



Septembre 2020



# Étude sur les émissions de gaz à effet de serre par la flotte de pêche française

Projet GESPECHE

**Rapport final**

Version	Date	Auteurs	Statut
1.0	28.04.2020	BC	Projet de rapport final
2.0	09.07.2020	BC	Prise en compte des commentaires de l'UAPF sur le projet de rapport final
3.0	17.09.2020	BC	Prise en compte retours du Comité de Pilotage tenu le 9.09.2020

# RAPPORT FINAL

## Table des matières

<b>PREMIER VOLET DE L'ETUDE : EVALUATION DES METHODES D'ESTIMATION DES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE IMPUTABLES AU SECTEUR DE LA PECHE FRANÇAIS .....</b>	<b>3</b>
<b>1 PRESENTATION DE LA METHODE UTILISEE POUR ETABLIR LA PART DU SECTEUR DE LA PECHE DANS L'INVENTAIRE FRANÇAIS DES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE .....</b>	<b>3</b>
<b>2 ÉLABORATION ET APPLICATION D'UNE METHODE ALTERNATIVE DE CALCUL DES EMISSIONS IMPUTABLE AU SECTEUR DE LA PECHE FRANÇAIS.....</b>	<b>5</b>
2.1 QUELQUES CONSIDERATIONS SUR LA PUISSANCE MOTRICE DE LA FLOTTE DE PECHE .....	8
2.1.1 <i>Situation au 31/12/2017 de la puissance motrice installée.....</i>	<i>8</i>
2.1.2 <i>Flotte active vs flotte inactive .....</i>	<i>10</i>
2.1.3 <i>Évolution 1990-2017.....</i>	<i>10</i>
<b>3 RESULTATS DES ESTIMATIONS BOTTOM-UP ET COMPARAISON AVEC LES RESULTATS DES ESTIMATIONS TOP-DOWN PUBLIEES PAR LE CITEPA.....</b>	<b>11</b>
3.1 POUVOIR CALORIFIQUE .....	11
3.1.1 <i>Comparaison globale.....</i>	<i>11</i>
3.1.2 <i>Comparaison pour la métropole.....</i>	<i>12</i>
3.1.3 <i>Comparaison pour les DOM .....</i>	<i>13</i>
3.2 ÉMISSIONS DE CO <sub>2</sub> .....	14
3.3 ÉMISSIONS DE CH <sub>4</sub> ET DE N <sub>2</sub> O.....	16
<b>4 ÉLÉMENTS DE COMPARAISON ENTRE LA METHODE BOTTOM-UP ET LA METHODE TOP-DOWN .....</b>	<b>16</b>
<b>5 CONSIDERATION ANNEXES : L'EFFICACITE ENERGETIQUE DES NAVIRES DE PECHE .....</b>	<b>18</b>
<b>CONCLUSIONS.....</b>	<b>22</b>
<b>SECOND VOLET DE L'ETUDE : PREPARATION D'UNE ETUDE OMI RELATIVE AU SECTEUR DE LA PECHE .....</b>	<b>23</b>
5.1 LE TRAVAIL DE L'OMI SUR LES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE.....	23
5.2 QUELQUES CONSIDERATIONS A PRENDRE EN COMPTE DANS L'HYPOTHESE OU L'OMI LANCE UNE ETUDE SUR LES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE PAR LES FLOTTES DE PECHE MONDIALES .....	25
5.3 A QUELS RESULTATS S'ATTENDRE ?.....	28
 Annexe 1 : détails des hypothèses retenues la méthodologie bottom-up utilisée dans cette étude.....	30
Annexe 2 : détails des données d'activité prise en compte dans les estimations .....	33
Annexe 3 : détails de données de captures prises en compte dans les estimations .....	37
Annexe 4 : détails de données représentées dans les différentes figures de ce rapport .....	38

## Introduction

En août 2019, l'UAPF a sollicité et obtenu de France Filière Pêche (FFP) un financement pour une étude portant sur une analyse de la méthodologie de calcul des émissions de gaz à effet de serre (GES) par les flottes de pêche françaises, ainsi que la préparation d'un cahier des charges pour une étude sur les émissions du secteur de la pêche à lancer par l'OMI le cas échéant. Plus précisément, l'étude devait produire en deux volets distincts :

- Un rapport d'analyse des consommations de carburant pour l'ensemble de la flotte de pêche française (et possibilité de le faire à l'échelle de la flotte européenne, en partant de l'idée que si c'est possible au niveau français cela l'est peut-être également au niveau des autres États membres de l'UE), et estimation de l'évolution des émissions de GES provenant du secteur (sur base des calculs du GIEC). Dans la mesure du possible, le rapport identifiera si cette évolution des émissions peut traduire également un gain moyen d'efficacité énergétique des navires de pêche ;
- Une proposition de rédaction d'un cahier des charges pour élaborer en lien avec la DAM une soumission à présenter à l'OMI. Cette soumission devra être déposée à l'OMI en décembre 2019 pour être inscrite à l'ordre du jour du MEPC 76 (avril 2020).

Pour le suivi de cette étude, un comité de pilotage associant l'UAPF, France Filière Pêche, le CNPMM, la Coopération Maritime et les directions concernées des Ministères en charge<sup>1</sup> a été créé.

Une première réunion du Comité de Pilotage a été organisée le 5 novembre 2019 à Paris pour le lancement de l'étude. Une seconde réunion du Comité de Pilotage s'est tenue le 6 mars 2020 pour une discussion sur les premiers résultats de l'étude restitués dans un rapport d'étape soumis le 24 janvier 2020. Une troisième et dernière réunion du Comité de Pilotage s'est tenue le 9 septembre 2020 à Paris pour discuter des conclusions d'une première version du rapport final soumis le 9 juillet 2020.

A noter que le rapport final a été partagé avec le CITEPA et la Sous-Direction des Statistiques de l'Énergie (SDES) du Ministère de la Transition Écologique et Solidaire.

---

<sup>1</sup> Ont participé : la DPMA du Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation et la DGITM du Ministère de la Transition Écologique et Solidaire.

## **Premier volet de l'étude : évaluation des méthodes d'estimation des émissions de gaz à effet de serre imputables au secteur de la pêche français**

### **1 Présentation de la méthode utilisée pour établir la part du secteur de la pêche dans l'inventaire français des émissions de gaz à effet de serre**

Suivant les lignes directrices du Groupe d'experts Internationaux sur l'Évolution du Climat (GIEC), le secteur de la pêche tombe sous le secteur 1.A.4.c.iii « Pêche nationale (combustion mobile) » intégrant les émissions imputables aux combustibles utilisés dans la pêche continentale, la pêche côtière et la pêche hauturière. La pêche doit couvrir les navires de tout pavillon qui se sont ravitaillés en carburant en France. Les émissions ne sont donc pas celles de la flotte de pêche française, mais les émissions de tous les navires de pêche qui sont sur le territoire français. Sont donc incluses les émissions de navires étrangers qui sont dans les ports français et non-incluses les émissions de navires français qui sont hors du territoire national.

La méthode retenue pour le calcul des émissions de la flotte de pêche française publiée dans le Rapport annuel National d'Inventaire pour la France au titre de la Convention cadre des Nations-Unies sur les changements climatiques et du Protocole de Kyoto<sup>2</sup> est une méthode de type Tier 1 basée sur les consommations de carburant (méthode dite top-down).

D'après les informations méthodologiques publiées par le CITEPA dans le rapport annuel d'inventaire et dans la note de méthode OMINEA<sup>3</sup>, les consommations prises en compte sont les suivantes :

#### **Métropole**

- Fioul lourd : les consommations sont estimées à partir des données du Comité Professionnel du Pétrole (CPDP) qui fournit les consommations totales attribuées à la pêche. Depuis 1997, les quantités de fioul lourd (environ 0.5% du total) ne sont plus communiquées. La consommation de la dernière année disponible est reportée chaque année (nb : le CITEPA a indiqué que le fioul lourd ne sera plus considéré dans les prochaines versions du rapport d'inventaire du fait de son utilisation devenue quasi nulle dans la pêche)
- Gazole : les consommations totales sont estimées à partir des données du CPDP jusqu'à l'année 1989. Depuis cette année, les consommations sont établies selon le bilan d'énergie réalisé au CITEPA
- Essence : les consommations sont estimées à partir des données du CPDP qui fournit les consommations totales attribuées à la pêche. Le parc moteur est réparti à 25% pour les 2 temps et 75% pour les 4 temps.

#### **Départements-Régions d'Outre-Mer (DROM)**

- Les consommations totales de combustibles sont établies selon le bilan d'énergie réalisée au CITEPA. Les engins mis en œuvre sont supposés utiliser uniquement le gazole comme

---

<sup>2</sup> Les Rapports Nationaux d'Inventaire 2019 sur les émissions en 2017 sont disponibles à l'adresse <https://unfccc.int/process-and-meetings/transparency-and-reporting/reporting-and-review-under-the-convention/greenhouse-gas-inventories-annex-i-parties/national-inventory-submissions-2019>

<sup>3</sup> Organisation et méthodes des inventaires nationaux et des émissions atmosphériques (OMINEA) en France – 16<sup>ème</sup> édition datée de mai 2019 <https://www.citepa.org/fr/ominea/>

carburant. A noter que les DROM incluent les territoires d'Outre-Mer rattachés à l'UE (les ex-DOM) et ceux non-rattachés à l'UE (les ex-PTOM)

D'après les informations reçues, les données concernant les consommations de carburant utilisées par le CITEPA sont transmises annuellement par le service de la Sous-Direction des Statistiques de l'Énergie (SDES) de l'actuel Ministère de la Transition Écologique et Solidaire. Les données sont collectées sur la base juridique du Décret 2016-973<sup>4</sup> pris en application de l'article 179 de la Loi de Transition Énergétique pour la Croissance Verte<sup>5</sup> (LTEC) qui oblige les opérateurs mettant à la consommation des produits pétroliers à transmettre les données au service statistique du ministère compétent, y compris la série annuelle des données remontant à 2005. Le Comité Professionnel du Pétrole (CPDP) serait l'entité fournissant les données de consommation attribuées au secteur de la pêche (à confirmer).

Malgré nos demandes, nous n'avons pas pu recevoir d'informations détaillées (sources, calculs de redressement) sur les méthodes d'élaboration des statistiques de consommation attribuées au secteur de la pêche. Les informations qui nous ont été données par le SDES en réponse à nos questions indiquent i) une sous-estimation probable de la consommation en carburant imputable au secteur de la pêche dans les DOM et ii) une surestimation possible mais indiquée comme probablement négligeable de la consommation en carburant imputable au secteur de la pêche du fait d'un champ d'enquête statistique qui couvre « pêche et avitaillement » et donc potentiellement l'avitaillement carburant non-pêche professionnelle.

#### **La part du secteur de la pêche dans les émissions nationales de CO<sub>2</sub>**

D'après les données publiées dans le rapport d'inventaire français en 2019, le total des émissions de CO<sub>2</sub> était estimé à 326 036 kt (kilotonne) en 2017. Les émissions du secteur de la pêche représentent une contribution de 1 050 kt la même année, soit 0,3% des émissions françaises et 10,7% des émissions imputables au secteur agriculture / forêt / pêche. (Source : données Common Reporting Format publiées avec le rapport national d'inventaire 2019)

En l'état actuel des estimations, le secteur de la pêche est par conséquent un contributeur mineur aux émissions de CO<sub>2</sub> rapportées par la France, ce qui justifie par ailleurs l'utilisation de la méthode simplifiée dite *Tier 1* par le CITEPA. Cependant, le CITEPA pourrait être amené à utiliser une méthode bottom-up comparable à celle développée dans cette étude dans un proche avenir, un audit ayant révélé que les quantités d'oxydes d'azote (NOx) imputables au secteur de la pêche pourraient dépasser le seuil permettant d'utiliser la méthode *Tier 1*<sup>6</sup>.

Suivant les rapports d'inventaire soumis par d'autres pays aux Nations Unies, les méthodes d'estimation des émissions imputables au secteur de la pêche utilisent soit une méthode type top-down (estimations des émissions de GES à partir des consommations de carburant comme pour la France), soit une méthode type bottom-up (estimations des émissions de GES à partir de l'activité). Le tableau suivant indique les méthodes utilisées par différents pays suivant les informations reportées dans les rapports nationaux d'inventaire respectifs que nous avons consultés et qui précisaient l'information<sup>7</sup>.

<sup>4</sup> Décret n° 2016-973 du 18 juillet 2016 relatif à la mise à disposition des personnes publiques de données relatives au transport, à la distribution et à la production d'électricité, de gaz naturel et de biométhane, de produits pétroliers et de chaleur et de froid. JORF n°0167 du 20 juillet 2016

<sup>5</sup> LOI n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte. JORF n°0189 du 18 août 2015

<sup>6</sup> Information donnée par le CITEPA en juillet 2020

<sup>7</sup> Certains rapports nationaux (ex. Irlande, Pays Bas) ne précisent pas les méthodes utilisées pour le secteur de la pêche

**Tableau 1: Méthodes utilisées par différents pays pour estimer les émissions de gaz à effet de serre par le secteur de la pêche**

Estimations à partir des consommations ( <i>top-down</i> )	Estimations à partir de l'activité ( <i>bottom-up</i> )
Danemark	Allemagne
Estonie	Espagne
France	Finlande
Italie	
Islande	

## 2 Élaboration et application d'une méthode alternative de calcul des émissions imputable au secteur de la pêche français

La méthode proposée est une méthode type bottom-up qui consiste à estimer les consommations de carburant à partir d'estimations de l'énergie utilisée par les moteurs des navires de pêche français mesurée en kW. Heures.

Les principales sources de données utilisées sont :

- Le fichier national des navires de pêche enregistrés en France publié sur le site de la Commission européenne<sup>8</sup>. Ce fichier donne pour chaque année depuis 1990 les caractéristiques de chaque navire de pêche intégré au registre français quel que soit sa zone d'activité, dont sa longueur hors tout en m et la puissance de son moteur principal en kW. Le fichier intègre les navires de pêche enregistrés en Métropole depuis 1990, auxquels s'ajoutent les navires de pêche enregistrés dans les DOM à partir de 1997 uniquement. Le fichier des navires de pêche est réactualisé en temps quasi-réel. Les navires de pêche enregistrés dans les PTOM ne sont pas inclus dans ce fichier.
- La base de données publiée par le *Joint Research Centre* (JRC) de la Commission européenne contenant les données utilisées par la Comité Scientifique, Technique et Economiques des Pêche (CSTEP) de l'UE pour élaborer les rapports annuels économiques sur les flottes de pêche de l'UE<sup>9</sup>. La base de données du JRC donne notamment des informations sur les capacités de pêche réellement actives (certains navires de pêche enregistrés dans le registre peuvent en effet avoir une activité nulle au cours d'une année), et sur le nombre de jours d'activité par an de différentes catégories de navires. La série temporelle couverte par les données du JRC publiée en 2019 démarre en 2008 et s'étend jusqu'en 2017. La série sera réactualisée chaque année si la réglementation européenne en matière de collecte et de publication de données ne change pas.
- Des hypothèses et paramètres techniques divers portant notamment sur la consommation spécifique des moteurs, la nature du carburant utilisé et qui sont explicité au fur et à mesure.

Le tableau suivant résume les différentes étapes de la méthode appliquées pour obtenir une estimation type *bottom-up* des émissions de CO<sub>2</sub> par la flotte de pêche française.

<sup>8</sup> [https://ec.europa.eu/fisheries/cfp/fishing\\_rules/fishing\\_fleet\\_en](https://ec.europa.eu/fisheries/cfp/fishing_rules/fishing_fleet_en)

<sup>9</sup> <https://stecf.jrc.ec.europa.eu/reports/economic/> fichier STECF 19-06 - AER - Economic and Transversal data tables.zip

**Tableau 2: Description de la méthodologie appliquée pour le calcul des émissions de la flotte française par une méthode bottom up**

Étape	Travail effectué et résultat	Source de données	Commentaires
1	Extraction de la puissance motrice nominale (kW) de la flotte de pêche au 31/12 de chaque année  Résultat : Puissance motrice nominale (kW) installée sur les navires de pêche français depuis 1990 par tranche de longueur et entité territoriale	Registre flotte de pêche FR (source UE)	Tranches de longueur : moins de 12 m, 12-18 m ; 18-24 m ; 24-40 m et plus de 40 m Entités territoriales : métropole et chaque DOM (Guadeloupe, Martinique, Guyane française, Réunion et Mayotte depuis 2014)
2	Déduction de la puissance motrice nominale des capacités de pêche inactives par tranche de longueur et par entité territoriale pour obtenir une estimation de la capacité de pêche active (kW)  Résultat : Puissance motrice nominale utilisée (kW) installée sur les navires de pêche français depuis 1990 par tranche de longueur et entité territoriale	Base de données CSTEP	Pour les DOM, la capacité inactive n'est disponible qu'au niveau agrégé Les données sur les capacités inactives ne sont disponibles qu'à partir de 2008. Pour les années antérieures, on suppose que le taux d'inactivité (kW inactifs / kW totaux) est égal à la moyenne du taux d'inactivité sur la période 2008-2017  En l'absence de données par DOM, les taux d'inactivité par classe de taille sont supposés être les mêmes dans tous les départements concernés.  Les données utilisées sur les capacités inactives sont détaillées en annexe 2.
3	Estimation de l'énergie motrice utilisée en kWh en multipliant la puissance motrice active par i) le nombre de jours de mer effectués par les navires suivant leurs classes de taille et leur entité territoriale de rattachement et ii) des hypothèses sur le nombre d'heures de mer par chaque jour de pêche (au sens du CSTEP, un jour de mer est décompté dès lors que le navire de pêche est en action de pêche)  Résultat : kWh de la flotte française par classe de taille et par entité géographique.	Base de données CSTEP (nombre de jours de mer)  Hypothèses • (nombre d'heures travaillées par jour de mer)	Le nombre de jour de mer par classe de taille et par entité géographique (métropole / DOM) n'est disponible que pour la période 2008-2017. Pour les années antérieurs, on suppose que le nombre de jours de mer est égal à la moyenne des jours de mer sur la période 2008-2017.  En l'absence de données par DOM, les nombres de jour de mer par classe de taille sont supposés être les mêmes dans tous les départements concernés.  Hypothèses nombre d'heures par jour, voir annexe 1

Étape	Travail effectué et résultat	Source de données	Commentaires
4	<p>Estimation des poids de carburant utilisés en multipliant les kWh par des estimations de consommation spécifique de moteurs diesel ou essence exprimées en kg/heure/kW. Des hypothèses sont faites i) pour estimer la part des kWh attribués à du gasoil ou à de l'essence et ii) pour tenir compte du progrès technologique permettant aux moteurs plus récents d'être plus économes que les anciennes générations.</p> <p>Résultat : poids de gasoil et d'essence utilisés par les navires de la flotte française par classe de taille et par entité géographique</p>	<p>Hypothèses</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kWh attribués au gasoil ou à l'essence</li> <li>• Consommation spécifique gasoil et essence des moteurs à plein régime</li> <li>• Régime moyen des moteurs en sortie de pêche</li> <li>• Taux d'amélioration de la consommation spécifique des moteurs depuis 1990</li> </ul>	Hypothèses, voir annexe 1
5	<p>Transformation en pouvoir calorifique* (Terra Joules – TJ) de la consommation de carburant de la flotte de pêche française suivant les pouvoirs calorifiques inférieurs (PCI) des carburants.</p> <p>Résultat : pouvoir calorifique (TJ) par classe de taille et par entité géographique</p>	<p>Données CITEPA de PCI avec :</p> <p>42 MJ / kg pour le diesel 44 MJ / kg pour l'essence</p>	A partir de ce point, les données de pouvoir calorifique obtenues avec cette méthode peuvent être comparées avec les données publiées par le CITEPA.
6	<p>Estimation du poids des émissions en CO<sub>2</sub> imputables à la flotte de pêche française par multiplication du pouvoir calorifique par les facteurs induits d'émission</p>	<p>Données CITEPA de facteurs induits d'émission de CO<sub>2</sub> avec :</p> <p>75,03 T / TJ pour le diesel 70,58 T / TJ pour l'essence (sauf pour 2017 avec un facteur de 72,48 T / TJ)</p>	<p>Même remarque que ci-dessus</p> <p>Les estimations pour le CH<sub>4</sub> et le N<sub>2</sub>O ont également été faites par application des facteurs induits spécifiques (diesel : 7.14 kg/TJ de CH<sub>4</sub> et 1,90 kg/TJ de N<sub>2</sub>O / essence : 5.23 kg / TJ de CH<sub>4</sub> et 1.82 kg / TJ de N<sub>2</sub>O)</p>

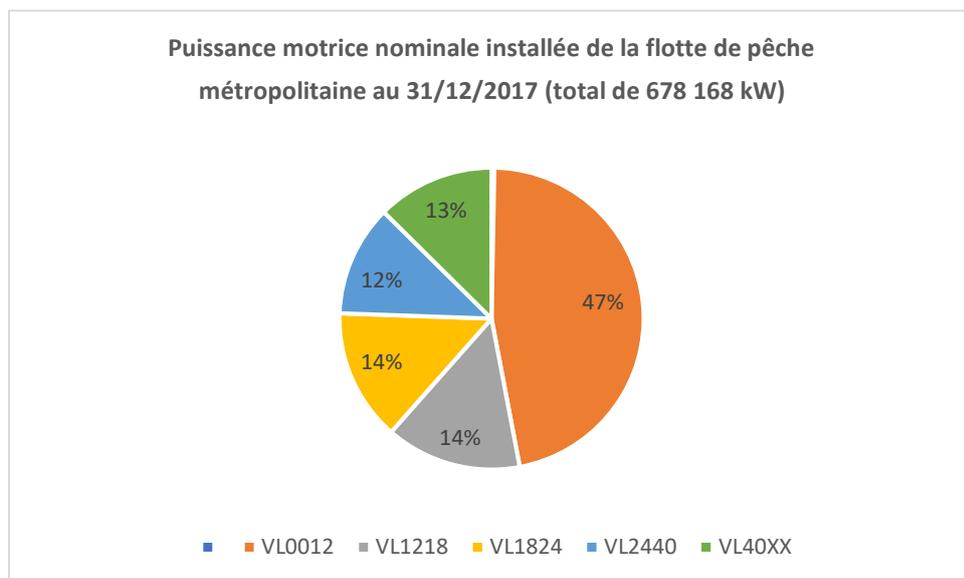
**\* Le pouvoir calorifique**

Le pouvoir calorifique représente l'énergie thermique libérée par la combustion d'une masse de combustible. Le pouvoir calorifique s'exprime en joules (J). Le pouvoir calorifique est utilisé par le CITEPA pour estimer les émissions induites de gaz à effet de serre par la combustion des carburants dans les rapports d'inventaire soumis par la France aux Nations Unies. Nos calculs reprennent cette méthodologie afin de permettre la comparaison.

## 2.1 Quelques considérations sur la puissance motrice de la flotte de pêche

### 2.1.1 Situation au 31/12/2017 de la puissance motrice installée

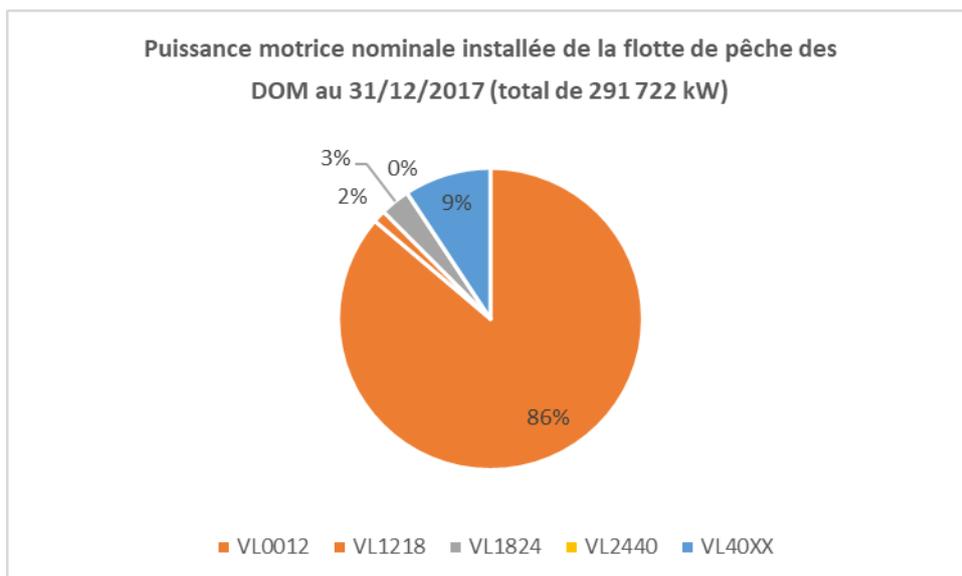
Pour la France métropolitaine, la puissance motrice nominale installée était de 678 176 kW, avec 47% de cette puissance contenue dans le segment des navires de moins de 12 m (VL0012), et des proportions relativement égales (autour de 13%) pour chacune des autres classes de taille considérée (12-18 m VL1218 ; 18-24 m VL 1824 ; 24-40 m VL2440 et plus de 40 m VL40XX). A noter que depuis une dizaine d'années les navires de plus de 40 m sont pour la majorité des navires de pêche spécialisés sur le thon tropical qui soutent à l'étranger lors de leurs escales techniques (Côte d'Ivoire et Seychelles). Ces navires thoniers de plus de 40 m soutent pour ainsi dire jamais dans le territoire national.



**Figure 1: Puissance motrice nominale (kW) de la flotte de pêche française métropolitaine au 31/12/2017**

Source : Registre UE des navires de pêche version téléchargée janvier 2020

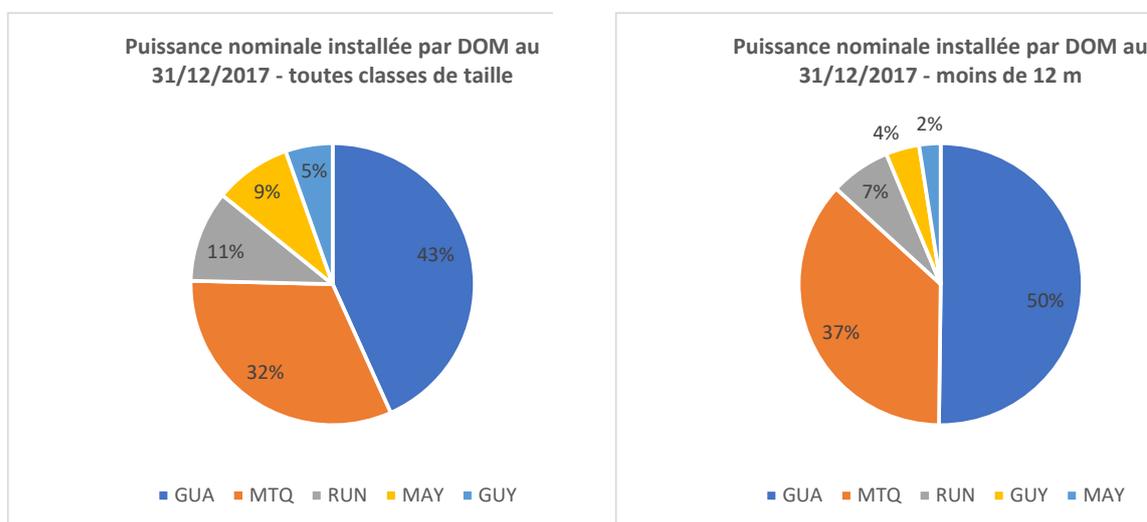
En ce qui concerne les DOM, la puissance motrice nominale installée était de 291 722 kW, soit environ 43% de la flotte métropolitaine, avec 86% de cette puissance concentrée dans le segment des navires de moins de 12 m. Le second segment le plus important est celui des navires de plus de 40 m qui intègre principalement des navires spécialisés sur le thon tropical immatriculés à Mayotte et à La Réunion qui, comme leurs homologues métropolitains, ne soutent qu'exceptionnellement dans le territoire national (Seychelles en l'occurrence)



**Figure 2: Puissance motrice nominale (kW) de la flotte de pêche française des territoires d'Outer Mer rattachés à l'UE (ex-DOM) au 31/12/2017**

Source : Registre UE des navires de pêche version téléchargée janvier 2020

Un élément important à prendre en compte dans le cas des DOM est que la grande majorité de la puissance motrice nominale est concentrée en Guadeloupe (y compris Saint Martin) et en Martinique. Toutes classes de taille confondues, les deux départements antillais représentent 75% de la puissance motrice de la flotte des DOM, et 87% si l'on ne considère que les navires de moins de 12 m. Par comparaison, les puissances motrices dans les autres DOM sont relativement faibles. En ce qui concerne Mayotte, les données sont provisoires car le registre des navires de moins de 12 m immatriculés à Mayotte est en cours de constitution jusqu'en 2025<sup>10</sup>.



**Figure 3: Puissance motrice nominale (kW) par DOM au 31/12/2017 toutes classes de taille confondues (gauche) et pour les navires de moins de 12 m uniquement (droite).**

Source : Registre UE des navires de pêche version téléchargée janvier 2020

Un autre élément important à prendre en compte dans le cadre de cet exercice est que la flotte de pêche de moins de 12 m des départements antillais est presque exclusivement propulsée par des

<sup>10</sup> Délai donné par l'UE suite à l'intégration de Mayotte dans l'UE en 2014

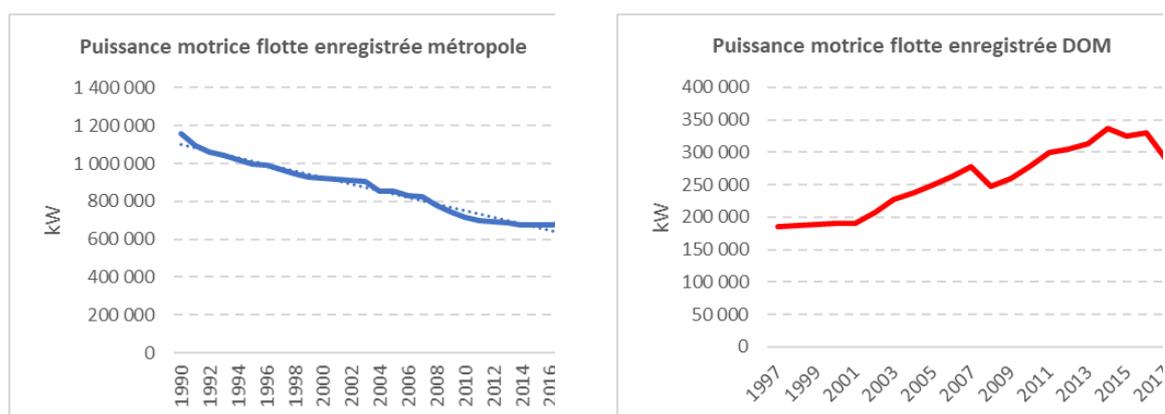
moteurs hors-bord à essence, avec souvent des moteurs de puissance relativement importante par navire (autour de 200 CV).

### 2.1.2 Flotte active vs flotte inactive

Suivant les données publiées par le CSTEP (voir annexe 2), la proportion de la puissance motrice inactive est relativement élevée dans les DOM ou près de 30% en moyenne des kW installés dans le segment des moins de 12 m sont sur des navires de pêche qui n'ont aucune activité dans l'année. Pour la métropole, la proportion d'inactivité des navires de moins de 12 m est de 7%. Les DOM se distinguent également par un taux d'inactivité relativement élevé dans le segment des 18-24 m (34%), mais la puissance motrice de ce segment est relativement faible dans l'ensemble de la flotte des DOM (crevettiers en Guyane, palangriers à La Réunion).

### 2.1.3 Évolution 1990-2017

Du fait des règles de l'UE en matière de gestion des capacités de la flotte de pêche métropolitaine (régime entrée-sortie rendant obligatoire le remplacement d'un navire par un navire de capacité égale ou inférieure, retrait définitif des sorties subventionnées), la puissance motrice de la flotte de pêche métropolitaine a suivi une tendance continue de réduction depuis 1990. En 27 années, la flotte métropolitaine a perdu 41% de sa puissance motrice, ce qui fait qu'en 2017, la puissance motrice ne représentait plus que 59% de la puissance motrice enregistrée en 1990.

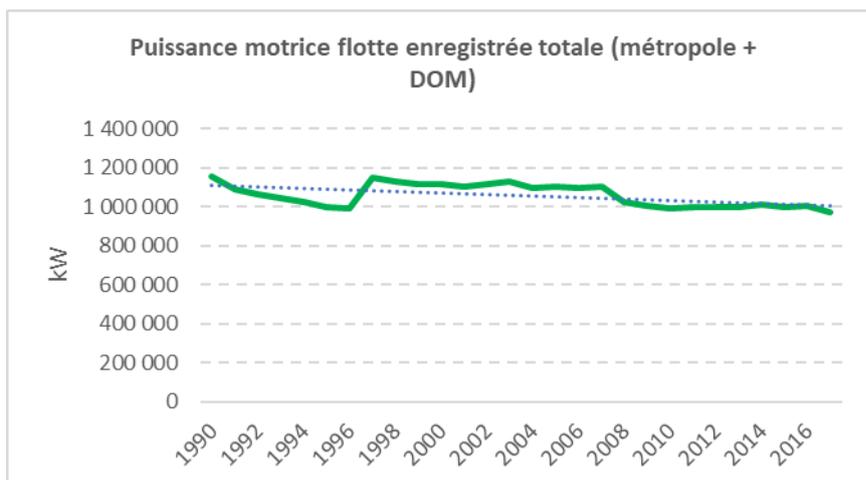


**Figure 4: Evolution 1990-2017 de la puissance motrice nominale (kW) de la flotte de pêche française enregistrée en métropole (gauche) et dans les DOM (droite)**

Source : Registre UE des navires de pêche version téléchargée janvier 2020

Pour les DOM, l'évolution a été différente. Du fait de régimes dérogatoires donnés par l'UE aux régions ultrapériphériques depuis l'origine de la Politique Commune de la Pêche, la puissance motrice de la flotte de pêche des DOM a suivi une tendance croissante depuis 1997 qui s'infléchit toutefois en 2017 avec l'initiative des autorités de retirer du registre les navires de pêche inactifs depuis un certain temps (tendance qui devrait se poursuivre). Entre 1997 et 2017, la flotte des DOM a ainsi progressé de 58% en termes de puissance motrice. A noter également que le périmètre des DOM change à partir de 2014 avec l'intégration de Mayotte, mais sans que cela ne modifie les tendances de façon marquée.

L'intégration de la puissance motrice des navires de pêche enregistrés dans les DOM dans le périmètre de la flotte française à partir de 1997 indique au final une décroissance de la puissance motrice plus modérée de 16% depuis 1990.



**Figure 5: Evolution 1990-2017 de la puissance motrice nominale (kW) de la flotte de pêche française toutes entités territoriales combinées (hors PTOM). Note: la flotte des DOM est intégrée à partir de 1997**  
 Source : Registre UE des navires de pêche version téléchargée janvier 2020

### 3 Résultats des estimations bottom-up et comparaison avec les résultats des estimations top-down publiées par le CITEPA

Cette partie compare les résultats obtenus par notre méthode bottom-up (Tableau 2) et la méthode top-down utilisées par le CITEPA.

La comparaison entre les deux séries de données part de l'estimation du pouvoir calorifique qui est le premier indicateur commun aux deux méthodes. Le pouvoir calorifique, qui est équivalent à l'énergie thermique produite par les moteurs lors de la combustion, peut être estimé refléter les quantités de carburant utilisées. Les estimations du pouvoir calorifique permettent les estimations des quantités de CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> et N<sub>2</sub>O par proportionnalité (facteurs d'émissions induits, voir méthode).

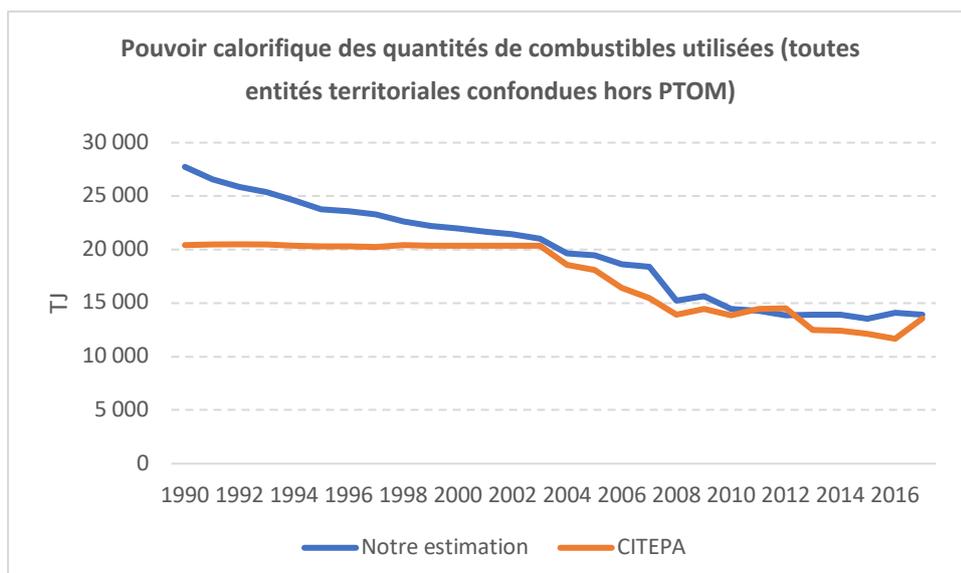
Les séries utilisées sont celles découlant de nos propres estimations d'une part, et celles publiées par le CITEPA d'autre part. Pour la répartition des estimations CITEPA par entité géographique, la base de données OMINEA<sup>11</sup> a été utilisée.

#### 3.1 Pouvoir calorifique

##### 3.1.1 Comparaison globale

Le graphique suivant indique les résultats de nos estimations du pouvoir calorifique des quantités de combustibles utilisées, et la comparaison avec données publiées par le CITEPA pour la métropole et les DOM confondus, mais en retirant les PTOM des estimations du CITEPA qui ne sont pas dans les nôtres (le PTOM représentent en moyenne 3% des estimations du pouvoir calorifique total par le CITEPA).

<sup>11</sup> Base de données Ominea (Organisation et méthodes des inventaires nationaux et des émissions atmosphériques) publiée par le CITEPA (données d'activité et facteurs d'émission) version 2019 disponible à l'adresse <https://www.citepa.org/fr/ominea/>



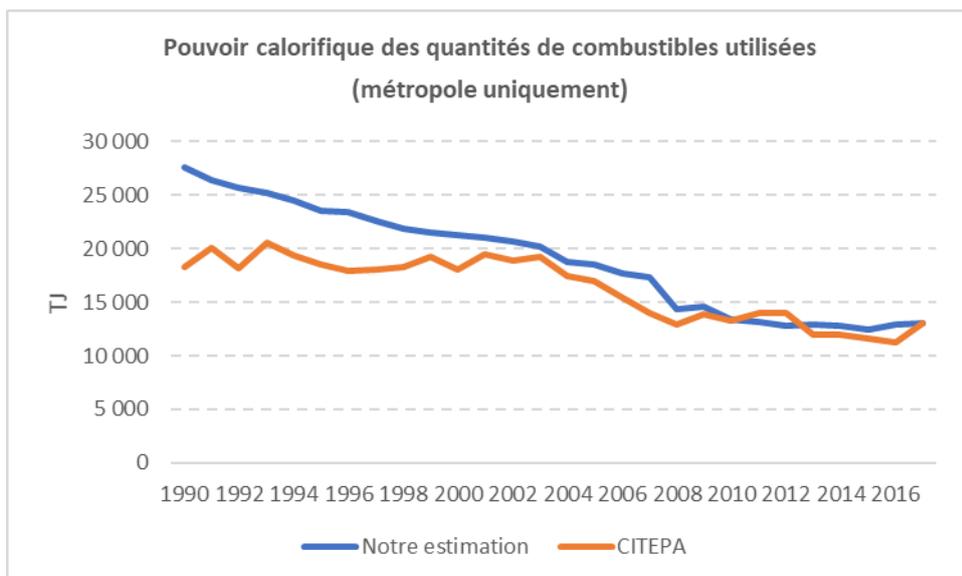
**Figure 6: Evolution comparée de l'évolution du pouvoir calorifique (TJ) pour le secteur de la pêche suivant notre estimation (méthode bottom up) et l'estimation du CITEPA (méthode top down) toutes entités territoriales combinées (hors PTOM)**

Source : Propres estimations et base de données OMINEA pour les estimations CITEPA

La comparaison globale donne quelques différences sensibles.

- Jusqu'en 2003, le pouvoir calorifique estimé par le CITEPA est relativement constant, voire en légère augmentation. Nos estimations indiquent au contraire une décroissance jusqu'à une convergence des deux séries en 2003. Cette différence indique que, d'après nos estimations, le niveau de consommation de carburants par les navires de pêche français était plus élevé que celui estimé par le CITEPA entre 1990 et 2003. L'écart des deux séries pour 1990 est relativement substantiel avec l'estimation CITEPA qui ne représente que 75% de notre estimation. Entre 1990 et 2003, la flotte métropolitaine française avait déjà perdu près de 21% de sa puissance motrice, ce qui suggère une probabilité élevée de décroissance de sa consommation que ne reflètent pas les données du CITEPA.
- A partir de 2003, on relève une convergence raisonnable des tendances entre les deux séries avec cependant des valeurs légèrement inférieures évaluées par le CITEPA (en moyenne, les estimations CITEPA représentent 92% de nos estimations, avec des années où elles sont supérieures comme en 2011 et 2012)
- Cependant, l'évolution 2016-2017 dans la série CITEPA indique une inversion de la pente, avec une progression de 16% entre ces deux années, ce qui est significatif. Notre estimation indique une baisse de 1% sur cette même période. La puissance motrice de la flotte de pêche ayant poursuivi sa décroissance entre 2016 et 2017, l'évolution de la série CITEPA pose question.

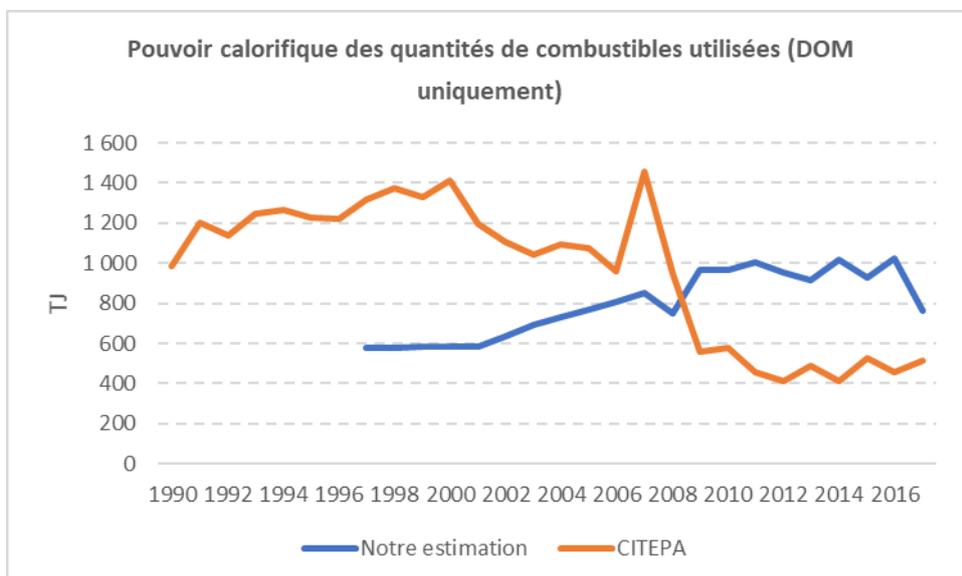
### 3.1.2 Comparaison pour la métropole



**Figure 7: Evolution comparée du pouvoir calorifique (TJ) pour le secteur de la pêche suivant notre estimation (méthode bottom up) et l'estimation du CITEPA (méthode top down) pour la métropole**  
 Source : Propres estimations et base de données OMINEA pour les estimations CITEPA

- La comparaison entre les deux séries pour la flotte métropolitaine donne sensiblement les mêmes résultats que pour la comparaison toutes entités géographiques confondues, ce qui est logique dans la mesure où la métropole représente entre 94% et 95% du pouvoir calorifique estimé par les deux méthodes.

### 3.1.3 Comparaison pour les DOM



**Figure 8: Evolution comparée du pouvoir calorifique (TJ) pour le secteur de la pêche suivant notre estimation (méthode bottom up) et l'estimation du CITEPA (méthode top down) pour les DOM**  
 Source : Propres estimations et base de données OMINEA pour les estimations CITEPA

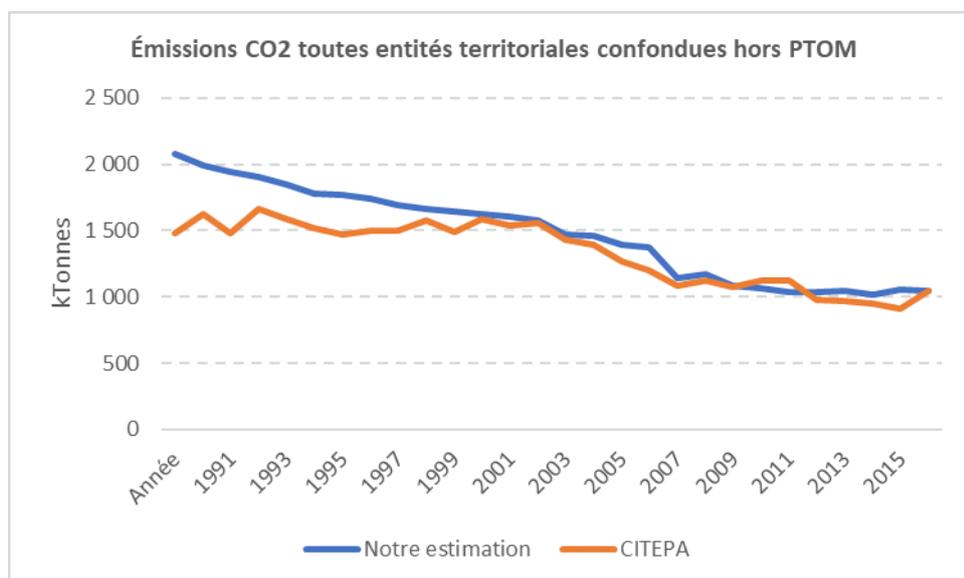
Les deux séries font apparaître des évolutions sensiblement différentes.

- La série du CITEPA donne un pouvoir calorifique relativement élevé jusqu'en 2007 ( $\approx 1\ 200$  TJ en moyenne) suivi par une décroissance sensible à partir de 2009 avant stabilisation en 2010. L'évolution 2009-2010 dans les données du CITEPA reflète probablement une rupture dans les

séries de données, plutôt qu'une évolution liée au secteur de la pêche. Nos estimations qui ne démarrent que pour l'année 1997 indiquent au contraire une tendance croissante se stabilisant à partir de 2009. Pour la période récente, nos estimations sont en moyenne de 47% plus élevée avec un écart moyen de 460 TJ. Entre 1997 et 2008, les écarts étaient à peu près inverses.

- Comme évoqué plus haut, les deux estimations convergent pour établir une contribution relativement minime autour de 5% de la consommation de carburant par les navires de pêche dans les DOM par rapport à la consommation des navires de pêche métropolitains<sup>12</sup>. Il est donc probable que la sous-estimation avérée des statistiques pour les DOM dans la série récente du CITEPA n'ait qu'un impact limité sur l'évaluation des émissions imputables au secteur de la pêche.

### 3.2 Émissions de CO<sub>2</sub>



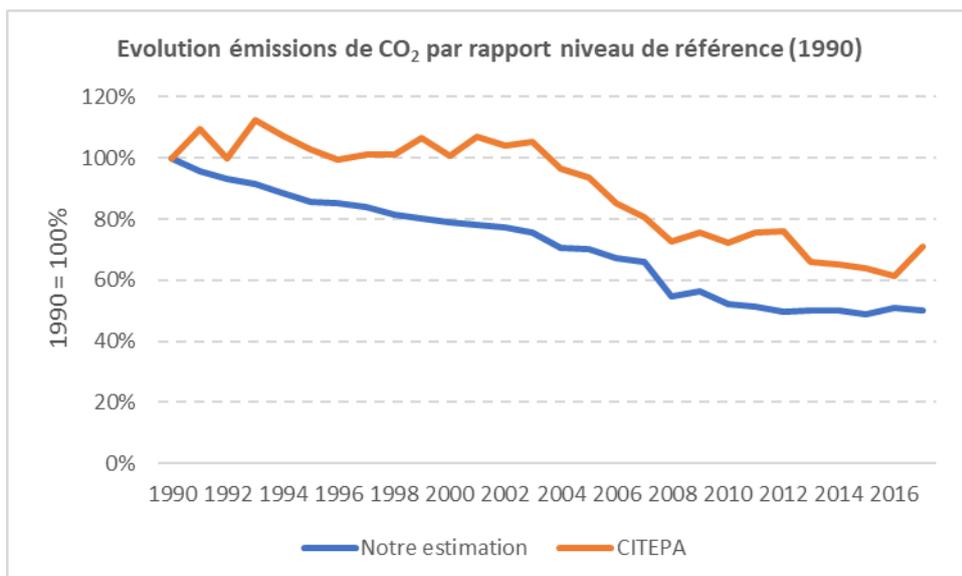
**Figure 9: Evolution comparée des émissions annuelles de CO<sub>2</sub> (kt) pour le secteur de la pêche suivant notre estimation (méthode bottom up) et l'estimation du CITEPA (méthode top down) toutes entités territoriales combinées (hors PTOM)**

Source : Propres estimations et rapport national d'inventaire France pour le CITEPA

Les évolutions des estimations d'émissions de CO<sub>2</sub> pour le secteur de la pêche suivent celles des estimations du pouvoir calorifique, ce qui est logique étant donné la proportionnalité entre les deux indicateurs. On retrouve par conséquent un écart sensible en début de série période 1990-2003, et une convergence raisonnable ensuite.

L'écart sensible en début de période a des impacts importants sur l'appréciation du montant de la réduction des émissions de CO<sub>2</sub> par rapport à l'année 1990 retenue pour mesurer l'effort de réduction des gaz à effet de serre.

<sup>12</sup> La faiblesse relative des consommations de carburant dans les DOM s'explique dans nos estimations par des taux d'inactivité relativement important de la flotte de pêche (autour de 30% des kW enregistrés) et des nombres de jours de pêche par navire actif également réduits (autour de 66 jours par an par navire actif).



**Figure 10: Evolution comparée du ratio émissions année n / émissions 1990 pour le secteur de la pêche suivant notre estimation (méthode bottom up) et l'estimation du CITEPA (méthode top down) toutes entités territoriales combinées (hors PTOM)**

Suivant nos estimations, du fait d'un point de départ plus haut en 1990, les émissions de CO<sub>2</sub> attribuées au secteur de la pêche ont suivi une tendance décroissante à peu près constante jusqu'en 2010 où elle tendent à stagner. Au final, nos estimations indiquent que les émissions de CO<sub>2</sub> estimées en 2017 représentent environ 50% des émissions estimées pour 1990, avec donc un objectif de 40% dépassé. D'après nos estimations, l'objectif de 40% a été atteint dès 2008.

Les estimations publiées par le CITEPA ne donnent pas le même signal en matière d'effort de réduction des émissions de CO<sub>2</sub>. L'effort de réduction de 40% ne serait pas pleinement atteint. Il a été proche de l'être en 2016, mais une remontée des émissions estimées pour 2017 par rapport à 2016 l'en éloigne (la situation 2017 est 29% de réduction des émissions de CO<sub>2</sub> par rapport à 1990 suivant les chiffres publiés dans le rapport d'inventaire 2019).

Ces différences s'expliquent pas le fait que la série CITEPA reflète un niveau quasi-constant d'émissions de CO<sub>2</sub> entre 1990 et 2003. D'après nos estimations, les émissions de CO<sub>2</sub> imputables au secteur de la pêche avaient déjà baissé de 30% sur cette période 1990-2003. Les rapports nationaux d'inventaire de certaines autres grandes nations européennes de pêche indiquent également une baisse sensible des émissions de leurs secteurs de la pêche sur cette même période 1990-2003 (Espagne -25% ; Portugal -33%, Royaume Uni -21%).

#### **Note : le cas de PTOM**

Nos estimations n'intègrent pas les PTOM (Nouvelle Calédonie, Polynésie française, Saint Barthelemy Saint Pierre et Miquelon, les TAAF, Wallis et Futuna et Mayotte avant 2014) fautes de données historiques sur l'évolution des flottes de pêche sur lesquelles baser une estimation de type bottom-up.

Le tableau suivant indique qu'il y aurait dans l'ensemble des PTOM une centaine de navires hauturiers (navires réalisant des marées de plusieurs jours) et autour de mille navires côtiers et/ou artisanaux travaillant à la journée, sans compter un nombre non connu d'embarcations pratiquant une pêche vivrière à la limite de la pêche commerciale dans les lagons des îles du Pacifique.

**Tableau 3 : effectifs de navires de pêche (en nombre d'unités) enregistrés dans les différents PTOM**

(nombre)	Hauturiers	Autres
Nouvelle Calédonie	18	167-465
Wallis et Futuna	0	179
Polynésie Française	66	383
Saint Pierre et Miquelon	2	15
TAAF	8	0
Saint Barthelemy	0	31
<b>Total</b>	<b>94</b>	<b>775-1073</b>

Source : Étude FranceAgriMer sur les filières pêche dans les DOM et dans les TOM (2019) avec mise à jour suivant données transmises par les territoires aux ORGP compétentes.

Pour la Polynésie Française qui est le PTOM apparaissant disposer des capacités de pêche les plus importantes, le suivi des quantités de carburant couvertes par le dispositif territorial d'aide au carburant avait fait état d'une consommation d'environ 10,2 millions de litres de gasoil indemnisés et près de 190 000 litres d'essence en 2014, soit un pouvoir calorifique de près de 370 TJ et des émissions de CO<sub>2</sub> de 28 kt. Par approximation en utilisant la base Polynésie Française, le pouvoir énergétique de la flotte de PTOM pourrait approcher les 620 TJ avec des émissions de CO<sub>2</sub> proches de 47 kt par an, soit un ordre de grandeur équivalent à celui estimé pour les flottes de pêche des DOM. Les données top down utilisées par le CITEPA indiquent un pouvoir calorifique d'environ 500 TJ pour les PTOM. A noter qu'il n'est pas exclu que le soutage des navires immatriculés dans les TAAF qui se fait à la Réunion soit imputé par la méthode top-down aux consommations de carburant de la Réunion.

### 3.3 Émissions de CH<sub>4</sub> et de N<sub>2</sub>O

D'après nos estimations, les émissions de méthane (CH<sub>4</sub>) sont de l'ordre de 0.09 kt en moyenne annuelle sur la période récente, proche des estimations du CITEPA (0.10 kt en moyenne annuelle). En ce qui concerne le protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O), le résultat de nos estimations est de 0.026 kt en moyenne annuelle sur la période récente, proches des estimations du CITEPA (0.025 kt).

Par comparaison avec le total des émissions calculées par la France dans son rapport d'inventaire, les flottes de pêche représentent 0.08% des émissions nationale de CH<sub>4</sub> (112.9 kt en 2017 d'après le CITEPA) et 0.2% des émissions nationales de N<sub>2</sub>O (12.9 kt en 2019).

Les estimations des émissions de CH<sub>4</sub> et de N<sub>2</sub>O étant proportionnelles aux estimations du pouvoir calorifique, les différences entre nos estimations et les estimations du CITEPA pour ces deux gaz à effet de serre suivent la même tendance (voir Figure 6).

## 4 Éléments de comparaison entre la méthode bottom-up et la méthode top-down

La principale divergence entre les deux méthodes est que la méthode bottom-up estime la consommation des navires de pêche français indépendamment de l'endroit où ils soutent, alors que la méthode top-down estime la consommation des navires de pêche, quelle que soit leur nationalité, qui soutent sur le territoire français. La méthode top-down n'estime donc pas directement les émissions des navires de pêche sous pavillon français.

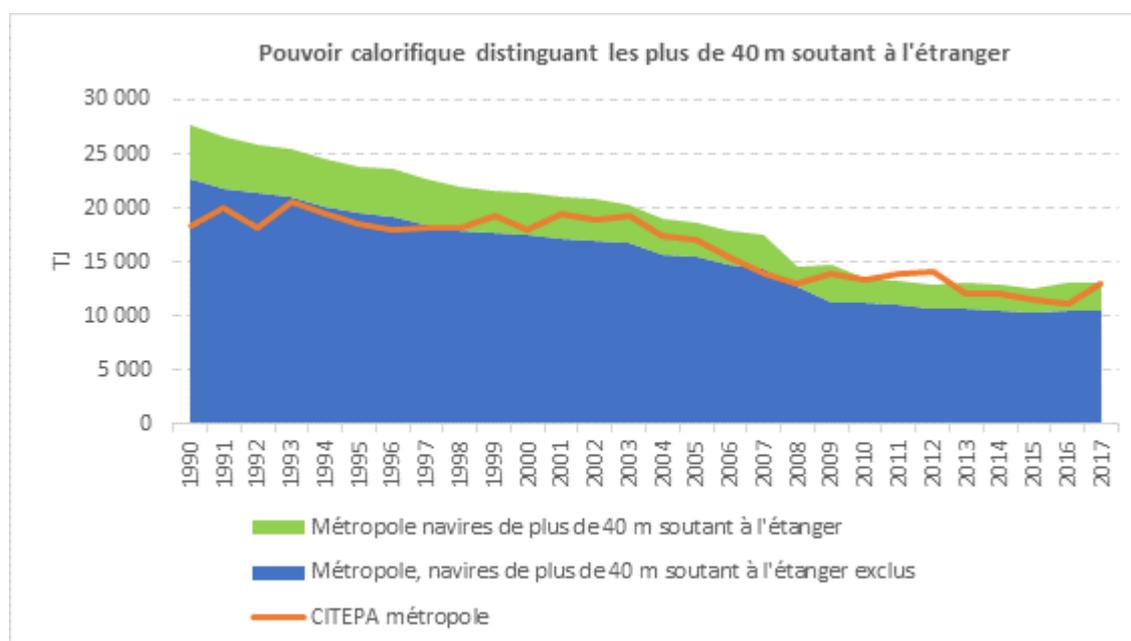
**Non prise en compte des soutages de navires français à l'étranger par la méthode top-down**

Certains navires de pêche français s’approvisionnent en carburant à l’étranger. C’est le cas notamment des navires thoniers senneurs de plus de 40 m qui soutent sur leurs lieux d’escales en Afrique de l’Ouest (Côte d’Ivoire principalement) ou dans l’océan indien (Seychelles principalement). Les thoniers senneurs de plus de 40 m représentent environ 55% de la puissance motrice du segment des plus de 40 m dans les années 2000, mais moins de 50% dans les années 1990 quand la flotte française comptait de grands chalutiers hauturiers qui sont depuis progressivement sortis de flotte.

En dehors des thoniers tropicaux, certains chalutiers de plus de 40 m immatriculés en France soutent à l’étranger. C’est le cas notamment des grands chalutiers de fond de Lorient ou de Boulogne s/Mer qui pêchent en Ouest-Écosse avec soutage en Écosse ou au Danemark, les chalutiers pélagiques (2 à trois unités actuellement) qui soutent aux Pays-Bas, ou ponctuellement les chalutiers qui font des marées en Mer de Barentz et qui peuvent faire une partie de leurs soutes en Norvège.

Cela peut être également le cas de navires de pêche de tailles inférieurs (24-40 m) qui fonctionnent dans les eaux européennes en mode base avancées, c’est-à-dire avec une partie des rotations effectuées dans des ports du Royaume-Uni ou en Irlande au plus près des zones de pêche.

Si l’on prend comme hypothèse que 80% de la capacité du segment des navires français de plus de 40 m s’approvisionne exclusivement à l’étranger, notre estimation du pouvoir calorifique des carburants consommés par la flotte métropolitaine en métropole devient le plus souvent inférieure à l’estimation du CITEPA, mais toujours avec une convergence raisonnable des deux séries à partir de 2003, et des écarts sensibles avant cette année 2003. Ce graphique est à rapprocher de celui présenté dans la Figure 7 qui représente les mêmes données, mais sans la distinction des navires de pêche de plus de 40 m estimés souter à l’étranger. Suivant nos estimations, le pouvoir calorifique des navires français soutant à l’étranger représente en moyenne 18% du total de la flotte française, avec une proportion qui a peu varié depuis 1990.



**Figure 11: Evolution comparée du pouvoir calorifique (TJ) pour le secteur de la pêche suivant notre estimation (méthode bottom up) en cherchant à distinguer les navires de pêche français qui soutent à l’étranger et l’estimation du CITEPA (méthode top down) pour la métropole**

Source : Propres estimations et base de données OMINEA pour les estimations CITEPA

**Non prise en compte des soutages de navires étrangers en France par la méthode bottom up**

Des navires étrangers peuvent souter en France lors d'escales dans les ports nationaux. Cela concerne probablement quelques navires espagnols qui souter dans les ports de Lorient ou de La Rochelle, ou de navires de pêche pélagiques de plus grande capacité qui souter lors d'escales à Douarnenez, ou encore dans les PTOM, des navires thoniers étrangers qui souter à Papeete.

Nous ne disposons pas d'estimations sur les soutages de navires de pêche étrangers dans le territoire français. L'hypothèse la plus couramment admise est que ceux-ci sont probablement faibles par rapport aux quantités consommées par les navires français. En effet, hormis quelques cas spécifiques pour certaines espèces pendant certaines saisons de l'année, les ports français n'ont pas d'avantages stratégiques particuliers qui inciteraient les navires de pêche étrangers à y relâcher, comme par exemple des positions géographiques proches des zones de pêche. L'hypothèse d'une faible incidence des soutages de navires étrangers sur le bilan français mérite néanmoins d'être confirmée.

A noter que les différences d'approche méthodologiques entre pays européens peuvent conduire à des doubles comptages. Par exemple, les approvisionnements de navires espagnols en France seront comptés deux fois car déjà pris en compte par l'Espagne qui utilise une méthode bottom up pour l'estimation des émissions de sa flotte de pêche (voir Tableau 1)

### ***Prise en compte de la consommation pour d'autres usages maritimes par la méthode top-down ?***

C'est une question. Le champ exact de la statistique collectée pour apprécier les quantités vendues au secteur de la pêche s'intitule « pêche et avitaillement ». Les données peuvent ainsi inclure des soutages de navires qui ne sont pas des navires de pêche professionnels.

Parmi ces autres types de navires, les navires enregistrés en Cultures Marines Petite Pêche (CMPP) ne sont pas inscrits dans le fichier de la flotte de pêche et donc non pris en compte par notre méthode bottom-up. Ces navires ont droit aux carburants en détaxe, et leurs approvisionnements pourraient être inclus dans le total des carburants considérés sous « pêche et avitaillement » car pouvant s'approvisionner en gasoil bleu dans les mêmes pompes.

Cependant, même si cela est le cas, il est probable que l'impact sur les niveaux de consommation serait limité. En effet, il s'agit de navires de faible capacité motrice dont le rayon d'action se limite aux zones côtières. Néanmoins, il serait nécessaire de vérifier l'impact car les navires enregistrés en CMPP sont réputés nombreux dans les bassins conchylicoles du sud Atlantique et en Méditerranée<sup>13</sup>.

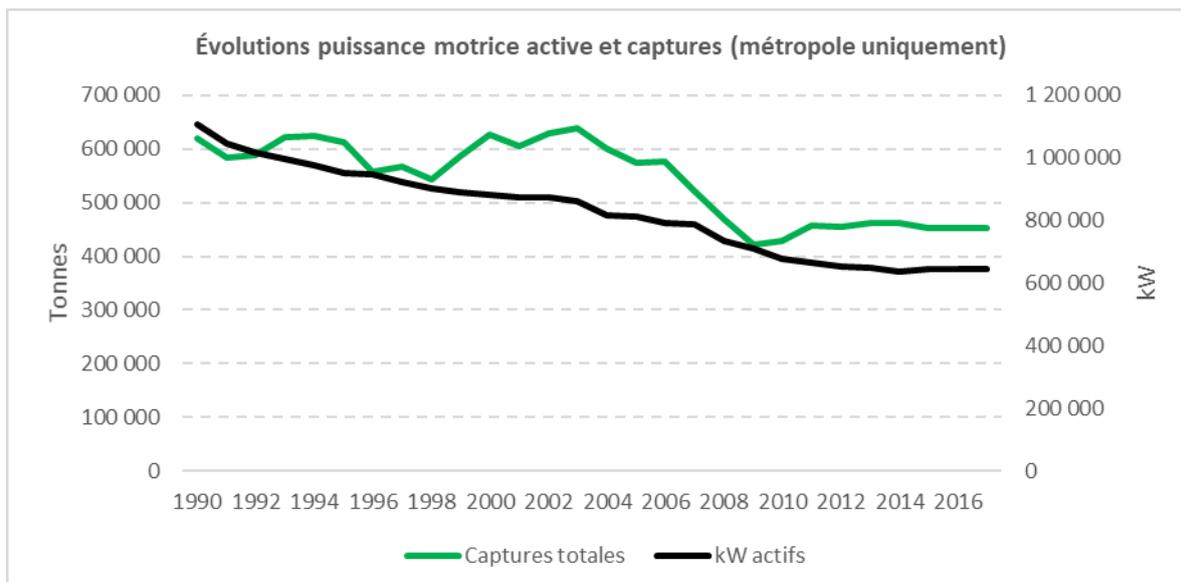
La notion « avitaillement » peut également inclure des navires non CMPP. Si cet avitaillement est susceptible d'intégrer de gros navires de plaisance comme ceux qui croisent en Méditerranée en été, l'impact sur les estimations imputables au secteur de la pêche pourrait être significatif.

## **5 Considération annexes : l'efficacité énergétique des navires de pêche**

Comme il l'a été établi dans les parties précédentes, la puissance motrice de la flotte de pêche métropolitaine exprimée en kW a subi une décroissance sensible depuis 1990 (voir Figure 4), ce qui explique en grande partie la décroissance de ses émissions de CO<sub>2</sub> évalués par la méthode bottom up. Les captures de la flotte de pêche n'ont pas suivi une même tendance si l'on excepte une période de récession des captures entre 2006 et 2009. Elles étaient de l'ordre de 600 000 tonnes par an en début de période, et proches de 500 000 tonnes par an en fin de période (-17%) avec une décroissance de la puissance motrice de 39% dans l'intervalle.

---

<sup>13</sup> Indications données par le Comité National de la Conchyliculture (CNC)



**Figure 12 : évolution comparée de la puissance motrice (kW) de la flotte de pêche enregistrée en métropole et de ses captures (tonnes)**

Sources : d'après statistiques FAO redressées (voir annexe 3) pour captures et estimations pour puissance motrice active

Il est indéniable que le progrès technologique a permis d'améliorer l'efficacité des navires de pêche depuis 1990. Au fil du temps, les navires de pêche ont ainsi pu s'équiper d'équipements électroniques (GPS, sondeurs) qui permettent d'optimiser le temps effectif de pêche par rapport au temps de recherche, et bénéficier d'améliorations sur les engins (fils plus performant, forme des engins de pêche) et les auxiliaires de manutention (treuils). Au final, à puissance motrice égale, un navire de pêche en 2017 est très probablement plus efficace qu'un navire de pêche en 1990.

Plusieurs études ont cherché à mesurer l'impact du progrès technologique sur l'efficacité de captures des navires de pêche. La Commission européenne considère que le progrès technologique a amélioré la capacité de captures sur un rythme annuel de 2 à 3%. Eigaard et al. (2014)<sup>14</sup> concluent sur un rythme annuel moyen de 3,2%, mais avec des variations suivant les types de navires (1% annuel pour les chalutiers, 2% annuel pour les chalutiers à perche et 6,7% pour les palangriers). Sur la base des conclusions du projet TECTAC de l'IFREMER, Marchal et al. (2007)<sup>15</sup> considèrent un taux réaliste de 2% par an, avec une évolution temporelle en escalier, plutôt que linéaire.

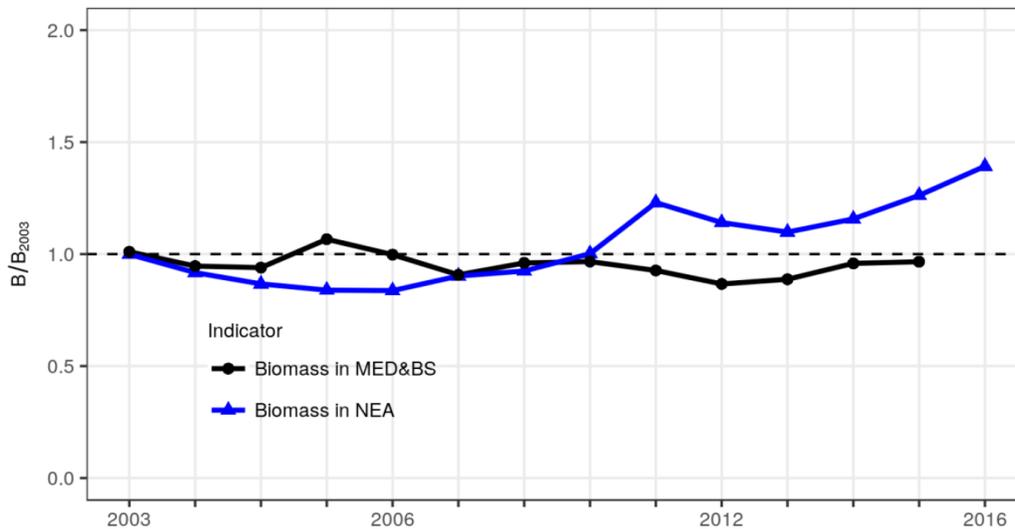
Dans le contexte de cette étude, les effets du progrès technologiques suggèrent qu'à puissance motrice déployée égale et donc à consommation de carburant sensiblement égale, le rendement des navires de pêche en quantités capturées par quantité de carburant utilisé s'est probablement amélioré. Les données disponibles confirment cette amélioration de la performance énergétique des navires de pêche.

L'augmentation des biomasses des stocks exploités dans les eaux européennes visible depuis 2010 est très probablement un second facteur de nature à soutenir l'amélioration de l'efficacité énergétique des navires. Le renforcement des différentes mesures de conservation et de gestion des stocks exploités dans les eaux européennes ainsi que le renforcement du cadre de contrôle du respect de ces

<sup>14</sup> Eigaard, O.R., Marchal, P., Gislason, H., Rijnsdorp, A.D. (2014) Technological Development and Fisheries Management. Reviews in Fisheries Science & Aquaculture 22, 156-174.

<sup>15</sup> Marchal, P., Andersen, B., Caillart, B., et al. (2007) Impact of technological creep on fishing effort and fishing mortality, for a selection of European fleets. ICES Journal of Marine Science: Journal du Conseil 64, 192-209.

mesures ont favorisé un rétablissement des stocks, notamment dans l'Atlantique Nord-Est, avec comme résultat une augmentation des biomasses exploitables. Suivant les données publiées par le CSTEP<sup>16</sup>, les biomasses en 2017 seraient près de 40% supérieures aux biomasses évaluées en 2010 (voir graphique suivant).



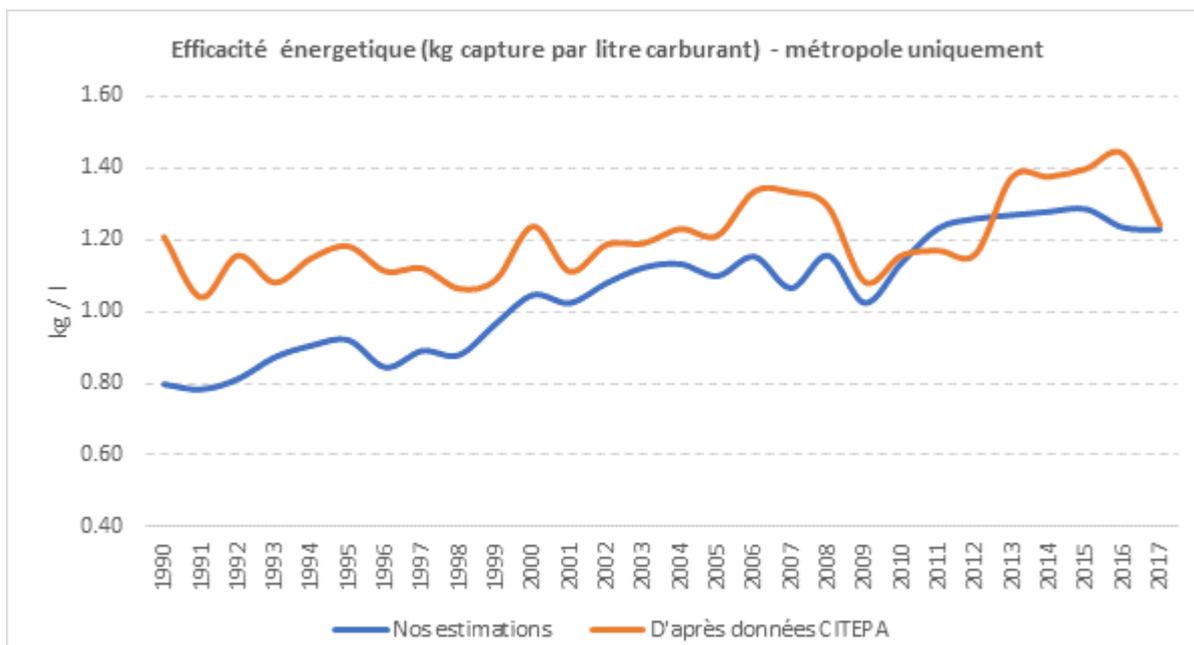
**Figure 13: Evolution des indicateurs de biomasses des stocks exploités dans les eaux européennes depuis 2003 (NEA: Atlantique Nord-Est; MED&BS: Méditerranée et Mer Noire)**

Source : CSTEP

Sous cette double influence du progrès technologique et de l'amélioration de la condition des stocks exploités, le rapport entre les captures obtenues (voir annexe 3) et les quantités de carburants utilisés suivant les résultats de nos estimations montrent une progression du rendement par litre. Les données de consommation reconstituées à partir des données publiées par le CITEPA<sup>17</sup> indiquent une même tendance à la hausse, mais moins marquée et plutôt stagnante jusqu'en 2003.

<sup>16</sup> STECF (2018) Monitoring the performance of the Common Fisheries Policy. STECF-Adhoc-18-01.

<sup>17</sup> Les données de pouvoir calorifique publiées par le CITEPA ont été transformées en volumes de carburant en utilisant les facteurs de densité énergétique du gasoil et de l'essence (en MJ/kg) et la densité de chaque type de carburant (en kg / l).

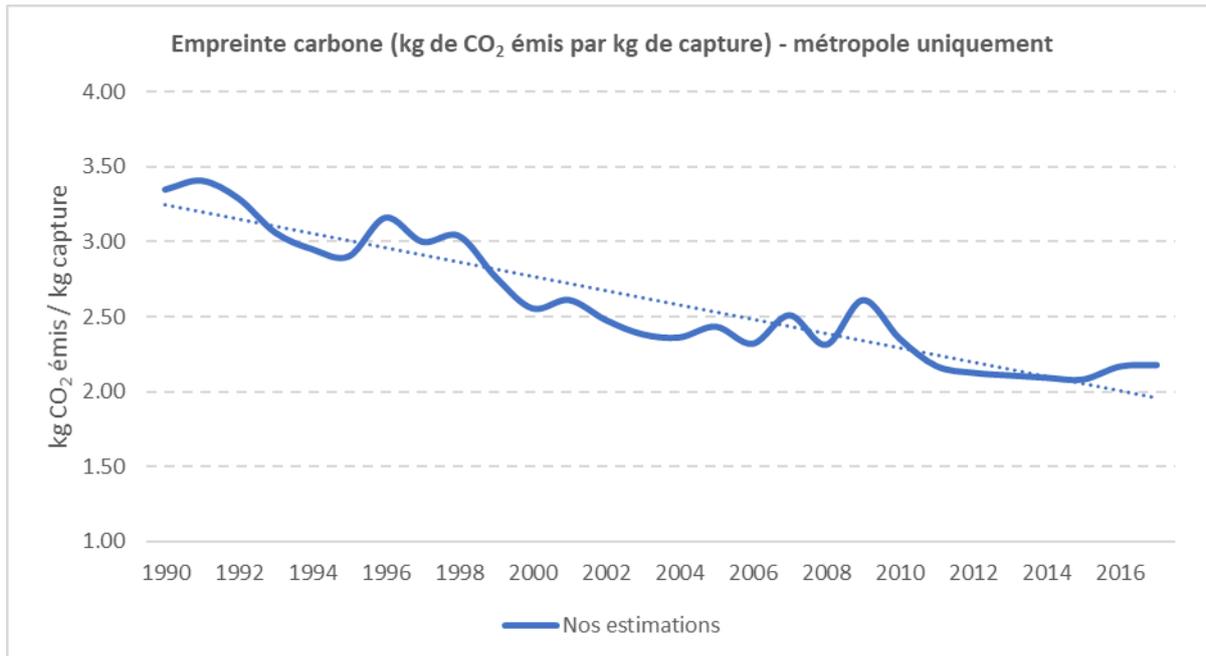


**Figure 14: Evolution comparée de l'efficacité énergétique (en kg de captures par litre de carburant consommé) pour le secteur de la pêche en métropole**

Source : d'après statistiques FAO redressées (voir annexe 3) pour captures et estimations (pour les volumes de carburant)

Suivant nos estimations, l'efficacité énergétique des navires de pêche aurait progressé de 0,80 kg/l de captures en début de période (moyenne 1990-1992) à 1,36 kg/l en fin de période (moyenne 2015-2017), soit une augmentation de près de 70% qui ramenée en taux annuel indique une progression à un rythme de 2% annuel. En se basant sur les données de consommations estimées à partir des données du CITEPA, le progrès est plus modeste, passant de 1,13 kg / l en début de période à 1,49 kg / l en fin de période, soit une progression globale de 31% et un taux moyen annuel d'environ 1% sur la période.

Corollaire de l'amélioration de l'efficacité énergétique des navires de pêche, le ratio quantité de CO<sub>2</sub> émis / quantité de captures obtenues par la flotte de pêche française a sensiblement diminué depuis 1990. D'après nos estimations reportées dans la figure suivante, environ 3.35 kg de CO<sub>2</sub> étaient émis par kg de capture en début de période (moyenne 1990-1992) contre 2.15 kg de CO<sub>2</sub> émis par kg de capture dans la période récente (moyenne 2015-2017), soit une diminution de 36%.



**Figure 15: Evolution de l'empreinte carbone (kg de CO<sub>2</sub> émis par en kg de capture) pour le secteur de la pêche (secteur capture uniquement) en métropole**

Source : Propres estimations

## Conclusions

- A partir de 2003 environ, les résultats des estimations calculés par une méthode bottom up (notre estimation) et par une méthode top down (CITEPA) sont relativement convergents. Les deux méthodes ne prennent pas nécessairement en compte les mêmes activités, mais l'élément qui représente probablement la majorité des émissions, à savoir la flotte de pêche métropolitaine soutant en métropole, semble être suffisamment pris en compte. Par conséquent, la méthode top-down utilisée par le CITEPA peut être considérée comme reflétant de manière satisfaisante les émissions imputables à la flotte de pêche française.
- Par contre, dans un contexte où les performances d'un secteur se mesurent par rapport à l'année 1990, il pourrait s'avérer pertinent de vérifier les données utilisées par la méthode top-down pour la période 1990-2003. C'est en effet là que les divergences de résultats entre les deux méthodes sont les plus importantes, avec des données de consommation utilisées par le CITEPA indiquant une stagnation des consommations alors que la puissance motrice de la flotte de pêche diminuait de manière sensible. Du fait de ces divergences sur la situation initiale, le bilan des efforts de réduction des émissions de CO<sub>2</sub> entre 1990 et 2017 s'apprécie de manière très différente : -29% d'après les données CITEPA contre -50% d'après nos estimations.
- Sous la double influence d'une meilleure efficacité des navires de pêche découlant de progrès technologiques et d'une amélioration de la condition des stocks exploités visible depuis 2010, l'efficacité énergétique des navires de pêche français a sensiblement progressé. Suivant nos estimations, la capture d'une tonne de produits de la pêche demandait la consommation de 1 252 litres de carburant au début des années 1990, contre 733 litres de carburant sur la période 2015-2017, soit une baisse de 41%. L'empreinte carbone de la flotte de pêche s'est ainsi améliorée, passant de 3.35 kg de CO<sub>2</sub> émis par kg de capture sur la période 1990-1992 à 2.15 kg de CO<sub>2</sub> émis par kg de capture sur la période 2015-2017.

## Second volet de l'étude : préparation d'une étude OMI relative au secteur de la pêche

### 5.1 Le travail de l'OMI sur les émissions de gaz à effet de serre

A la suite des engagements pris fin 2015 lors des accords de Paris sur la réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) dans le cadre de la convention des Nations Unies sur les changements climatiques, l'Organisation Maritime Internationale (OMI) a adopté à l'automne 2016 une « feuille de route pour l'élaboration d'une stratégie globale de l'OMI concernant la réduction des émissions de gaz à effet de serre provenant des navires » suivie de l'adoption, en avril 2018, d'une stratégie initiale dont la révision est programmée en 2023 et qui ambitionne de réduire les émissions de CO<sub>2</sub> des navires de 40% en 2030 et de 70% en 2050 par unité de travail, et 50% des émissions globales de gaz à effet de serre (GES) en 2050, par rapport aux émissions enregistrées pour l'année 2008.

Une partie des initiatives de l'OMI se base sur les résultats d'études indépendantes dont le principal objectif est l'évaluation des émissions de gaz à effet de serre par différents compartiments de la flotte mondiale de commerce. Une première étude a été réalisée en 2000, une seconde en 2009 (l'étude GhG2) et une troisième en 2014 (l'étude GhG3). Seules les études GhG2<sup>18</sup> et GhG3<sup>19</sup> sont dans le domaine public. Au moment de la préparation de cette étude GESPECHE, la version provisoire d'une quatrième étude était en voie de finalisation (projet soumis à l'OMI en août 2020).

Les études de l'OMI publiées cherchent à estimer les émissions des navires commerciaux de 100 GT et plus de deux manières : la méthode top-down, à partir de données sur les consommations de carburant, et la méthode bottom-up, à partir de données d'activité, avec une analyse des résultats obtenus par les deux méthodes. Les données principales utilisées ont été :

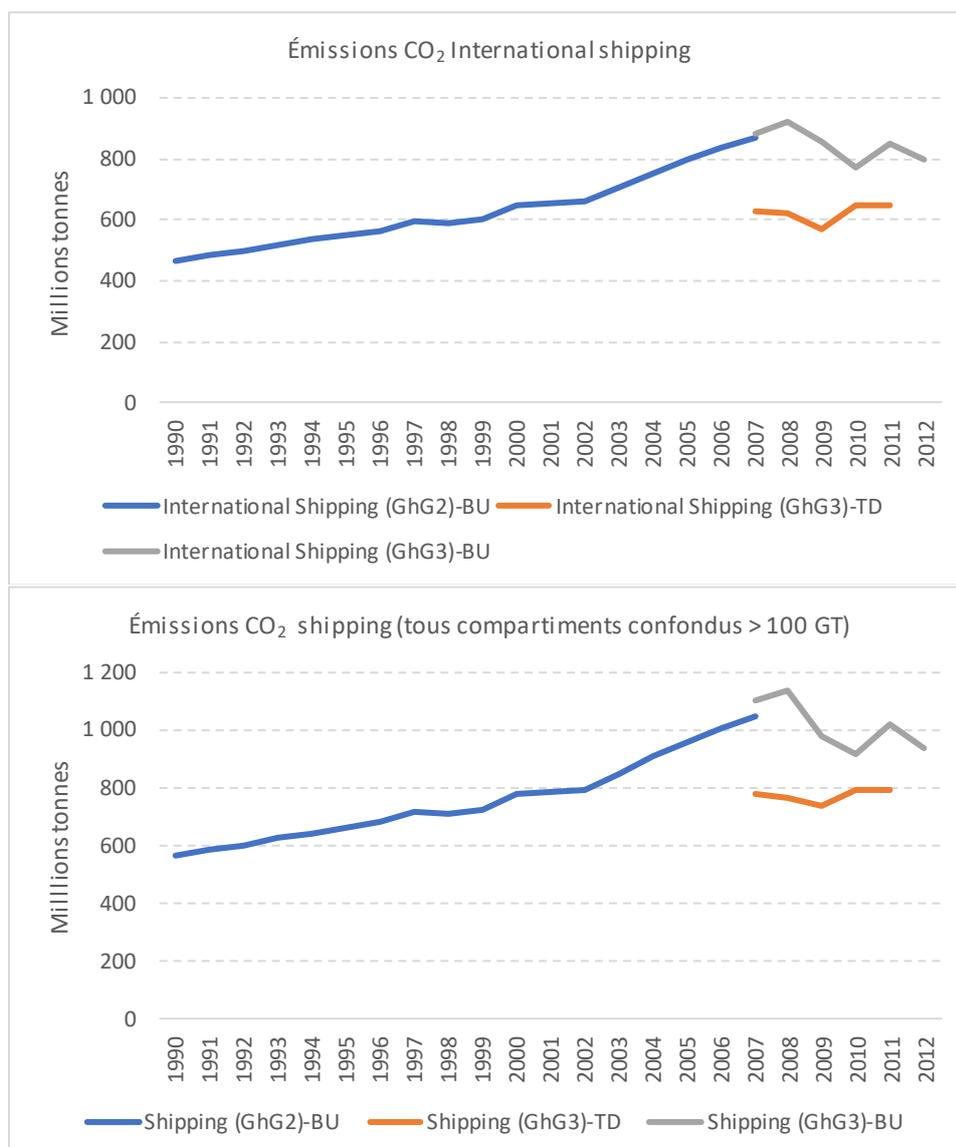
- Pour la méthode top-down, les données utilisées sont celles publiées par l'International Energy Agency (IEA) qui dispose de données de consommation par secteur et par pays. L'accès aux données détaillées est généralement protégé. Le site IEA permet néanmoins d'obtenir des représentations visuelles de certaines informations, dont la consommation en carburant (en tonnes équivalent-pétrole). Pour la seconde étude (GhG2) publiée en 2009, les données de soutage ont été évaluées comme insuffisantes, et n'ont pas fait l'objet d'approfondissement.
- Pour la méthode bottom-up les données sont tirées d'analyses de bases de données AIS avec l'identifiant du navire permettant de le classer dans un type d'activité commerciale maritime (dont la pêche pour l'étude GhG3). Les données AIS récupérées sont sujettes à des traitements complexes pour obtenir une estimation de l'activité. L'activité est ensuite traduite en consommations d'énergie et en émissions de GES sur la base d'hypothèses techniques.

---

<sup>18</sup> Second IMO GHG Study 2009, International Maritime Organization (IMO) London, UK, April 2009; Buhaug, Ø., Corbett, J.J., Endresen, Ø., Eyring, V., Faber, J., Hanayama, S., Lee, D.S., Lee, D., Lindstad, H., Markowska, A.Z., Mjelde, A., Nelissen, D., Nilsen, J., Pålsson, C., Winebrake, J.J., Wu, W., Yoshida, K.

<sup>19</sup> Third IMO GHG Study 2014; International Maritime Organization (IMO) London, UK, April 2015; Smith, T. W. P.; Jalkanen, J. P.; Anderson, B. A.; Corbett, J. J.; Faber, J.; Hanayama, S.; O'Keefe, E.; Parker, S.; Johansson, L.; Aldous, L.; Raucci, C.; Traut, M.; Ettinger, S.; Nelissen, D.; Lee, D. S.; Ng, S.; Agrawal, A.; Winebrake, J. J.; Hoen, M.; Chesworth, S.; Pandey, A.

Les séries de données issues des deux études sont représentées dans les figures suivantes pour le secteur international shipping, et pour tous les secteurs de navigation (tous les navires commerciaux, dont ceux du secteur de la pêche, supérieurs à 100 GT).



**Figure 16: Résultats des estimations de CO<sub>2</sub> des 2<sup>ème</sup> (GhG2) et 3<sup>ème</sup> (GhG3) études de l'OMI pour ce qui concerne le commerce international (haut) et tous navires commerciaux de plus de 100 GT (bas). TD : estimations méthodes top-down et BU : estimations méthodes bottom-up**

Note : pour la seconde étude (GhG2), il n'y a pas d'estimations top-down produites.

La série produite par la troisième étude OMI pour la période 2007-2013 avec la méthode bottom-up se raccorde raisonnablement bien avec la série produite par la seconde étude OMI pour la période 1990-2007, avec des données pour 2007 relativement consistantes entre les deux études pour le shipping international<sup>20</sup> et pour le shipping tous compartiments confondus. Les estimations top-down pour la troisième étude sont nettement en décalage d'une part avec les estimations bottom-up pour la même période et les estimations de la seconde étude.

<sup>20</sup> 870 millions de tonnes de CO<sub>2</sub> en 2017 suivant les estimations de l'étude GhG2, 885 millions de tonnes pour l'étude GhG3.

L'une des particularités de la 3<sup>ème</sup> étude de l'OMI (GhG3) est qu'elle a cherché à distinguer les émissions des navires de pêche. Le tableau suivant présente les résultats de la troisième étude OMI suivant la méthode top-down et la méthode bottom up avec les résultats des estimations pour le secteur de la pêche.

**Tableau 4: Résultats des estimations d'émissions de CO<sub>2</sub> par compartiment du segment shipping de la 3<sup>ème</sup> étude de l'OMI**

(millions tonnes CO <sub>2</sub> )	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Moyenne
<b>Top down</b>							
International shipping	625.5	624.0	596.4	647.5	648.9		630.9
Domestic navigation	134.9	121.0	123.4	127.1	127.6		126.0
Fishing	20.8	19.2	19.3	19.2	19.0		19.2
<b>Total</b>	<b>781.2</b>	<b>764.1</b>	<b>739.1</b>	<b>793.8</b>	<b>795.5</b>		<b>776.1</b>
<b>Fishing / total</b>	<b>2.7%</b>	<b>2.5%</b>	<b>2.6%</b>	<b>2.4%</b>	<b>2.4%</b>		<b>2.5%</b>
<b>Fishing / international</b>	<b>3.3%</b>	<b>3.1%</b>	<b>3.2%</b>	<b>3.0%</b>	<b>2.9%</b>		<b>3.0%</b>
<b>Bottom up</b>							
International shipping	884.9	920.9	855.1	771.4	849.5	795.7	817.9
Domestic navigation	196.5	196.2	112.6	133.3	159.7	131.4	134.3
Fishing	18.6	18.0	10.2	10.0	12.3	11.0	10.9
<b>Total</b>	<b>1 100.1</b>	<b>1 135.1</b>	<b>977.9</b>	<b>914.7</b>	<b>1021.5</b>	<b>938.1</b>	<b>963.1</b>
<b>Fishing / total</b>	<b>1.7%</b>	<b>1.6%</b>	<b>1.0%</b>	<b>1.1%</b>	<b>1.2%</b>	<b>1.2%</b>	<b>1.1%</b>
<b>Fishing / international</b>	<b>2.1%</b>	<b>2.0%</b>	<b>1.2%</b>	<b>1.3%</b>	<b>1.4%</b>	<b>1.4%</b>	<b>1.3%</b>

Source : Third IMO GHG Study 2014 (GhG3)

Pour le secteur de la pêche, la méthode top-down se base sur les quantités de carburant déclarés par les différents pays à l'Agence International de l'Energie (IEA). Pour la France, les données utilisées pour le secteur de la pêche sont les mêmes que celles utilisées par le CITEPA. Elles incluent donc tous les types de navires de pêche sans référence au seuil de 100 GT. Pour les autres pays du monde, les études OMI consolident les statistiques existantes en cherchant à faire des redressements, avec très probablement l'inapplication du seuil de 100 GT. La méthode bottom-up se base sur des données globales AIS dont la couverture est incertaine, avec l'application du seuil à 100 GT. Le décrochage des estimations de 18.0 millions de tonnes en 2008 de CO<sub>2</sub> à 10,2 millions de tonnes en 2009 pour la flotte de pêche jette quelques doutes sur la consistance des estimations réalisées.

Les deux méthodes donnent des résultats très différents, variant pratiquement du simple au double pour le secteur de la pêche alors même que les données françaises étudiées dans le premier volet de cette étude suggèrent que les consommations de carburant des navires de pêche ont fortement diminué, ainsi que les niveaux globaux d'émission de GES – peu importe la méthode appliquée – depuis 1990, année de référence des engagements climatiques de l'Accord de Paris.

## 5.2 Quelques considérations à prendre en compte dans l'hypothèse où l'OMI lance une étude sur les émissions de gaz à effet de serre par les flottes de pêche mondiales

### Le champ des données disponibles à l'OMI

Les estimations de l'OMI de l'ordre de 11 millions de tonnes de CO<sub>2</sub> pour l'ensemble des flottes de pêche mondiales (Tableau 4 pour l'estimation bottom up) apparaissent faibles quand on considère que la seule flotte française est estimée rejeter environ 1 million de tonnes de CO<sub>2</sub> par an en moyenne (données CITEPA voir Figure 9). Par ailleurs, deux études indépendantes ont situé le niveau des émissions de CO<sub>2</sub> par les flottes de pêche mondiale par des méthodes se rapprochant du bottom up à

respectivement 159 millions de tonnes en 2016<sup>21</sup> et à 179 millions de tonnes en 2011<sup>22</sup>, soit pratiquement 10 fois plus que les estimations des études OMI.

Cet écart peut probablement s'expliquer, au moins en partie, par l'application du seuil de 100 GT qui élimine les navires de pêche d'une longueur inférieure à 25 m environ<sup>23</sup>. Pour la flotte européenne et française, l'application du seuil de 100 GT revient à éliminer du champ des estimations 95% du nombre des navires et 66% de la puissance motrice de la flotte. Au niveau mondial, l'application du seuil de 100 GT revient également à écarter une grande partie de la puissance motrice de la flotte. En effet, d'après les estimations disponibles, la moitié de la puissance motrice de la flotte de pêche mondiale est installée sur des navires qualifiés d'artisans, donc pour la très grande majorité d'une jauge inférieure à 100 GT.

### **Les périodes prises en compte**

L'étude GhG2 de l'OMI publiée en a estimé la consommation de carburant des navires de commerce sur la période 1990-2007. La troisième étude GhG3 a produit des estimations sur la période 2007-2012. On dispose donc pour le moment d'une série temporelle 1990-2012 pour le secteur des navires de commerce en général, et pour le commerce international. Pour les navires de pêche, l'OMI ne dispose que d'une série 2007-2012 établie par la 3<sup>ème</sup> étude GhG3. La 2<sup>ème</sup> étude GhG2 n'avait pas cherché à distinguer le secteur de la pêche dans les estimations produites pour le shipping, tous types de navires confondus.

Pour le secteur de la pêche, la série historique débutant en 1990 est donc à construire pour établir la situation par rapport à l'année de référence retenue dans l'Accord de Paris.

### **Un traitement sans considération de la nationalité**

Les deux études de l'OMI ont produit des estimations qui ne cherchent pas à faire de distinctions par pavillon des navires. L'OMI n'anticipe pas en effet de mesures de régulation des émissions de gaz à effet de serre en intégrant une dimension État de pavillon, mais la fixation d'objectifs uniformes que devront respecter les parties chacune pour ce qui les concerne.

Étant données les dimensions développement et lutte contre l'insécurité alimentaire de ce secteur, les pays en voie de développement bénéficient systématiquement de traitements spécifiques dès lors qu'il s'agit de fixer des limites de capacités ou de captures dans le cadre de la définition de mesures de conservation et de gestion par les organisations régionales de gestion des pêches. La question des contraintes spécifiques des pays en voie de développement se posera dans l'hypothèse où des mécanismes de régulation des émissions de gaz à effet de serre sont discutés au niveau de l'OMI (mise à disposition de nouvelles sources d'énergie aux PVD, recherche et développement, etc.).

### **La dimension transnationale des voyages**

Le mandat de régulation des émissions de gaz à effet de serre donné l'OMI concerne les navires de commerce qui font des voyages internationaux, c'est-à-dire qui partent d'un port situé dans un pays

---

<sup>21</sup> Greer, K., Zeller, D., Woroniak, J., et al. (2019) Global trends in carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) emissions from fuel combustion in marine fisheries from 1950 to 2016. *Marine Policy* 107

<sup>22</sup> Parker, R.W.R., Blanchard, J.L., Gardner, C., et al. (2018) Fuel use and greenhouse gas emissions of world fisheries. *Nature Climate Change* 8, 333-337

<sup>23</sup> D'après les données du fichier des navires de pêche de l'UE, la longueur moyenne d'un navire d'une jauge située entre 95 GT et 105 GT est de 23 m.

pour s'arrêter dans un port situé dans un autre pays. La dimension internationale de cette activité a justifié son exclusion du périmètre du Protocole de Kyoto et de l'Accord de Paris. Les activités domestiques restent dans le périmètre des inventaires nationaux.

La plupart des navires de pêche français, et par extension les navires de pêche européens et de pays tiers, partent d'un port d'un pays donné et reviennent dans un port du même pays. Pour les navires français, il existe quelques déviations connues :

- Les thoniers tropicaux de l'Océan Atlantique qui peuvent pour certains voyages partir du port d'Abidjan en Côte d'Ivoire et finir le voyage au port de Dakar au Sénégal quand les grands migrateurs ciblés sont présents dans des latitudes plus élevées. (pour les thoniers tropicaux de l'Océan Indien, les thoniers partent pratiquement invariablement des Seychelles et reviennent aux Seychelles en fin de marée).
- Les chalutiers de fonds de Lorient ou de Boulogne s/Mer qui peuvent commencer certains de leurs voyages dans un port français et le terminer dans un port écossais, danois ou norvégien.
- Hors stratégies établies, des cas de force majeure peuvent forcer un navire à s'arrêter dans le port le plus proche pour arrêt d'urgence ou exceptionnel.

La dimension internationale des activités de pêche au sens de l'OMI pour la flotte de commerce relève donc probablement de l'exception, même si cela reste à confirmer.  limiter le champ d'une étude de l'OMI à des voyages pêche internationaux aura donc probablement peu de sens car en décalage avec la réalité des opérations.

### **Les informations disponibles**

Une étude OMI devrait en principe intégrer deux approches méthodologiques comme pour le commerce (top down à partir des consommations et bottom up à partir de l'activité). Pour la partie top down à partir des ventes de carburant, une étude globale pourra difficilement aller au-delà des données officielles déjà prise en compte dans les études OMI, avec une sous-estimation manifeste qui conduit les auteurs à ne retenir que les résultats des estimations bottom-up basées sur l'activités réelles des navires de pêche.

Cependant, pour la méthode bottom up, il n'existe pas de sources raisonnablement centralisées permettant d'obtenir les effectifs mondiaux de navires de pêche classés en catégories sur une période débutant en 1990. Les tentatives de consolidation des informations sur les flottes de pêche mondiales sont récentes, et encore parcellaires comme en témoigne l'initiative FAO pour la construction et le partage d'un fichier mondial des navires de pêche<sup>24</sup>.

Une étude récente<sup>25</sup> indique que le nombre de navires de pêche maritime dans le monde est proche de 4 millions d'unités, dont 450 000 navires classés comme industriels et le reste comme navires artisanaux, avec une répartition de la puissance motrice globale ( $\approx 10$  GW) à peu près égale entre les deux catégories. L'étude citée indique également que c'est en Asie et en Inde que se trouve la majorité de la puissance de la flotte de pêche mondiale. Une méthode bottom up demandera donc un travail d'investigation très poussé et des prises d'hypothèses pour compenser les données manquantes quand il s'agira d'établir l'évolution historique de la puissance de pêche des flottes mondiales, inventaire qui devra nécessairement commencer au niveau de chaque État de pavillon en l'absence de source de données centralisée. Une fois les estimations de puissance motrice réalisées, l'application d'hypothèses techniques telles que celles que nous avons utilisées pour la première partie de cette

---

<sup>24</sup> Registre mondial FAO : <http://www.fao.org/global-record/background/fr/>

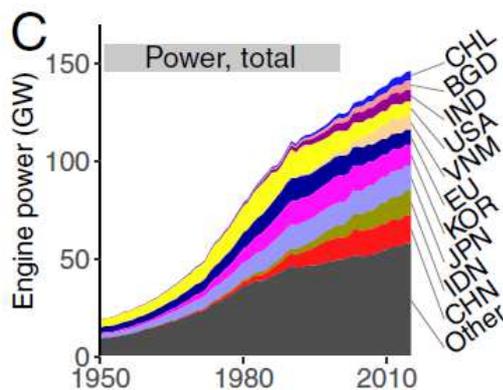
<sup>25</sup> Rousseau, Y., Watson, R.A., Blanchard, J.L., Fulton, E.A. (2019) Evolution of global marine fishing fleets and the response of fished resources. Proceedings of the National Academy of Sciences 116, 12238-12243

étude, adaptées si besoin aux contextes, peuvent permettre l'estimation des émissions de gaz à effet de serre.

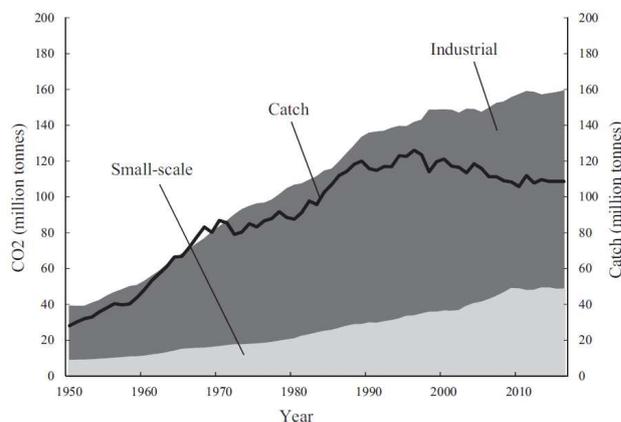
### 5.3 A quels résultats s'attendre ?

Les résultats d'études publiées dans des revues scientifiques à comité de lecture tendent à indiquer que les émissions de la flotte de pêche mondiale ont augmenté de manière sensible au fil du temps.

L'étude de Rousseau et al. (2019) indique une augmentation de la puissance de la flotte de pêche mondiale avec probablement une augmentation proportionnelle de ses émissions de GES (graphique ci-dessous).



L'étude de Greer et al. (2019)<sup>26</sup> indique une augmentation des quantités de CO<sub>2</sub> émis par les flottes de pêche mondiales (graphique ci-dessous avec les émissions carbone représentées sous forme d'aires)



L'étude de Parker et al. (2018)<sup>27</sup> suggère également une augmentation des émissions (+30% entre 1990 et 2011) – pas de graphique proposé par cette étude.

Il est donc probable qu'une étude OMI conclura dans le même sens, même sur une période courte démarrant en 2008. La tendance à la décroissance relevée pour les flottes françaises et européennes

<sup>26</sup> Greer, K., Zeller, D., Woroniak, J., et al. (2019) Global trends in carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) emissions from fuel combustion in marine fisheries from 1950 to 2016. *Marine Policy* 107, 103382.

<sup>27</sup> Parker, R.W.R., Blanchard, J.L., Gardner, C., et al. (2018) Fuel use and greenhouse gas emissions of world fisheries. *Nature Climate Change* 8, 333-337

est très probablement plus qu'annulée par la croissance des émissions par d'autres flottes de pêche, asiatiques en particulier.

## **Annexe 1 : détails des hypothèses retenues la méthodologie bottom-up utilisée dans cette étude**

### **Nombre d'heures moteur par jour de mer**

Pour les données sur l'activité des flottes, un jour de mer est décompté dès lors que le navire sort pêcher indépendamment du temps qui va se dérouler entre son départ du port et son retour (ce que l'on appelle la marée).

- ✓ Pour les navires de moins de 12 m, l'hypothèse retenue est qu'une marée (1 jour de mer) dure en moyenne 6 heures entre le départ du port et le retour
- ✓ Pour les navires de 12 à 18 m, l'hypothèse retenue se base sur des marées de 3,5 jours, soit une moyenne de 21 heures par jour de mer
- ✓ Pour les autres navires, un jour de mer est estimé durer 24 heures

Le tableau suivant résume les hypothèses retenues concernant le nombre d'heures moteur par jour de mer suivant les classes de taille des navires.

**Tableau 5: Hypothèses retenues pour le nombre d'heures moteur par jour de mer**

	<b>Heures moteur par jour de mer</b>
<b>VL0012</b>	6
<b>VL1218</b>	21
<b>VL1824</b>	24
<b>VL2440</b>	24
<b>VL40XX</b>	24

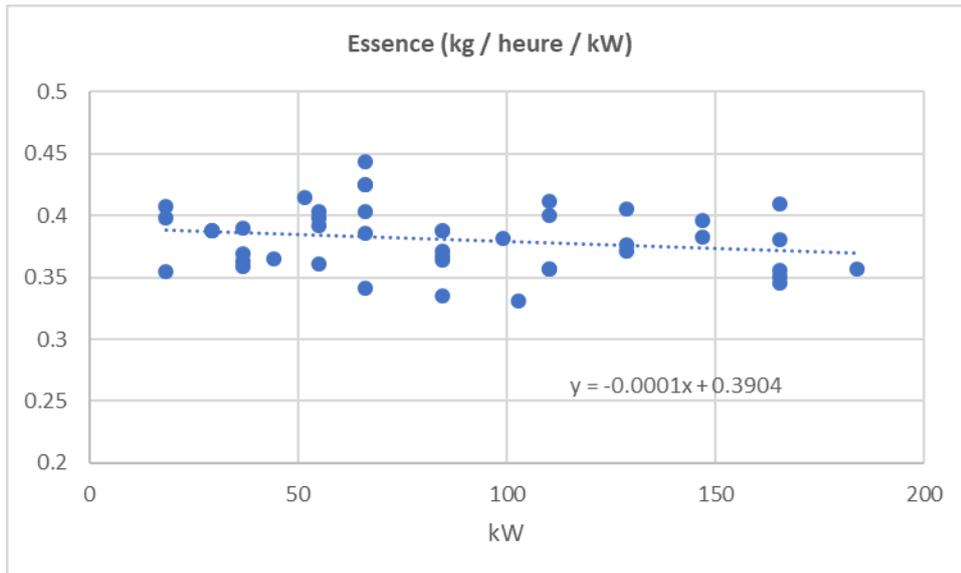
### **Répartition des kWh suivant diesel ou essence**

- Pour la flotte métropolitaine, l'hypothèse retenue est que les navires de moins de 6 m sont propulsés par des moteurs à essence, et que tous les navires de 6m et plus sont propulsés par des moteurs diesel.
- Pour les DOM, les hypothèses retenues sont :
  - ✓ Tous les navires de moins de 12 m enregistrés en Guadeloupe et de Martinique sont propulsés par des moteurs à essence
  - ✓ Tous les navires de moins de 6 m enregistrés dans les autres DOM (Réunion, Guyane française et Mayotte) sont propulsés par des moteurs à essence
  - ✓ Les autres navires sont propulsés par des moteurs diesel

### **Consommation spécifique des moteurs**

#### Moteurs marins à essence

Des données sur la consommation en litres par heure pour des moteurs marins (hors bord) essence fonctionnant à plein régime ont été collectées à partir du site <https://www.boat-fuel-economy.com/> Ces données sont représentées dans le graphique suivant après conversion des CV en kW (1 CV = 0.735 kW) et des volumes en poids (densité essence : 775 kg / m<sup>3</sup>)

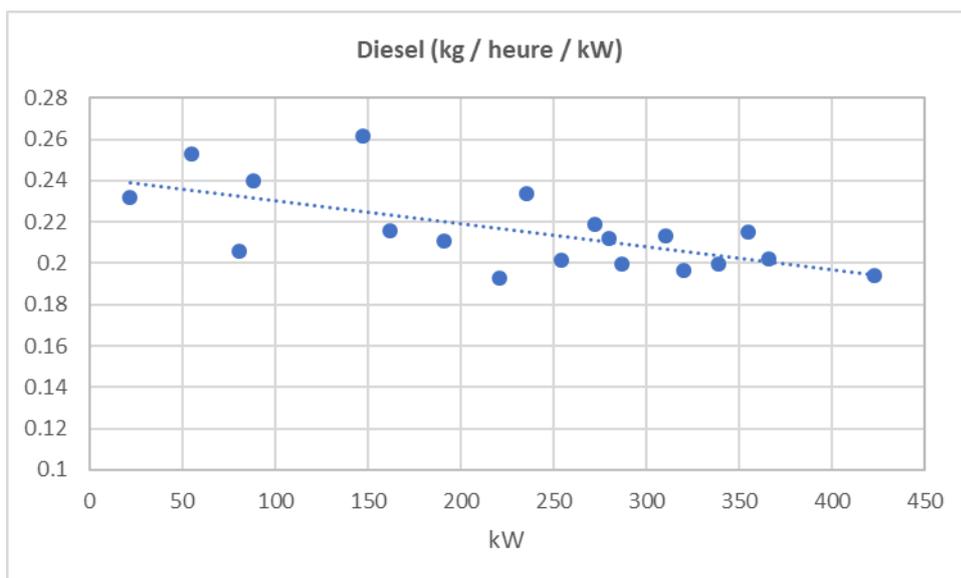


**Figure 17: Consommation spécifique (en kg / heure / kW) de moteurs hors bord essence à plein régime**  
 Source : <https://www.boat-fuel-economy.com/>

Les données disponibles indiquent un taux de consommation spécifique relativement constant suivant la puissance. **La consommation spécifique retenue pour les estimations est de 380 g / kW / heure moteur essence à plein régime**

### Moteurs marins diesel

Des données sur la consommation en litres par heure pour des moteurs marins diesel fonctionnant à plein régime ont été collectées à partir du site <https://www.boat-fuel-economy.com/> et complétées avec des données publiées par le fabricant Caterpillar. Ces données sont représentées dans le graphique suivant après conversion des CV en kW (1 CV = 0.735 kW) et des volumes en poids (densité gasoil : 850 kg / m<sup>3</sup>)



**Figure 18: Consommation spécifique (en kg / heure / kW) de moteurs marins diesels à plein régime**  
 Source : <https://www.boat-fuel-economy.com/> et fiches technique Caterpillar

La consommation spécifique des moteurs diesel semble diminuer avec la puissance. La consommation spécifique retenue pour les estimations correspond à celle d'un moteur de 180 kW (puissance

moyenne des moteurs de navires de pêche français), **soit 224 g / kW / heure moteur diesel à plein régime.**

La consommation spécifique des moteurs marins diesel retenue est alignée sur d'autres estimations publiées dans des articles scientifiques<sup>28</sup>.

### Taux moyen régime moteur

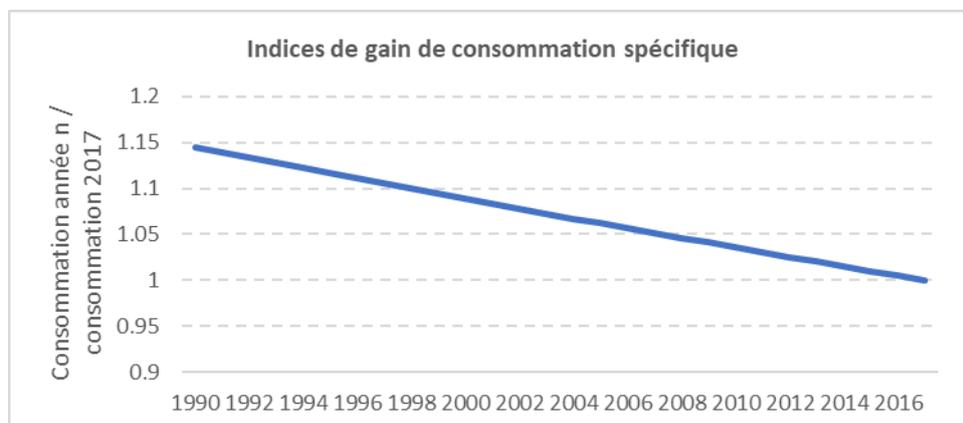
Le taux moyen du régime moteur utilisé pendant la marée est probablement très variable suivant que le navire fasse route ou soit en action de pêche, avec dans ce dernier cas des variations probablement sensibles entre les navires qui utilisent des engins trainants (chalut, drague) qui nécessite un régime moteur élevé, et les navires qui utilisent des engins passifs (casiers, filets) et qui n'ont pratiquement pas besoin de puissance en action de pêche.

Pour les besoins de cet exercice, la méthode considère **un taux moyen de régime moteur de 70%** pour tous les navires pris en compte.

### Taux d'amélioration de la consommation spécifique des moteurs depuis 1990

Les innovations technologiques apportées aux moteurs, notamment en matière d'injection, et aux profils hydrodynamiques des coques ont vraisemblablement permis de diminuer la consommation spécifique des moteurs des navires de pêche. Pour les besoins de cet exercice, on prend comme hypothèse que la technologie a permis un gain annuel de 0,05% par an sur la consommation spécifique. Sur cette base, le gain cumulé d'efficacité est ainsi de près de 15% sur la période 1990-2007 (un moteur de 1990 consommait 15% de plus de carburant qu'un moteur de même puissance de 2017).

Le graphique suivant indique les indices qui ont été appliqués pour chaque année aux taux de consommation spécifique retenus (voir plus haut)



**Figure 19: Coefficient retenu pour l'efficacité carburant spécifique des moteurs des navires de pêche (2017=100)**

<sup>28</sup> Dalsøren, S.B., Eide, M.S., Endresen, Ø., Mjelde, A., Gravir, G., Isaksen, I.S.A. (2009) Update on emissions and environmental impacts from the international fleet of ships: the contribution from major ship types and ports. Atmos. Chem. Phys. 9, 2171-2194. 10.5194/acp-9-2171-2009  
Endresen, Ø., Sørngård, E., Behrens, H.L., Brett, P.O., Isaksen, I.S.A. (2007) A historical reconstruction of ships' fuel consumption and emissions. Journal of Geophysical Research: Atmospheres 112. 10.1029/2006jd007630.

## Annexe 2 : détails des données d'activité prise en compte dans les estimations

### Capacités actives / capacités inactives

Par sélection des segments de flotte considérés comme inactifs (INA) dans la base de données du CSTEP, la puissance motrice de la flotte de pêche considérée comme inactive depuis 2008 (début de la série temporelle s'établit comme suit pour les flottes du Nord-Est Atlantique et de la Méditerranée (métropole) et pour les flottes des DOM agrégées dans la base de données dans la région OFR (*Other Fishing Regions*)).

**Tableau 6: Puissance motrice (kW) de la flotte de pêche française réputée inactive pour la métropole (haut) et pour les DOM (bas)**

kW inactifs	Classe longueur	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Métropole	VL0012	32738	20634	20260	20151	20979	23490	24523	21379	20610	24660
Métropole	VL1218	2392	1051	2505	1458	2316	2584	1231	1252	1104	1993
Métropole	VL1824	4355	2810	1479	1444	1768	1738	2289	1179	1316	2155
Métropole	VL2440	2080	2311	2727	3990	8707	2694	2566	1730	3884	2376
Métropole	VL40XX		6474	7274	7490	5180	4520	6792	4142	1052	1052
kW inactifs	Classe longueur	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
DOM	VL0012	66559	38429	51554	61566	73960	84399	93759	94042	93443	98055
DOM	VL1218	2149	125	196	564	248	248	248	0	125	0
DOM	VL1824	6015	6117	4858	3623	3004	4254	4871	3458	2884	3273
DOM	VL2440	313	313	313	544	313	313	313	0	0	0
DOM	VL40XX	1065	0	0	7600	0	0	0	0	0	0

Source : données CSTEP

Pour les années 2008 à 2017, ces capacités inactives ont été retirées des capacités enregistrées pour obtenir la capacité active.

Pour les années antérieures à 2008 pour lesquelles on ne dispose pas de données, la proportion de la capacité inactive a été estimée en supposant qu'elle était égale à la moyenne des proportions évaluées pour la période 2008-2017. Le pourcentage utilisé est celui de la colonne de droite des tableaux suivant. Pour le segment des navires de plus de 40 m dans les DOM, le pourcentage a été forcé à 5% car la moyenne (14%) apparaît peu réaliste.

**Tableau 7: % de la puissance motrice de la flotte de pêche française réputée inactive pour la métropole (haut) et pour les DOM (bas)**

% kW inactifs	Classe longueur	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Moyenne
Metropole	VL0012	10%	6%	6%	6%	7%	7%	8%	7%	7%	8%	7%
Metropole	VL1218	2%	1%	2%	1%	2%	2%	1%	1%	1%	2%	2%

Metropole	VL1824	3%	2%	1%	1%	2%	2%	2%	1%	1%	2%	2%
Metropole	VL2440	2%	3%	4%	5%	11%	3%	3%	2%	5%	3%	4%
Metropole	VL40XX	0%	6%	8%	8%	6%	5%	8%	5%	1%	1%	5%

% kW inactifs	Classe longueur	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Moyenne
DOM	VL0012	30%	16%	20%	23%	26%	29%	32%	33%	32%	39%	28%
DOM	VL1218	37%	2%	4%	11%	6%	6%	6%	0%	3%	0%	7%
DOM	VL1824	39%	40%	34%	26%	24%	35%	43%	35%	31%	36%	34%
DOM	VL2440	16%	16%	16%	39%	100%	100%	100%				55%
DOM	VL40XX	41%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	5%

Source : données CSTEP et registre UE de la flotte de pêche

Note : on remarquera le taux d'inactivité relativement élevé ( $\approx 30\%$ ) mesuré pour le segment de navires de moins de 12 m dans les DOM.

### Nombre de jours de mers

La donnée a été obtenue en extrayant de la base de données CSTEP i) le nombre total de jours de mer et ii) le nombre de navires, puis en divisant i) par ii) pour obtenir un nombre de jours de mer par navire. Les navires inactifs ne sont pas pris en compte dans cette extraction. Pour les années antérieures à 2008, l'hypothèse retenue est un nombre de jours de mer égal à la moyenne du nombre de jours de mer sur la période 2008-2017. Pour les DOM, le nombre moyen de jours de mer pour les plus grands navires apparaît peu réaliste du fait de manques manifestes dans la série de données pour ces territoires. L'option retenue est d'affecter aux navires des DOM des classes 24-40 m et plus de 40 m le même nombre moyen de jours de mer que leurs homologues métropolitains.

**Tableau 8: Nombre total de jours de mer, nombre de navires actifs et nombre moyen de jours de mer par navire pour la métropole (série du haut) et pour les DOM série du bas**

i) Jours de mer	Classe longueur	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Métropole	VL0012	474 691	352 398	382 518	401 613	397 288	379 819	373 433	353 850	356 898	362 723
Métropole	VL1218	111 592	81 348	85 532	85 354	82 376	81 141	79 274	76 705	76 171	75 578
Métropole	VL1824	70 850	65 861	64 754	63 773	60 540	58 486	57 340	57 902	56 998	56 515
Métropole	VL2440	36 919	34 217	36 085	32 838	31 032	31 811	31 936	31 290	31 816	33 758
Métropole	VL40XX	4 621	4 387	3 312	3 335	3 158	3 098	3 153	3 136	3 479	3 796

ii) Nb navires	Classe longueur	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
----------------	-----------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Métropole	VL0012	3 385	3 432	3 357	3 321	3 275	3 214	3 133	3 150	3 140	3 164
Métropole	VL1218	525	496	476	468	451	441	433	422	409	408
Métropole	VL1824	337	307	284	279	272	259	251	248	243	245
Métropole	VL2440	188	168	158	150	137	139	139	139	138	143
Métropole	VL40XX	36	16	16	15	14	13	12	13	13	14

Jours de mer par navire i) / ii)	Classe longueur	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Moyenne
Métropole	VL0012	<b>140</b>	<b>103</b>	<b>114</b>	<b>121</b>	<b>121</b>	<b>118</b>	<b>119</b>	<b>112</b>	<b>114</b>	<b>115</b>	<b>118</b>
Métropole	VL1218	<b>213</b>	<b>164</b>	<b>180</b>	<b>182</b>	<b>183</b>	<b>184</b>	<b>183</b>	<b>182</b>	<b>186</b>	<b>185</b>	<b>184</b>
Métropole	VL1824	<b>210</b>	<b>215</b>	<b>228</b>	<b>229</b>	<b>223</b>	<b>226</b>	<b>228</b>	<b>233</b>	<b>235</b>	<b>231</b>	<b>226</b>
Métropole	VL2440	<b>196</b>	<b>204</b>	<b>228</b>	<b>219</b>	<b>227</b>	<b>229</b>	<b>230</b>	<b>225</b>	<b>231</b>	<b>236</b>	<b>222</b>
Métropole	VL40XX	<b>128</b>	<b>274</b>	<b>207</b>	<b>222</b>	<b>226</b>	<b>238</b>	<b>263</b>	<b>241</b>	<b>268</b>	<b>271</b>	<b>234</b>

i) Jours de mer	Classe longueur	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
DOM	VL0012	135 112	132 761	125 384	125 729	115 359	110 907	114 830	107 239	114 805	107 265
DOM	VL1218	1 596	2 432	3 046	2 832	2 298	3 091	3 355	3 176	3 236	3 108
DOM	VL1824	3 396	3 476	3 844	3 253	1 028	697	756	1 566	2 186	1 591
DOM	VL2440	357	455	349	135				121	270	298
DOM	VL40XX				1	117		360	4 025	4 274	5 925

ii) Nb navires	Classe longueur	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
DOM	VL0012	2 053	1 963	1 906	1 878	1 796	1 778	1 726	1 689	1 675	1 700
DOM	VL1218	23	22	20	21	17	17	17	18	17	18
DOM	VL1824	39	33	35	31	28	24	20	19	19	18
DOM	VL2440	4	8	4	2		1	1	1	1	1
DOM	VL40XX	1	19	17	16	18	17	22	21	22	22

Jours de mer par navire i) / ii)	Classe longueur	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Moyenne
DOM	VL0012	<b>66</b>	<b>68</b>	<b>66</b>	<b>67</b>	<b>64</b>	<b>62</b>	<b>67</b>	<b>63</b>	<b>69</b>	<b>63</b>	<b>65</b>
DOM	VL1218	<b>69</b>	<b>111</b>	<b>152</b>	<b>135</b>	<b>135</b>	<b>182</b>	<b>197</b>	<b>176</b>	<b>190</b>	<b>173</b>	<b>152</b>

DOM	VL1824	87	105	110	105	37	29	38	82	115	88	80
DOM	VL2440	89	57	87	68		0	0	121	270	298	110
DOM	VL40XX	0	0	0	0	7	0	16	192	194	269	68

Source : données CSTEP

Note : on remarquera le nombre de jours de mer relativement peu élevé pour les navires de moins de 12 m des DOM ( $\approx$  65 jours par an, contre 118 jours par an pour leurs homologues métropolitains). Le faible nombre de jours d'activité pour les navires actifs couplé avec un taux relativement élevé d'inactivité de la flotte enregistrée explique la relative faiblesse des estimations des émissions pour ces départements.

### Annexe 3 : données de captures prises en compte dans les estimations

Tableau 9: Captures totales (en tonnes) de la flotte de pêche française métropolitaine par groupes d'espèces

Année	Thonidés* (tonnes)	Petits pélagiques (tonnes)	Démersaux** (tonnes)	TOTAL (tonnes)
1990	160 274	84 843	375 630	620 747
1991	169 207	82 971	332 532	584 710
1992	175 454	82 880	330 782	589 116
1993	192 133	94 285	335 225	621 643
1994	200 409	102 108	321 968	624 485
1995	176 590	114 118	322 253	612 961
1996	165 221	88 459	305 215	558 895
1997	137 825	104 478	324 994	567 297
1998	126 416	132 382	284 632	543 430
1999	153 483	138 415	294 334	586 232
2000	152 485	132 688	341 171	626 344
2001	136 930	128 866	339 995	605 791
2002	162 236	130 158	336 158	628 552
2003	175 347	130 684	333 261	639 292
2004	166 489	123 349	310 484	600 322
2005	166 359	119 736	289 472	575 567
2006	144 961	121 222	310 056	576 239
2007	101 921	101 134	319 768	522 823
2008	104 013	86 532	278 748	469 293
2009	93 463	64 529	263 470	421 462
2010	92 489	62 814	274 353	429 656
2011	91 360	68 793	297 559	457 712
2012	78 782	86 238	290 519	455 539
2013	80 342	91 725	289 870	461 937
2014	77 759	94 254	290 026	462 039
2015	71 960	90 510	291 238	453 708
2016	75 542	91 139	285 768	452 449
2017	76 945	90 481	285 812	453 238

Source : FAO FISHSTAT pour la France hors DOM et PTOM

Notes : \* Les données FISHSTAT pour la France métropolitaine incluent les captures de thoniers senneurs tropicaux immatriculés à la Réunion à compter de 2012 et à Mayotte à compter de 2014. Les données thonidés de ce tableau excluent les captures de ces navires

\*\* Démersaux inclut tout ce qui n'est ni thonidés, ni petits pélagiques

## Annexe 4 : détails des données représentées dans les différentes figures de ce rapport

**Figure 1: Puissance motrice nominale (kW) de la flotte de pêche française métropolitaine au 31/12/2017**

Source : Registre UE des navires de pêche version téléchargée janvier 2020

kW	2017
VL0012	317 851
VL1218	98 258
VL1824	95 854
VL2440	81 004
VL40XX	85 201
TOTAL	678 168

**Figure 2: Puissance motrice nominale (kW) de la flotte de pêche française des territoires d'Outer Mer rattachés à l'UE (ex-DOM) au 31/12/2017**

Source : Registre UE des navires de pêche version téléchargée janvier 2020

Classe	2017
VL0012	251 603
VL1218	3 901
VL1824	9 218
VL2440	0
VL40XX	27 000
TOTAL	291 722

**Figure 3: Puissance motrice nominale (kW) par DOM au 31/12/2017 toutes classes de taille confondues (gauche) et pour les navires de moins de 12 m uniquement (droite).**

Source : Registre UE des navires de pêche version téléchargée janvier 2020

Toutes classes de taille	kW	Moins de 12 m	kW
GUA	126 307	GUA	126 307
MTQ	93 606	MTQ	92 203
RUN	30 574	RUN	173 48
MAY	25 561	GUY	9 584
GUY	15 674	MAY	6 161

**Figure 4: Evolution 1990-2017 de la puissance motrice nominale (kW) de la flotte de pêche française enregistrée en métropole (gauche) et dans les DOM (droite)**

Source : Registre UE des navires de pêche version téléchargée janvier 2020

Métropole	TOTAL kW	DOM	TOTAL kW
1990	1 157 032	1990	
1991	1 092 776	1991	
1992	1 062 576	1992	
1993	1 044 160	1993	
1994	1 021 497	1994	
1995	995 550	1995	
1996	993 033	1996	
1997	965 844	1997	184 822
1998	943 727	1998	187 357
1999	930 309	1999	188 114
2000	923 518	2000	190 124
2001	915 938	2001	190 699

2002	913 292	2002	206 496
2003	903 487	2003	226 850
2004	855 917	2004	237 712
2005	853 448	2005	250 186
2006	831 228	2006	263 285
2007	825 922	2007	277 578
2008	778 691	2008	248 340
2009	745 888	2009	258 718
2010	713 255	2010	277 451
2011	700 277	2011	300 154
2012	693 989	2012	304 623
2013	685 655	2013	313 345
2014	675 818	2014	336 347
2015	673 087	2015	325 425
2016	673 008	2016	329 985
2017	678 168	2017	291 722

**Figure 5: Evolution 1990-2017 de la puissance motrice nominale (kW) de la flotte de pêche française toutes entités territoriales combinées (hors PTOM). Note: la flotte des DOM est intégrée à partir de 1997**

Source : Registre UE des navires de pêche version téléchargée janvier 2020

TOTAL kW	
1990	1 157 032
1991	1 092 776
1992	1 062 576
1993	1 044 160
1994	1 021 497
1995	995 550
1996	993 033
1997	1 150 666
1998	1 131 084
1999	1 118 423
2000	1 113 642
2001	1 106 637
2002	1 119 788
2003	1 130 337
2004	1 093 629
2005	1 103 634
2006	1 094 513
2007	1 103 500
2008	1 027 031
2009	1 004 606
2010	990 706
2011	1 000 431
2012	998 612
2013	999 000
2014	1 012 165
2015	998 512
2016	1 002 993
2017	969 890

**Figure 6: Evolution comparée de l'évolution du pouvoir calorifique (TJ) pour le secteur de la pêche suivant notre estimation (méthode bottom up) et l'estimation du CITEPA (méthode top down) toutes entités territoriales combinées (hors PTOM)**

Source : Propres estimations et base de données OMINEA pour les estimations CITEPA

(TJ)	Notre estimation	CITEPA
1990	27 738	20 416
1991	26 589	20 459
1992	25 856	20 500
1993	25 400	20 494
1994	24 597	20 389
1995	23 749	20 316
1996	23 580	20 333
1997	23 295	20 222
1998	22 621	20 444
1999	22 220	20 386
2000	21 958	20 393
2001	21 707	20 389
2002	21 429	20 350
2003	21 037	20 346
2004	19 663	18 601
2005	19 468	18 123
2006	18 662	16 413
2007	18 375	15 496
2008	15 245	13 901
2009	15 654	14 487
2010	14 475	13 837
2011	14 279	14 474
2012	13 886	14 491
2013	13 926	12 490
2014	13 935	12 419
2015	13 542	12 133
2016	14 127	11 672
2017	13 944	13 539

**Figure 7: Evolution comparée du pouvoir calorifique (TJ) pour le secteur de la pêche suivant notre estimation (méthode bottom up) et l'estimation du CITEPA (méthode top down) pour la métropole**

Source : Propres estimations et base de données OMINEA pour les estimations CITEPA

(TJ)	Notre estimation	CITEPA
1990	27 558	18 355
1991	26 427	20 071
1992	25 701	18 197
1993	25 250	20 552
1994	24 448	19 413
1995	23 603	18 527
1996	23 435	17 947
1997	22 576	18 081
1998	21 904	18 253
1999	21 499	19 214
2000	21 238	18 072
2001	20 988	19 465
2002	20 658	18 927
2003	20 207	19 192
2004	18 802	17 430
2005	18 570	16 974
2006	17 721	15 419
2007	17 390	14 005
2008	14 348	12 975
2009	14 578	13 927

2010	13 385	13 283
2011	13 142	13 996
2012	12 806	14 042
2013	12 886	12 001
2014	12 795	12 005
2015	12 499	11 602
2016	12 983	11 236
2017	13 063	13 056

**Figure 8: Evolution comparée du pouvoir calorifique (TJ) pour le secteur de la pêche suivant notre estimation (méthode bottom up) et l'estimation du CITEPA (méthode top down) pour les DOM**

Source : Propres estimations et base de données OMINEA pour les estimations CITEPA

(TJ)	Notre estimation	CITEPA
1990		983
1991		1 200
1992		1 136
1993		1 247
1994		1 268
1995		1 230
1996		1 221
1997	577	1 319
1998	578	1 374
1999	583	1 328
2000	584	1 411
2001	585	1 193
2002	636	1 106
2003	694	1 041
2004	730	1 095
2005	767	1 072
2006	809	958
2007	853	1 454
2008	748	945
2009	965	557
2010	967	580
2011	1 008	458
2012	951	415
2013	917	487
2014	1 017	413
2015	926	529
2016	1 026	456
2017	763	512

**Figure 9: Evolution comparée des émissions annuelles de CO<sub>2</sub> (kt) pour le secteur de la pêche suivant notre estimation (méthode bottom up) et l'estimation du CITEPA (méthode top down) toutes entités territoriales combinées (hors PTOM)**

Source : Propres estimations et rapport national d'inventaire France pour le CITEPA

kTonnes	Notre estimation	CITEPA
1990	2 080	1 482
1991	1 994	1 626
1992	1 939	1 477
1993	1 905	1 665
1994	1 845	1 590
1995	1 781	1 522

1996	1 769	1 475
1997	1 745	1 501
1998	1 694	1 502
1999	1 664	1 576
2000	1 645	1 495
2001	1 626	1 585
2002	1 605	1 543
2003	1 575	1 558
2004	1 472	1 432
2005	1 457	1 390
2006	1 396	1 264
2007	1 375	1 198
2008	1 140	1 080
2009	1 170	1 119
2010	1 082	1 073
2011	1 067	1 122
2012	1 037	1 127
2013	1 041	976
2014	1 041	968
2015	1 012	947
2016	1 056	911
2017	1 044	1 050

**Figure 10: Evolution comparée du ratio émissions année n / émissions 1990 pour le secteur de la pêche suivant notre estimation (méthode bottom up) et l'estimation du CITEPA (méthode top down) toutes entités territoriales combinées (hors PTOM)**

	Notre estimation	CITEPA
1990	100%	100%
1991	96%	110%
1992	93%	100%
1993	92%	112%
1994	89%	107%
1995	86%	103%
1996	85%	100%
1997	84%	101%
1998	81%	101%
1999	80%	106%
2000	79%	101%
2001	78%	107%
2002	77%	104%
2003	76%	105%
2004	71%	97%
2005	70%	94%
2006	67%	85%
2007	66%	81%
2008	55%	73%
2009	56%	75%
2010	52%	72%
2011	51%	76%
2012	50%	76%
2013	50%	66%
2014	50%	65%
2015	49%	64%
2016	51%	61%

2017

50%

71%

**Figure 11: Evolution comparée du pouvoir calorifique (TJ) pour le secteur de la pêche suivant notre estimation (méthode bottom up) en cherchant à distinguer les navires de pêche français qui soutent à l'étranger et l'estimation du CITEPA (méthode top down) pour la métropole**

Source : Propres estimations et base de données OMINEA pour les estimations CITEPA

	Métropole, navires de plus de 40 m exclus	Métropole navires de plus de 40 m soutant à l'étranger	CITEPA métropole
1990	22 692	5 046	18 355
1991	21 795	4 795	20 071
1992	21 355	4 501	18 197
1993	20 954	4 447	20 552
1994	20 196	4 401	19 413
1995	19 563	4 186	18 527
1996	19 261	4 318	17 947
1997	18 531	4 188	18 081
1998	17 926	4 117	18 253
1999	17 624	4 013	19 214
2000	17 466	3 908	18 072
2001	17 217	3 905	19 465
2002	17 007	3 786	18 927
2003	16 699	3 643	19 192
2004	15 706	3 226	17 430
2005	15 494	3 208	16 974
2006	14 695	3 158	15 419
2007	14 379	3 142	14 005
2008	12 786	1 712	12 975
2009	11 322	3 368	13 927
2010	11 217	2 291	13 283
2011	11 012	2 259	13 996
2012	10 714	2 220	14 042
2013	10 695	2 314	12 001
2014	10 571	2 347	12 005
2015	10 393	2 222	11 602
2016	10 440	2 661	11 236
2017	10 440	2 741	13 056

**Figure 12 : évolution comparée de la puissance motrice (kW) de la flotte de pêche enregistrée en métropole et de ses captures (tonnes)**

	Captures totales (tonnes)	kW actifs
1990	620 747	1 105 853
1991	584 710	1 044 981
1992	589 116	1 016 557
1993	621 643	999 090
1994	624 485	977 089
1995	612 961	952 163
1996	558 895	949 496
1997	567 297	923 193
1998	543 430	901 816
1999	586 232	889 038
2000	626 344	882 561
2001	605 791	875 200
2002	628 552	872 500

2003	639 292	862 901
2004	600 322	817 028
2005	575 567	814 522
2006	576 239	792 807
2007	522 823	787 512
2008	469 293	737 126
2009	421 462	712 608
2010	429 656	679 010
2011	457 712	665 744
2012	455 539	655 039
2013	461 937	650 629
2014	462 039	638 417
2015	453 708	643 405
2016	452 449	645 042
2017	453 238	645 932

**Figure 13: Evolution des indicateurs de biomasses des stocks exploités dans les eaux européennes depuis 2003 (NEA: Atlantique Nord-Est; MED&BS: Méditerranée et Mer Noire)**

Source : CSTEP

Données détaillées non disponibles

**Figure 14: Evolution comparée de l'efficacité énergétique (en kg de captures par litre de carburant consommé) pour le secteur de la pêche en métropole**

Source : d'après FAO (voir annexe 3) pour captures et estimations (pour les volumes de carburant)

(kg / litre)	Nos estimations	D'après données CITEPA
1990	0.80	1.21
1991	0.78	1.04
1992	0.81	1.15
1993	0.87	1.08
1994	0.91	1.15
1995	0.92	1.18
1996	0.85	1.11
1997	0.89	1.12
1998	0.88	1.06
1999	0.97	1.09
2000	1.05	1.24
2001	1.02	1.11
2002	1.08	1.18
2003	1.12	1.19
2004	1.13	1.23
2005	1.10	1.21
2006	1.15	1.33
2007	1.06	1.33
2008	1.16	1.29
2009	1.02	1.08
2010	1.14	1.15
2011	1.23	1.17
2012	1.26	1.16
2013	1.27	1.37
2014	1.28	1.37
2015	1.28	1.40
2016	1.23	1.44
2017	1.23	1.24

**Figure 15: Evolution de l'empreinte carbone (kg de CO<sub>2</sub> émis par en kg de capture) pour le secteur de la pêche en métropole**

Source : Propres estimations

kg CO <sub>2</sub> /kg capt.)	Nos estimations	CITEPA
1990	3.35	2.39
1991	3.41	2.78
1992	3.29	2.51
1993	3.06	2.68
1994	2.95	2.55
1995	2.91	2.48
1996	3.16	2.64
1997	3.00	2.65
1998	3.04	2.76
1999	2.77	2.69
2000	2.56	2.39
2001	2.62	2.62
2002	2.48	2.45
2003	2.39	2.44
2004	2.37	2.39
2005	2.44	2.41
2006	2.32	2.19
2007	2.51	2.29
2008	2.32	2.30
2009	2.61	2.65
2010	2.36	2.50
2011	2.17	2.45
2012	2.13	2.47
2013	2.11	2.11
2014	2.10	2.10
2015	2.09	2.09
2016	2.17	2.01
2017	2.18	2.32

**Figure 16: Résultats des estimations de CO<sub>2</sub> des 2ème (gHG2) et 3ème (GhG3) études de l'OMI pour ce qui concerne le commerce international (haut) et tous navires commerciaux de plus de 100 GT (bas). TD : estimations méthodes top-down et BU : estimations méthodes bottom-up**

Note : pour la seconde étude (GhG2), il n'y a pas d'estimations top-down produites.

(Millions tonnes)	International Shipping (GhG2)-BU	International Shipping (GhG3)-TD	International Shipping (GhG3)-BU
1990	468		
1991	488		
1992	498		
1993	519		
1994	535		
1995	551		
1996	565		
1997	596		
1998	590		
1999	601		
2000	647		
2001	652		
2002	660		
2003	706		
2004	755		

2005	795		
2006	838		
2007	870	626	885
2008		624	921
2009		569	855
2010		648	771
2011		649	850
2012			796

(Millions tonnes)	Shipping (GhG2)-BU	Shipping (GhG3)-TD	Shipping (GhG3)-BU
1990	562		
1991	587		
1992	598		
1993	624		
1994	644		
1995	663		
1996	679		
1997	717		
1998	709		
1999	722		
2000	778		
2001	784		
2002	794		
2003	849		
2004	907		
2005	955		
2006	1 008		
2007	1 050	781	1 100
2008		764	1 135
2009		739	978
2010		794	918
2011		795	1 022
2012			938