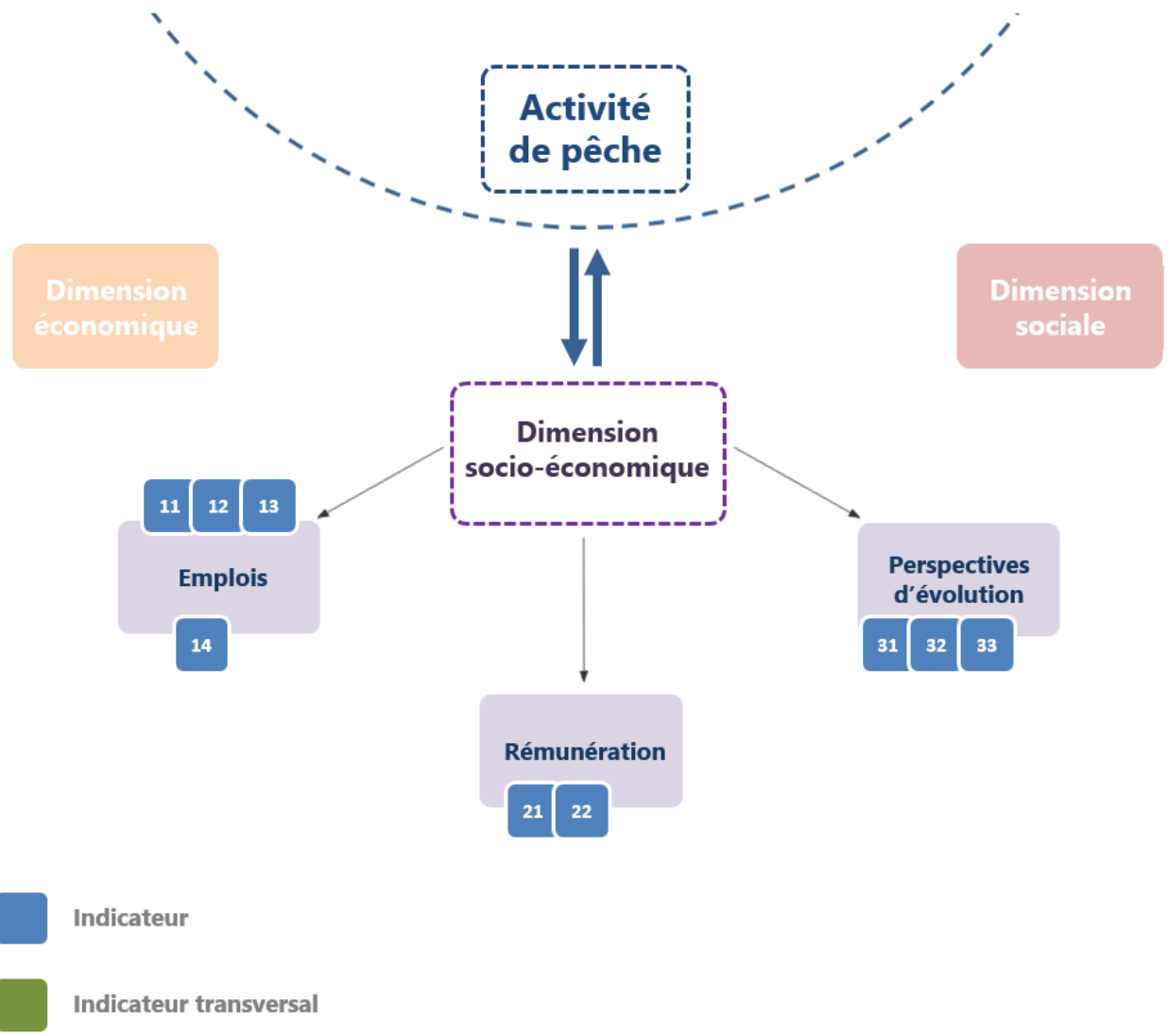
7 Dimension socio-économique

L'attractivité de l'activité de pêche pour la main d'œuvre a longtemps été considéré comme un aspect important de la seule durabilité économique du secteur. Pourtant et parce qu'elle renvoie à la capacité de cette activité à proposer aux équipages des emplois stables et dynamiques, une rémunération suffisante et intéressante et des perspectives d'évolution, elle devient également un élément incontournable de la dimension sociale de cette activité.

Au sein de l'Union Européenne, le volume total de l'emploi direct à la pêche a diminué de 1,3% par an en moyenne depuis 2008, corrélé à la diminution de la flotte de pêche de l'Union (CESE, 2019). Malgré des salaires à la hausse (*ibid.*), mais relativement bas en comparaison à des emplois à terre, les conditions de travail à la pêche restent difficiles. Selon la Commission Européenne, les flottilles de pêche ont de plus en plus de difficultés à compléter leurs équipages avec du personnel local qualifié et doivent recourir à de la main d'œuvre étrangère, voire à des travailleurs ayant dépassé l'âge légal de la retraite.

D'un point de vue méthodologique, les indicateurs d'attractivité de la main d'œuvre à la pêche pourront être utilisés dans les dimensions économique et/ou sociale selon les cas d'étude, d'où la proposition d'en faire une section à part de ce rapport. Au niveau économique, la durabilité s'évalue d'un point de vue de la capacité du secteur à attirer une main d'œuvre qualifiée et stable. Ainsi, les revenus tirés de cette activité doivent permettre d'offrir aux équipages des niveaux de salaire au moins égaux aux autres alternatives d'emploi compte tenu des niveaux de qualification recherchés d'une part et des conditions de travail spécifiques à cette activité d'autre part. Pour que cette activité soit durable au niveau social, les salaires et les conditions de travail doivent répondre à des objectifs de bien-être individuel et d'équité. Enfin, cette activité doit être dynamique et offrir aux équipages des perspectives de progression intéressantes afin de stabiliser la main d'œuvre dans le temps.

Même si elles sont encore largement incomplètes, les données permettant de calculer ces indicateurs socio-économiques sont collectées dans le cadre de la DCF. Elles couvrent un spectre croissant de critères abordés dans cette partie notamment en termes d'emploi et de rémunération (STECF 20-14, 2020).



7.1 Critère SEO1 : Emploi

Une tendance croissante de l'emploi dans un secteur ou une activité témoigne de son dynamisme économique et de sa capacité à attirer de la main d'œuvre, comparativement à d'autres secteurs ou à d'autres activités.

SEO11 – Nombre d'emplois



Nombre d'emplois en Equivalents Temps Plein

(par flottille, par an)

Définition : Ce premier indicateur correspond au nombre d'emplois annuel dans l'activité dont on peut suivre l'évolution sur une période donnée (sur les 10 dernières années par exemple). Faute de données plus précises, cette métrique exclut les emplois induits par l'activité de pêche (emplois indirects) et se limite généralement à la main d'œuvre embarquée sur les navires pour ce qui concerne les emplois directs. Compte tenu du caractère fortement saisonnier de l'activité de pêche à l'instar de nombreuses activités du secteur primaire, le nombre d'emplois est mesuré en Equivalent temps plein (correspondant à 220j de mer par an au niveau de la France métropolitaine).

? Cet indicateur peut également servir de base de comparaison entre flottilles/groupe de navires en un temps t. Il est rapidement disponible pour tous les groupes de navires couverts par le règlement de collecte de données européen DCF et des données existent depuis 2008.

Des séries plus anciennes existent sur le nombre total d'employés (collectées notamment via les Affaires maritimes en France) mais elles sont rarement disponibles à l'échelle des flottilles de pêche.

Une stabilité du nombre d'emploi sur une période donnée (selon SEO11) peut masquer un renouvellement constant de la main d'œuvre avec autant d'emplois créés que détruits. Ces données (nombre d'entrées et de sorties de la main d'œuvre) sont malheureusement rarement disponibles dans le secteur des pêches. Or au niveau social, il est important de s'intéresser à l'évolution du nombre de sorties et de la nature de ces sorties (licenciement, démission), voir SEO14.

L'indicateur SEO11 serait plutôt un indicateur économique qui mesure le dynamisme d'une activité. En revanche, il ne permet pas d'appréhender la réalité de l'emploi dans l'activité considérée (âge, genre, ethnicité, éducation...) et notamment l'importance des emplois partiels et/ou saisonniers ou l'ampleur de la précarisation, qui relèvent plutôt de la dimension sociale de l'emploi (indicateur SEO12).

SEO12 - Nature des Emplois (temps plein / temps partiel)



$$\frac{\text{Nombre total d'employés}}{\text{Nombre d'employés en ETP}}$$

(par flottille, par an)

Définition : Cet indicateur rapporte le nombre total d'emplois annuels directs à l'échelle du groupe de navires au nombre annuel d'emplois mesurés en équivalent temps plein. On peut suivre son évolution sur une période donnée (n années). Cet indicateur a été utilisé dans le cadre du projet SUCCESS (Daurès et al., 2018).

🔍 Un ratio égal à 1 signifie que toutes les personnes employées dans le secteur ou la flotte le sont à temps plein et qu'il n'est donc pas nécessaire pour les employés de trouver des emplois complémentaires. Un ratio largement supérieur à 1 correspond à une situation socialement non durable du fait d'un nombre de travailleurs à temps partiel élevé. De même, un ratio inférieur à 1 peut renvoyer à une situation sociale non durable car les employés de cette flotte fournissent une charge de travail supérieure à 1 ETP. NB : Attention à ce que ce(s) différentes situations ne soient pas le résultat de mode de calculs différents de l'ETP (entre pays notamment).

L'évolution du nombre d'emplois s'accompagne parfois de modifications structurelles dans le secteur. Ainsi, pour des secteurs où les technologies évoluent très vite, la production peut nécessiter la mobilisation de moins de main d'œuvre pour une même unité de capital. On parle de processus de substitution de capital au travail (SEO13). Ce processus peut être généralement considéré comme durable au niveau économique (dynamisme technologique) mais pas au niveau social.

SEO13 – Substitution capital/travail



$$\frac{\text{Nombre d'emplois (ETP)}}{\text{Capital investi}}$$

(par flotte, par an)

Définition : Cet indicateur mesure le rapport entre le nombre d'emplois directs (en ETP) et le capital investi (approximé selon le CSTEP par la valeur nette de remplacement du navire). Il correspond à l'inverse de l'intensité capitaliste (capital investi rapporté à l'emploi) qui mesure la manière dont les actifs immobiliers et humains s'organisent pour générer un revenu.

🔍 Calculée sur une période assez longue, la décroissance de cette métrique témoignerait d'une situation socialement non durable, du fait d'un processus de substitution du travail par le capital. Cette diminution du recours à la main d'œuvre défavorise généralement la main d'œuvre la moins qualifiée.

SEO14 – Licenciements/Démissions



$$\frac{\text{Nombre d'employés licenciés ou ayant démissionnés}}{\text{Nombre total d'employés}}$$

Définition : Cet indicateur mesure la rotation du personnel au cours d'une année en divisant la somme des salariés ayant démissionnés ou ayant été licenciés par le nombre total d'employés. Un pourcentage élevé de licenciements est socialement non durable car il peut entraîner une baisse du moral et de l'engagement des employés ainsi qu'une augmentation du stress (Popovic et al., 2018).

Un pourcentage élevé de rotation des employés peut avoir un impact économique élevé, du fait de coûts de remplacements de la main d'œuvre importants d'une part, et de coûts de formation liés à des pertes d'apprentissage et d'expérience d'autre part.

Même si ces données ne sont pas collectées en routine dans le secteur des pêches, cet indicateur peut être une mesure pertinente du bien-être de communautés de pêcheurs (Donkersloot et al., 2020).

7.2 Critère SEO2 : Rémunération

Le niveau de rémunération de la main d'œuvre est un facteur majeur de durabilité économique et sociale d'un secteur. Dans le secteur des pêches, et ce pour une grande partie de la flotte au niveau français et européen, cette rémunération reste une rémunération à la part. La clé de répartition des revenus bruts tirés de l'activité est agréée par l'équipage et le propriétaire du navire, une fois déduits un certain nombre de frais communs définis par des conventions collectives (ex : frais de gasoil). Le patron embarqué est rémunéré au titre du travail (il fait partie de l'équipage) et du capital (il est propriétaire du navire). Dans certaines flottilles, un minimum est garanti.

Compte tenu de ce système à la part, la rémunération d'un marin pêcheur évolue en fonction du contexte environnemental et/ou réglementaire (opportunités de pêche liées à l'activité du navire) et économique (prix des ressources et des inputs) et peut être extrêmement variable d'une marée à l'autre.

La comparaison d'un niveau de rémunération annuel moyen d'un membre d'équipage embarqué sur une flottille donnée à un niveau de référence annuel (à définir) permet d'évaluer s'il est opportun ou pas pour un employé de s'engager dans cette activité.

SEO21 - Salaires



$$\frac{\text{ Salaire annuel moyen }}{\text{ Salaire annuel moyen de référence }} \\ (\text{par membre Equipage, matelot...})$$

Définition : Cet indicateur rapporte le salaire annuel moyen perçu par un ou tous les membres de l'équipage au sein du groupe de navires à un salaire annuel moyen de référence (Dewals & Gascuel, 2020). Il mesure l'attractivité de l'activité pour la main d'œuvre et doit être supérieur à 1.

En général, les données disponibles (DCF) correspondent au coût annuel total de la main d'œuvre (salaires + charges sociales) et ne permettent pas de travailler au niveau des salaires nets ou bruts d'une part, ni d'isoler une fonction particulière de l'équipage (matelot par exemple) d'autre part.

Le salaire moyen de référence peut être celui perçu au niveau national pour un même niveau de qualification et de conditions de travail (coût d'opportunité du travail). Il peut également correspondre au salaire moyen dans le secteur des pêches au niveau national ou européen (STECF, 2020), au salaire moyen de la région dans laquelle s'exerce l'activité (Anderson et al., 2015) ou tout autre valeur consensuelle au niveau des cas d'études retenus.

Ceriola et al. (2008) a développé pour l'étude des flottilles démersales du Sud de l'Adriatique, un indicateur de « durabilité sociale » correspondant au salaire moyen par personne employée moins le

salaire minimum prévu légalement en Italie. Dans le cadre des pêcheries françaises, l'application du SMIC comme salaire de référence à la pêche doit être discutée.

Les activités de pêche ne sont pas équivalentes en termes de rémunération (STECF, 2020) même si ce sont parfois les conditions de travail et de pénibilité (nombre de jours de mer annuels, durée moyenne des marées, rythmes de travail, zones de pêche exploitées...) qui sont à l'origine de ces disparités salariales.

SEO22 – Disparités salariales



Salaire moyen par homme embarqué (ETP)/ Jours de Mer

Définition : Cet indicateur rapporte le salaire annuel moyen par homme embarqué (mesuré en ETP) à l'intensité du travail mesurée à partir du nombre de jours de mer annuels totaux du navire ou de la flottille.

? Cet indicateur développé dans le cadre du projet SUCCESS (Daurès et al., 2018) considère comme proxy du salaire moyen par homme d'équipage, le coût total de la main d'œuvre (disponible à l'échelle de l'année via les données DCF) rapporté au nombre d'emplois en ETP. Ce salaire annuel moyen, rapporté au nombre de jours de mer annuel moyen de la flottille (ou groupe de navires) est également un indicateur de la productivité journalière du travail. Plus cette valeur est élevée, plus l'activité est économiquement durable. Cela ne veut pourtant pas dire qu'elle est socialement durable au sens où le salaire ne permet pas toujours d'assurer le minimum de subsistance pour un employé (cas des situations où le nombre de jours de mer est très faible et où il n'existe pas d'emplois complémentaires). Martin et al. (2013) se sont intéressés à l'existence de revenus complémentaires (Alternative livelihood ou Livelihood diversification) comme élément explicatif du maintien de l'activité de pêche dans certaines populations rurales pauvres.

? L'indicateur SEO22 n'est utilisé à des fins de comparaison entre groupes de navires que lorsque les conditions de travail sont relativement proches pour les équipages.

Au niveau social, on peut également s'intéresser aux disparités salariales au sein des équipages même si l'information est rarement disponible à ce niveau de détail. Plus elles sont fortes, moins l'activité est socialement durable.

7.3 Critère SEO3 : Perspectives d'évolution

Les perspectives de carrière sont considérées comme un indicateur de performance sociale des pêcheries étudiés par Anderson et al. (2015). Leur évaluation suppose de disposer d'informations fines sur la structure d'âge de la main d'œuvre à la pêche par type de fonction exercée (a minima matelot et patron). Il est également nécessaire de disposer d'un suivi précis de l'évolution de la situation des employés dans le temps.

SEO31 Evolution de la structure en âge de l'équipage



On s'intéresse à la structure en âge des équipages (éventuellement par classe d'âge) et on suit l'évolution de cette structure sur une période donnée afin de capter le renouvellement de la main d'œuvre et l'attractivité du secteur pour les jeunes, indicateur de durabilité sociale du secteur. Au niveau européen, ces informations sont disponibles à l'échelle de chaque pays, voire de grandes catégories de flottilles (Large Scale Fleet, Small Scale Fleet ou Distant Water Fleet) mais sont encore peu accessibles à des échelles plus fines (STECF, 2019).

SEO 32 Progression des matelots



$$\frac{\text{Âge moyen des matelots}}{\text{Âge moyen de l'équipage}}$$

Définition : Cet indicateur mesure l'âge moyen du poste considéré comme le moins qualifié sur l'âge moyen de l'ensemble de l'équipage au sein du navire ou de la flottille.

❓ La fonction de matelot est généralement remplie par les membres de l'équipage les plus jeunes. Plus le rapport entre l'âge moyen des matelots et l'âge moyen des membres de l'équipage est faible, plus la flottille offrira de perspectives d'évolution rapide pour un matelot au sein de l'équipage.

On peut aussi évaluer la rapidité ou non de progression d'un membre de l'équipage en terme de fonction exercée à bord jusqu'au statut de capitaine.

SEO33 Accès au statut de patron pêcheur



$$\frac{\text{Age moyen d'acquisition du statut de patron pêcheur / capitaine}}{\text{Age moyen d'entrée dans la profession}}$$

Définition : Cet indicateur rapporte l'âge moyen d'acquisition du statut de patron pêcheur ou capitaine dans une flottille donnée à l'âge moyen auquel les individus concernés sont entrés dans la pêche.

❓ Plus ce ratio est faible, plus rapide sera la progression d'un individu qui rentre dans le secteur, quel que soit son niveau ou la fonction qu'il exerce, vers le statut de patron.

Dewals & Gascuel (2020) suggèrent que cet âge soit rapporté à un âge moyen de référence d'acquisition du statut de capitaine, à définir au niveau national par exemple.

Les données sur les équipages à la pêche (salaire, éducation, fonction...) sont assez peu couvertes par les procédures de collecte actuellement en vigueur dans le cadre de la DCF. Dans un contexte de pénurie croissante de main d'œuvre dans ce secteur au niveau européen, l'Europe souhaite étendre le champ des données qui lui permettrait d'évaluer les performances sociales de ces pêcheries. Les travaux sont menés au sein du CSTEP, en cohérence avec ceux du PGECON (Planning Group of Economists) au niveau européen et du WGSOCIAL (Working Group Social) au niveau du CIEM.

7.4 Références

Anderson, J. L., C. M. Anderson, J. Chu, J. Meredith, F. Asche, G. Sylvia, M. D. Smith, D. Anggraeni, R. Arthur, A. Guttormsen, J. K. McCluney, T. Ward, W. Akpalu, H. Eggert, J. Flores, M. A. Freeman, D. S. Holland, G. Knapp, M. Kobayashi, S. Larkin, K. MacLauchlin, K. Schnier, M. Soboil, S. Tveteras, H. Uchida and D. Valderrama (2015). "The Fishery Performance Indicators: A Management Tool for Triple Bottom Line Outcomes." *Plos One* 10(5).

Ceriola, L., P. Accadia, P. Mannini, F. Massa, N. Milone and N. Ungaro (2008). "A bio-economic indicators suite for the appraisal of the demersal trawl fishery in the Southern Adriatic Sea (Central Mediterranean)." *Fisheries Research* 92: 255-267.

CESE (2019). La dimension sociale de la pêche, Avis exploratoire du Conseil Economique et Social européen, NAT/776 – EESC-2019-03203-00-00-AC-TRA (ES): 11p.

Daurès, F., S. Girard, E. Dieudonné and S. Mardle (2018). Comparative analysis of production systems in fisheries and aquaculture, Success. WP3. Competitiveness and sustainability of European fisheries and aquaculture sectors. Deliverable D3.6. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00486/59721/>

Dewals, J.-F. and D. Gascuel (2020). Les dimensions, critères et indicateurs de durabilité des pêches françaises, Pré-étude – Rapport final, Les publications du Pôle halieutique AGROCAMPUS OUEST n°53: 119 p.

Donkersloot, R., J. C. Black, C. Carothers, D. Ringer, W. Justin, P. M. Clay, M. R. Poe, E. R. Gavenus, W. Voinot-Baron, C. Stevens, M. Williams, J. Raymond-Yakoubian, F. Christiansen, S. J. Breslow, S. J. Langdon, J. M. Coleman and S. J. Clark (2020). "Assessing the sustainability and equity of Alaska salmon fisheries through a well-being framework." *Ecology and Society* 25(2). <https://doi.org/10.5751/ES-11549-250218>

Martin, S. M., K. Lorenzen and N. Bunnefeld (2013). "Fishing Farmers: Fishing, Livelihood Diversification and Poverty in Rural Laos." *Human Ecology* 41: 737-747. <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s10745-013-9567-y.pdf>

Popovic, T., A. Barbosa-Póvoa, A. Kraslawski and A. Carvalho (2018). "Quantitative indicators for social sustainability assessment of supply chains." *Journal of Cleaner Production*, <https://doi:10.1016/j.jclepro.2018.01.142>

STECF (2020). Social dimension of the CFP (STECF-20-14)., R. Doering, Fitzpatrick, M. and Guillen Garcia, J. editor(s), EUR 28359 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, ISBN 978-92-76-27169-7. <https://doi:10.2760/255978>

STECF (2019). Social data in the EU fisheries sector (STECF-19-03), Publications Office of the European Union, Luxembourg, ISBN 978-92-76-09514-9. <https://doi:10.2760/638363>

8 Dimension Sociale

Alors qu'elle est au cœur des enjeux économiques, sociaux et de gouvernance, la dimension humaine a été historiquement peu considérée dans le domaine de la gestion des ressources marines (Stephenson et al., 2019). Elle est aujourd'hui prise en compte de manière croissante dans les processus décisionnels concernant les milieux marins (McKinley et al., 2020).

Dans le cadre de SCEDUR, on s'intéressera à la dimension sociale de la durabilité qui regroupe tout ce qui touche au bien-être social des pêcheurs et des communautés liées à la pêche (Jepson & Coburn, 2013). La définition des « communautés liées à la pêche » est un enjeu important des travaux actuels notamment du WGSOCIAL (groupe de travail du CIEM) et les développements en cours font référence à la notion d'appartenance (lieu géographique, pratiques...). Cependant et dans la mesure où il n'y a pas encore de consensus autour de cette définition, cette section se concentrera surtout sur le bien-être social des pêcheurs⁹.

La durabilité sociale des activités de pêches est un axe majeur de recherche au sein de la communauté internationale, au cœur notamment des travaux récents de la FAO qui souhaite proposer des orientations internationales et fournir une assistance technique en matière de durabilité sociale dans le domaine de la pêche, en particulier aux pays en développement. Pour cela, la FAO collabore avec l'OIT (Organisation internationale du Travail) et l'OCDE (Organisation de Coopération et de Développement Economiques). En 2007, l'OIT a édicté la Convention (n° 188) visant à encadrer le travail dans la pêche afin qu'il soit effectué dans des conditions décentes. A l'échelle communautaire, le comité de dialogue social sectoriel européen (CSDSE) pour la pêche maritime s'est attaché à l'élaboration et la mise en œuvre de la politique sociale européenne visant à améliorer et à harmoniser les conditions de vie et de travail dans le secteur de la pêche. Le CSDSE s'est intéressé aux questions de santé et de sécurité du travail à la pêche mais aussi à la formation et l'apprentissage. Plus récemment, le CSTEP, dans sa mission d'évaluation de la PCP, a commencé à s'intéresser aux indicateurs liés aux objectifs sociaux communautaires (STECF, 2019 & 2020).

La durabilité sociale de l'activité de pêche est également prise en compte dans le cahier des charges de certains labels tels que le Référentiel Ecolabel – Pêche durable¹⁰, Global Seafood Assurances¹¹, ou encore Friend of the Sea (FOS)¹². Ces labels s'intéressent particulièrement à la rémunération des marins, aux conditions de vie à bord ou au travail forcé.

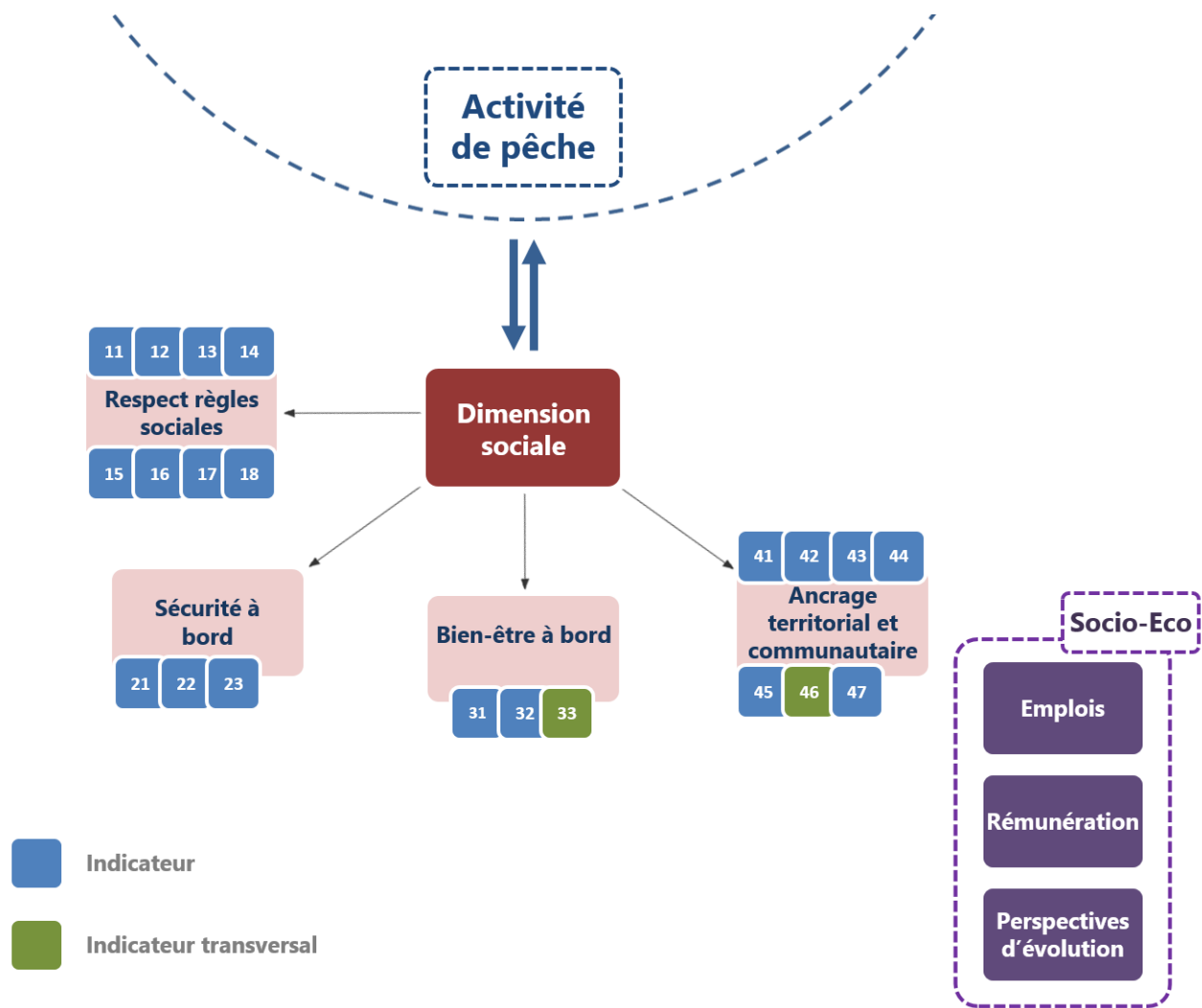
La pré-étude sur les dimensions, critères et indicateurs de durabilité des pêches françaises menée par France Filière Pêche (FFP), en s'intéressant à l'emploi dans le secteur, aux droits sociaux et de sécurité du travail et au lien de la flottille au territoire comme facteur d'attractivité du secteur, constitue également un document de référence sur les indicateurs sociaux (Dewals & Gascuel, 2020).

⁹ Pour plus d'informations sur les indicateurs de communauté, se reporter notamment aux travaux de la NOAA: <https://www.fisheries.noaa.gov/national/socioeconomics/social-indicators-coastal-communities>

¹⁰ <https://www.franceagrimer.fr/Accompagner/Dispositifs-par-filiere/Ecolabel-Peche-Durable>

¹¹ <https://seafoodassurances.org/>

¹² <https://friendofthesea.org/fr/friend-of-the-sea/>



8.1 Critère SOC1 : Respect des règles sociales

Information générale

Le respect des règles sociales renvoie au droit du travail, à la couverture sociale, l'égalité entre les sexes, etc. Le droit du travail est régi par la convention n° 188 de l'OIT¹³ intégrée à l'échelle communautaire par la directive (UE) 2017/159. En lien avec la pénibilité du travail et la moindre attractivité du secteur des pêches pour la main d'œuvre, des accords sociaux ont été établis ces dernières années afin d'améliorer les conditions d'exercice de l'activité (CESE, 2019). Toutefois la nature même de l'activité (travail en mer, éloigné) et le recours de plus en plus fréquent à une main d'œuvre étrangère nécessite de rester vigilant sur l'application des droits sociaux des travailleurs.

Les indicateurs d'égalité regroupent les initiatives entreprises par le secteur pour inclure une main-d'œuvre diversifiée (par sexe ou par âge par exemple) en assurant une égalité des chances à tous les employés (Popovic et al., 2018). Dans une perspective de réalisation de l'équité entre hommes et femmes, et bien que la majorité des emplois directs dans le secteur des pêches concerne les hommes (96% dans l'UE selon Eurofound, 2020), il convient de mieux prendre en compte le rôle de celles-ci et l'importance de leur contribution (CESE, 2019).

Indicateur SOC11 : Protection sociale



Couverture(s) complémentaire(s) pour les marins embarqués

Définition : Cet indicateur mesure le taux de couverture *via* une mutuelle complémentaire des marins embarqués. Il peut concerner le nombre de marins couverts par une mutuelle/assurance complémentaire rapporté au nombre total de marins embarqués ou la nature des protections supplémentaires apportée par le(s) contrat(s).

PPour Dewals & Gascuel (2020), l'objectif est de déterminer si les marins bénéficient de couvertures supplémentaires aux couvertures sociales minimales obligatoires afin de prévenir certains accidents potentiels. Pour Le Référentiel Ecolabel– Pêche durable, il s'agit plutôt de mesurer l'accès à des protections complémentaires en matière de prévoyance pour les marins : « L'armement facilite ou prend en charge (tout ou en partie) l'accession à un contrat de prévoyance ». Les contrats de prévoyance couvrent au choix les risques de décès, d'incapacité temporaire, d'invalidité, de retraite complémentaire ou mutuelle.

Selon Popovic et al. (2018), la couverture complémentaire fournie par l'employeur témoigne de son intérêt pour la sécurité et la santé de ses employés.

¹³ Cette convention a été signée par la France qui s'engage donc à en respecter les principes

Indicateur SOC12 : Infractions au droit du travail

✓

Nombre total d'infractions au droit du travail

Définition : Cet indicateur mesure le nombre de fois où des infractions au droit du travail ont été enregistrées sur le navire ou au sein de la flottille. Il peut faire l'objet d'un suivi par année et sur une période plus ou moins longue et doit tendre vers 0.

🔗 L'accès à la donnée pour cet indicateur semble très compliqué car il suppose de disposer d'informations d'ordre judiciaire (procès-verbaux).

Cet indicateur couvre notamment les infractions liées à la non déclaration de travailleurs à bord des navires.

Indicateur SOC13 : Existence de Travail forcé

+

Présence/absence avérée de cas de travail forcé sur l'unité de pêche

Définition : L'indicateur recense l'occurrence de cas de travail forcé à bord du navire.

🔗 Selon Witbooi et al. (2020) la notion de travail forcé regroupe la tromperie, la violence physique et sexuelle, l'intimidation, la rétention des documents d'identité, la retenue des salaires, la servitude pour dettes et les conditions de travail abusives.

La pertinence de cet indicateur dépendra des cas d'étude. Dans le cas de la France, le système social (syndicats, conventions) interdit ces situations. En revanche, sur certaines pêcheries (Outre Mer, pays tiers), les flottilles françaises peuvent être en concurrence avec des flottilles où ces dérives existent. De plus, les données concernant le travail forcé sont difficiles d'accès et d'utilisation. De même, cet indicateur pourrait être étendu pour couvrir la question du travail des enfants, en lien avec les réglementations nationales et de l'OIT.

Indicateur SOC14 : Egalité Hommes-Femmes

✓

Nombre de femmes avec le statut de conjointe collaboratrice + femmes embarquées Nombre total d'emplois

Définition : L'indicateur recense le nombre de femmes travaillant au sein d'unité de pêche ou de la flottille et disposant d'un statut professionnel (membres d'équipage ou conjointe collaboratrice¹⁴

¹⁴ A la différence des membres d'équipage, le statut de conjointe collaboratrice ne donne pas accès à une rémunération mais seulement aux assurances sociales, la formation et la participation aux élections des Comité de pêches.

notamment). La prise en compte du nombre de femmes ayant le statut de conjointe-collaboratrice dans le calcul de l'indicateur suppose de disposer d'une estimation des emplois directs et indirects générés par l'activité de pêche. Faute de données disponibles, on se limitera souvent au rapport Nombre de femmes embarquées / Nombre de membres d'équipage (par navire et/ou flottille).

? Cet indicateur proposé dans Dewals & Gascuel (2020) peut faire l'objet d'un suivi annuel sur une période longue ou en termes de comparaison entre flottilles à un instant donné. Plus cette métrique se rapproche de 0.5, plus le secteur respecte la parité hommes-femmes.

Pour Popovic et al. (2018), le nombre d'emplois féminins et masculins ne suffit pas à montrer l'égalité des sexes, car les salaires des hommes et des femmes peuvent différer. Par ailleurs, le niveau de rémunération des femmes comparé à la rémunération moyenne des employés à bord de l'unité de pêche traduit la différence d'accès à des postes qualifiés selon le genre.

Un indicateur qui rapporterait le salaire moyen féminin au salaire moyen total à la pêche risque d'être compliqué à mesurer faute de données disponibles. Compte tenu du système de rémunération à la part, les salaires devraient être équivalents à fonction égales. En revanche si l'on tient compte de l'ensemble des équipages, la différence entre les deux valeurs en défaveur du salaire moyen féminin témoigneraient du cantonnement des femmes aux fonctions à bord les moins valorisantes. Par ailleurs, le salaire des femmes pourrait constituer une part importante du travail non rémunéré (dont une estimation globale du coût est fournie via les données de la DCF) notamment dans les entreprises de la petite pêche (STECF, 2019).

Indicateur SOC15 : Travail non rémunéré



Coût total travail non rémunéré (estimé)
Chiffre d'affaires total

Définition : Cet indicateur mesure la contribution du travail non rémunéré au revenu total d'un navire ou d'une flottille. Il devrait tendre vers 0.

? Le travail non rémunéré devrait être estimé en tenant compte des travaux non-salariés réalisés à bord dans les unités où le patron constitue à lui seul l'équipage et à terre où la famille est parfois impliquée dans la réparation des engins, la vente des produits, ou la gestion et l'administration de l'entreprise. Actuellement, les données disponibles ne concernent que l'estimation de la rémunération des patrons de petite pêche seuls à bord (STECF, 2019)

Selon Eurofound (2020), les travailleurs non rémunérés représentent 28,8 % de la main d'œuvre employée à la pêche au sein de l'UE (NB : cette estimation n'inclue pas de données provenant de la France). Les travailleurs non rémunérés sont le plus souvent des collaborateurs familiaux ou des pêcheurs qui n'ont pas d'obligation de payer une assurance sociale par exemple (*ibid.*).

Indicateur SOC16 : Discrimination



Présence / absence de discrimination

Définition : L'indicateur recense les discriminations au sein d'un navire.

❓ Selon Friend of the Sea, la notion de discrimination englobe plusieurs facteurs (le recrutement, l'accès à la formation, les promotions, la rémunération, le licenciement et la retraite) qui ne doivent pas être basés sur la race, la couleur, le sexe, la religion, les opinions politiques, la nationalité ou l'origine sociale. De plus, et en lien avec l'indicateur de travail forcé, les abus physiques, verbaux ou sexuels, les brimades ou le harcèlement sont interdits.

Au sein de l'Union Européenne, la hausse du recours à une main d'œuvre étrangère et notamment des pêcheurs migrants, originaires de pays non membres de l'espace économique européen fait augmenter la menace de violations des droits des travailleurs et des discriminations auprès de ces travailleurs (CESE, 2019) notamment lorsqu'ils ne sont pas déclarés. De plus l'activité de pêche est une activité qui se déroule en mer, parfois sur de longues périodes et à de longues distances, augmentant la vulnérabilité de l'équipage (*ibid.*).

❓ Cet indicateur sera particulièrement pertinent pour certains cas d'étude relatifs aux activités de pêche dans les RUP (Régions Ultra-Périphériques) ou concernant les flottilles évoluant dans des zones de pêche de pays tiers et employant de la main d'œuvre locale/étrangère.

Indicateur SOC17 : Information sur les Droits et avantages



Information sur les droits et avantages

Définition : L'indicateur évalue qualitativement l'information donnée à l'équipage sur les droits et avantages dont il dispose.

❓ L'indicateur d'innovation sociale développé par Husgafvel et al. (2014) mesure si les questions sociales sont prises en compte dans l'analyse des risques de l'entreprise, si des investissements sociaux (par exemple, la télévision, l'accès à internet, des cabines individuelles, etc.) sont mis en œuvre dans l'entreprise et s'il y a de nouvelles innovations en matière sociale. Elle mesure si les salariés sont conscients de leurs droits et avantages et s'ils sont en mesure de participer à ces investissements/innovations en prenant des initiatives et en faisant des suggestions.

Un indicateur servant à évaluer l'information disponible sur l'activité économique de l'entreprise a été proposé par le Référentiel Ecolabel– Pêche durable. On peut s'inspirer de cette démarche pour proposer un indicateur sur les informations données aux employés concernant leurs droits et avantages.

Indicateur SOC18 : Négociation collective



Information sur la négociation collective

Définition : Un indicateur pourrait être mis en place afin d'évaluer les mesures prises pour apporter une information auprès de l'équipage sur les possibilités de se syndiquer, les droits collectifs existants, etc. Cet indicateur est particulièrement pertinent dans des cas d'études où les flottilles évoluent en concurrence avec des flottilles étrangères (notamment RUP et pays tiers).

❓ Pour le label Friend of the Sea, la liberté d'association et de négociation collective est mesurée en vérifiant si les travailleurs sont libres de former des organisations pour négocier collectivement, défendre et protéger leurs droits.

Selon le rapport Eurofound (2020) le rôle de la négociation collective dans le secteur des pêches en Europe est limité par la prédominance de la pêche artisanale et des pêcheurs indépendants (patrons pêcheurs). Les syndicats sont ainsi plus actifs dans les segments regroupant des navires de grande taille (où les équipages sont plus nombreux).

8.2 Critère SOC2 : Sécurité à bord

Information générale

Le respect des règles de sécurité regroupe des indicateurs d'accidents du travail, de respect des normes à bord et de formation à la sécurité.

Bien que de nombreux progrès technologiques aient permis d'améliorer les conditions de sécurité à bord des navires de pêche, ce secteur est toujours considéré comme une activité risquée et dangereuse du fait des conditions météorologiques, de l'environnement de travail et des exigences physiques du métier (CESE, 2019).

Par ailleurs, la formation constitue un enjeu majeur en termes de sécurité embarquée, car selon l'AESM (Agence Européenne pour la Sécurité Maritime), 63% des événements accidentels qui surviennent à bord des navires sont dus à des erreurs humaines (par exemple : diminution du personnel à bord qui oblige l'équipage à travailler plus d'heures, usages de stupéfiants et alcool). La formation et l'acquisition de compétences doit être accessible à l'ensemble des membres d'équipage, y compris pour les petites unités de pêches et les pêcheurs indépendants (CESE, 2019).

Indicateur SOC21 : Accidents en mer



$$\frac{\text{Nombre d'accidents de mer}}{\text{Nombre de jours de mer}}$$

Définition : L'indicateur rapporte le nombre d'accidents par an au nombre de jours passés en mer par le navire (Dewals & Gascuel, 2020). Il doit être proche de 0 pour que l'activité puisse être considérée comme durable au niveau social.

❓ L'accent peut être mis sur les accidents entraînant des blessures graves (les blessures légères ne sont pas prises en compte) et des décès (ce qui n'inclut pas les personnes disparues). La liste des événements recensés comme accidents (essentiellement des dégâts matériels) est détaillée dans Dewals & Gascuel (2020).

Selon Popovic et al. (2018), un ratio entre les jours d'absence en raison d'une blessure ou d'une maladie liée au travail et le nombre total de jours de travail par an renseigne sur la bonne qualité des conditions de travail et l'implication de l'entreprise dans la garantie d'un environnement sûr et sain. Dans le cadre

de la pêche, le nombre de jours en mer peut constituer une approximation du nombre de jours de travail par an (même si des rotations d'équipage peuvent exister au sein des grands armements à la pêche).

Friend of the Sea et le Référentiel Ecolabel– Pêche durable proposent de tenir un registre des accidents et blessures pour identifier les causes à l'origine de ces événements et mettre en place des adaptations techniques ou de l'organisation du travail.

Petesch & Pfeiffer (2019) montrent que des mesures de gestion des pêcheries visant à la rationalisation de l'exploitation et basées sur un allongement des saisons de pêche ou une diminution de la compétition entre pêcheurs peuvent contribuer indirectement à mieux sécuriser l'activité pour les équipages.

Indicateur SOC22 : Respect des normes à bord du navire



$$\frac{\text{Nombre total d'infractions}}{\text{Nombre total de jours de mer}}$$

Définition : L'indicateur rapporte le nombre d'infractions ou de rappels de la part des autorités compétentes après contrôle de l'état du navire et des moyens de sauvetage embarqués au nombre de jours de mer. Il est possible de calculer un indicateur moyen au sein d'une flottille à des fins de comparaison entre flottilles ou pour un suivi sur une période donnée. Cet indicateur doit être proche de 0 pour que l'activité soit considérée comme socialement durable.

? Les données peuvent potentiellement être acquises auprès des centres de sécurité des navires ou auprès de l'Institut Maritime de Prévention qui recense l'ensemble des accidents en mer y compris à la pêche (cf SOC 21), leurs causes ainsi que les conditions de travail à bord. Cet institut est également en charge des formations à la sécurité maritime.

Pour le label Friend of the Sea, les exigences minimales de sécurité sont évaluées par vérification et collecte des preuves des dangers et des risques dans l'environnement de travail, de la formation en matière de santé et de sécurité et de l'utilisation des équipements de protection individuelle (EPI).

Indicateur SOC23 : Formation en matière de sécurité à bord



Formation(s) à la sécurité à bord

Définition : Proposé par le référentiel Ecolabel – Pêche durable, cet indicateur recense les formations dédiées à la sécurité à bord des navires de pêches. Il peut inclure l'ensemble des informations données aux membres d'équipage et nécessaires à la connaissance et au bon respect des règles de sécurité.

? Selon le référentiel Ecolabel– Pêche durable, la formation initiale de l'équipage doit être complétée par des formations complémentaires régulières (au minimum tous les quatre ans pour chaque marin embarqué). Pour Popovic et al. (2018), il s'agit aussi d'appréhender le pourcentage des travailleurs qui reçoivent des informations sur les niveaux de risque et le contrôle des risques.



Indicateurs à explorer :

Le référentiel Ecolabel– Pêche durable propose également que des points réguliers soient effectués en matière de sensibilisation aux dangers des consommations addictives : l'entité doit pouvoir montrer que des mesures sont mises en œuvre à bord visant à prévenir toute consommation non compatible avec la sécurité des marins et du navire.

En lien avec l'aspect écophysiologie, des formations à l'hygiène peuvent être également dispensées : l'équipage manipulant les produits de la pêche doit suivre des bonnes pratiques d'hygiène, présentées par une personne référente à bord, elle-même soumise à des formations régulières (au minimum tous les deux ans).

8.3 Critères SOC3 : Bien-être à bord

Information générale

A travers les concepts de bien-être (well-being / social welfare), Donkersloot et al. (2020) met en exergue plusieurs paramètres de la santé humaine : a) le bien-être émotionnel et la santé mentale, qui correspondent au bonheur, à l'attitude, la confiance, le bien-être subjectif, la santé mentale, la dépression, ou encore le taux de suicide ; b) les conditions de santé physique regroupant des paramètres tels que l'accès aux soins de santé, les maladies, les blessures, l'espérance de vie, le taux de natalité et de mortalité, l'espérance de vie à la naissance ou encore le taux d'obésité; et également c) la santé spirituelle, définie par la participation aux pratiques spirituelles, aux cérémonies et à la religion sans risque de persécution ou de perception de persécution, le maintien des relations et des liens communautaires, familiaux, etc.

Le critère de bien-être à bord, tel qu'il est abordé dans cette section, s'appuie essentiellement sur les conditions de vie des équipages à bord des navires et leur satisfaction au travail.

Cependant, et malgré le nombre important de paramètres déclinés ci-dessus, il est à noter qu'il est difficile d'élaborer une construction quantitative du bien-être de manière générale.

Indicateur SOC31 : Conditions de vie à bord



Le bien – être à bord du navire est assuré pour tous les membres d'équipage

Définition : Il s'agit d'un indicateur qualitatif qui évalue les conditions de vie de l'équipage à bord du navire ou de la flottille d'un point de vue de sa capacité à garantir le bien-être de chaque individu.

? Une grille d'évaluation pourra être mise en place pour chaque cas d'étude afin de déterminer un score de bien-être à bord du navire de pêche.

Pour le référentiel Ecolabel– Pêche durable, le bien-être est défini comme la capacité pour le travailleur à conserver un lien avec la vie à terre, cela se traduisant par un accès facilité aux médias (télévision, radio...) dans les zones de repos.

Le maintien des navires dans un état de propreté et d'habitabilité ainsi que l'attribution de périodes de repos régulières et suffisamment longues accordées aux pêcheurs peuvent également être une mesure de bien-être à bord (selon Friend of the Sea).

Indicateur SOC32 : Satisfaction au travail



Satisfaction au travail

Définition : Cet indicateur peut se mesurer à partir du nombre d'absences pour maladie rapporté à un taux moyen d'absences pour maladie de référence dans le secteur ou la flotte.

? Selon Popovic et al. (2018), les absences fréquentes pour maladie peuvent indiquer la faible satisfaction du salarié par rapport au travail.

Une autre façon d'évaluer la satisfaction au travail (au sens de la qualité de vie) a été proposée par le réseau Agriculture Durable¹⁵ avec un indicateur subjectif d'auto-évaluation (caractériser la qualité de vie sur une échelle de 0 à 5), qui peut être moyenné pour une évaluation supra-individuelle.

Indicateur SOC33 : Information interne sur l'activité économique



Information dispensée en interne sur l'activité économique

Définition : Nous reprenons ici la proposition du Référentiel Ecolabel– Pêche durable qui stipule que « le ou les entreprises de pêche réalisent un diagnostic économique de leur activité pouvant, si besoin, prévoir des mesures de prévention et faisant l'objet d'une information de l'équipage. »

? L'objectif de cet indicateur est d'apporter une certaine transparence auprès de l'équipage sur la santé économique de l'entreprise. Cet aspect rejoint également des questions de bien-être car la réalisation du travail dans un cadre économique stable et non menaçant pour l'emploi apportera une sérénité profitable aux employés. Il est important de préciser que l'apport d'informations concernant l'activité économique ne garantit aucunement de la stabilité de l'entreprise, c'est bien le fait d'être transparent et de permettre à l'équipage d'avoir connaissance du cadre économique de l'activité qui est évalué.

A l'échelle du navire, cet indicateur peut aussi intégrer une information plus technique sur l'état du bateau et des outils de production, en lien avec les potentiels coûts d'investissements qui sont liés à leur maintenance. En théorie, on peut considérer que travailler à bord d'une unité vieille/obsolète ne permet pas *in extenso* de se projeter plus en avant sur son avenir, et présente un risque accru en termes de sécurité. L'amélioration de la résilience économique dans le secteur des pêches est parfois accompagnée de mise en place de stratégie d'adaptation pouvant avoir un impact sur le bien-être des pêcheurs (Coulthard, 2012).

¹⁵ <http://www.agriculture-durable.org/lagriculture-durable/evaluer-la-durabilite/>

8.4 Critère SOC4 : Ancrage territorial et communautaire de l'activité de pêche

Information générale

L'ancrage territorial de l'activité s'inscrit dans la dualité entre la contribution de l'activité de pêche au territoire et les atouts du territoire dont peut bénéficier l'activité. Ici, la définition du territoire se rattache à celle de la communauté qui est associée à l'activité de pêche. Ces notions faisant encore l'objet de développements, il faudra donc les (re)préciser selon les cas d'études.

Par ailleurs, les problèmes sociaux ne se limitent pas aux seules conditions de pêche à bord des navires et il convient d'améliorer également les conditions de vie à terre, en prenant en compte les communautés de pêcheurs et leurs conditions de vie (CESE, 2019). De plus l'activité de pêche, et plus particulièrement dans sa dimension traditionnelle, revêt une importance culturelle qui est associée au bien-être de nombreuses communautés côtières (*ibid.*).

Indicateur SOC41 : Salaires locaux



$$\frac{\text{Salaires "locaux"}}{\text{Salaires totaux}}$$

Définition : Cet indicateur mesure la part des salaires de l'équipage du navire attribuée localement i.e. correspondant à des personnes résidentes sur le territoire (Dewals & Gascuel, 2020).

? L'indicateur peut être décliné à l'échelle du navire, ou plus généralement de la flottille pour apporter une vision globale du lien entre la flottille et le territoire.

Une flottille sera donc jugée plus durable du point de vue de son lien avec le territoire si elle fournit des emplois aux personnes locales par rapport à une flottille faisant appel à de la main d'œuvre extérieure au territoire.

Indicateur SOC42 : Employés sur le territoire



$$\frac{\text{Nombre d'employés habitant sur le territoire}}{\text{Nombre d'employés total}}$$

Définition : Cet indicateur rapporte le nombre d'employés résidents sur le territoire à la main d'œuvre totale du navire ou de la flottille (Dewals & Gascuel, 2020).

? Dans un premier temps ce nombre renseigne sur le lien au territoire au travers des emplois fournis localement. Il peut être ensuite intéressant d'établir une grille en fonction des postes occupés par chaque membre de l'équipage et les salaires qui en découlent, en lien avec l'indicateur ci-dessus, afin d'évaluer la répartition structurelle de l'équipage sur le territoire.

Le rapport FFP propose de s'attacher à la contribution de la flottille au dynamisme de l'emploi pour les personnes résidentes sur le territoire considéré *via* les salaires des travailleurs.

Indicateur SOC43 : Emplois indirects



Nombre d'emplois indirects sur le territoire reliés à l'activité de pêche

Définition : L'indicateur recense le nombre d'emplois indirects reliés à l'activité de pêche du navire ou de la flottille sur le territoire. On pourrait également rapporter cette métrique au nombre d'emplois total sur le territoire afin d'avoir une idée de la « dépendance » du territoire à l'activité de pêche.

? Les emplois indirects sont les emplois générés par l'activité de production, à terre. Ils peuvent regrouper les activités de transformation, de transport, de réparation, etc. Cet indicateur semble toutefois difficile à définir et chaque cas d'études devra se pencher sur la façon dont est défini précisément l'emploi indirect et sur la façon dont celui-ci est relié à l'activité (degré de dépendance par exemple).

Le projet INDISEAS a développé un indicateur du nombre d'emplois (regroupant les emplois directs et indirects) par rapport à la population active du territoire¹⁶.

Indicateur SOC44 : Capital social détenu localement



Part du capital social détenu au niveau local (sièges sociaux) Capital total de la flottille

Définition : Cet indicateur s'intéresse à la territorialité des détenteurs de capitaux (Dewals & Gascuel, 2020).

? Il vise à évaluer la contribution économique au territoire en s'appuyant sur l'hypothèse que les détenteurs de capitaux locaux vont contribuer activement au développement du territoire en lui-même.

Indicateur SOC45 : Droits de pêche détenus localement



Pourcentage de droits de pêche détenus localement

Définition : Cet indicateur évalue le pourcentage des droits de pêche, individuels ou collectifs, détenus localement pour une pêcherie spécifique (Donkersloot et al., 2020).

¹⁶ <http://www.indiseas.org/indicators/human-dimension-indicators>

❓ L'objectif est ici de mettre en avant une répartition équitable ou non des droits de pêche, entre concentration et diversification.

Les droits de pêche lorsqu'ils sont détenus localement garantissent un retour au territoire, via la contribution à la vie économique du détenteur de ces droits. De plus cela permet dans le cadre d'activités de pêche traditionnelles notamment, de garder un savoir-faire associé à ces droits de pêche.

La détention locale des droits de pêche est un indicateur qui pourra être particulièrement pertinent pour des cas d'études s'attachant à des communautés de pêche pratiquant des activités ancestrales/traditionnelles et bénéficiant de droits de pêches historiques (peuples autochtones par exemple).

Indicateur SOC46 : Reconnaissance de l'activité



L'activité de pêche fait l'objet d'une reconnaissance

Définition : L'indicateur informe sur l'appartenance de l'activité de pêche à un groupe dont l'activité de pêche est reconnue.

❓ Cette reconnaissance peut-être à la fois économique par le biais des labels (ex : ligneurs de la pointe de Bretagne), mais aussi culturelle et historique, par exemple avec le classement de certaines activités au patrimoine culturel immatériel (ex : la pêche à la sardine de Saint Gilles Croix de Vie). Selon Drouot & Le Coroller (2019), le label renforce la solidarité entre les pêcheurs, leur capacité à coopérer plutôt qu'à se faire concurrence et favorise ainsi le maintien du tissu local de très petites entreprises. Il joue aussi un rôle culturel quant à l'image du territoire.

Lorsque l'activité de pêche fait l'objet d'une reconnaissance (label, classement etc.), en plus d'apporter une valeur ajoutée économique, elle procure un sentiment d'appartenance à la communauté et renforce son bien-être à travers une identité définie (Donkersloot et al., 2020). Dans ce cadre-là, le tourisme issu de l'activité de pêche permet lui aussi d'apporter une plus-value économique à l'activité de pêche, mais participe également à sa reconnaissance et à l'identité culturelle qui y est associée.

Indicateur SOC47 : Tourisme lié à l'activité



Nombre de touristes sur le territoire grâce à l'activité de pêche

Définition : Cet indicateur s'intéresse à l'activité touristique annuelle générée sur le territoire grâce à la pêche. Il s'inspire des indicateurs développés dans le secteur des forêts via le Montréal Process¹⁷.

❓ Il est cependant nécessaire de préciser (via des études ponctuelles pas forcément facile à mettre en œuvre compte tenu de leur extrême mobilité) dans quelle mesure les touristes présents sur le territoire

¹⁷ https://www.montrealprocess.org/The_Montreal_Process/Criteria_and_Indicators/index.shtml

le sont en partie ou en totalité pour les aspects culturels et historiques liés à la pêche. Dans les territoires ou des événements, musées ou autres sites dédiés sont présents, le nombre de visiteurs par an peut potentiellement servir de proxy. Toutefois il semble assez difficile de rattacher l'affluence touristique à une flottille (ou une activité de pêche) en particulier, sauf dans certains territoires ne comprenant qu'une seule flottille (ou une activité de pêche) identifiée et reconnue.

Un lien entre les zones de pêches protégées ou gérées permettant à la fois la préservation de la ressource (parcs naturels par exemple) et le tourisme pourrait également être établi via un indicateur qui rapporterait la superficie des zones protégées au titre de la culture ou des traditions à la superficie du territoire maritime par exemple. Un tel indicateur viserait ainsi à intégrer le respect de certaines zones de pêche par le pêcheur pour protéger l'éventail des besoins et des valeurs culturels, sociaux et spirituels (voir Montréal Process).

Il faut cependant rappeler que l'ancrage territorial recoupe des interrogations autour des communautés et du sentiment d'appartenance à une communauté qui n'est pas uniquement géographique mais qui peut intégrer d'autres notions liées notamment aux technologies et aux savoir-faire.



Perspectives exploratoires :

Comme précisé tout au long de cette section, les indicateurs sociaux font l'objet de travaux foisonnants (Stephenson et al., 2021) aux échelles européenne et internationale (WGSOCIAL, groupe du CSTEP, NOAA). Historiquement, ces travaux se sont attachés à établir des profils de communauté pour évaluer leur vulnérabilité en cas de crise (disparition d'une espèce par exemple). Ils se sont par la suite inscrits dans le cadre de la mise en place ou du développement des labels à la pêche (Ecolabel Pêche durable, Friend of the Sea...) qui s'inspiraient eux-mêmes des labels mis en œuvre dans le domaine agricole (réseau agriculture durable) ou forestier (Montréal Process).

Les explorations actuelles continuent de porter sur les indicateurs de communauté mais aussi sur des indicateurs se rattachant à des valeurs éthiques ou d'équité (place des femmes, distribution équitable des richesses, des droits de pêche...), au bien-être (sentiment d'identité ou d'attachement à une communauté) ou à l'apport social de l'activité de pêche à l'échelle de la société toute entière (sécurité alimentaire, santé, apports nutritionnels...). Cette dernière question est fortement liée à celle de l'acceptabilité sociale de l'activité qui va elle-même intégrer des enjeux environnementaux.

D'autres pistes d'exploration concernent les transferts de connaissance et d'information au sein des communautés de pêcheurs et la manière dont les modes de gouvernance peuvent influencer ces transferts de connaissance (Barnes et al., 2019). Des travaux explorent la question du lien entre stratégies de pêche (diversification des captures), implication dans la gestion et bien-être des pêcheurs (Epstein et al., 2018).

8.5 Références

Barnes, M. L., E. Mbaru and N. Muthiga (2019). "Information access and knowledge exchange in co-managed coral reef fisheries." *Biological Conservation* 238.

Coulthard, S. (2012). "What does the debate around social wellbeing have to offer sustainable fisheries?" *Current Opinion in Environmental Sustainability* 4(3): 358-363.

Dewals, J.-F. and D. Gascuel (2020). Les dimensions, critères et indicateurs de durabilité des pêches françaises, Pré-étude – Rapport final. , Les publications du Pôle halieutique AGROCAMPUS OUEST n°53: 119 p.

Donkersloot, R., J. C. Black, C. Carothers, D. Ringer, W. Justin, P. M. Clay, M. R. Poe, E. R. Gavenus, W. Voinot-Baron, C. Stevens, M. Williams, J. Raymond-Yakoubian, F. Christiansen, S. J. Breslow, S. J. Langdon, J. M. Coleman and S. J. Clark (2020). "Assessing the sustainability and equity of Alaska salmon fisheries through a well-being framework." *Ecology and Society* 25(2).

Drouot, B. and C. Le Corroller (2019). "Le territoire: Élément clé de la réussite du label "Bar de Ligne de la Pointe de Bretagne"." *Nature Sciences Sociétés* 27: 422:432.

CESE (2019). La dimension sociale de la pêche, Avis exploratoire du Conseil Economique et Social européen, NAT/776 – EESC-2019-03203-00-00-AC-TRA (ES): 11p.

Epstein, G., E. Andrews, D. Armitage, P. Foley, J. Pittman and R. Brushett (2018). "Human dimensions of ecosystem-based management: Lessons in managing trade-offs from the Northern Shrimp Fishery in Northern Peninsula, Newfoundland." *Marine Policy* 97: 10-17.

Eurofound (2020). Representativeness of the European social partner organisations: Sea fisheries sector, Sectoral social dialogue series, Dublin.: 80p.

Husgafvel, R., N. Pajunen, K. Virtanen, I.-L. Paavola, M. Päällysaho, V. Inkinen, K. Heiskanen, O. Dahla and A. Ekroos (2014). "Social sustainability performance indicators – experiences from process industry." *International Journal of Sustainable Engineering*. <http://dx.doi.org/10.1080/19397038.2014.898711>

Jepson, M. and L. Colburn (2013). Development of Social Indicators of Fishing Community Vulnerability and Resilience in the U.S. Southeast and Northeast Regions, U.S. Department of Commerce: 64p.

Lynch, A. J., S. J. Cooke, A. M. Deines, S. D. Bower, D. B. Bunnell, I. G. Cowx, V. M. Nguyen, J. Nohner, K. Phouthavong, B. Riley, M. W. Rogers, W. W. Taylor, W. Woelmer, S. J. Youn and T. D. Beard (2016). "The social, economic, and environmental importance of inland fish and fisheries." *Environmental Reviews* 24(2): 115-121.

McKinley, E., T. Acott and L. Yates (2020). "Marine social sciences: Looking towards a sustainable future." *Environmental Science and Policy* 108: 85-92.

Petes, T. and L. Pfeiffer (2019). "Impacts of rationalization on exposure to high winds in Alaska's crab fisheries." *Journal of agromedicine* 24(4): 364-373.

Popovic, T., A. Barbosa-Póvoa, A. Kraslawski and A. Carvalho (2018). "Quantitative indicators for social sustainability assessment of supply chains." *Journal of Cleaner Production*. doi: 10.1016/j.jclepro.2018.01.142

Scientific, Technical and Economic Committee for Fisheries (STECF) – Social data in the EU fisheries sector (STECF-19-03). Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2018, ISBN 978-92-76-09514-9, doi:10.2760/638363, JRC117517

Scientific, Technical and Economic Committee for Fisheries (STECF) – Social dimension of the CFP (STECF-20-14)., Doering, R., Fitzpatrick, M. and Guillen Garcia, J. editor(s), EUR 28359 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2020, ISBN 978-92-76-27169-7, doi:10.2760/255978, JRC123058

Stephenson, R. L., M. Wiber, S. Paul, E. Angel, A. Benson, A. Charles, O. Chouinard, D. Edwards, P. Foley, D. Lane, J. McIsaac, B. Neis, C. Parlee, E. Pinkerton, M. Saunders, K. Squires and U. R. Sumaila (2019). "Integrating diverse objectives for sustainable fisheries in Canada." *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 76(3): 480-496.

Stephenson, R. L., A. J. Hobday, E. H. Allison, D. Armitage, K. Brooks, A. Bundy, C. Cvitanovic, M. Dickey-Collas, N. d. M. Grilli, C. Gomez, A. Jarre, L. Kaikkonen, R. Kelly, R. López, E.-K. Muhl, M. G. Pennino, J. C. Tam and I. van Putten (2021). "The Quilt of Sustainable Ocean Governance: Patterns for Practitioners." *Frontiers in Marine Science* 8(120).

Witbooi, E., K.-D. Ali, M. A. Santosa, G. Hurley, Y. Husein, S. Maharaj, I. Okafor-Yarwood, I. A. Quiroz and O. Salas (2020). "Organized crime in the fisheries sector threatens a sustainable ocean economy." Nature 588(7836): 48-56. <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2913-5>

9 Synthèse des indicateurs de durabilité

L'objectif de ces éléments de synthèse est de mettre en avant les points forts du projet SCEDUR :

- Une liste la plus détaillée possible de critères et indicateurs de durabilité pour la pêche
- Des indicateurs issus de disciplines diverses illustrant la pluridisciplinarité nécessaire à appréhender la complexité de la durabilité des pêches et aussi correspondant à l'état d'avancement de la recherche dans ces différents domaines à l'heure actuelle
- Des liens transversaux entre les dimensions, critères et indicateurs de la durabilité

Le tableau ci-dessous récapitule l'ensemble des critères, indicateurs et métriques évoqués dans ce rapport.

L'étape suivante consiste à tester ces indicateurs dans des cas d'étude qui seront évoqués notamment lors de notre atelier à la fin 2021.

Il sera également nécessaire de qualifier les indicateurs selon différents aspects :

Disponibilité de la donnée (exemple de catégories qualitatives : collectées en routine, de manière ad hoc, rares ou inexistantes)

Faisabilité, coût financier pour les indicateurs s'appuyant sur des données parcellaires ou rares,

Perception et appropriation, facilité à communiquer

Performance et spécificité à qualifier l'impact d'une activité

Stabilité dans le temps, ce qui déterminera le mode d'utilisation de l'indicateur (valeur ponctuelle, moyenne, tendance)

Dimensions	Critères	Indicateur	Métrique	Maturité	Code	Page	
Dynamique des stocks exploités	Etat des stocks exploités	Couverture scientifique		Eprouvé	HAL1	28	
		Bon état des stocks			HAL1	28	
		Surexploitation			HAL13	29	
		Stocks surexploités			HAL14	29	
		Stocks à risque			HAL15	30	
		Dépendance aux espèces impactées par le CC			HAL16	30	
	Sélectivité de l'exploitation		Diagramme d'exploitation	Taille de première capture Impact sur les stocks Prop de juvéniles dans les captures Mortalité par pêche des recrues	Eprouvé	HAL21	31
			Captures commerciales non désirées		Eprouvé	HAL22	33
			Rejets		Novateur et transversal (Compartiments environnementaux))	HAL23	34
Compartiments environnementaux	Impact sur les fonds marins	Valeur d'abrasion du substrat		Novateur	ENV1	41	
		Sensibilité des communautés soumises aux arts traînants	TDI	Eprouvé	ENV12	43	
		Sensibilité de la zone de pêche		Novateur	ENV13	45	
		Risque de dégradation		Exploratoire	ENV14	47	
	Autres impacts biologiques	Espèces sensibles capturées		Novateur	ENV21	48	
		Niveau trophique moyen		Eprouvé	ENV22	50	

		Longueur maximale moyenne	Epruvé	ENV23	50	
	Émissions atmosphériques	Consommation de carburant	Epruvé	ENV31	53	
		Émissions atmosphériques du navire	Novateur	ENV32	53	
		OU ACV				
	Autres émissions	Macrodéchets	Epruvé	ENV41	55	
		Engins de pêche abandonnés, perdus ou rejetés	Exploratoire	ENV42	55	
		Marquage des engins de pêche	Exploratoire et transversal		56	
Ecophysiologique	Qualité nutritionnelle	Nutrient Density Score	Epruvé	EPY11	64	
		Optimisation nutritionnelle des poissons	Exploratoire	EPY12	65	
	Qualité organoleptique	Evolution post-mortem de la chair	Epruvé	EPY21	67	
		Qualité microbienne	Epruvé	EPY22	67	
		Qualité sensorielle	Epruvé	EPY23	68	
	Bien-être animal	Fraîcheur et appréciation sensorielle		Novateur	EPY24	68
			Capture	Vitalité et blessures (RAMP)	EPY31	70
			Durée de l'interaction avec l'engin de pêche	Exploratoire		
			Stratégie d'amélioration du bien-être animal à bord	Novateur	EPY32	71
			Interaction avec l'engin et appréciation sensorielle	Novateur et transversal (Qualité sensorielle)	EPY33	71

Economique	Rentabilité de l'activité	Taux de marge	Taux de marge	Eprouvé	ECO11	77
		Taux de rendement du capital investi	RoFTA	Eprouvé	ECO12	78
		Perception des perspectives de profit à moyen/long terme		Exploratoire		
		Niveau de réinvestissement des profits au sein de l'activité de pêche		Exploratoire		
	Utilisation efficiente des moyens de production	Endettement		Exploratoire		
		Niveau de subventions rapporté au chiffre d'affaires		Exploratoire		
		Productivité du travail	Productivité du travail	Eprouvé	ECO21	80
	Efficacité énergétique de l'activité	Productivité du travail avec intégration des coûts liés à la production de déchets		Exploratoire et transversal (Compartiments environnementaux)		
		Productivité énergétique		Eprouvé et transversal (Compartiments environnementaux)	ECO3	81
		Part des coûts énergétiques dans l'activité		Eprouvé	ECO32	81
Valorisation des captures	Valorisation des captures à la 1ere vente		Eprouvé	ECO4	82	
	Différenciation des produits débarqués		Novateur	ECO4	83	
Pérennité de l'accès aux ressources	Dépendance de l'activité à des stocks en mauvais état		Eprouvé et transversal (halieutique)	ECO51	84	
	Droits de pêche		Exploratoire	ECO52	85	

		Appartenance à une OP	Exploratoire	ECO53	85
	Pérennité des débouchés	Part des invendus lors de la 1ere mise en vente	Novateur	ECO61	86
		Dépendance aux marchés extérieurs	Novateur Epruvé	ECO62	87
		Volatilité et risque de prix à la 1ere vente	Epruvé	ECO63	88
		Contrats à long terme	Exploratoire	ECO64	64
SocioEconomique	Emploi	Nombre d'emploi	Epruvé	SEO11	95
		Nature des emplois	Epruvé	SEO12	95
		Substitution capital/travail	Novateur	SEO13	96
		Licenciements/Démissions	Novateur	SEO14	96
	Rémunération	Salaires	Epruvé	SEO21	97
		Disparités salariales	Novateur	SEO22	98
	Perspectives d'évolution	Evolution de la structure en âge de l'équipage	Novateur	SEO31	99
		Progression des matelots	Novateur	SEO32	99
		Accès au statut de patron pêcheur	Novateur	SEO33	99
Sociales	Respect des règles sociales	Protection sociale	Epruvé	SOC11	103
		Infractions au droit du travail	Epruvé	SOC12	104
		Existence de travail forcé	Novateur	SOC13	104
		Egalité Homme-Femme	Epruvé	SOC14	104

	Egalité de salaire Homme/Femme	Exploratoire		
	Travail non rémunéré	Eprouvé	SOC15	105
	Discrimination	Novateur	SOC16	105
	Information sur les droits et avantages	Novateur	SOC17	106
	Négociation collective	Exploratoire	SOC18	106
Sécurité à bord	Accidents en mer	Eprouvé	SOC21	107
	Respect des normes à bord du navire	Novateur	SOC22	108
	Formation sur la sécurité à bord	Novateur	SOC23	108
	Sensibilisation aux dangers des consommations addictives	Novateur		
	Formation à l'hygiène	Novateur et transversal (qualité des produits)		
Bien-être à bord	Conditions de vie à bord	Novateur	SOC31	109
	Satisfaction au travail	Novateur	SOC32	109
	Information interne sur l'activité économique	Novateur et transversal (Economique)	SOC33	110
Ancrage territorial et communautaire de l'activité de pêche	Salaires locaux	Eprouvé	SOC41	111
	Employés sur le territoire	Novateur	SOC42	111
	Emplois indirects	Novateur	SOC43	112

Capital social détenu localement	Eprouvé	SOC44	112
Droits de pêche détenus localement	Novateur	SOC45	112
Reconnaissance de l'activité	Novateur et transversal	SOC46	113
Tourisme lié à l'activité	Novateur	SOC47	113
Liens zones de pêche protégées ou gérées et tourisme	Exploratoire		

10 Aide Multi-Critère à la Décision (AMCD)

L'analyse multicritère vise à « expliciter une famille cohérente de critères pour permettre de concevoir, justifier et transformer les préférences au sein d'un processus de décision » (Ministère de l'action et des comptes publics, 2004). Les approches de décision multicritères s'opposent à la recherche d'un optimum unique, mais cherchent à trouver une solution consensuelle, un compromis, entre les différents acteurs concernant une décision. L'un des intérêts des méthodes d'analyse multicritères est leur capacité à prendre en compte plusieurs critères de nature différente et non commensurable, sans pour autant traduire tous les termes en valeurs monétaires.

L'ensemble des procédures de l'AMCD relèvent d'une base méthodologique commune. Cette étape préliminaire permet également de bien choisir la ou les méthodes les plus adaptées à un cas d'étude en particulier. On peut ainsi mettre en avant 5 étapes afin de rechercher la solution la plus adéquate possible (Ben Mena, 2000 ; Nafi et Wery, 2009, Estevez 2015) :

- La première étape consiste en l'identification de l'objectif global de la démarche et du type de décision que l'on veut faire ressortir. Cela passe par une formulation et une clarification de la problématique, entre et avec les parties prenantes. Cela permet de comprendre le processus de décision, les enjeux, la nature de la décision à prendre, etc. Cette problématique doit être définie en relation avec les différentes problématiques présentées par Roy (2013, problématique de choix, tri ou rangement).
- Il faut ensuite dresser la liste des solutions potentielles, possibles ou envisageables. La détermination de l'objet de la décision consiste à identifier l'ensemble des actions ou alternatives sur lesquelles va porter la décision.
- Il s'agit également de dresser la liste des critères à prendre en considération. Cette étape peut être délicate et requiert une interaction importante avec les décideurs. La définition des critères entraîne une évaluation de la contribution et de l'influence de chaque critère sur la décision finale. C'est-à-dire que les décideurs mettent un place un système de pondération des critères. Les critères doivent être à la fois suffisamment nombreux et assez précis pour pouvoir discriminer les différentes actions entre elles, sans être redondant pour ne pas déséquilibrer les importances attribuées aux dimensions d'analyse. Les critères pouvant être de nature différente, il est pertinent de les regrouper par famille (par exemple : critères économiques, sociaux, environnementaux).
- Après cette étape, il faut juger chacune des solutions selon chacun des critères, c'est-à-dire établir un tableau des performances.
- Enfin, l'agrégation de ces jugements/performances est nécessaire pour désigner la solution qui obtient les meilleures évaluations. Pour procéder à cette étape, il convient de choisir une méthode d'agrégation.

L'objectif de ce chapitre est de constituer un état des lieux des différentes méthodes existantes et pouvant être appliquées aux indicateurs multidimensionnels de la durabilité des pratiques de pêche.

Dans le contexte de SCEDUR, les analyses multicritères seront appliquées à des cas d'étude, chacun regroupant plusieurs activités de pêches, afin de réaliser un classement de ces dernières en fonction de leur durabilité selon les parties prenantes. Les indicateurs, découlant des différentes dimensions de la durabilité, constituent les critères à prendre en considération pour l'analyse multicritère.

La liste d'indicateurs à prendre en compte dépendra du cas d'étude. Tous les indicateurs doivent être présentés sous une forme claire et synthétique aux parties prenantes, et la sélection de ceux qui seront pris en compte dans l'analyse doit se faire sur des considérations techniques (ex: non applicabilité d'un critère d'impact sur les habitats benthiques à une pêcherie pélagique). Les questions associées au traitement d'indicateurs jugés pertinents, mais pour lesquels il n'y a pas de données disponibles ou pas encore de métrique doivent être abordées de façon collégiale.

10.1 Méthodes d'analyse multicritère

Il existe plusieurs moyens de regrouper les méthodes d'analyse multicritère. Nous décrivons les méthodes d'analyse multicritère selon la classification de Schärli qui distingue trois approches distinctes : l'agrégation locale, l'agrégation complète et l'agrégation partielle. Ces méthodes se différencient selon la façon dont l'information de chaque critère est synthétisée (Schärli, 1985).

➔ Agrégation locale

L'agrégation locale itérative, ou approche du jugement local interactif, repose sur le principe qu'il est possible de trouver une solution approximative à un problème et par la suite de l'affiner. Pour ces méthodes, on cherche en premier lieu une solution de départ, à la suite de laquelle on procède à une recherche itérative pour trouver une meilleure solution. On lance une exploration locale et itérative autour de l'action choisie initialement. Le processus de l'agrégation comporte plusieurs phases (Ben Mena, 2000 ; Roy 1975) et s'arrête lorsque le décideur est satisfait. Cette approche présente une complexité importante, est sensible à des données imparfaites, et requiert beaucoup de données, et des échanges approfondis et récurrents avec les décideurs. Elle ne sera pas considérée ici.

➔ Agrégation complète

L'agrégation complète (top-down approach) est autrement appelée approche du critère unique de synthèse. Ces méthodes proposent une synthèse totale des performances sous forme d'une note unique. Ainsi, on cherche à agréger les critères afin de les réduire en un critère unique. Il en ressort que chaque action sera nécessairement préférable, égale ou pire qu'une autre. On suppose que les jugements sont transitifs, exemple : $a > b$, $b > c$ alors $a > c$. On garde les critères selon la valeur, mais ce sont les pondérations qui changent. Cette méthode repose sur le principe de commensurabilité. Ces méthodes se différencient par la façon par laquelle la réduction de plusieurs à un critère est réalisée. Toutes ces méthodes présentent un avantage commun, elles permettent d'obtenir une liste ordonnée complète. L'agrégation complète passe par la normalisation des indicateurs.

Avantages : Robuste sur questions économiques, relativement simple, obtention d'une liste ordonnée complète

Inconvénients : Synthétisation et compensation totale des critères, effet de moyenne (on somme les avantages et inconvénients), pas d'idée de consensus et donc pas de mise en avant des divergences qui

résident dans la moyenne, mise en avant d'une solution unique (sans indiquer de solutions potentiellement proches).

Exemple : WSM (Somme de notes), AHP (Analytic Hierarchy Process), MAUT (Multi Attribute Utility Theory).

Agrégation partielle

L'agrégation partielle (bottom-up approach), est autrement appelée approche du surclassement de synthèse. Dans ce cas, on cherche à comparer des actions potentielles ou des classements les uns aux autres et à établir entre ces éléments des relations de surclassement, en évitant les compensations. Cette méthode repose sur le principe d'incommensurabilité et d'intransitivité. Ces méthodes sont plus complexes que celles d'agrégation complète, mais il en résulte des résultats plus riches (mais parfois moins clairs) et plus adaptés à des situations prenant en compte des caractères environnementaux et sociaux. Ici les actions sont comparées deux à deux, en prenant en compte des conditions préalables définies par les parties prenantes (Ben Mena, 2020). Dans un second temps, ces comparaisons sont synthétisées. Les différentes méthodes d'agrégation partielle se distinguent par la façon dont sont réalisées les comparaisons par paires, et par la façon dont est réalisée la synthèse de ces comparaisons. Selon les méthodes, on peut retrouver des indices de concordance et de discordance. Ces indices servent à pouvoir garder les évaluations sur des échelles distinctes. Pour calculer les indices de concordance et de discordance il faut avoir défini des critères au préalable. Les indices sont utilisés pour déterminer quelles actions maximisent (ou minimisent) les critères, et les ranger en classe d'équivalence. Le recours à des indices de concordance et de discordance varie selon les méthodes.

On parle de concordance lorsque pour une action A, il y a une majorité suffisante de critères en faveur du surclassement. On dira qu'il n'y a pas de discordance, si parmi les critères en défaveur du surclassement, aucun critère ne s'oppose trop fortement au surclassement (notion de seuil de veto). « Face à deux actions a et b, les méthodes qui suivent se basent sur l'hypothèse que a surclasse b, c'est-à-dire que a est au moins aussi bonne que b sur une majorité de critères sans être trop nettement plus mauvaise relativement aux autres critères » (Ben Mena, 2000). L'application de ces méthodes se fait en deux temps, on compare d'abord les critères deux à deux pour déterminer des surclassements. Ensuite on fait une synthèse de ces surclassements prenant en compte les relations d'incomparabilité et d'intransitivité entre les différents critères classés. C'est selon ces deux aspects que les méthodes se différencient.

Avantages : Prise en compte de critères exprimés sur des échelles différentes, éviter les phénomènes de compensation, intègre les incertitudes des décideurs, ouvre à la discussion et notion de consensus entre les parties prenantes.

Inconvénients : Méthodes complexes, interprétation des résultats parfois laborieuse.

Exemples : ELECTRE III (Roy, 1978), PROMETHEE (Brans et al. 1986) ; 167 méthodes différentes selon Siskos et al., 1983.

Classe	Méthodologie	Caractéristiques	Avantages	Inconvénients	Modèles
Agrégation complète	Approche du critère unique	Commensurabilité, transitivité	Robuste sur questions économiques, relativement simple, obtention d'une liste ordonnée complète	Synthétisation et compensation totale des critères, effet de moyenne (on somme les avantages et inconvénients), pas d'idée de consensus et donc pas de mise en avant des divergences qui résident dans la moyenne, mise en avant d'une solution unique (sans indiquer de solutions potentiellement proches).	WSM, AHP, MAUT
Agrégation partielle	Approche du surclassement de synthèse	Incommensurabilité, Intransitivité	Notions de concordance et discordance (seuils de veto), prise en compte de critères exprimés sur des échelles différentes, éviter les phénomènes de compensation, intègre les incertitudes des décideurs, ouvre à la discussion et notion de consensus entre les parties prenantes.	Méthodes complexes, interprétation des résultats parfois laborieuse	ELECTRE III, PROMETHEE II

Tableau 5 : Récapitulatif des classes de méthodes d'analyse multicritère

10.2 Exemple de modèles applicables au projet SCEDUR

Dans le cadre du projet SCEDUR, ne seront développées ici que des méthodes d'agrégation complète et d'agrégation partielle. Selon Velasquez et al (2013), les méthodes présentées ci-dessous sont des méthodes appliquées dans le champ de l'environnement et de la gestion des ressources. En ce qui concerne le domaine de la pêche, l'utilité de l'AMCD a été démontré (Mardle et Pascoe, 1999 ; Paterson et al, 2007) et depuis quelques années de plus en plus d'études y ont recours.

WSM/WPM

Classe : Agrégation complète

Définition : Weight Sum Method (somme pondérée) et Weight Product Method (multiplication de ratios).

Méthodologie : La méthode WSM est relativement simple : elle requiert que les critères soient quantitatifs, qu'ils aient tous la même unité et qu'ils s'étendent sur une même échelle ou gamme de valeurs ou qu'ils soient tous normalisés. Elle se calcule suivant la relation :

$$\text{Somme pondérée} = a \times \text{critère a} + b \times \text{critère b} \dots$$

Où a et b correspondent aux coefficients de pondérations. Plus un critère est jugé important, plus la valeur attribuée à son coefficient de pondération sera grande. Les critères doivent donc au préalable être uniformisés. Les coefficients de pondération sont établis par les parties prenantes. Cette méthode aboutit à un classement unique laissant peu de souplesse quant à la décision à adopter.

Pour la méthode WPM, et ce qui la distingue de WSM, les critères peuvent avoir des gammes de valeurs sur des échelles différentes les unes des autres. Chaque critère à sa propre échelle qui lui est adaptée. Il y a une conservation d'une certaine homogénéité de la prise en compte de tous les critères.

$$\text{Moyenne pondérée} = (a \times \text{critère a} + b \times \text{critère b}) / (a+b)$$

Afin de marquer l'importance des critères les uns par rapport aux autres, une pondération peut être également être appliquée aux ratios. Elle nécessite également que l'ensemble des critères soient non nuls.

Exemples:

GHORBANIAN, E. et ZIBAEI, M. Assessment of sustainability indicators for Iranian fisheries management (case study of Persian Gulf). Environment, Development and Sustainability, 2019, p. 1-17.

AGUADO, S. Hernández, SEGADO, I. Segado, et PITCHER, Tony J. Towards sustainable fisheries: A multi-criteria participatory approach to assessing indicators of sustainable fishing communities: A case study from Cartagena (Spain). Marine Policy, 2016, vol. 65, p. 97-106.

Atouts : Très simple

Points négatifs : Peu de répliquabilité/fiabilité (de très légères variations des valeurs des poids (coefficients) peuvent conduire à des solutions radicalement différentes), nécessite que les critères soient comparables, non utilisables avec des critères dont les unités sont différentes, classement unique laissant peu de souplesse quant à la décision à adopter,

Remarques : Peu adapté à une problématique de hiérarchisation des activités de pêche.

AHP

Classe : Agrégation complète

Définition : Analytic Hierarchy Process (AHP).

Références : SAATY, Thomas. L.,(1980), The Analytic Hierarchy Process: Planning, Priority Setting, Resource Allocation. New York: McGraw-Hill, 1980.

Méthodologie : L'AHP vise à organiser les alternatives d'un problème, ainsi que ses critères, sous la forme d'une structure hiérarchique. Elle implique quatre étapes :

- Élaborer une hiérarchie des critères de décision interdépendants décrivant le problème
- Effectuer des comparaisons par paires sur les éléments de décision, en utilisant généralement une échelle de pondération à neuf points (échelle de Saaty), pour générer les données d'entrée
- Calculer les poids relatifs des éléments de décision
- Agréger les poids relatifs des éléments de décision pour calculer les notations des possibilités de décision alternatives

Cette hiérarchisation a pour but de mettre en évidence les différents critères qui auront un impact dans la décision finale. L'importance relative des éléments de ces matrices est identifiée par le vecteur propre de chacune des matrices. Le score d'évaluation global de chacune des substances est calculé, également à partir d'un calcul matriciel. La méthode permet également d'évaluer la cohérence des jugements réalisés pour établir les matrices de comparaison. Cette évaluation est faite à travers un indice de cohérence.

Il est parfois recommandé de réaliser une analyse de sensibilité sur les évaluations pour confirmer la robustesse du résultat final

Exemples : Voir Annexe X : Exemple d'études sur les pêcheries (AHP)

ANDALECIO, Merlina N. Multi-criteria decision models for management of tropical coastal fisheries. A review. Agronomy for Sustainable Development, 2010, vol. 30, no 3, p. 557-580.

Atouts : Relativement simple (facile à utiliser), évolutif, outil d'analyse de décision puissant, outil flexible (peut facilement s'adapter à des problèmes de différentes tailles), ne nécessite pas beaucoup de données.

Points négatifs : Hautement dépendant de l'expérience et du savoir des décideurs, comparaisons par le décideur des critères et des alternatives parfois compliquées, problèmes dus à l'interdépendance entre les critères et les alternatives, peut conduire à des incohérences entre les critères de jugement et de classement.

Remarques : Méthode utilisée de manière récurrente, accès à la littérature pour comparaison et application.

MAUT

Classe : Agrégation complète

Définition : Multi-Attribute Utility Theory (MAUT)

Références : KEENEY, Ralph L. The art of assessing multiattribute utility functions. Organizational behavior and human performance, 1977, vol. 19, no 2, p. 267-310.

Méthodologie : La méthode MAUT classe les actions ou les solutions à un problème en fonction de leur « utilité ». L'utilité est représentée par une fonction qui optimise les préférences du décideur sur l'ensemble des critères. La « meilleure solution » est celle pour laquelle la fonction prend une valeur maximum. La fonction d'utilité (additive, multiplicative, mixte...) doit être co-construite avec les décideurs, afin de s'approcher au mieux de leurs préférences. Cependant ils n'auront pas forcément de possibilité de changer d'avis ou de revenir sur des décisions a posteriori. La méthode MAUT présente deux avantages majeurs : elle s'affranchit des différences d'unités entre les critères (les préférences pour chaque critère sont projetées sur une échelle de 0 à 1) et si la fonction d'utilité est correctement développée et elle simule mathématiquement le processus de décision du décideur. Une fonction d'agrégation combine les préférences entre les critères, permettant des comparaisons intercritères, et donc l'évaluation des compromis.

Exemples : Voir Annexe 3: Exemple d'études sur les pêcheries (MAUT)

Atouts : Tient compte de l'incertitude, peut intégrer des préférences des décideurs via la fonction d'utilité.

Points négatifs : Nécessite beaucoup d'informations, les préférences doivent être précises, la construction de la fonction d'utilité et l'estimation de ses paramètres peut être laborieuse.

Remarques : C'est une méthode qui prend en compte de nombreux paramètres et traduit la complexité du problème. Toutefois son application peut être compliquée dans un domaine comme la pêche où de nombreuses parties prenantes seront consultées ; de plus les décideurs ne peuvent avoir un réel avis sur la décision finale.

ELECTRE

Classe : Agrégation partielle

Définition : ELECTRE III (Élimination et Choix Traduisant la Réalité)

Références : ROY, Bernard, et al. ELECTRE III: Un algorithme de classements fondé sur une représentation floue des préférences en présence de critères multiples. 1978.

Méthodologie : La méthode ELECTRE III découle de versions précédentes d'ELECTRE dont la première méthode a été développée en 1968 par Bernard Roy. Les méthodes ELECTRE ont pour caractéristiques qu'une « action en surclasse une autre si elle est au moins aussi bonne que l'autre relativement à une majorité de critères sans être trop nettement plus mauvaise que cette autre relativement aux autres critères » (Schärlig, 1985). Cela implique les principes de concordance et de non-discordance. La concordance fait qu'une certaine majorité de critères permet de surclasser une action par rapport à une autre ; tandis que la discordance fait qu'il n'y a aucun critère qui disqualifie l'action surclassée par rapport à l'autre. Ces principes sont traduits pour chaque paire d'actions comparées deux à deux en

indices chiffrés selon des règles définies. Ils sont ensuite regroupés sous forme d'indices dans des matrices de discordance et de concordance qui servent à l'étape de synthèse. Cette étape analyse chacun des indices et identifie l'action qui ressort comme étant la meilleure. Plus particulièrement la méthode ELECTRE III fait intervenir des notions de seuils de préférence (une alternative est préférée à une autre dès que la différence entre ces deux alternatives est supérieure à ce seuil de préférence), de seuils d'indifférence (le décideur ne sait pas faire de distinction entre deux alternatives quand leur différence est inférieure à ce seuil), et de seuil de véto (qui prend en compte un seuil d'inacceptabilité). Ces seuils sont fixés indépendamment pour chaque critère par le décideur en accord avec les parties prenantes. Les méthodes ELECTRE peuvent utiliser des critères quantitatifs ou qualitatifs décrits sur des échelles différentes. Les critères peuvent être pondérés. Les modèles ELECTRE proposent une modélisation claire des préférences et des attentes des décideurs, avec une méthodologie relativement simple, mais l'interprétation des résultats n'est pas toujours évidente.

Atouts : Tient compte de l'incertitude et de l'imprécision, notion de concordance et de non-discordance

Points négatifs : Son processus et son résultat peuvent être difficiles à expliquer en termes simples ; la surenchère fait que les forces et les faiblesses des alternatives ne sont pas directement identifiées.

Remarques : Les méthodes ELECTRE semblent relativement pertinentes pour ce projet, elles peuvent prendre en compte la complexité des problématiques liées à la pêche et l'intégration de notions de seuils paraît intéressante dans le contexte multidimensionnel de la durabilité. Toutefois l'application peut-être plus laborieuse notamment à travers la construction et l'interprétation des résultats.

PROMETHEE

Classe : Agrégation partielle

Définition : Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation (PROMETHEE)

Références : BRANS, Jean-Pierre, VINCKE, Ph, et MARESCHAL, Bertrand. How to select and how to rank projects: The PROMETHEE method. European journal of operational research, 1986, vol. 24, no 2, p. 228-238.

Méthodologie : Les méthodes PROMETHEE sont également déclinées en plusieurs versions, la première ayant été mise au point par Jean-Pierre Brans en 1986. Ce sont des méthodes de surclassement qui reposent sur 6 types de critères (qui déterminent la façon dont on classe une action comme meilleure, indifférente ou faiblement préférable à une autre). Cela introduit des notions de vrai critère, de quasi critères et de pseudos critères, qui permettent de reproduire les schémas de pensée utilisés lors du processus de décision. Ainsi les décideurs définissent à quel type appartient chaque critère et quelles sont les valeurs des paramètres nécessaires à chacun. PROMETHEE compare toutes les paires d'actions pour chaque critère pour construire une matrice de jugement, dont toutes les valeurs sont comprises entre 0 et 1. Des indices de concordance et de discordance sont ensuite calculés. Ce dernier ne pouvant prendre comme valeur que 0 (l'action a peut surclasser l'action b) ou 1 (l'action a ne peut pas surclasser l'action b), il est assimilé à un indice de veto. PROMETHEE permet d'utiliser des critères exprimés sur des échelles différentes et d'appliquer des poids à ces critères. PROMETHEE I réalise des classements partiels dans lesquels l'incomparabilité est possible alors que les classements de PROMETHEE II sont totaux, l'incomparabilité entre les actions n'est pas admise.

Atouts : Facile à utiliser, ne nécessite pas de présumer que les critères sont proportionnés, implication importante du décideur.

Points négatifs : Ne fournit pas de méthode claire pour l'attribution de poids, seuils d'indifférence et de préférence constants, pas de notion de discordance.

Remarques : La méthode PROMETHEE est considérée comme plus simple que les méthodes ELECTRE à la fois dans le calcul de l'indice de discordance et dans le calcul des relations de surclassement entre les actions. Les résultats sont ainsi plus simples à expliquer et la mise en œuvre de la méthode est facilitée. *A contrario* il en résulte que les sorties sont moins nuancées que celles d'ELECTRE et l'évaluation des relations entre les actions est moins fine. Parmi les modèles PROMETHEE, le PROMETHEE II est celui qui correspond le mieux à la problématique du projet SCEDUR (problématique de rangement noté).

Méthodes	Agrégation	Critères	Pondération	Avantages	Inconvénients
WSM	complète	quantitatifs	oui	simple, connue, pas de modification du problème sous-jacent	repêchage des critères, nécessité d'homogénéité des unités et des échelles des critères
WPM	complète	quantitatifs	oui (exposants des ratios)	homogénéité entre les critères, élimination des mauvaises actions	valeurs nulles des critères impossibles
AHP	complète	qualitatifs et quantitatif	oui (normalisé à 1)	grande flexibilité, éventail varié de problèmes non structurés	comparaisons par le décideur des critères et des alternatives potentiellement délicates
MAUT	complète	qualitatifs et quantitatif	oui	s'accommode d'échelles ou d'unités de critères différents. Représente mathématiquement le processus de décision.	peu d'intervention du décideur. Difficulté d'établir les fonctions d'utilité.
PROMETHEE II	partielle	qualitatifs et quantitatif	critères pris en compte dans l'ordre de préférence exprimé par le décideur	méthode proche d'Electre III mais paramétrage relié à des grandeurs physiques compréhensibles par le décideur.	seuils d'indifférence et de préférence constants. Pas de notion de discordance.

Tableau 6 : Récapitulatif des modèles d'analyse multicritère présentés dans le cadre du projet SCEDUR

Source : Issu du RAPPORT D'ÉTUDE 09/10/2009. N° DRC-09-102861-12257A. Convention ONEMA-INERIS 2009. Action 18a Priorisation des pesticides et des substances chimiques à surveiller. Panorama des méthodes d'analyse multicritère comme outils d'aide à la décision.

10.3 Conclusion et perspectives pour le projet SCEDUR

Dans le cadre du projet SCEDUR et dans l'objectif d'établir des classements des activités de pêche en fonction de plusieurs types de cas d'études, l'on se place dans des problématiques de rangements notés (Roy, 1993), qui permettront de classer les activités de pêche en fonction de leur durabilité. Ces dernières relèvent donc surtout des méthodes d'agrégation partielle.

Si les méthodes d'agrégation complète et essentiellement l'Analytic Hierarchy Process sont plus communément utilisées dans le domaine des pêches et bien documentées, elles ne paraissent ici pas aussi bien adaptées que les méthodes de surclassements (agrégation partielle). Elles permettent d'obtenir un niveau de détail assez fin sur les relations entre actions, d'éviter les compensations abusives, de conserver l'intégrité de tous les critères, mais aussi d'établir des seuils de préférence et d'indifférence. Ces dernières sont toutefois difficiles à mettre en œuvre et exigent beaucoup d'interactions avec les décideurs. Selon chacun des cas d'études choisis, il conviendra de sélectionner la méthode la plus appropriée, mais également de s'assurer que les méthodes d'agrégation partielle sont toujours bien les plus adéquates pour cette utilisation précise.

Ainsi, et en concertation avec les décideurs, il semble pertinent de s'attacher à deux modèles plus particulièrement : ELECTRE III et PROMETHEE II, qui ont chacun des avantages et inconvénients. Cela laissera une certaine marge de manœuvre en fonction des cas d'études ; chaque cas d'étude faisant l'objet, au préalable, d'une analyse préliminaire visant à déterminer la méthode la plus adaptée en fonction de la problématique précise et des critères déterminés. ELECTRE III est une méthode pertinente pour son intégration de seuils, ce qui est intéressant dans le cadre multidimensionnel de la durabilité, mais sa mise en œuvre est complexe et il semble qu'elle n'ait jamais été appliquée dans le domaine des pêches. PROMETHEE II quant à elle est plus simple, mais cela induit également moins de finesse dans les résultats proposés.

Il serait potentiellement pertinent en fonction des possibilités intrinsèques du projet SCEDUR d'appliquer plusieurs modèles pour la même problématique d'un cas d'étude. Dans ce contexte, le choix de la technique dépendra finalement de la préférence des décideurs pour telle ou telle méthode (Paterson et al, 2007 ; Jarre et al, 2008).

10.4 Bibliographie

Ben Mena, 2000

Ben Mena, 2020

Brans, J. P., Vincke, P., & Mareschal, B. (1986). How to select and how to rank projects: The PROMETHEE method. *European journal of operational research*, 24(2), 228-238.

Estevez 2015

Jarre, A., Paterson, B., Moloney, C. L., Miller, D. C., Field, J. G., & Starfield, A. M. (2008). Knowledge-based systems as decision support tools in an ecosystem approach to fisheries: comparing a fuzzy-logic and a rule-based approach. *Progress in Oceanography*, 79(2-4), 390-400.

Mardle, S., & Pascoe, S. (1999). A review of applications of multiple-criteria decision-making techniques to fisheries. *Marine Resource Economics*, 14(1), 41-63.

Ministère de l'action et des comptes publics, 2004.

Nafi, A., & Werey, C. (2009). Aide à la décision multicritère: introduction aux méthodes d'analyse multicritère de type ELECTRE. Module d'ingénierie financière, ENGEES, 2010.

Paterson, B., Jarre, A., Moloney, C. L., Fairweather, T. P., Van der Lingen, C. D., Shannon, L. J., & Field, J. G. (2007). A fuzzy-logic tool for multi-criteria decision making in fisheries: the case of the South African pelagic fishery. *Marine and Freshwater Research*, 58(11), 1056-1068.

Roy, B. (1975). Vers une méthodologie générale d'aide à la décision. *Metra* 14 (3) p. 459–497.

Roy, B. (1978). ELECTRE III: Un algorithme de classements fondé sur une représentation floue des préférences en présence de critères multiples.

Roy, B. (2013). *Multicriteria methodology for decision aiding* (Vol. 12). Springer Science & Business Media.

Roy, B., & Bouyssou, D. (1993). *Aide multicritère à la décision: méthodes et cas* (p. 695). Paris: Economica.

Schärlig, A. (1985). *Décider sur plusieurs critères: panorama de l'aide à la décision multicritère* (Vol. 1). PPUR presses polytechniques.

Siskos et al., 1983.

Velasquez, M., & Hester, P. T. (2013). An analysis of multi-criteria decision making methods. *International journal of operations research*, 10(2), 56-66.

11 Cas d'étude proposé

L'ensemble des critères et indicateurs présentés précédemment visent à évaluer la durabilité des pêches en fonction des différents piliers de la durabilité. Ils sont proposés en fonction de la bibliographie et de leur pertinence pour évaluer les différents axes mais indépendamment de la capacité à les calculer/renseigner en fonction des données disponibles et de la diversité des situations rencontrées. Il est donc important dans un second temps de les tester sur un ensemble de cas d'études permettant de prendre en compte cette diversité des situations.

Le cas d'étude proposé dans le cadre du projet SCEDUR est celui des pêcheries de poissons plats qui présentent une grande diversité en termes d'espèces capturées, de métiers impliqués et de zones géographiques concernées. Il existe en effet des pêcheries de poissons plats sur l'ensemble des façades françaises et les métiers utilisés pour capturer les poissons plats recouvrent des engins traînants et dormants. Les espèces ciblées par les pêcheries de poissons plats sont importantes en termes de valeur et de tonnage. La majorité des débarquements déclarés en halles à marée par les flottilles françaises est constituée d'abord par la sole, 4216 T en 2018, qui représente la plus grosse valeur (56 689 k €), la cardine, 2531 T en 2018 (8 538 k €), et par la plie, 1709 T en 2018 (3 519 k €) (France AgriMer, 2019). La limande-sole (726 T en 2018), le turbot (452 T en 2018), et la barbue (418 T en 2018) présentent des tonnages relativement inférieurs mais ont des valeurs plus importantes que la plie (respectivement 3576 k €, 7716 k € et 4911 k €).

D'un point de vue halieutique, ce cas d'étude va couvrir des stocks pour lesquels une évaluation analytique est disponible (i.e. stocks de sole du Golfe de Gascogne, Mer du Nord, Manche Est et Ouest..., stocks de plie de Mer du Nord, Manche Est et Ouest...) mais aussi des stocks suivis pour lesquels une évaluation basée sur des campagnes scientifiques (i.e. limande sole Mer du Nord, Manche Est) ou encore des stocks non suivis (i.e. céteau du Golfe de Gascogne). De par la diversité de l'exploitation incluant des pêcheries chalutières et de fileyeurs, il sera possible d'évaluer la faisabilité et/ou la complexité du calcul des indicateurs composant le critère de sélectivité pour une grande diversité de métiers.

En ce qui concerne la dimension environnementale, l'évaluation des critères d'impact sur les fonds marins ou d'émissions atmosphériques seront particulièrement sensibles aux modes d'exploitation. La diversité des modes d'exploitation et des zones géographiques couvertes par les pêcheries de poissons plats sera donc atout qui permettra d'évaluer la capacité à renseigner l'ensemble des indicateurs composant les différents critères de cette dimension.

Les pêcheries chalutières interagissent directement avec les habitats, mais c'est aussi le cas des filets qui peuvent, lorsqu'ils sont perdus en mer, s'abîmer sur des habitats sensibles.

En plus de s'intéresser aux deux grandes pratiques de pêche en France, ce cas d'étude permet de se pencher sur des espèces qui représentent en France une source d'alimentation importante dans le secteur des produits de la mer. Ce sont des espèces nutritionnellement riches et intéressantes pour la consommation humaine. Toutefois les poissons plats sont des espèces benthiques qui migrent peu et sont inféodées au sédiment, et qui concentrent beaucoup de polluants non solubles (Bonito et al, 2016). De ce fait, ils sont donc plus susceptibles d'assimiler des substances persistantes, bioaccumulables et toxiques (PBT) que d'autres espèces. La diversité des polluants est ainsi à prendre en compte, en s'appuyant sur les caractéristiques particulières de certains territoires.

Certaines espèces de poissons plats telles que la sole ou le turbot sont consommés entiers et hautement valorisés en tant que poissons les plus frais possible. Cette fraîcheur détermine une qualité organoleptique recherchée par le consommateur français en particulier. Ce critère est donc déterminant pour les débouchés des pêcheurs, notamment ceux pratiquants les arts dormants. Les méthodes d'évaluation post-mortem de la chair et de comptage microbien ont déjà été réalisées pour les poissons plats ce qui facilite leur mise en place pour ce cas d'étude.

Il est aussi communément admis que les espèces de poissons plats sont plus résistantes et mieux à même de survivre au traumatisme de la capture et du rejet que d'autres espèces (Kaiser, 1995). En effet les poissons plats sont adaptés à des environnements à faible teneur en oxygène et peuvent rester un temps particulièrement long en dehors de l'eau. Certaines de ces espèces comme la plie (*Pleuronectes platessa*) et la sole (*Solea solea*), n'ont pas de vessie natatoire et sont relativement tolérantes au stress et aux potentiels dommages physiques lors de la capture et du rejet, même avec des pratiques telles que le chalutage (Uhlmann, 2016, Morfin, 2017). Ces caractéristiques physiologiques des poissons plats ont été étudiées, et permettent d'apporter une base scientifique solide à notre étude (données sur les estimations de survie après capture et rejet) pour l'élaboration d'indicateurs de bien-être pour ces espèces animales. En effet il n'est pas aisé de bien marquer le distinguo entre ce qui est réellement du bien-être animal au sens physiologique et une conception anthropocentrée de ce qui relèverait du bien-être des poissons.

Concernant les débouchés et les marchés/produits, les poissons plats font l'objet de nombreuses variations en termes de prix entre les différentes espèces ciblées. Cela est dû à plusieurs facteurs tels que la saisonnalité et la concentration des débarquements, mais également de par la concurrence avec d'autres espèces de poissons. Typiquement, la sole est un poisson avec un prix de vente moyen relativement élevé (13,45 €/kg en 2018) destiné à une vente entière et une consommation « haut de gamme », tandis que la plie (prix de vente moyen de 2,06 €/kg en 2018) et la cardine (3,37 €/kg en 2018) sont destinés à la transformation puis vendues filetées ou surgelés (France AgriMer, 2019). Ces deux types de marchés correspondent ainsi à des filières structurées différemment, auxquels peuvent s'ajouter la concurrence avec l'aquaculture (cardine et turbot).

Les pêcheries de poissons plats montrent aussi des profils de dépendance très contrastés vis à vis des poissons plats. Certaines flottilles sont fortement dépendantes d'un point de vue économique à certaines espèces.

C'est par exemple le cas des fileyeurs de Manche qui sont dépendants à plus de 90 % de la Sole. Cette dépendance s'explique notamment par la mise en place de mesure de gestion concernant des espèces cibles historique comme le cabillaud ou les raies. Ces activités entre de plus directement en concurrence avec certains marchés extérieurs, à l'échelle communautaire.

○ Intérêts d'un cas d'étude pêcheries de poissons plats:

- + diversité des espèces, stocks évalués et non évalués (comparaison possible), importance en termes de débarquements et de valeur ;
- + multiplicité des techniques de pêches, présence d'engins actifs et passifs, degré de polyvalence des flottilles ;
- + différents types d'impacts, impacts sur les habitats et sur les communautés, intégration des émissions de carbone et d'autres paramètres transversaux ;
- + évaluation de la qualité nutritionnelle des poissons, prise en compte des produits nocifs présents dans l'environnement, optimisation des sources d'oméga 3 et consommation du produit, intégration du bien-être animal ;
- + plusieurs façades maritimes, potentiel d'évaluation comparée à l'échelle européenne (interactions spatiales et économiques avec les flottilles étrangères), profils socio-économiques différents, marchés différents entre les espèces, performance économique, performance environnementale, mesures de gestion variées.

11.1 Bibliographie

Bonito, L. T., Hamdoun, A., & Sandin, S. A. (2016). Evaluation of the global impacts of mitigation on persistent, bioaccumulative and toxic pollutants in marine fish. *PeerJ*, 4, e1573.

FranceAgriMer, 2019. Données de ventes déclarées en halles à marée en 2018, Données et bilans de FranceAgriMer, 2019.

Kaiser, M. J., & Spencer, B. E. (1995). Survival of by-catch from a beam trawl. *Marine Ecology Progress Series*, 126, 31-38.

Morfin M , Kopp D, Benoit HP., Méhault S, Randall P , Foster R , Catchpole T (2017). Survival of European plaice discarded from coastal otter trawl fisheries in the English Channel . *Journal Of Environmental Management* , 204(Part.1), 404-412 .

Uhlmann, S. S., Theunynck, R., Ampe, B., Desender, M., Soetaert, M., & Depestele, J. (2016). Injury, reflex impairment, and survival of beam-trawled flatfish. *ICES Journal of Marine Science*, 73(4), 1244-1254.

12 ANNEXES

12.1 Acronymes

ACV	Analyse des Cycles de Vie
ADEME	Agence de l'Environnement et de la maîtrise de l'Energie
AEP	Approche Ecosystémique des Pêches
AER	Annual Economic Report
AESM	Agence Européenne pour la Sécurité Maritime
AFS	Convention Internationale sur le Contrôle des Systèmes Anti-Fouling Nocifs
AHP	Analytic Hierarchy Process
AIS	Automatic Identification System
ALDFG	Abandoned Lost or Derelict Fishing Gears
AMCD	Aide MultiCritère à la Décision
AMURE	Aménagement des Usages des Ressources et des Espaces marins et littoraux
ATP	Adénosine-TriPhosphate
BEE	Bon Etat Ecologique
CA	Chiffre d'Affaires
CE	Commission Européenne
CEE	Comission Economique Européenne
CEMP	Programme Coordonné de Surveillance de l'Environnement (OSPAR)
CGPM	Commission Générale des Pêches pour la Méditerranée
CICTA	Commission Internationale pour la Conservation des Thonidés de l'Atlantique
CIEM	Conseil International pour l'Exploration de la Mer
CNUED	Commission des Nations Unies sur l'Environnement
CO	Cardon Oxyde
CSDSE	Comité Sectoriel de Dialogue Social Européen
CSTEP	Comité Scientifique, Technique et Economique des Pêches
DCF	Data Collection of Framework
DCMAP	Data Collection MultiAnnual Program
DCSMM	Directive Cadre sur la Stratégie pour le Milieu Marin
DGMARE	Direction Générale des Affaires Maritimes et de la Pêche
DHA	Acide DocosaHexaénoïque
DRI	Daily Recommendation Intake
EBE	Excédent Brut d'Exploitation
EDI	Economic Dependency Indicator
EEE	Espace Economique Européen
EESC/CESE	Comité Economique et Social Européen
ELECTRE	Élimination et Choix Traduisant la Réalité
EPA	Acide EicosaPentaénoïque
ETP	Equivalent Temps Plein
EUNIS	European Nature Information System
FAO	Food and Agriculture Organization

FFP	France Filière Pêche
FOS	Friend Of the Sea
GES	Gaz à Effet de Serre
GSH	Glutathione Réduite
HAPs	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
HELCOM	HELsinki COMmission - Commission pour la protection de l'Environnement marin en mer Baltique
HERMIONE	Hotspot Ecosystem Research and Man's Impact on European seas
HVAC	Heating Ventilating and Air Conditioning
Hx	Hypoxanthine
ICV	Inventaires de Cycle de Vie
IFREMER	Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la MER
ILCD	International Reference Life Cycle Data System
IMPECH	Evaluation des Performances Environnementales des Produits de la Pêche Française
INN	Illicite Non déclarée et Non réglementée
Ino	Inosine
INSEE	Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques
IUCN	International Union for Conservation of Nature
MARPOL	Convention Internationale pour la Prévention de la Pollution Marine par les Navires
MAUT	Multi Attribute Utility Theory
MRI	Maximum Recommendation Intake
MSC	Marine Stewardship Council
MSPD	Maritime Spatial Planning Directive
MTL	Mean Trophic Level
NDS	Nutrient Density Score
NEAFC	North-East Atlantic Fisheries Commission
NOS	Number of Overharvested Stocks
NOx	Oxydes d'azote
NSR	Number of Stocks at Risk
NY	Nutritional Yield
ODD	Objectifs de Développement Durable
OECD/OCDE	Organisation de Coopération et de Développement Economiques
OFB	Office Français pour la Biodiversité
OIT	Organisation Internationale du Travail
OMI	Organisation Maritime Internationale
ONG	Organisation Non Gouvernementale
ONU	Organisation des Nations Unies
OP	Organisation de Producteur
ORGP	Organisations Régionales de Gestion des Pêches
OSPAR	OSlo PARis - Convention pour la protection du milieu marin de l'Atlantique du Nord-Est
PBAT	Poly Butylene Adipate-co-Terephthalate
PBS	Poly Butylene Succinate

PCBs	Polychlorobiphényles
PCP	Politique Commune de la Pêche
PIB	Produit Intérieur Brut
PLM	Programmation Linéaire Multicritère
PM	Matière Particulaire
PNA	Potential Nutrient Adequacy
PO4	Phosphate
PROMETHEE	Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation
RAMP	Reflex Action Mortality Predictor
RMD	Rendement Maximum Durable
RoFTA	Return on Fixed Tangible Assets
RSE	Responsabilité Sociétale des Entreprises
RUP	Régions Ultra-Périphériques
SAR	Stock at Risk
SAR	Swept Area Ratio
Sb	Antimoine
SDS PAGE	Sodum Dodecyl Sulfate Polyacrylamide Gel Electrophoresis
SHI	Sustainable Harvest Indicator
SIH	Système d'Information Halieutique
SMIC	Salaire Minimum Interprofessionnel de Croissance
SO2	Dioxyde de soufre
SOx	Oxyde de soufre
SQA	Semi-Quantitative Index
SRDD	Système de Référence pour le Développement Durable
STECF	Scientific Technic and Economic Council for Fisheries
STEM	STep-MEethod
SUCCESS	Strategic Use of Competitiveness towards Consolidating the Economic Sustainability of the European Seafood Sector
TAC	Totaux Autorisés de Captures
TDI	Trawling Disturbance Index
TPE	Très Petite Entreprise
TWA	Tolerable Window Approach
TyL	Typical Length
UE	Union Européenne
UFC	Unité Formant Colonie
UMR	Unité Mixte de Recherche
VAB	Valeur Ajoutée Brute
VAN	Valeur Ajoutée Nette
VMS	Vessel Monitoring System
VOC	Volatile Organic Compound
WPM	Weight Product Method (multiplication de ratios)
WSM	Weight Sum Method (somme pondérée)
ZCH	Zone de Conservation Halieutique

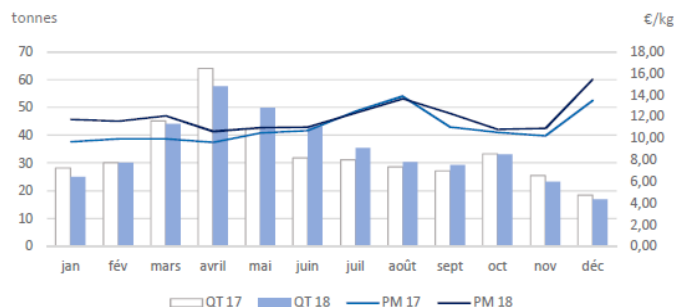
12.2 Annexe I : Données de ventes déclarées en halles à marée pour les différentes espèces de poissons plats en France

	2017			2018		
	Quantités (T)	Valeur (k€)	Prix moyen (€/kg)	Quantités (T)	Valeur (k€)	Prix moyen (€/kg)
Sole	4085	53096	13,00	4216	56689	13,45
Cardine	2758	9420	3,42	2531	8538	3,37
Plie	1447	2675	1,85	1709	3516	2,06
Turbot	512	7849	15,32	452	7716	17,06
Barbue	406	4379	10,80	418	4911	11,74
Limande-sole	809	3664	4,53	726	3576	4,93

FranceAgriMer, Données de ventes déclarées en halles à marée en 2018, Données et bilans de FranceAgriMer, 2019.

● Barbue

Évolution mensuelle des QUANTITES MISES EN VENTE et des PRIX MOYENS sous toutes les halles à marée en 2017 et 2018



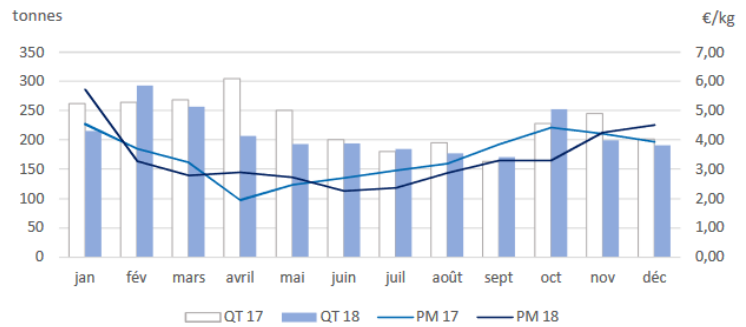
Détail des ventes par flotille

	2017			2018			Evolution		
	Quantités (en T)	Valeurs (en milliers)	Prix moyen (en €)	Quantités (en T)	Valeurs (en milliers)	Prix moyen (en €)	Quantités	Valeurs	Prix moyen
CASEYEURS	0	0	10,38	0	1	12,41	5300%	62400%	20%
CASEYEURS METIERS DE L'HAMEÇON	0	1	12,12	0	1	12,41	7%	0%	2%
CHALUTIERS EXCLUSIFS	119	1 194	10,05	118	1 320	11,23	-1%	11%	12%
CHALUTIERS NON EXCLUSIFS	64	645	10,01	67	701	10,50	5%	9%	5%
DIVERS METIERS COTIERS	1	9	12,49	1	6	8,98	-3%	-33%	-28%
DRAGUEURS	40	561	14,18	49	681	13,97	23%	21%	-2%
FILEYEURS	163	1 740	10,66	160	1 899	11,90	-2%	9%	12%
FILEYEURS CASEYEURS	6	69	11,49	10	122	11,75	67%	77%	2%
FILEYEURS METIERS DE L'HAMEÇON	4	51	11,85	4	54	12,94	0%	6%	9%
INACTIFS A LA PECHE				0	0	5,00			
METIERS DE L'HAMEÇON	0	2	14,33	1	19	12,86	580%	850%	-10%
TAMISEURS	2	42	17,56	3	53	16,08	50%	26%	-8%
Indéterminés	18	170	9,28	14	136	10,05	-22%	-20%	8%
Total général	406	4 379	10,80	418	4 911	11,74	3%	12%	9%

Source : FranceAgriMer/VISIOMer

Cardine

Évolution mensuelle
des QUANTITES MISES EN VENTE
et des PRIX MOYENS
sous toutes les halles à marée
en 2017 et 2018



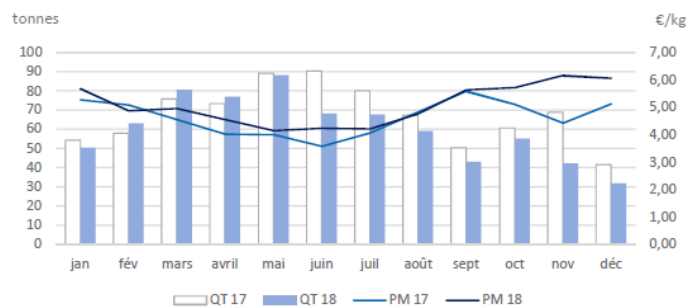
Détail des ventes par flotille

	2017			2018			Évolution		
	Quantités (en T)	Valeurs (en milliers)	Prix moyen (en €)	Quantités (en T)	Valeurs (en milliers)	Prix moyen (en €)	Quantités	Valeurs	Prix moyen
CASEYEURS				0	1	4,61			
CASEYEURS METIERS DE L'HAMEÇON	0	0	4,57				-100%	-100%	-100%
CHALUTIERS EXCLUSIFS	2 670	9 069	3,40	2 477	8 313	3,36	-7%	-8%	-1%
CHALUTIERS NON EXCLUSIFS	39	148	3,79	20	73	3,70	-49%	-51%	-2%
DIVERS METIERS COTIERS	0	0	5,63	0	0	6,00	-85%	-87%	7%
DRAGUEURS	16	84	5,22	9	49	5,30	-44%	-42%	2%
FILEYEURS	10	36	3,72	13	47	3,55	30%	31%	-4%
FILEYEURS CASEYEURS	0	1	3,23	0	1	3,29	20%	0%	2%
FILEYEURS METIERS DE L'HAMEÇON	0	1	4,69	0	0	5,65	-78%	-74%	21%
METIERS DE L'HAMEÇON	0	0	4,25	0	0	2,58	-11%	-47%	-39%
TAMISEURS	9	39	4,36	3	14	4,54	-67%	-64%	4%
Indéterminés	20	55	2,74	20	66	3,22	0%	20%	17%
Total général	2 758	9 420	3,42	2 531	8 538	3,37	-8%	-9%	-1%

Source : FranceAgriMer/VISIOMer

Limande-sole

Évolution mensuelle
des QUANTITES MISES EN VENTE
et des PRIX MOYENS
sous toutes les halles à marée
en 2017 et 2018



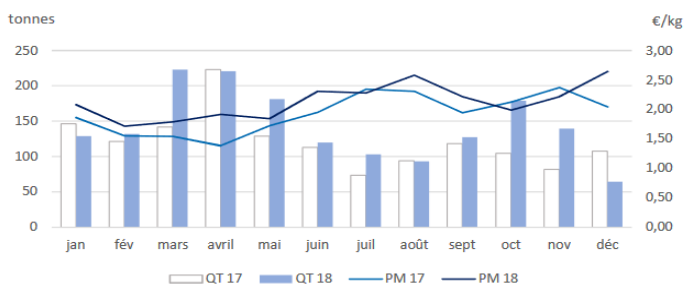
Détail des ventes par flotille

	2017			2018			Évolution		
	Quantités (en T)	Valeurs (en milliers)	Prix moyen (en €)	Quantités (en T)	Valeurs (en milliers)	Prix moyen (en €)	Quantités	Valeurs	Prix moyen
CASEYEURS				0	0	6,61			
CASEYEURS METIERS DE L'HAMEÇON	0	0	4,00	0	0	4,25	700%	750%	6%
CHALUTIERS EXCLUSIFS	783	3 535	4,51	710	3 483	4,91	-9%	-1%	9%
CHALUTIERS NON EXCLUSIFS	7	37	5,29	5	30	6,00	-29%	-19%	14%
DRAGUEURS	0	2	6,47	0	1	5,43	-40%	-50%	-16%
FILEYEURS	10	37	3,70	4	25	6,25	-60%	-32%	69%
FILEYEURS CASEYEURS	1	4	4,62	1	3	5,01	-31%	-25%	8%
FILEYEURS METIERS DE L'HAMEÇON	0	1	4,42	0	1	6,21	-29%	0%	40%
METIERS DE L'HAMEÇON	0	0	6,76	0	0	0,47	248%	-76%	-93%
Indéterminés	27	121	4,48	16	72	4,50	-41%	-40%	0%
Total général	809	3 664	4,53	726	3 576	4,93	-10%	-2%	9%

Source : FranceAgriMer/VISIOMer

● Plie

Évolution mensuelle
des QUANTITES MISES EN VENTE
et des PRIX MOYENS
sous toutes les halles à marée
en 2017 et 2018



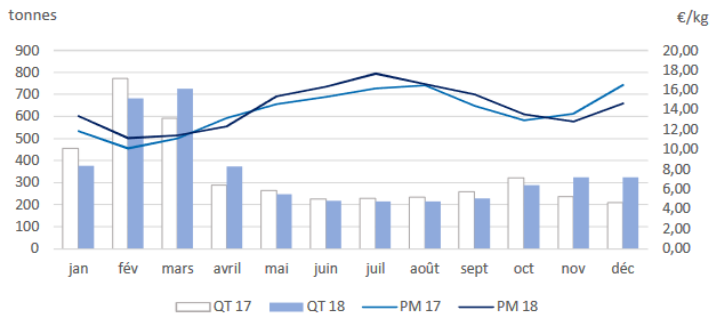
Détail des ventes par flotille

	2017			2018			Évolution		
	Quantités (en T)	Valeurs (en milliers)	Prix moyen (en €)	Quantités (en T)	Valeurs (en milliers)	Prix moyen (en €)	Quantités	Valeurs	Prix moyen
CASEYEURS				0	0	5,00			
CASEYEURS METIERS DE L'HAMEÇON	1	2	2,00	1	4	4,22	-5%	100%	111%
CHALUTIERS EXCLUSIFS	475	830	1,75	578	1 093	1,89	22%	32%	8%
CHALUTIERS NON EXCLUSIFS	192	877	4,57	847	1 692	2,00	341%	93%	-56%
DIVERS METIERS COTIERS	0	0	4,19	0	0	6,71	-42%	-6%	60%
DRAGUEURS	28	41	1,46	20	40	2,00	-29%	-2%	37%
FILEYEURS	172	407	2,37	104	331	3,18	-40%	-19%	35%
FILEYEURS CASEYEURS	204	346	1,70	105	208	1,98	-49%	-40%	17%
FILEYEURS METIERS DE L'HAMEÇON	22	97	4,41	16	54	3,38	-27%	-44%	-23%
INACTIFS A LA PECHE	0	0	3,00	0	0	2,00	214%	110%	-33%
METIERS DE L'HAMEÇON	0	1	5,41	1	3	5,71	184%	200%	6%
TAMISEURS	0	0	3,25	0	1	3,40	7%	12%	5%
Indéterminés	173	311	1,80	76	182	2,39	-56%	-41%	33%
Total général	1 447	2 675	1,85	1 709	3 516	2,06	18%	31%	11%

Source : FranceAgriMer/VISIOMer

● Sole

Évolution mensuelle
des QUANTITES MISES EN VENTE
et des PRIX MOYENS
sous toutes les halles à marée
en 2017 et 2018



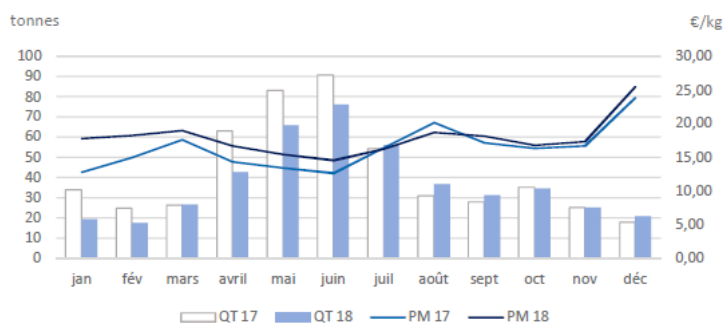
Détail des ventes par flotille

	2017			2018			Évolution		
	Quantités (en T)	Valeurs (en milliers)	Prix moyen (en €)	Quantités (en T)	Valeurs (en milliers)	Prix moyen (en €)	Quantités	Valeurs	Prix moyen
CASEYEURS	0	4	12,42	8	92	11,50	2384%	2200%	-7%
CASEYEURS METIERS DE L'HAMEÇON	2	25	12,50	4	74	18,50	100%	196%	48%
CHALUTIERS EXCLUSIFS	757	10 319	13,63	719	10 324	14,36	-5%	0%	5%
CHALUTIERS NON EXCLUSIFS	360	4 867	13,52	398	5 448	13,69	11%	12%	1%
DIVERS METIERS COTIERS	7	118	16,86	4	74	18,50	-43%	-37%	10%
DRAGUEURS	83	1 439	17,34	95	1 621	17,06	14%	13%	-2%
FILEYEURS	2 272	28 838	12,69	2 373	31 045	13,08	4%	8%	3%
FILEYEURS CASEYEURS	380	4 460	11,74	408	4 994	12,24	7%	12%	4%
FILEYEURS METIERS DE L'HAMEÇON	135	1 827	13,53	147	2 080	14,15	9%	14%	5%
INACTIFS A LA PECHE	0	4	19,32	2	20	10,00	866%	400%	-48%
METIERS DE L'HAMEÇON	0	7	21,47	1	25	25,00	207%	257%	16%
TAMISEURS	18	358	19,89	19	366	19,26	6%	2%	-3%
Indéterminés	156	1 787	11,46	82	1 038	12,66	-47%	-42%	11%
Total général	4 085	53 096	13,00	4 216	56 689	13,45	3%	7%	3%

Source : FranceAgriMer/VISIOMer

● Turbot

Évolution mensuelle
des QUANTITES MISES EN VENTE
et des PRIX MOYENS
sous toutes les halles à marée
en 2017 et 2018



Détail des ventes par flotille

	2017			2018			Évolution		
	Quantités (en T)	Valeurs (en milliers)	Prix moyen (en €)	Quantités (en T)	Valeurs (en milliers)	Prix moyen (en €)	Quantités	Valeurs	Prix moyen
CASEYEURS	0	1	27,03	0	3	27,52	195%	200%	2%
CASEYEURS METIERS DE L'HAMEÇON	0	4	20,20	1	11	15,43	260%	175%	-24%
CHALUTIERS EXCLUSIFS	146	2 270	15,55	128	2 290	17,89	-12%	1%	15%
CHALUTIERS NON EXCLUSIFS	73	991	13,58	71	1 070	15,07	-3%	8%	11%
DIVERS METIERS COTIERS	0	10	22,68	0	6	20,48	-34%	-40%	-10%
DRAGUEURS	21	334	15,90	17	310	18,24	-19%	-7%	15%
FILEYEURS	241	3 706	15,38	198	3 352	16,93	-18%	-10%	10%
FILEYEURS CASEYEURS	19	279	14,68	24	385	16,04	26%	38%	9%
FILEYEURS METIERS DE L'HAMEÇON	4	83	20,75	4	85	21,25	0%	2%	2%
INACTIFS A LA PECHE	0	0	25,50	0	0	15,48	525%	279%	-39%
METIERS DE L'HAMEÇON	1	10	18,32	2	29	14,50	266%	190%	-21%
TAMISEURS	1	16	28,17	1	20	26,32	34%	25%	-7%
Indéterminés	43	544	12,65	24	381	15,88	-44%	-30%	25%
Total général	512	7 849	15,32	452	7 716	17,06	-12%	-2%	11%

Source : FranceAgriMer/VISIOMer

12.3 Annexe II : Définition du bien-être animal

De nombreuses études se concentrent sur la sensibilité des poissons (téléostéens) et leur capacité ou non à ressentir la douleur. Si certaines études comportementales considèrent leur capacité à ressentir, percevoir ou expérimenter subjectivement, d'autres travaux estiment que les poissons ne possèdent pas les récepteurs et la structure cérébrale nécessaires pour ressentir la douleur (Rey, 2019). Au sein du projet SCEDUR, nous ne rentrerons pas plus dans les détails de ce débat, et nous nous contenterons de nous aligner sur la législation européenne qui considère la capacité de souffrance des poissons (notamment au travers de la Directive 98/58/CE du Conseil Européen concernant la protection des animaux dans les élevages, y compris les poissons).

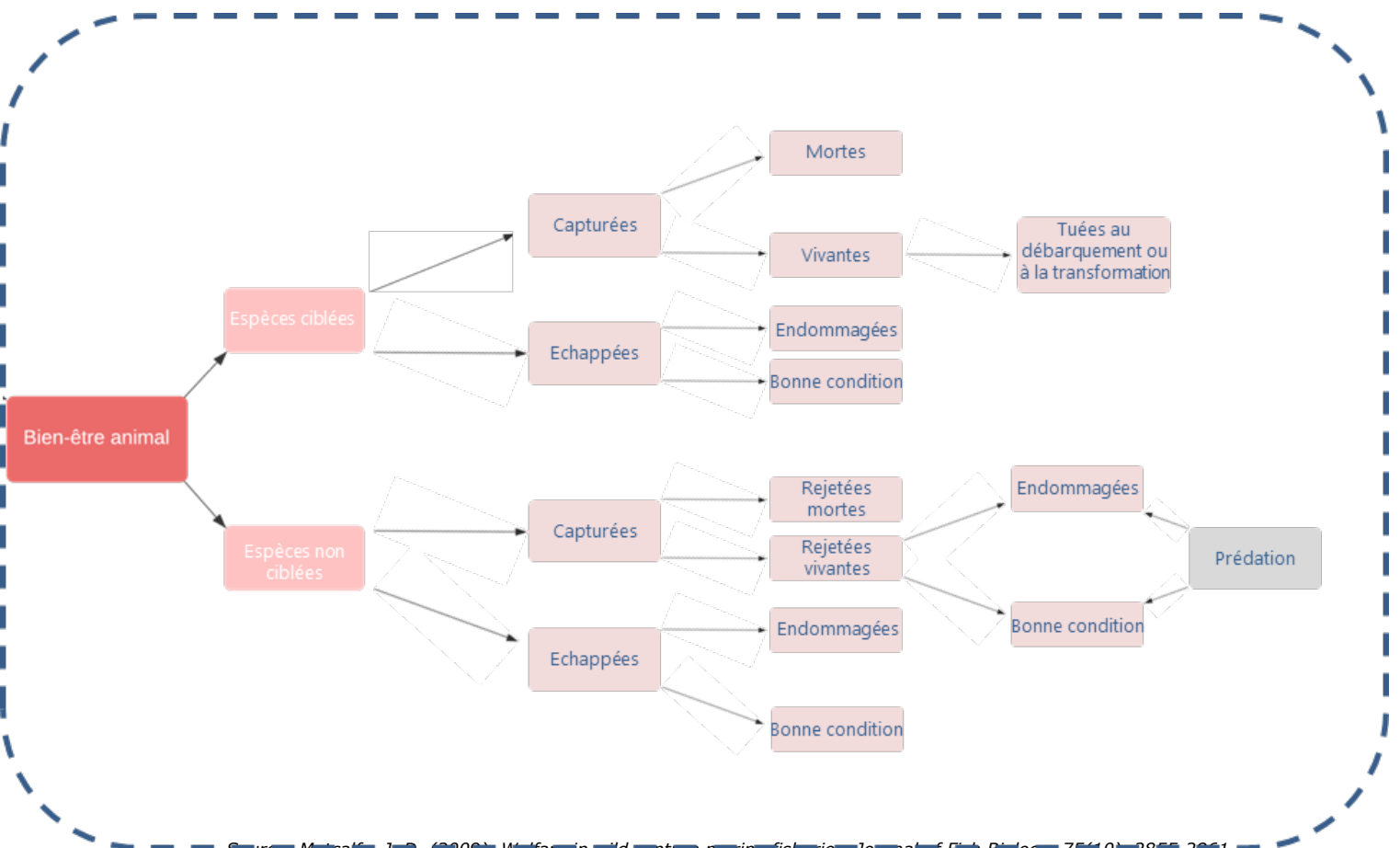
Les produits de la mer ont longtemps été considérés comme à part et moins touchés par ces questions, et si désormais les poissons sont concernés par cet aspect-là, c'est surtout au travers de l'aquaculture que les notions de bien-être animal se développent, et moins au sujet des captures de poissons sauvages.

Plusieurs définitions existent pour décrire le bien-être animal, comme l'approche des "cinq libertés" (Five Freedoms en anglais), définie par le Farm Animal Welfare Council (UK), ou les 3 catégories de bien-être déterminées par Fraser (bien-être basé sur les sentiments (feelings-based), la fonction (function-based) et la nature (nature-based)), (FAWC, 1979 ; Fraser, 1997 ; Diggles, 2011 ; Rey, 2019). Les cinq libertés soutiennent que les animaux doivent être : 1) libres de la faim et de la soif (bonne régulation osmotique dans le cas des poissons), 2) libres d'un risque environnemental (qualité de l'eau, température appropriées selon les espèces, etc.), 3) exempts de douleurs, de blessures et de maladies, 4) sans restriction de comportement (y compris le manque d'espace et l'isolement, selon les espèces), 5) libres de la peur et de la détresse (éviter la souffrance mentale). Pour Fraser, la définition basée sur la fonction, stipule que les animaux doivent être élevés dans des conditions qui favorisent le bon fonctionnement biologique (santé, croissance et reproduction) ; c'est cette définition qui a tendance à s'imposer dans le dialogue sur le bien-être des poissons (Huntingford, 2006). La définition basée sur les sentiments, vise à minimiser la souffrance mais aussi à promouvoir des sentiments positifs (satisfaction, motivation, camaraderie, etc.) et l'absence d'expériences négatives (par exemple la douleur ou la peur) ; cette définition s'attache à l'état d'un individu, cependant il est supposé que lorsque le bien-être des individus dans une population est satisfait, alors le bien-être de la population peut être considéré comme bon (EFSA, 2009, Diggles, 2011). La définition basée sur la nature, stipule que les animaux devraient être autorisés à avoir des expériences naturelles positives similaires à celles qu'ils ont dans leur habitat naturel. Toutefois l'ensemble de ces définitions du bien-être animal sont essentiellement à destination des pratiques d'élevage et ne correspondent pas au cas de la pêche, ou alors prennent en considération l'ensemble des perturbations anthropiques (libertés 3 et 5) au cours de la vie de l'individu sans discriminer pleinement l'activité de pêche. De plus pour le point 3 plus particulièrement, il est nécessaire de distinguer les blessures issues de la vie sauvage de l'individu et celles induites par l'évènement de pêche.

Il est toutefois important de bien marquer le distinguo entre ce qui est réellement du bien-être animal au sens physiologique et une conception anthropocentrée de ce qui relève du bien-être des poissons. En effet, une question récurrente et controversée dans les débats autour du bien-être animal est de « savoir si les animaux non humains exposés à des expériences négatives telles que des blessures physiques ou un confinement connaissent ce que les humains appelleraient de la souffrance » (Huntingford, 2006). Cela rejoint les questions de sensibilité neurophysiologique, mais questionne également les notions de perceptions de la douleur et du bien-être à travers le regard de l'homme.

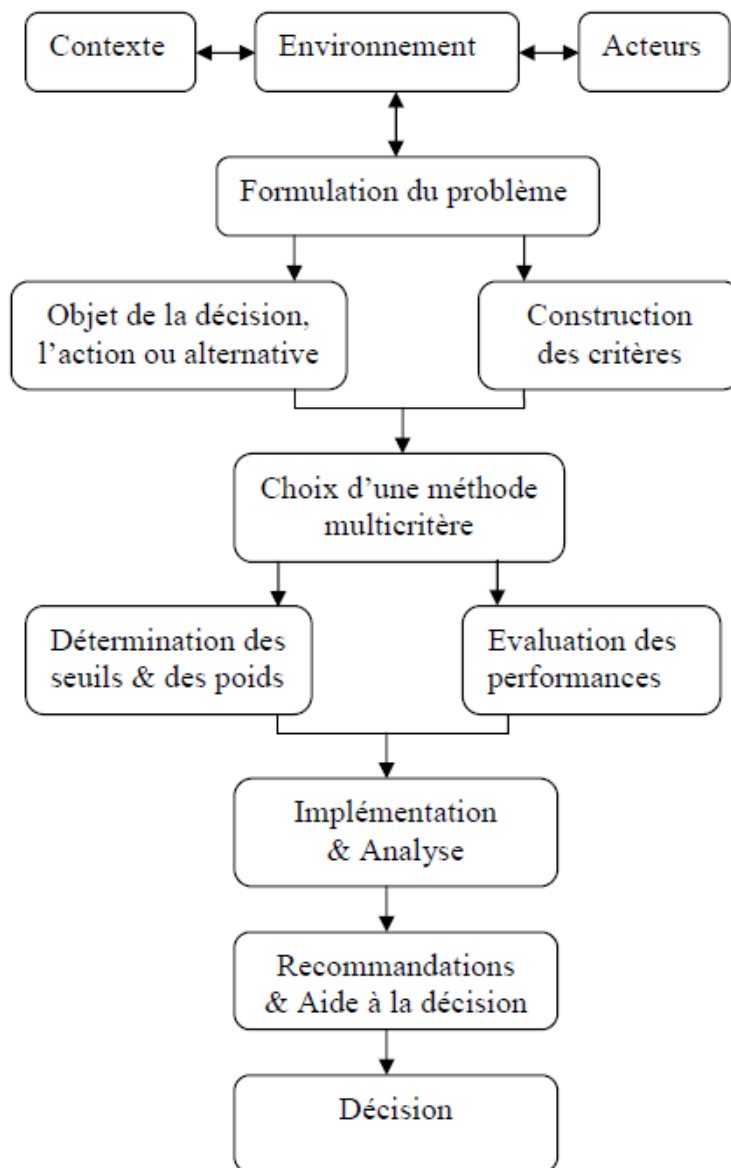
La première source de mortalité des poissons est la prédation naturelle, contrairement aux autres systèmes de production animalière (Bailey, 2001 ; Diggles, 2011). Ainsi la plupart des poissons meurent par prédation dans des conditions « que l'homme considérerait comme les plus inhumaines (comme le fait d'être coupé en deux, embroché ou mangé et digéré entier alors qu'il est encore en vie) » (Diggles, 2011). Il est important de s'affranchir d'un point de vue anthropomorphique et de ne pas accorder une présomption de conscience de type humain aux poissons (Rose, 2007), ces derniers étant adapté au mode de vie « rude » de leur existence naturelle. Il est donc important de garder en tête que les notions de bien-être animal que l'on retrouve pour les animaux d'élevage ne seront pas forcément bien adaptées dans le cas des poissons sauvages.

Les différents impacts de la pêche sur le poisson (individu) :



Source: Metcalfe, J. D. (2009). Welfare in wild capture marine fisheries. *Journal of Fish Biology*, 75(10), 2855-2861

12.4 Annexe III : Le processus de décision multicritères



Source : NAFI, A. et WEREY, C. *Aide à la décision multicritère: introduction aux méthodes d'analyse multicritère de type ELECTRE. Module d'ingénierie financière, ENGEES, 2009, vol. 2010.*

12.5 Annexe IV : Exemples d'études sur les pêcheries (AHP)

Reference	Region	Species	Comment
<i>(e) Analytic Hierarchy Process</i>			
1. DiNardo, Levy, and Golden (1989)	Maryland	Herring	Three main management policies were considered for the Maryland river herring fishery: close the fishery, restrict access, and allow open access. The model incorporates biological, political, economic, and social decision factors. Six levels with 57 nodes are modeled.
2. Merritt and Criddle (1993)	Kenai River, Alaska	Salmon	The model considered recreational fisheries management of chinook salmon in the Kenai River. The decision hierarchy contained 7 primary issues, with 182 issues and options in total.
3. Kangas (1995)	Eastern Finland	Multi-species	Six alternative fishing sites are considered for analysis, with 5 primary levels of the probability of catching 6 species of fish, suitability of 3 modes of fishing, accessibility, service facilities, and attractiveness measures of the environment.
4. Leung <i>et al.</i> (1998)	Hawaii	Multi-species	Four alternatives for limiting entry of longliners into the Hawaii pelagic fishery, where the bulk of the catch is tuna and swordfish. Determining the management goals and eliciting their weights was done using two questionnaires sent to members of four interest groups.
<i>(f) Multi-level Programming</i>			
1. Meuriot and Gates (1983)	U.S.	Multi-species	An evaluation of the value of foreign access to U.S. fisheries with respect to the imposition of fees. The two levels inherent in this application were the maximization of aggregate producers' surplus (outer) and maximization of decision maker (fleet/single vessel controller) profits (inner). Linear programming was used to model both stages, with a nonlinear catch-effort function modeled by piecewise linear segments.
2. Önal (1996)	Texas	Shrimp	A model of the Texas brown shrimp fishery was developed, allocating fishing effort to maximize harvest within economical and biological limits and to maximize the quality of harvest. The bi-level model consisted of the management authority and individual user groups. The computational difficulty was noted with respect to the solution, as a large, lower-level problem

Source : MARDLE, Simon et PASCOE, Sean. *A review of applications of multiple-criteria decision-making techniques to fisheries. Marine Resource Economics*, 1999, vol. 14, no 1, p. 41-63.

12.6 Annexe V : Exemple d'études sur les pêcheries (MAUT)

Reference	Region	Species	Comment
<i>(d) Multi-attribute Utility Theory</i>			
1. Keeney (1977)	Skeena River	Salmon	Two experts asked to evaluate the developed additive and multiplicative utility functions in order to aid in policy decisions for salmon management—2 overall objectives were considered for 5 interest groups and 12 resulting attributes/objectives.
2. Hilborn and Walters (1977)	Skeena River	Salmon	Ten individuals' preferences were examined for the management of salmon. The 6 most important indicators were selected, and 4 enhancement policies were evaluated using multiplicative utility functions.
3. Bishop, Bromley, and Langdon (1981)	Alaska	Multi-species	Alaskan fisheries improvement—8 objectives including the equitable distribution of rents, maintaining stocks, improving the economy, enhancing family fishing, and economic efficiency. An optimal portfolio of the 14 attributes with respect to the objectives was determined.
4. Walker, Rettig, and Hilborn (1983)	Oregon	Salmon	An evaluation of the usefulness of MUA in order to assist fishery managers in developing Oregon coho salmon management policy—12 proposed policies were considered for 2 attributes; namely, average annual catch and wild escapement.
5. Healey (1984)	Skeena River, New England	Salmon	A comparison of management models of the Skeena salmon fishery (based on Keeney 1977), with 16 attributes and 6 management regimes, and the New England herring fishery, with 5 biological, 7 economic, and 8 social goals examining 9 management alternatives.
6. Healey (1985)	Gulf of Maine	Herring	An examination of the contradictory stance of fishermen who want stock rebuilding when catches are low, but a quick profit when recruitment is high, applied to policy management of the herring fishery in the Gulf of Maine. Short- and long-term returns were evaluated with other noneconomic factors in 5 simulations.
7. Bain (1987)	Michigan	Trout	The management of the Michigan trout fishery on the Au Sable River, where 13 forms of fisheries regulation and 4 attributes were included to analyze 3 management objectives.
8. Boutillier <i>et al.</i> (1988)	British Columbia	Multi-species	Twenty-six fisheries experts were asked to consider 76 of 192 invertebrate fisheries in British Columbia—13 invertebrate groups were analyzed based on 11 attributes in order to examine possible alternative commercial sampling schemes.
9. McDaniels (1995)	Pacific, N. America	Salmon	Alternative commercial fishery opening dates for salmon management are considered in the Chilko and Horsefly River tributaries of the Fraser River—6 objectives and 6 attributes are included in the analysis. An additive utility function is developed with a fishery manager.

Source : NAFI, A. et WEREY, C. *Aide à la décision multicritère: introduction aux méthodes d'analyse multicritère de type ELECTRE. Module d'ingénierie financière, ENGEES, 2009, vol. 2010.*