

ESTIMATION DE LA PECHE ILLEGALE ETRANGERE EN GUYANE FRANÇAISE



JUIN 2024



Crpmem
GUYANE



Ifremer



Auteur

Sophie LEFORESTIER Ingénieur halieute CRPMEM Guyane

Contributeurs

Fabian BLANCHARD Délégué régional IFREMER Guyane

Jessica GARCIA Chercheur IFREMER Guyane

Morgana TAGLIAROLO Chercheur IFREMER Guyane

Michel NALOVIC Ingénieur halieute CRPMEM Guyane

Joël PIED Vice-président CRPMEM Guyane

Léonard RAGHNAUTH Président CRPMEM Guyane

Audrey CHEVALIER Chargée de programme Océans WWF Guyane

Laurent KELLE Responsable WWF Guyane

Michel GORON Directeur de la mer DGTM

Nicolas HOARAU Chef du service SCAMF DGTM

Laurent MARTIN Commandant de la zone maritime AEM

Jean-Baptiste RICHARD Commissaire de 1^{ère} classe AEM

L'IFREMER, le CRPMEM et le WWF de Guyane se sont associés pour mener à bien ce projet d'une durée de treize mois, financé par la DGAMPA dans le cadre d'une convention tripartite établie en décembre 2022. Les bases de données issues la lutte contre la pêche illégale collectées lors des actions des différentes autorités maritimes ont été mobilisées. D'autres données ont été collectées dans le cadre de cette étude (notamment lors de survols organisés par le WWF). Tout au long du projet, plusieurs comités de pilotage ont été organisés, réunissant les partenaires ainsi que les agents de la DGTM et du bureau de l'AEM, avec la participation ponctuelle de la CTG, de l'OFB et du GEPOG. Ces réunions avaient pour but de valider conjointement la méthodologie et les résultats de cette étude pour objectiver la situation de la pêche illégale d'origine étrangère en Guyane. Ce présent rapport a été relu et validé par l'ensemble des partenaires du projet. Les agents de la DGTM et de l'AEM ont également été sollicités pour contribuer à la justesse du contenu du rapport afin d'optimiser son exploitation.



Crpmem
GUYANE



Ifremer



RESUME

Le CRPME, l'IFREMER et le WWF se sont associés pour mener à bien ce projet dont l'objectif est de quantifier la situation actuelle de pêche illégale étrangère en Guyane française.

Les données utilisées proviennent des missions de lutte contre la pêche illégale, centralisées par les services déconcentrés de l'Etat (survolés aériens, opérations maritimes et données satellitaires). Quatre principales flottilles étrangères exercent une activité de pêche les eaux guyanaises : les caseyeurs guyaniens et les ligneurs vénézuéliens non licenciés ciblant le vivaneau au large, sur la côte ouest les navires en provenance du Suriname et du Guyana et sur la côte est ceux du Brésil.

De 2019 à 2023, le nombre maximal annuel de navires hauturiers étrangers observés en action de pêche est de 6 caseyeurs guyaniens et 34 ligneurs vénézuéliens non licenciés, pour 45 ligneurs vénézuéliens avec licence. Les résultats sont probablement sous-estimés car d'autres navires ont été observés dans la ZEE sans indication sur leur activité, jusqu'à 10 caseyeurs guyaniens et 84 ligneurs vénézuéliens non licenciés en 2022.

L'estimation de l'effort de pêche côtier annuel est basée sur les données de survols des Forces Armées de Guyane (FAG), réalisés en moyenne deux fois par mois, permettant de connaître le nombre de navires étrangers présents dans les eaux Guyanaises. Il a été estimé selon une hypothèse « faible » et une « forte » afin de tenir compte de la variabilité intra-annuelle du nombre de navires observés. Les résultats ont montré que l'effort de pêche des navires côtiers étrangers serait compris en moyenne entre 7 501 et 16 608 jours de mer sur la période 2019-2023, représentant entre 0,7 et 3 fois l'effort de pêche local une fois converti en kilomètres de filets déployés. La production totale des navires étrangers, calculée à partir des rendements reportés dans les procès-verbaux, est estimée en moyenne entre 0,7 et 4 fois la production des navires légaux sur cette même période. L'application de cette méthode aux données de 2009 à 2011 a montré que le nombre de jours de mer des navires étrangers aurait doublé au cours de la dernière décennie, en supposant que le protocole de survol des FAG n'a pas changé au cours des quinze dernières années.

Il convient de prendre en compte les limites inhérentes aux données issues de la LCPI dont l'objectif est de repérer le maximum d'infractions de pêche (survolés planifiés en fonction des marées pour optimiser la détection des infractions ; contrôles en mer orientés vers les plus gros navires susceptibles d'être à l'origine de rendements plus importants). Par ailleurs, la méthode d'évaluation actuelle, basée uniquement sur les observations diurnes dans les eaux territoriales, ne tient pas compte des navires dissimulés dans les mangroves ou ancrés de l'autre côté de la frontière. Selon les témoignages des marins pêcheurs, ces navires pourraient participer à un effort de pêche nocturne qui serait bien plus conséquent que celui observé en journée.

Deux séries de survols quotidiens ont été organisés par le WWF pour i) étudier la variation journalière du nombre de navires étrangers et ii) la durée de leur marée dans la bande côtière guyanaise. Le nombre de navires étrangers dans la ZEE est significativement plus faible lorsque le patrouilleur est en action dans la zone de pêche. Leur présence est en plus élevée le week-end en haute saison des pêches (maximum observé : 103 navires), vraisemblablement en raison d'une moindre occupation de la zone de pêche par les pêcheurs légaux. Les tapouilles brésiliennes semblent réaliser de plus courtes incursions comparativement aux navires côtiers du Suriname et du Guyana qui passent plusieurs jours consécutifs dans les eaux guyanaises. La pérennisation de ces survols est essentielle pour consolider ces résultats.

Cette étude aura permis d'objectiver la situation de la pêche illégale d'origine étrangère en Guyane française, en réalisant une estimation prenant en compte l'incertitude liée à la quantité et à la qualité des données utilisées. La pérennisation des missions entreprises dans le cadre de cette étude est essentielle pour assurer le suivi de l'activité de pêche illégale, qui représente une menace croissante pour les pêcheries locales légaux, ressources exploitées et autres espèces non ciblées telles les tortues et mammifères marins dont les populations sont en danger.

ABSTRACT

The CRPMEM, IFREMER, and WWF have partnered to carry out this project, which aims to quantify the current situation of illegal foreign fishing in French Guiana.

The data used come from missions to fight against illegal fishing, coordinated by the decentralized services of the French State (aerial monitoring, maritime operations, and satellite data). Four main foreign fleets carry out fishing activities in the French Guianese waters: pot fishers from Guyana and unlicensed Venezuelan longliners targeting snapper offshore, Surinamese and Guyanese vessels on the west coast, and Brazilian vessels on the east coast.

From 2019 to 2023, the maximum annual number of foreign offshore vessels observed fishing was 6 Guyanese pot fishers and 34 unlicensed Venezuelan longliners, compared to 45 licensed Venezuelan longliners. The results are likely underestimated as other vessels have been observed in the EEZ without indications of their activities, up to 10 Guyanese pot fishers and 84 unlicensed Venezuelan longliners in 2022.

The estimated annual coastal fishing effort is based on aerial surveillance data from the Armed Forces of French Guiana (FAG), conducted on average twice a month, allowing the determination of the number of foreign vessels present in French Guianese waters. It was estimated according to a "low" and a "high" hypothesis to account for the intra-annual variability in the number of vessels observed. The results showed that the fishing effort of foreign coastal vessels averaged between 7,501 and 16,608 sea days during the 2019-2023 period, representing between 0.7 and 3 times the local fishing effort when converted to kilometers of nets deployed. The total production of foreign vessels, calculated from the yields reported in the reports, is estimated to be on average between 0.7 and 4 times the production of legal vessels over the same period. Applying this method to data from 2009 to 2011 showed that the number of sea days of foreign vessels would have doubled over the last decade, assuming that the FAG's overflight protocol has not changed over the past fifteen years.

It is important to consider the inherent limitations of data from the LCPI, whose objective is to detect the maximum number of fishing infractions (overflights planned according to tides to optimize infraction detection; sea inspections oriented towards larger vessels likely to yield higher catches). Furthermore, the current evaluation method, based solely on daytime observations in territorial waters, does not account for vessels hidden in the mangroves or anchored on the other side of the border. According to fishermen's testimonies, these vessels might participate in nighttime fishing efforts that could be higher than those observed during the day.

Two series of daily overflights were organized by WWF to i) study the daily variation in the number of foreign vessels and ii) the duration of their tides in the coastal strip of French Guiana. The number of foreign vessels in the EEZ is significantly lower when the patrol vessel is active in the fishing zone. Their presence, however, is higher on weekends during the peak fishing season (maximum observed: 103 vessels), likely due to a lower presence of legal fishers in the fishing zone. Brazilian tapouilles seem to make shorter incursions compared to coastal vessels from Suriname and Guyana, which spend several consecutive days in the waters of French Guiana. Continuing these overflights is essential to consolidate these results.

This study has allowed for an objective assessment of the situation of illegal foreign fishing in French Guiana by making an estimation that takes into account the uncertainty related to the quantity and quality of the data used. The continuation of the missions undertaken in this study is essential to ensure the monitoring of illegal fishing activity, which poses a growing threat to local legal fisheries, exploited resources, and other non-target species such as turtles and marine mammals whose populations are endangered.

TABLE DES MATIERES

| | |
|---|-----------|
| LISTE DES ABREVIATIONS, ACRONYMES ET SIGLES | 5 |
| INTRODUCTION | 6 |
| CONTEXTE | 6 |
| OBJECTIFS DE L'ÉTUDE | 8 |
| DESCRIPTION DES DONNEES | 9 |
| DONNEES DE PECHE SUPPOSEE INN | 9 |
| <i>Données issues de la LCPI</i> | <i>9</i> |
| <i>Données de survols organisés par le WWF</i> | <i>12</i> |
| DONNEES DE PECHE LEGALE | 12 |
| METHODOLOGIE | 13 |
| PECHE COTIERE..... | 13 |
| <i>Données utilisées et méthode d'estimation</i> | <i>13</i> |
| <i>Analyse comparative : pêche légale vs. pêche INN étrangère actuelle (2019-2023).....</i> | <i>17</i> |
| <i>Analyse comparative de la pêche INN étrangère : 2019-2023 vs. 2009-2011.....</i> | <i>18</i> |
| <i>Analyse des données de survols organisés par le WWF</i> | <i>18</i> |
| <i>Analyses statistiques</i> | <i>19</i> |
| PECHE HAUTURIERE..... | 20 |
| <i>Données utilisées et méthode d'estimation</i> | <i>20</i> |
| RESULTATS ET DISCUSSION | 22 |
| PECHE COTIERE..... | 22 |
| <i>Exploration spatio-temporelle des données</i> | <i>22</i> |
| <i>Estimation de la pêche INN</i> | <i>28</i> |
| <i>Analyse comparative : pêche légale vs. pêche INN étrangère actuelle (2019-2023).....</i> | <i>31</i> |
| <i>Analyse comparative de la pêche INN étrangère : 2019-2023 vs. 2009-2011.....</i> | <i>34</i> |
| <i>Résultats des survols organisés par le WWF</i> | <i>37</i> |
| PECHE HAUTURIERE..... | 45 |
| <i>Exploration spatiale des données</i> | <i>45</i> |
| <i>Estimation de l'effort de pêche INN.....</i> | <i>46</i> |
| LIMITES DE CETTE ETUDE ET PERSPECTIVES..... | 47 |
| CONCLUSION | 52 |
| REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES..... | 56 |
| ANNEXES..... | 57 |



LISTE DES ABREVIATIONS, ACRONYMES ET SIGLES

AEM : Action de l'Etat en Mer

AIS : Automatic Identification System (Système d'Identification Automatique)

ANOVA : Analyse de la variance

BGMAR : Brigade de la Gendarmerie Maritime

CPUE : Capture Par Unité d'Effort

CRPMEM : Comité Régional des Pêche Maritimes et des Elevages Marins

CTG : Collectivité Territoriale de Guyane.

DGAMPA : Direction Générale des Affaires Maritimes, de la Pêche et de l'Aquaculture

DGTM : Direction Générale des Territoires et de la Mer

FAG : Forces armées de Guyane

FAO : Food and Agriculture Organization (Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture)

FPC : Flotte de Pêche Communautaire

GEPOG : Groupe d'Etude et de Protection des Oiseaux de Guyane

IFREMER : Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer

INN : Illicite, Non déclarée, Non réglementée

LCPI : Lutte Contre la Pêche Illégale

OFB : Office Français de la Biodiversité

PV : Procès-Verbal

RTMG : Réseau Tortues Marines de Guyane

SIH : Système d'Informations Halieutiques

UICN : Union Internationale pour la Conservation de la Nature

ULAM : Unité Littorale des Affaires Maritimes

WWF : World Wide Fund for Nature (Fonds Mondial pour la Nature)

ZEE : Zone Économique Exclusive

INTRODUCTION

CONTEXTE

Le plateau des Guyanes est une région exceptionnellement riche en biodiversité marine favorisée par l'apport massif de nutriments provenant du fleuve Amazone, transportés le long de la côte par le courant de Guyane qui se déplace d'est en ouest (Cadee, 1975 ; Smith and Demaster, 1996). La Guyane française, située au cœur de cette région, bénéficie d'une ZEE¹ de 130 000 km², s'étendant sur ses 350 km de côte. En plus d'abriter des espèces emblématiques telles que les tortues marines (Tortue luth *Dermochelys coriacea*, Tortue verte *Chelonia mydas* et Tortue olivâtre *Lepidochelys olivacea*) et le dauphin de Guyane (*Sotalia guianensis*), cette ZEE regorge de ressources halieutiques exploitées par les flottilles de pêche locales, qui représentent le troisième secteur économique de la Guyane (Diop, 2016).

Trois types de pêcherie coexistent en Guyane (les chiffres ci-dessous correspondent à l'année 2023, Infographie DGTM) :

- La **pêcherie crevettière** composée de 5 chalutiers qui exercent leur activité de pêche entre 30 et 80 mètres de profondeur. Les captures de crevettes en 2023 s'élevaient à 152 tonnes ;
- La **pêcherie aux vivaneaux** opérée par 45 ligneurs vénézuéliens possédant une licence européenne leur permettant de pêcher dans la ZEE guyanaise, sous réserve que 75 % de leur production soit débarquée en Guyane. Leur zone de pêche se situe entre 40 et 120 mètres de profondeur, avec une production qui s'élevait à 1162 tonnes en 2023 ;
- La **pêcherie côtière** constituée de 122 embarcations artisanales, généralement en bois, regroupées en plusieurs catégories : canots créoles, canots créoles améliorés et tapouilles. C'est une pêche pratiquée dans les zones de moins de 30 mètres de profondeur essentiellement avec des filets maillants dérivant. La pêche côtière cible les poissons dits « blancs », comprenant principalement des acoupas, machoirans et croupias, dont la production totale s'élevait à 1958 tonnes en 2023.

L'acoupa rouge, *Cynoscion acoupa*, est la principale espèce historiquement ciblée par la flottille de pêche côtière en Guyane, représentant 29% du tonnage débarqué et contribuant à hauteur de 43% de la valeur économique de cette flottille (Ifremer, 2022). Le dernier rapport de l'UICN² a classé cette espèce comme vulnérable avec un déclin estimé à 30% dans les 20 dernières années (Chao et al., 2021). En effet, en raison de sa forte valeur commerciale, liée à sa vessie natatoire très prisée sur le marché asiatique (Oliveira et al., 2020), **l'acoupa rouge est la principale espèce ciblée par la pêche côtière locale légale mais également par la pêche côtière INN³**. Bien que les indicateurs sur l'état du stock ne suggèrent pas un danger imminent, la considération d'une forte hypothèse d'activité de pêche INN étrangère modifie le diagnostic. Cette prise en compte met l'espèce en danger et rend ainsi l'effort de pêche total actuellement exercé sur cette ressource non durable (Tagliarolo, 2023).

¹ ZEE : Zone Economique Exclusive.

² UICN : Union Internationale pour la Conservation de la Nature.

³ INN : Illicite, Non déclarée, Non réglementée.

La **pêche INN** est définie par la FAO⁴ comme une **pêche réalisée par des navires nationaux ou étrangers dans les eaux relevant de la juridiction d'un Etat, sans l'autorisation de celui-ci, ou contrevenant à ses lois et règlements** (FAO, 2022). A l'échelle internationale, la pêche INN représente environ 28% des captures mondiales (Leroy, 2020). Elle compromet les efforts régionaux et nationaux de gestion durable des pêcheries et conservation de la biodiversité marine et représente une importante menace pour les écosystèmes marins, la viabilité des pêcheries et la sécurité alimentaire (FAO, 2022).

En Guyane, plusieurs types de pêche INN existent :

- La pêche exercée par des navires français qui possèdent une licence mais ne respectent pas complètement les réglementations (utilisation d'engins non conformes à la réglementation, activité de pêche dans une réserve naturelle, non déclaration des captures dans les 48 heures après la fin de la campagne, etc.) ;
- La pêche **informelle intra-guyanaise** pratiquée en majorité par des petites embarcations **sans licence** qui partent de Guyane, pêchent dans les eaux guyanaises et reviennent en Guyane pour débarquer et vendre leurs prises sur le marché informel. La pêche informelle intra-guyanaise est estimée à 9% par Levrel (2012a) ;
- Les **navires étrangers en provenance des pays tiers qui pratiquent une activité de pêche dans les eaux guyanaises et repartent dans les pays voisins pour débarquer et vendre leurs captures.**

Cette étude porte sur ce dernier type : la **pêche INN des pays étrangers non autorisés à pratiquer une activité de pêche dans les eaux territoriales et la ZEE de la Guyane**, une problématique majeure sur le territoire identifiée depuis plus de trente ans. Les causes de cette pêche sont multiples : mauvaise gestion de la pêche dans les pays voisins où l'effort de pêche est très supérieur à la ressource halieutique disponible, moyens de contrôle de ces Etats limités, économies sous développées offrant peu d'alternatives rentables à la pêche illégale, augmentation du prix de la vessie natatoire destinée au marché asiatique qui encourage cette activité illégale (CMUG, 2023).

La **LCPI**⁵ constitue l'une des priorités des administrations concourant à l'AEM⁶. Les différentes autorités maritimes telles que la Marine nationale, la Gendarmerie maritime, la douane, etc., organisent régulièrement des missions de surveillance des navires étrangers par des moyens aériens et maritimes. L'objectif des opérations de police des pêches est de dissuader les navires étrangers de pénétrer dans les eaux sous souveraineté ou juridiction française. Chaque année, ces opérations permettent de dresser des PV⁷ constatant les infractions commises. En moyenne, elles entraînent la saisie et la destruction d'une dizaine de navires étrangers en situation de pêche INN dans les eaux de Guyane. En dehors des opérations de saisie de navire, les contrôles menés tout au long de l'année conduisent aux rejets à la mer des captures pêchées illégalement et la saisie des engins de pêche quand la logistique le permet. L'arrivée en 2015 de l'embarcation remonte-filets de la Marine nationale, la Caouanne, a

⁴ FAO : Food and Agriculture Organization (Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture).

⁵ LCPI : Lutte Contre la Pêche Illégale.

⁶ AEM : Action de l'Etat en Mer.

⁷ PV : Procès-Verbal.

permis de relever plusieurs centaines de kilomètres de filets INN dont certains pouvant atteindre 20 kilomètres de longueur. En 2022, 323 PV liés à des infractions de pêche INN étrangère ont été dressés, entraînant 11 déroutements. Cette même année, 229 tonnes de poissons et 158 km de filets ont été saisis. Depuis le début des années 2000, les autorités maritimes entretiennent régulièrement des bases de données sur la pêche INN à travers les comptes-rendus de leurs activités.

Le WWF⁸, soucieux de pouvoir mesurer l'ampleur de la pêche illégale et son impact sur la biodiversité marine, notamment sur les tortues, a tiré la sonnette d'alarme sur ce phénomène de pêche INN et mène des suivis depuis 2001 (WWF, 2004). Les **premiers résultats de quantification de la pêche INN étrangère proviennent de l'étude réalisée par l'IFREMER⁹ en 2012**. Cette première évaluation est basée sur les données collectées par les autorités maritimes et se concentre sur la pêche côtière INN sur la période 2002 à 2011. L'estimation de l'effort de pêche annuel en nombre de navires par nationalité avait montré que la ressource était davantage exploitée par les navires étrangers que par les embarcations locales légales (60% en 2010). Une capacité maximale de capture des navires étrangers INN avait été estimée selon plusieurs hypothèses de remplissage de cale. La **production INN étrangère estimée était considérée comme étant 2,5 à 3 fois la production légale locale en 2010** (Levrel, 2012b). **Depuis l'étude de 2012, aucune mise à jour de l'évaluation de la pêche INN n'a été entreprise**. Une estimation de la pêche illégale est essentielle pour quantifier l'ampleur de ce phénomène et évaluer l'effort de pêche total exercé sur les ressources afin d'obtenir des évaluations de stock plus fiables, que ce soit pour la pêche hauturière ou côtière.

OBJECTIFS DE L'ETUDE

Ce projet a pour objectif d'évaluer l'effort de pêche INN des navires étrangers dans les eaux de Guyane, ainsi que leur capture :

- sur la **période actuelle**, de 2019 à 2023 ;
- sur la **dernière décennie** (si possible), pour étudier l'évolution de la pêche INN.

Contrairement à l'étude de 2012 (Levrel) qui portait uniquement sur la **pêche INN côtière d'origine étrangère**, une estimation de la **pêche INN hauturière** étrangère est également attendue dans le cadre de ce projet.

Dans ce rapport, le terme "**pêche côtière**" fait référence aux navires ciblant les espèces côtières (poissons blancs), tandis que le terme "**pêche hauturière**" désigne les navires ciblant les espèces au-delà des eaux territoriales, c'est-à-dire à partir de 12 milles nautiques (en particulier le vivaneau).

⁸ WWF : World Wide Fund for Nature (Fonds Mondial pour la Nature).

⁹ IFREMER : Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer.

DESCRIPTION DES DONNEES

DONNEES DE PECHE SUPPOSEE INN

Les données de pêche supposée INN mobilisées dans cette étude sont décrites dans le Tableau 1. Elles proviennent de deux origines :

- Les **données issues de la LCPI** recueillies à partir des actions des différentes administrations concourantes ;
- Les données collectées dans le cadre de cette étude *via* des **survolés organisés par le WWF**.

Il est important de noter que les navires étrangers ont le droit de transiter dans les eaux sous souveraineté ou juridiction française tant qu'aucune infraction de pêche n'est commise. Le terme "**pêche supposée INN**" est employé car une partie des données concerne des observations de navires étrangers faites dans les eaux guyanaises sans qu'il y ait d'information sur l'activité du navire.

DONNEES ISSUES DE LA LCPI

Deux types de données issues de la LCPI sont utilisés dans cette étude :

- Les données issues des PV (**PV DGTM**¹⁰) ;
- Les observations de navires étrangers centralisées par le bureau de l'AEM (**Observations AEM**).

Pour évaluer la situation actuelle de la pêche INN, toutes les données de LCPI de la période 2019-2023 ont été mobilisées. Les données issues des observations de l'AEM sur la période 2009-2011 ont été utilisées pour comparer l'activité de pêche entre les deux périodes (2009-2011 vs. 2019-2023).

PV DGTM

La DGTM centralise les PV provenant des unités chargées d'effectuer des opérations de contrôle des pêches, que ce soit par des moyens aériens ou maritimes. Un navire est considéré en infraction de pêche lorsqu'il remplit au moins l'une des conditions listées dans l'article L945 du Code rural et de la pêche maritime¹¹. Seuls les PV d'infractions liées à la pêche INN étrangère ont été mobilisés dans le cadre de cette étude.

¹⁰ DGTM : Direction Générale des Territoires et de la Mer.

¹¹ Lien vers l'article L945 du Code rural et de la pêche maritime :

https://www.legifrance.gouv.fr/codes/section_lc/LEGITEXT000006071367/LEGISCTA000022197421/#LEGISCTA000022199812.

Les données de PV ont été fournies par la DGTM sous forme de tableaux de synthèse annuels. Les dossiers papier correspondants ont été mis à disposition pour récupérer des informations complémentaires absentes des tableaux bilans, notamment :

- Le **détail de la capture par espèce**. En fonction de l'unité ayant procédé au contrôle, le niveau de classification est variable, allant de l'espèce au groupe d'espèce ;
- Le **nombre de jours de mer** ayant conduit à la capture présente dans la cale, déclaré par le capitaine au moment du contrôle.

Observations AEM

Le bureau de l'AEM assure la coordination des moyens de l'action de l'Etat en matière de lutte contre la pêche illégale et centralise les données d'observations de navires étrangers. Ces données proviennent de différentes sources : opérations maritimes, aériennes et données satellitaires. Pour les périodes 2009-2011 et 2019-2023, des tableaux annuels d'observations de navires INN ont été mis à disposition dans le cadre de cette étude au format Excel.

Contrairement aux données issues d'opérations aériennes et maritimes récoltées de manière régulière tout au long de l'année, l'acquisition de données satellites se fait de manière ponctuelle principalement pour aider à la préparation d'une mission renforcée. L'imagerie satellite est utilisée en local, sur les zones les plus fréquentées par les pêcheurs INN, en particulier la mer territoriale en zones frontalières.

En 2023, des premières expérimentations de déploiement d'un drone à long rayon d'action (drone Boreal¹²) ont été entreprises dans le cadre de la LCPI. Les quelques observations de navires INN résultant de ces missions innovantes n'ont pas été prises en compte dans cette étude.

Le jeu de données de l'AEM englobe toutes les observations de navires étrangers dans les eaux guyanaises même si elles n'ont pas conduit à l'établissement d'un PV d'infraction. Toutefois, il faut noter que toutes les missions aériennes et maritimes ne figurent pas dans le tableau, seules celles correctement renseignées dans les bases de données par les divers opérateurs y sont incluses. Ainsi, les jeux de données « PV DGTM » et « observations AEM » ne se recoupent pas entièrement et sont complémentaires dans cette étude.

¹² Lien vers la restitution des tests : https://www.youtube.com/watch?v=V2ghU7_Ug-o.

Tableau 1 : Descriptif des données de pêche supposée INN utilisées dans cette étude.

| Cadre de collecte | Jeu de données | Source | Organismes / Opérateurs | Période | Informations systématiquement présentes dans le jeu de données | Informations partiellement présentes dans le jeu de données |
|-----------------------|------------------|---------------------|---|--------------------------|--|---|
| LCPI | PV DGTM | Contrôles maritimes | FAG ¹³ ULAM ¹⁴ DOUANE BGMAR ¹⁵ OFB ¹⁶ | 2019-2023 | Numéro de PV ; Date ; Unité de contrôle ; Nom et immatriculation du navire INN ; Pavillon ; Type de navire. | Lieu de contrôle (coordonnées GPS du navire dans les PV à partir de 2021) ; Caractéristiques de l'engin de pêche ; Capture totale ; Détail de la capture par espèce ; Nombre de jours en mer. |
| | | Sur vols aériens | | | | Lieu de contrôle (coordonnées GPS du navire dans les PV à partir de 2021). |
| | Observations AEM | Contrôles maritimes | FAG ULAM DOUANE BGMAR OFB | 2009-2011 2019-2023 | Coordonnées GPS du navire ; Moyen de contrôle ; Date et heure de l'observation. | Nom du navire ; Type de navire ; Pavillon ; Action (en route, en pêche, à l'arrêt). |
| Sur vols aériens | | | | | | |
| Données satellitaires | | EMSA TRIMARAN | | | | |
| Projet Pêche INN | Sur vols WWF | Sur vols aériens | WWF | Sept. 2023 Avril 2024 | Coordonnées GPS du navire INN ; Date et heure de l'observation ; Pavillon. | Action (en route, en pêche, à l'arrêt). |

¹³ FAG : Forces Armées de Guyane.

¹⁴ ULAM : Unité Littorale des Affaires Maritimes.

¹⁵ BGMAR : Brigade de la Gendarmerie Maritime.

¹⁶ OFB : Office Français de la Biodiversité.

DONNEES DE SURVOLS ORGANISES PAR LE WWF

Deux sessions de survols ont été organisées par le WWF, l'une en septembre 2023 (saison sèche) et l'autre en mars 2024 (saison humide). Pour chaque session, les survols se sont déroulés sur **plusieurs jours consécutifs incluant le week-end** (6 et 5 respectivement, le sixième survol de la session d'avril ayant été annulé pour cause de mauvais temps).

Les survols ont été réalisés dans un avion bimoteur équipé de hublots bulles permettant d'observer à la verticale afin d'inventorier les navires sur l'ensemble de la bande côtière (de la frontière brésilienne à la frontière surinamaïse), sur une durée de quatre heures chaque jour. Le protocole des survols figure en Annexe 1.

Ces survols avaient pour objectifs :

- D'appréhender la **variabilité journalière du nombre de navires étrangers** et de déceler d'éventuelles **différences entre les saisons** ;
- De **suivre individuellement les navires** d'un jour sur l'autre pour estimer une durée moyenne des marées via les observations de présence/absence chaque jour.

DONNEES DE PECHE LEGALE

Les données de pêche légale utilisées dans cette étude sont exposées dans le Tableau 2. **Dans cette étude, la pêche légale se réfère aux navires enregistrés à la FPC¹⁷.**

Tableau 2 : Descriptif des données de pêche légale utilisées dans cette étude.

| Organisme | Type de données | Pêcherie | Période |
|---------------------------------|---|---|------------------------------|
| IFREMER (SIH ¹⁸) | Données annuelles d'effort et de production des navires inscrits dans la FPC. | Navires français (tapouilles, canots créoles, canots créoles améliorés) | 2019-2023 |
| DGTM | Listes annuelles des navires vénézuéliens licenciés. | Ligneurs vénézuéliens | 2019-2023 |
| WWF | Données de survols organisés par le WWF dans le cadre du projet pêche INN. | Observations de tous types de navires, y compris navires français. | Septembre 2023 Avril 2024 |

Le SIH assure un suivi des activités des navires guyanais inscrits à la FPC depuis 2002 grâce à un réseau d'observateurs Ifremer et partenaires sous-traitants. Les données collectées sur le terrain aux points de débarquement permettent de générer des statistiques trimestrielles sur les navires, l'effort et la production (Ifremer, 2022). Les données trimestrielles ont été agrégées pour former des données annuelles qui ont été utilisées dans cette étude. Elles incluent l'effort de pêche (en nombre de jours de mer) ainsi que les données de CPUE¹⁹ (en kg de poissons capturés / jour de mer) et production totale (en kg) des tapouilles, canots créoles améliorés et canots créoles sur la période 2019-2023.

¹⁷ FPC : Flotte de Pêche Communautaire.

¹⁸ SIH : Système d'Informations Halieutiques.

¹⁹ CPUE : Capture Par Unité d'Effort.

METHODOLOGIE

En raison des différences dans la nature et la quantité des données initiales disponibles, les données et la méthodologie choisies pour évaluer la pêche étrangère côtière diffèrent de celles utilisées pour évaluer la pêche étrangère hauturière.

PECHE COTIERE

DONNEES UTILISEES ET METHODE D'ESTIMATION

Le choix des données utilisées pour évaluer la pêche INN étrangère côtière est détaillé dans le Tableau 3.

ESTIMATION DE L'EFFORT DE PECHE INN

Les données utilisées pour quantifier l'effort de pêche INN côtier sont les observations de navires étrangers issues des survols des FAG. Seules les observations au sein des eaux sous souveraineté et juridiction française ont été retenues. Les observations de ligneurs vénézuéliens ainsi que les caseyeurs guyanais ont été retirées pour ne retenir que les navires étrangers ciblant les espèces côtières au filet (cf. Annexe 2 : Nettoyage du jeu de données d'observations de l'AEM).

L'activité du navire (en pêche, en transit, etc.) est indiquée pour 56% des observations. Afin de ne pas exclure une grande proportion du jeu de données dans l'analyse, toutes les observations ont été conservées en **supposant que tous les navires côtiers étrangers présents dans les eaux territoriales guyanaises au moment du survol ont déjà pêché, pêchent ou vont pêcher dans les eaux guyanaises.**

Sur la période d'étude 2019-2023, seulement un tiers des observations aériennes sont associées à une identification de navire (nom ou immatriculation). Pour les deux tiers restants des observations, il est impossible d'identifier les navires, et donc de détecter les récurrences au cours d'un pas de temps donné. Pour cette raison, la décision a été prise de ne pas baser le calcul d'effort de pêche INN sur le nombre de navires, mais plutôt sur le nombre de jours de mer, afin de prendre en compte l'ensemble des observations, y compris celles sans identification de navire.

Les **navires côtiers étrangers ont été divisés en deux flottilles** en raison de leurs zones de pêche et pays d'origine distincts :

- « **EST** » : navires très probablement en provenance du Brésil ;
- « **OUEST** » : navires très probablement en provenance du Suriname ou du Guyana.

Les navires en provenance du Suriname et du Guyana ont été regroupés car il s'agit de navires ayant des caractéristiques similaires, parfois non immatriculés, dont il n'est pas possible de connaître l'origine à partir d'observations aériennes.

Tableau 3 : Choix des données utilisées pour évaluer la pêche INN côtière d'origine étrangère.

| Jeu de données | Source (*) | Données utilisées ? | Pourquoi ? (**) | Pour quelle finalité ? |
|--|------------------------------|---------------------|--|--|
| PV DGTM 872 PV sur 2019-2023 | Contrôles maritimes 73% | OUI | Capture totale renseignée dans 75% des PV. Nombre de jours de mer renseigné dans 25% des PV. Longueur du filet renseignée dans 33% des PV. Capture détaillée par espèce (ou groupe d'espèces) dans 71% des PV. | Ces données sont utilisées pour : - étudier les CPUE annuelles par flottille « EST » et « OUEST » à partir de la capture totale au moment du contrôle et du nombre de jours de mer déclaré par le capitaine ; - étudier le détail de la capture par espèce ; - étudier les longueurs de filet par flottille « EST » et « OUEST » pour calculer l'effort de pêche en kilomètres de filet déployés. |
| | Survol aérien 27% | NON | Pas d'informations sur les captures et longueurs de filet. | |
| Observations AEM 7611 observations dans les eaux guyanaises sur la période 2019-2023 | Contrôles maritimes 3% | NON | Les observations provenant des missions maritimes ne fournissent pas une vision complète de l'occupation de la ZEE par les navires étrangers. En effet, les missions en mer sont souvent localisées et les trajets adaptés en fonction des interactions en mer, ce qui les rend non représentatives de l'occupation réelle de la ZEE. | |
| | Survol aérien 35% | OUI | Les plans de vol sont similaires et couvrent entièrement une zone donnée, « EST » ou « OUEST ». Les résultats des survols sont considérés comme bons indicateurs de l'occupation journalière d'une zone. On fait l' hypothèse que chaque survol permet d'avoir la liste exhaustive de tous les navires étrangers présents sur la zone , c'est-à-dire le nombre journalier de navires présents par zone. | Calculer un nombre journalier moyen de navires INN par zone « EST » et « OUEST ». |
| | Données satellitaires 62% | NON | Les données satellitaires n'ont pas été utilisées car il est impossible de distinguer les navires côtiers légaux des navires côtiers illégaux, faute d'informations sur le navire telles que le nom, le pavillon, le type de navire, etc. | |
| Survol WWF | Survol aérien 100% | OUI | Suivi sur plusieurs jours consécutifs des navires INN dans les eaux guyanaises, en saison sèche (septembre 2023) et en saison humide (avril 2024). | Etude de l'impact de divers facteurs sur les navires INN : - la saison (sèche/humide) ; - le jour de la semaine (semaine/week-end) ; - la présence du patrouilleur sur la zone de pêche (présence/absence). |

(*) Les proportions sont calculées sur la totalité des données de pêche côtière sur la période 2019-2023 par jeu de données (PV DGTM, Observations AEM).

(**) Les proportions sont calculées sur la totalité des données de pêche côtière sur la période 2019-2023 par jeu de données (PV DGTM, Observations AEM) et par source (contrôles maritimes, survols aériens et satellites).

Les distributions du nombre de navires étrangers observés par survol, c'est-à-dire le nombre journalier de navires étrangers, ont été représentées par année et par zone afin d'extraire la médiane ainsi que les premier et troisième quartiles. Le premier quartile (Q1) représente la valeur en dessous de laquelle se trouve le quart inférieur des données. Le troisième quartile (Q3) représente la valeur au-dessus de laquelle se trouve le quart supérieur des données. La médiane est la valeur centrale d'une distribution de données, avec autant de données situées au-dessus qu'en dessous de cette valeur.

Deux hypothèses sont formulées :

- Une **hypothèse faible** selon laquelle le nombre journalier moyen de navires étrangers par zone pour une année donnée serait égal au premier quartile (NbNavJrQ1) ;
- Une **hypothèse forte** selon laquelle le nombre journalier moyen de navires étrangers par zone pour une année donnée serait égal au troisième quartile (NbNavJrQ3).

Pour chaque hypothèse, le nombre journalier moyen de navires INN est multiplié par 365 pour obtenir le nombre de jours de mer annuel par zone (JDM). Le même calcul est réalisé pour la médiane, qui se situe entre les deux hypothèses.

Les résultats des deux zones sont ensuite additionnés pour déterminer le nombre de jours de mer annuel total de la pêche côtière (JDM_TOT) selon les deux hypothèses (Équation 1).

Équation 1 : Formules permettant de calculer l'effort de pêche des navires côtiers INN en nombre de jours de mer selon l'hypothèse « faible » et l'hypothèse « forte ».

Pour chaque année N,

Hypothèse faible

$$JDM_EST_MIN_N = NbNavJrQ1_EST_N * 365$$

$$JDM_OUEST_MIN_N = NbNavJrQ1_OUEST_N * 365$$

$$JDM_TOT_MIN_N = JDM_EST_MIN_N + JDM_OUEST_MIN_N$$

Hypothèse forte

$$JDM_EST_MAX_N = NbNavJrQ3_EST_N * 365$$

$$JDM_OUEST_MAX_N = NbNavJrQ3_OUEST_N * 365$$

$$JDM_TOT_MAX_N = JDM_EST_MAX_N + JDM_OUEST_MAX_N$$

ESTIMATION DES RENDEMENTS ET DE LA CAPTURE INN

Les **rendements**, ou **CPUE**, des navires INN ont été calculés à partir des données présentes dans les PV récoltées lors des opérations de contrôle en mer, à savoir :

- La **biomasse totale de la capture** estimée visuellement par les agents de contrôle, toutes espèces confondues ;
- Le **nombre de jours de mer** déclaré par le capitaine donnant une indication sur l'effort de pêche ayant conduit à la capture se trouvant dans la cale.

Les distributions des CPUE (en kilogrammes de poisson par jour de mer) ont été représentées par année et par flottille afin d'extraire la médiane ainsi que les premier et troisième quartiles.

Deux hypothèses sont formulées :

- Une **hypothèse faible** selon laquelle la CPUE moyenne des navires INN par zone pour une année donnée serait égale au premier quartile (CPUEQ1) ;
- Une **hypothèse forte** selon laquelle la CPUE moyenne des navires INN par zone pour une année donnée serait égale au troisième quartile (CPUEQ3).

Les CPUE ont été multipliées par le nombre de jours de mer de l'hypothèse correspondante (JDM_MIN et JDM_MAX respectivement pour l'hypothèse faible et forte) pour obtenir la production annuelle totale par zone (PROD). Le même calcul est réalisé pour la médiane. La production annuelle totale de la pêche INN côtière (PROD_TOT) a ensuite été calculée en additionnant les productions annuelles par zone (Équation 2).

Équation 2 : Formules permettant de calculer la production annuelle totale des navires côtiers INN en kilogrammes de poissons capturés selon l'hypothèse « faible » et l'hypothèse « forte ».

Pour chaque année N,

Hypothèse faible

$$\begin{aligned} \text{PROD_EST_MIN}_N &= \text{JDM_EST_MIN}_N * \text{CPUEQ1_EST}_N \\ \text{PROD_OUEST_MIN}_N &= \text{JDM_OUEST_MIN}_N * \text{CPUEQ1_OUEST}_N \\ \text{PROD_TOT_MIN}_N &= \text{PROD_EST_MIN}_N + \text{PROD_OUEST_MIN}_N \end{aligned}$$

Hypothèse forte

$$\begin{aligned} \text{PROD_EST_MAX}_N &= \text{JDM_EST_MAX}_N * \text{CPUEQ3_EST}_N \\ \text{PROD_OUEST_MAX}_N &= \text{JDM_OUEST_MAX}_N * \text{CPUEQ3_OUEST}_N \\ \text{PROD_TOT_MAX}_N &= \text{PROD_EST_MAX}_N + \text{PROD_OUEST_MAX}_N \end{aligned}$$

REPARTITION DE LA CAPTURE INN PAR ESPECE

Afin d'étudier la **composition spécifique de la capture INN**, les données de capture par espèce en nombre d'individus issues des PV ont été sommées sur toute la période 2019-2023, en raison de la faible quantité de données par an, par flottille dans un premier temps puis pour l'intégralité de la pêche côtière INN ensuite.

En raison de l'hétérogénéité des détails de capture reportées dans les PV, les espèces ont été rassemblées en groupes d'espèces (« Acoupa_TOT », « Machoiran_TOT », etc.). La répartition des captures par espèce en nombre d'individus a été représentée sous forme d'un graphique camembert.

ANALYSE COMPARATIVE : PECHE LEGALE VS. PECHE INN ETRANGERE ACTUELLE (2019-2023)

COMPARAISON DE L'EFFORT DE PECHE LEGAL VS. INN ETRANGER

En raison de caractéristiques des filets souvent différentes (matière, maillage, hauteur et surtout longueur), les jours de mer des navires étrangers ne sont pas directement comparables aux jours de mer des navires légaux. Afin de rendre la comparaison entre l'effort de pêche légal et celui des navires INN plus représentative et donc plus pertinente dans cette étude, l'effort de pêche a été estimé en kilomètres de filet déployés.

Les longueurs des filets des navires INN mentionnées dans les PV proviennent d'estimations faites sans outil de mesure par les agents en fonction du volume du filet dans la cale ou bien du nombre de « big bags » remplis lorsque le filet est remonté à l'aide de l'embarcation remonte-filets de la Marine Nationale, La Caouanne. Il est estimé par la Marine qu'un « big bag » rempli équivaut à 500 mètres de filet.

La distribution des longueurs de filet des navires INN a été représentée par flottille « EST » et « OUEST » pour extraire le premier et troisième quartiles.

Deux hypothèses ont été formulées :

- Une **hypothèse faible** selon laquelle la longueur moyenne d'un filet INN par zone serait égal au premier quartile (LGQ1) ;
- Une **hypothèse forte** selon laquelle la longueur moyenne d'un filet INN par zone serait égal au troisième quartile (LGQ3).

Pour calculer l'effort de pêche en kilomètres de filet déployés, le nombre de jours de mer annuel par zone (JDM_EST et JDM_OUEST) a été multiplié par la longueur moyenne d'un filet de pêche de la zone correspondante selon les deux hypothèses. Les kilomètres de filet ainsi obtenus par zone ont été additionnés pour obtenir l'effort total de la pêche côtière (LG_TOT). Ce dernier a été comparé avec celui des navires français, calculé à partir du nombre de jours de mer annuel (source SIH) multiplié par la longueur réglementaire des filets de pêche français limitée à 2 500 mètres (Équation 3).

Équation 3 : Formules permettant de calculer l'effort annuel des navires INN en kilomètres de filet déployés selon l'hypothèse « faible » et l'hypothèse « forte ».

Pour chaque année N,

Hypothèse faible

$$\begin{aligned} \text{LG_EST_MIN}_N &= \text{LGQ1_EST}_N * \text{JDM_EST_MIN}_N \\ \text{LG_OUEST_MIN}_N &= \text{LGQ1_OUEST}_N * \text{JDM_OUEST_MIN}_N \\ \text{LG_TOT_MIN}_N &= \text{LG_EST_MIN}_N + \text{LG_OUEST_MIN}_N \end{aligned}$$

Hypothèse forte

$$\begin{aligned} \text{LG_EST_MAX}_N &= \text{LGQ3_EST}_N * \text{JDM_EST_MAX}_N \\ \text{LG_OUEST_MAX}_N &= \text{LGQ3_OUEST}_N * \text{JDM_OUEST_MAX}_N \\ \text{LG_TOT_MAX}_N &= \text{LG_EST_MAX}_N + \text{LG_OUEST_MAX}_N \end{aligned}$$

COMPARAISON DE LA PRODUCTION LEGALE VS. INN ETRANGERE

Les distributions annuelles de CPUE des navires INN issues des PV ont été comparées avec celles des navires légaux calculées par le SIH. Les distributions annuelles de CPUE des navires français comprennent les CPUE trimestrielles par type de navire (tapouille, canots créoles améliorés et canots créoles), ce qui représente 12 valeurs par an.

Les productions annuelles totales de la pêche INN côtière (PROD_TOT) précédemment obtenues selon les deux hypothèses ont été comparées de manière relative aux productions annuelles des navires légaux provenant du SIH.

ANALYSE COMPARATIVE DE LA PECHE INN ETRANGERE : 2019-2023 VS. 2009-2011

L'effort de pêche INN estimé dans la présente étude sur la période 2019-2023 ne peut être directement comparé à celui évalué dans l'étude de Levrel en 2012, en raison des différences de méthodologie employée. Alors que l'étude de Levrel évaluait l'effort en déterminant le nombre de navires étrangers, cette étude calcule l'effort en nombre de jours de mer, pour pallier le manque d'information sur l'identification des navires INN lors des survols des FAG.

Pour répondre à l'objectif d'étudier l'évolution de l'effort de pêche INN sur la dernière décennie, **la méthodologie développée dans cette étude pour calculer l'effort en nombre de jours de mer, basée sur les données de survols des FAG, a été appliquée aux données de survols de la période 2009-2011.**

L'hypothèse selon laquelle tous les navires INN sont recensés lors d'un survol des FAG est considérée comme valide pour la période 2009-2011.

ANALYSE DES DONNEES DE SURVOLS ORGANISES PAR LE WWF

ANALYSE CARTOGRAPHIQUE

Des cartes quotidiennes ont été élaborées pour représenter les observations effectuées lors des survols. Sur ces cartes, les navires étrangers ont été regroupés en flottilles « EST » et « OUEST » afin de maintenir la cohérence dans le rapport. Les cartes incluent également la représentation des navires sous pavillon français ainsi que le patrouilleur de la marine lorsqu'il était présent en mer. Les pirogues informelles, navires de plaisance et autres embarcations ne sont pas représentées.

SUIVI DES NAVIRES PAR PHOTO-IDENTIFICATION

Un suivi des navires par photo-identification a été entrepris afin de reconnaître et suivre les navires étrangers d'un jour sur l'autre. Ce suivi vise à étudier le comportement de ces navires dans les eaux territoriales guyanaises et à déterminer s'il s'agit plutôt d'incursions d'une seule journée ou de séjours prolongés sur plusieurs jours dans les eaux guyanaises.

ANALYSES GRAPHIQUES ET STATISTIQUES

Des analyses graphiques et statistiques ont été menées pour étudier le comportement des navires étrangers dans les eaux guyanaises, notamment pour vérifier si la présence de ces navires augmente lorsque le risque de contrôle est plus faible.

ANALYSES STATISTIQUES

Des analyses statistiques ont été conduites pour déterminer si les différences observées visuellement dans certaines explorations graphiques étaient statistiquement significatives ou non. Le choix des tests statistiques a été effectué en fonction de la vérification des conditions d'application des tests paramétriques, notamment la normalité des distributions et l'homogénéité des variances.

Lorsque les conditions n'étaient pas vérifiées, la méthode statistique non paramétrique de **Kruskal-Wallis** a été privilégiée pour déterminer si les différences observées entre plusieurs groupes de données étaient significatives ou non (Kruskal & Wallis, 1952). Lorsque le test de Kruskal-Wallis était significatif ($p\text{-value} < 5\%$), un test de **Wilcoxon** était alors réalisé pour identifier les groupes qui diffèrent significativement les uns des autres. Le test de Wilcoxon est également une méthode non paramétrique, utilisée pour évaluer s'il existe une différence significative entre deux échantillons appariés (Wilcoxon, 1945).

Cette méthode a été utilisée pour répondre aux questions suivantes :

- *Le nombre de navires étrangers observés dans les eaux territoriales guyanaises lors d'un survol des FAG a-t-il évolué de manière significative entre 2019 et 2023 ?*
- *Les rendements INN ont-ils évolué de manière significative entre 2019 et 2023 ?*
- *La répartition de la capture par espèce est-elle significativement différente entre les flottilles « EST » et « OUEST » ?*
- *Y a-t-il des différences significatives entre le nombre de navires étrangers observés lors d'un survol des FAG sur la période 2009-2011 et 2019-2023 ?*

Lorsque les conditions d'application étaient vérifiées, la méthode paramétrique **ANOVA**²⁰ était utilisée pour comparer les moyennes de plusieurs groupes et déterminer s'il existe des différences significatives entre eux. Cette méthode a été utilisée pour analyser les données de survols organisées par le WWF.

La grande majorité des survols des FAG ont lieu en semaine (deux exceptions sur la période 2019-2023 sur 151 survols). Par conséquent, le risque de se faire repérer, contrôler ou arraisonner est moindre le week-end que pendant la semaine. Une ANOVA a été conduite pour étudier l'impact du jour de la semaine (semaine : du lundi au vendredi vs. week-end : samedi et dimanche) sur le nombre de navires en fonction de la saison (sèche vs. humide) :

Nombre de navires INN ~ SAISON * JOUR

Une seconde ANOVA a été menée pour déterminer si la présence d'un patrouilleur dans la zone de pêche influence statistiquement le nombre de navires étrangers présents dans cette même zone (présence vs. absence du patrouilleur).

Nombre de navires INN ~ PATROUILLEUR

²⁰ ANOVA : Analyse de la variance.

PECHE HAUTURIERE

DONNEES UTILISEES ET METHODE D'ESTIMATION

Le choix des données utilisées pour évaluer la pêche INN étrangère hauturière est détaillé dans le Tableau 4.

ESTIMATION DE L'EFFORT DE PECHE INN

La zone hauturière guyanaise s'étend de 12 milles nautiques à 200 milles nautiques en fond de ZEE. Cette caractéristique ne permet pas de faire la même hypothèse que pour la pêche côtière selon laquelle les survols des FAG fournissent une vision exhaustive de toute la zone de pêche, permettant ainsi de comptabiliser l'ensemble des navires INN qui s'y trouvent un jour donné. Par conséquent, l'effort de pêche INN hauturier n'a pas été estimé avec la même méthodologie que celle employée pour évaluer l'effort de pêche INN côtier.

Les navires hauturiers sont en moyenne de taille plus importante que les navires côtiers, ce qui rend leur identification plus facile vue du ciel. Contrairement à la pêche côtière, où une grande proportion des observations aériennes et satellitaires ne permet pas d'identifier le navire (nom ou immatriculation), les observations des navires hauturiers sont presque systématiquement associées à un nom de navire. En conséquence, l'effort de pêche hauturier INN a été estimé en comptabilisant le nombre de navires INN observés chaque année, en veillant à supprimer les doublons lorsqu'un même navire était observé à plusieurs reprises au cours de la même année. Toutes les données issues de la LCPI (« PV DGTM » et « observations AEM ») ont pu être mobilisées dès lors que le nom du navire était renseigné.

Une partie des données satellites consiste en un suivi en temps réel des navires émettant des signaux AIS²¹, qu'ils soient légaux ou illégaux. Afin de distinguer les ligneurs vénézuéliens opérant illégalement de ceux possédant une licence européenne, les données satellites ont été croisées avec les listes annuelles des noms des navires vénézuéliens détenteurs d'une licence.

L'hypothèse selon laquelle un navire étranger présent dans les eaux guyanaises a pêché, pêche ou va pêcher semble réaliste dans le cas de la pêche côtière car les navires côtiers n'ont aucune raison de transiter dans la ZEE d'un pays voisin, étant donné que leur zone de pêche se situe le long de leurs propres côtes. En revanche, dans le cas de la pêche hauturière, il est probable que la ZEE Guyanaise soit une zone de passage avant d'atteindre la zone de pêche. Ainsi, les navires hauturiers ayant été observés en train de pêcher au moins une fois au cours d'une année ont été distingués de ceux pour lesquels aucune information sur leur activité n'a été mentionnée. Les données concernant les navires pour lesquels l'activité de pêche est confirmée proviennent des PV, nécessairement liés à une infraction de pêche, ainsi que d'une partie des observations maritimes et aériennes pour lesquelles l'activité du navire est indiquée (respectivement 18 et 22%).

²¹ AIS : Automatic Identification System (Système d'Identification Automatique).

Tableau 4 : Choix des données utilisées pour évaluer la pêche INN hauturière d'origine étrangère.

| Jeu de données | Source (*) | Données utilisées ? | Pourquoi ? | Pour quelle finalité ? |
|---|------------------------------|---------------------|--|---|
| PV DGTM 102 PV sur 2019-2023 | Contrôles maritimes 19% | OUI | Nom du navire systématiquement mentionné dans les PV. Navires en infraction de pêche. Captures détaillées par espèce dans 53% des PV. Nombre de jours de mer renseigné dans 10% des PV. | Agrémenter les listes annuelles de navires INN hauturiers dans les eaux guyanaises. |
| | Survols aériens 81% | OUI | Nom du navire systématiquement mentionné dans les PV. Navires en infraction de pêche. | |
| Observations AEM 3365 observations dans la ZEE sur la période 2019-2023 | Contrôles maritimes 0,5% | OUI | 100% des observations associées à un nom de navire. Activité du navire renseignée pour 18% des observations (pêche ou transit). | Agrémenter les listes annuelles de navires INN hauturiers dans les eaux guyanaises. |
| | Survols aériens 5,5% | OUI | 89% des observations associées à un nom de navire. Activité du navire renseignée pour 22% des observations (pêche ou transit). | |
| | Données satellitaires 94% | OUI | 99,97% des observations associées à un nom de navire. Pas d'information sur l'activité du navire. | |
| Survols WWF | Survols aériens 100% | NON | Survols réalisés le long de la côte dans la limite des eaux territoriales. | |

(*) Les proportions sont calculées sur la totalité des données de pêche hauturière sur la période 2019-2023 par jeu de données (PV DGTM, Observations AEM).

(**) Les proportions sont calculées sur la totalité des données de pêche hauturière sur la période 2019-2023 par jeu de données (PV DGTM, Observations AEM) et par source (contrôles maritimes, survols aériens et satellites).

RESULTATS ET DISCUSSION

PECHE COTIERE

EXPLORATION SPATIO-TEMPORELLE DES DONNEES

EXPLORATION DES DONNEES DE SURVOLS DES FAG

L'ensemble des données d'observations issues des survols des FAG sur la période 2019-2023 ont été représentées sur la Figure 1.

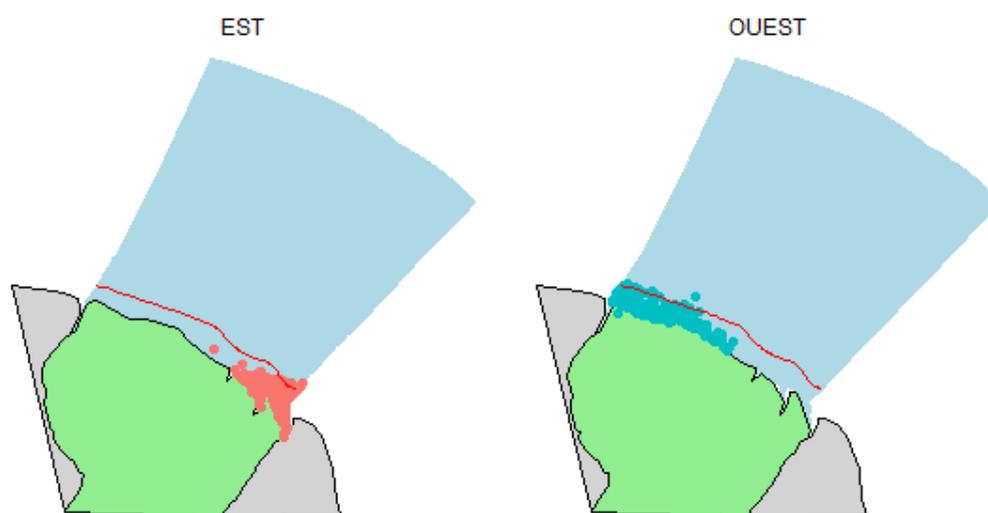


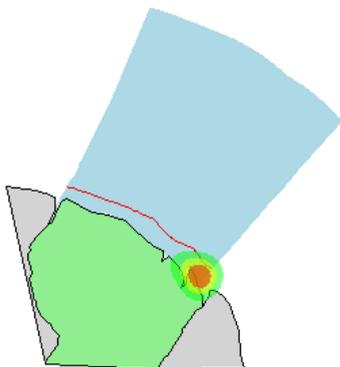
Figure 1 : Cartes des observations de navires côtiers étrangers faites lors des survols des FAG selon la flottille « EST » et « OUEST » sur la période 2019-2023. La ZEE guyanaise est représentée en bleu, la limite des eaux territoriales en rouge.

La zone de répartition de la flottille « EST » se concentre sur la côte, de la frontière brésilienne jusqu'à l'île du Grand-Connétable essentiellement. Des embarcations peuvent être observées ponctuellement jusqu'à la rivière de Cayenne. La flottille « OUEST » s'étend dans les eaux territoriales de la frontière surinamaïse jusqu'à Sinnamary essentiellement, avec, à la marge, quelques embarcations observées jusqu'à Kourou.

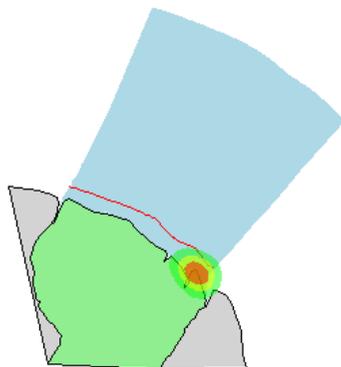
La Figure 2 permet de visualiser l'évolution spatiale de la répartition des navires INN par an pour les flottilles « EST » et « OUEST ». La répartition des navires de la flottille « EST » est visuellement concentrée et stable sur la période 2019-2023. Du côté ouest, la zone de répartition s'étend davantage et migre progressivement vers l'intérieur de la bande côtière jusqu'en 2022, où elle se stabilise autour d'Iracoubo.

Flottille « EST »

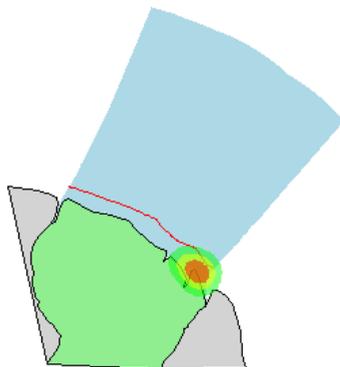
2019



2020



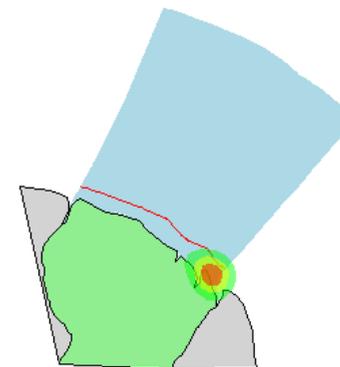
2021



2022

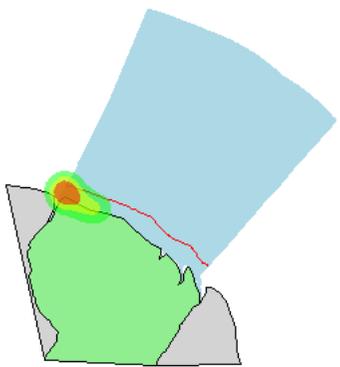


2023

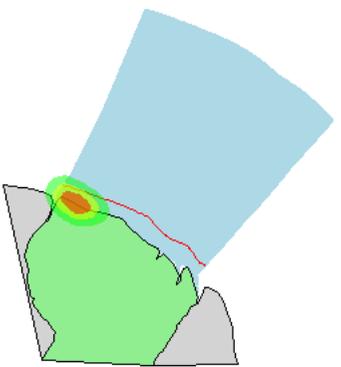


Zone « OUEST »

2019



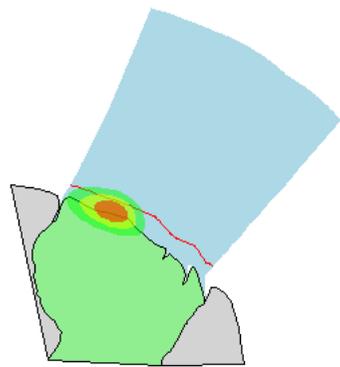
2020



2021



2022



2023

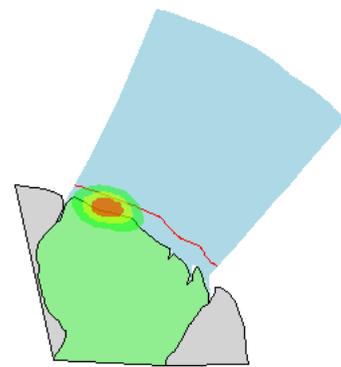


Figure 2 : Evolution annuelle de la répartition spatiale des navires INN par flottille (vert : 75% des observations de l'année représentée, jaune : 50% et rouge : 25%). La ZEE guyanaise est représentée en bleu, la limite des eaux territoriales en rouge.

L'évolution mensuelle du nombre d'observations de navires INN faites par zone lors des survols des FAG est représentée sur la Figure 3.

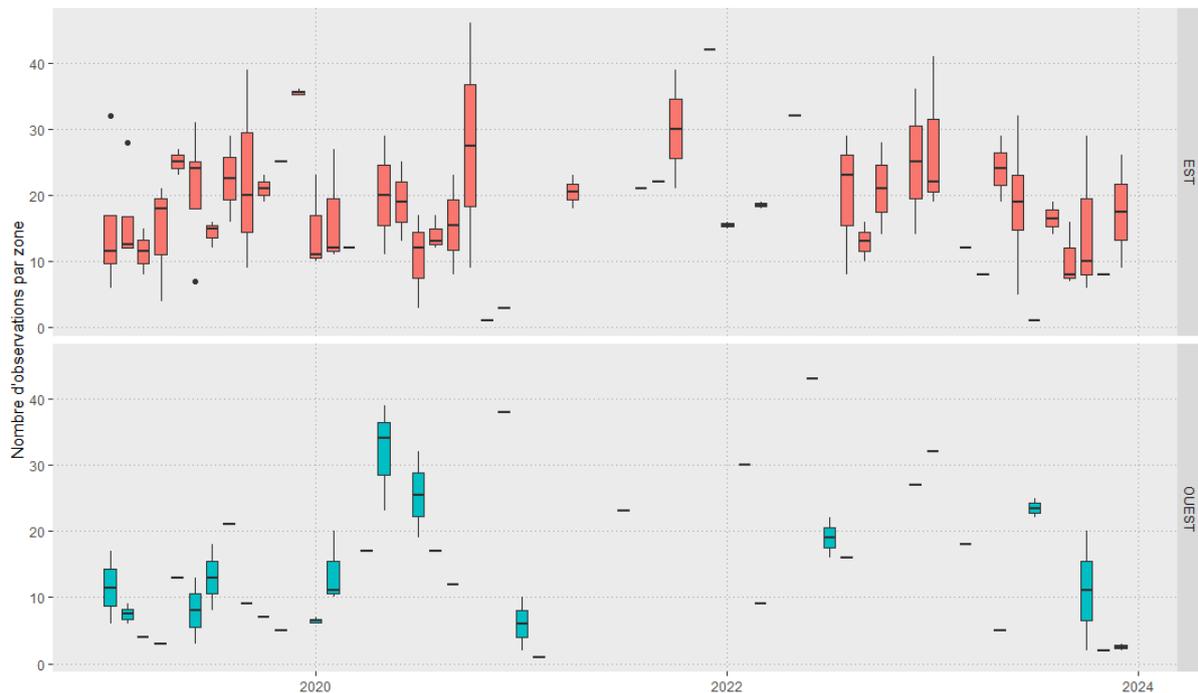


Figure 3 : Distributions du nombre d'observations de navires étrangers réalisées lors des survols des FAG sur la période 2019-2023. Les données sont regroupées par mois et par flottille « est » et « ouest ».

Le jeu de données est fragmenté, ce qui ne permet pas d'effectuer une modélisation statistique robuste. Ces lacunes sont particulièrement évidentes pour l'année 2021 en raison de contraintes matérielles et de l'indisponibilité des aéronefs. Il est important de noter que **l'absence de données pour un mois donné ne signifie pas nécessairement qu'aucun navire INN n'a été observé ce mois-là**. Il est possible que des navires aient été observés, mais que ces missions n'aient pas été incluses dans le jeu de données fourni par le bureau de l'AEM.

Les variations intra-mensuelles du nombre d'observations par survol sont importantes et ne permettent pas de dégager une tendance.

En raison des lacunes et du déséquilibre du jeu de données, les observations ont été regroupées par année et par flottille (Figure 4).

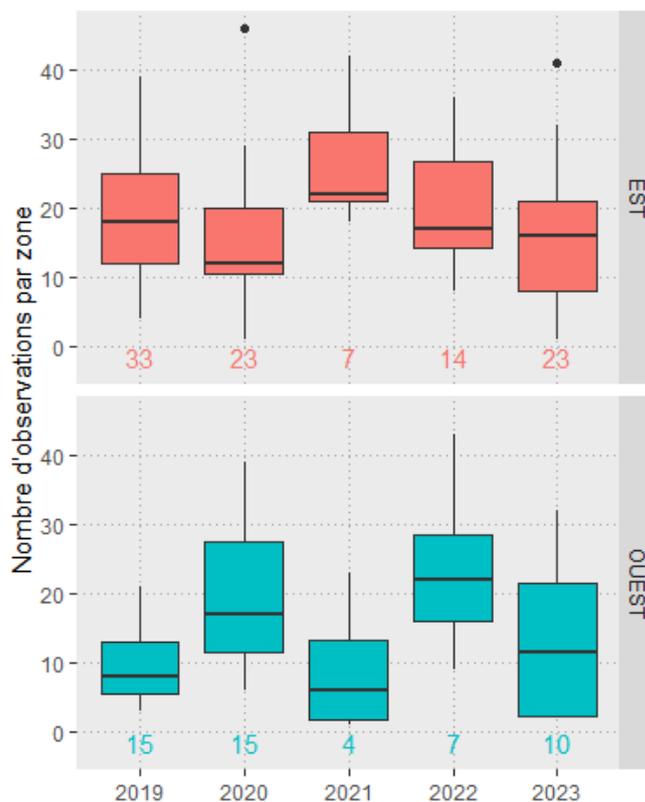


Figure 4 : Distributions du nombre d'observations de navires étrangers réalisées lors des survols des FAG sur la période 2019-2023. Les données sont regroupées par année et par flottille « EST » et « OUEST ». Sous chaque diagramme en boîte est inscrit le nombre annuel d'opérations aériennes reportées dans le jeu de données par zone.

Le nombre d'opérations aériennes menées par les FAG du côté ouest est moins important que dans l'est pour plusieurs raisons :

- L'objectif des missions aériennes des FAG est d'identifier les navires de pêche INN afin de pouvoir dresser des PV. Dans la zone « ouest », il est souvent difficile d'identifier les petits navires qui ne sont pas systématiquement immatriculés, contrairement à la zone « est » où les tapouilles brésiliennes sont plus facilement identifiables, permettant ainsi l'établissement de PV ;
- L'effort de contrôle ces dernières années était principalement concentré sur la zone « est » car les pêcheurs y sont plus violents. Il arrive fréquemment que les aéronefs soient réquisitionnés pour assister les opérations dans l'est, au détriment de celles menées dans l'ouest.

Le nombre de navires étrangers observés lors des survols des FAG a-t-il évolué de manière significative sur 2019-2023 ?

Un test de Kruskal-Wallis a été effectué pour déterminer si l'évolution du nombre de navires par zone est significative sur la période 2019-2023 (Tableau 5).

Tableau 5 : Résultats du test de Kruskal-Wallis permettant de voir si l'évolution annuelle du nombre de navires étrangers par flottille est significative.

| <i>p-value</i> Kruskal-Wallis | EST | OUEST |
|----------------------------------|--------------|--------------|
| | 0,043 | 0,017 |

Les *p-value* inférieures à 5% indiquent que l'évolution du nombre d'observations par opération est significative pour les deux flottilles « EST » et « OUEST ». Pour déterminer quelles sont les années qui diffèrent les unes avec les autres, un test de Wilcoxon a été réalisé (Tableau 6).

Tableau 6 : Résultats du test de Wilcoxon pour identifier les variations interannuelles significatives du nombre de navires étrangers dans la flottille « EST » (à gauche) et dans la flottille « OUEST » (à droite).

| EST | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 |
|------|------|-------|--------------|-------|--------------|
| 2019 | | 0,056 | 0,10 | 0,84 | 0,23 |
| 2020 | | | 0,016 | 0,056 | 0,74 |
| 2021 | | | | 0,093 | 0,024 |
| 2022 | | | | | 0,27 |

| OUEST | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 |
|-------|------|--------------|-------|---------------|------|
| 2019 | | 0,004 | 0,65 | 0,0047 | 0,93 |
| 2020 | | | 0,098 | 0,67 | 0,17 |
| 2021 | | | | 0,11 | 0,47 |
| 2022 | | | | | 0,15 |

Le nombre de navires observés dans les deux flottilles fluctue d'une année sur l'autre de manière significative. Pour la flottille « EST », le nombre d'observations aériennes par jour est significativement supérieur en 2021 par rapport aux années 2020 et 2023. En revanche, pour la flottille « OUEST », ce sont les années 2020 et 2022 pour lesquelles on observe une fréquentation plus élevée de navires étrangers.

EXPLORATION DES RENDEMENTS DES NAVIRES INN ISSUS DES DONNEES DE PV

Les rendements totaux ont été calculés à partir des données de PV pour lesquels la biomasse totale de capture et le nombre de jours de mer figuraient.

La biomasse totale de la capture est estimée visuellement par les agents au moment de l'opération de contrôle en mer, toutes espèces confondues. Le nombre de jours de mer est celui déclaré par le capitaine au moment du contrôle en mer qui permet de connaître l'effort de pêche ayant conduit à la capture totale.

Les distributions annuelles des CPUE par flottille révèlent une plus faible variabilité dans la flottille « EST » par rapport à la flottille « OUEST » qui présente plusieurs valeurs aberrantes (Figure 5).

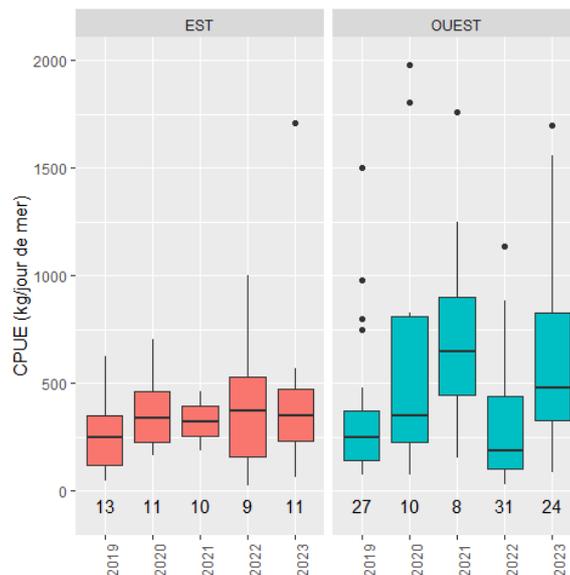


Figure 5 : Variation de la CPUE (kg par jour de mer) par année et par flottille « EST » et « OUEST ». Le nombre annuel de PV est mentionné sous chaque diagramme.

Les rendements des navires INN ont-ils évolué de manière significative sur 2019-2023 ?

Un test de Kruskal-Wallis a été effectué pour déterminer si l'évolution annuelle des CPUE par zone est significative (Tableau 7).

Tableau 7 : Résultats du test de Kruskal-Wallis permettant de voir si l'évolution annuelle des CPUE INN par flottille est significative.

| | | |
|----------------|------|---------------|
| <i>p-value</i> | EST | OUEST |
| Kruskal-Wallis | 0,50 | 0,0014 |

Pour déterminer quelles sont les années qui diffèrent les unes avec les autres, un test de Wilcoxon a été réalisé (Tableau 8).

Tableau 8 : Résultats du test de Wilcoxon pour identifier les variations interannuelles significatives des CPUE de la flottille « OUEST ».

| <i>p-value</i> Wilcoxon | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 |
|----------------------------|------|------|--------------|---------------|---------------|
| 2019 | | 0,15 | 0,035 | 0,60 | 0,0022 |
| 2020 | | | 0,72 | 0,076 | 0,49 |
| 2021 | | | | 0,0057 | 0,81 |
| 2022 | | | | | 0,0013 |

Pour la flottille « OUEST », les CPUE des années 2021 et 2023 sont significativement plus importantes que celles des années 2019 et 2022. Ce n'est pas une tendance qui se dégage mais plutôt des fluctuations interannuelles.

ESTIMATION DE LA PECHE INN

Les résultats d'estimation de l'effort et la production des navires INN par flottille sont présentés dans la Figure 6 et la Figure 7 respectivement. La Figure 8 montre les estimations de l'effort et la production totaux des deux zones confondues. Sur ces figures, les boîtes représentent les gammes de valeurs entre l'hypothèse faible et l'hypothèse forte, avec la médiane illustrée au milieu par un trait noir.

EFFORT ET PRODUCTION PAR FLOTTILLE



Figure 6 : Estimation de l'effort de pêche INN annuel en nombre de jours de mer pour les flottilles "EST" et "OUEST" sur la période 2019-2023.

Sur la période 2019-2023, l'effort de pêche annuel de la flottille « EST » serait en moyenne de 6 205 jours de mer, tandis que celui de la flottille « OUEST » serait de 4 709 jours de mer.



Figure 7 : Estimation de la production INN annuelle en kilogrammes pour la flottille "EST" et "OUEST" sur la période 2019-2023.

Sur la période 2019-2023, la production annuelle de la flottille « EST » serait en moyenne de 2 016 tonnes contre 1 592 tonnes pour la flottille « OUEST ».

EFFORT ET PRODUCTION TOTAUX

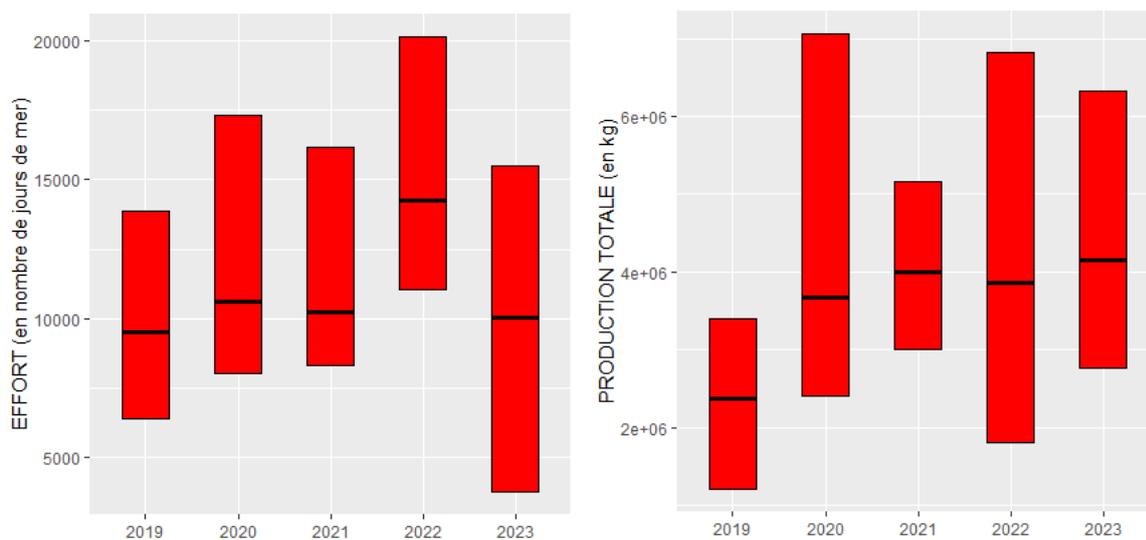


Figure 8 : Estimation de l'effort (à gauche, en nombre de jours de mer) et de la production (à droite, en kilogrammes) annuels des navires étrangers sur la période 2019-2023.

Sur la période 2019-2023, l'effort de pêche total des navires côtiers INN étrangers serait en moyenne de **10 914** jours de mer par an, générant une production de **3 608** tonnes.

REPARTITION DE LA CAPTURE PAR ESPECE

La composition spécifique de la capture de la flottille "EST" ne diffère pas significativement de celui de la flottille "OUEST", comme l'indique la *p-value* de 0,87 obtenue avec le test de Kruskal-Wallis. Le détail par groupe d'espèces de la capture totale, flottilles « EST » et « OUEST » confondues, est représenté dans la Figure 9.

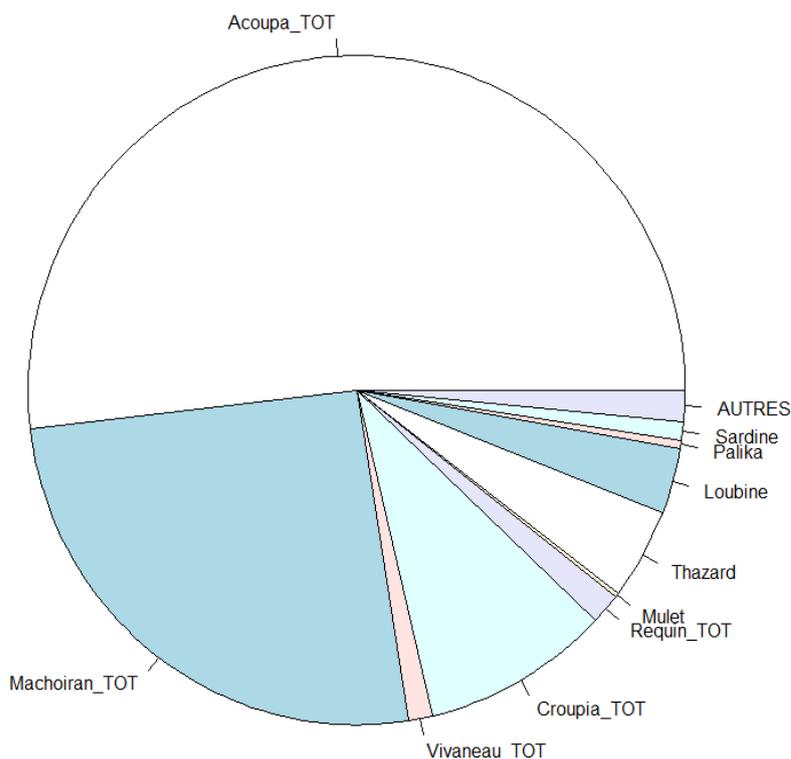


Figure 9 : Répartition de la capture INN totale (flottilles "EST" et "OUEST" confondues) par groupe d'espèces, en nombre d'individus.

Si l'on raisonne en nombre d'individus, la capture totale des navires côtiers étrangers opérant dans les eaux territoriales guyanaises se compose principalement d'acoupas et de machoirans. Cette répartition des captures est similaire à celle observée chez les pêcheurs légaux locaux (Ifremer, 2022). Le manque d'informations détaillées sur les captures au sein de chaque groupe d'espèces limite la possibilité de mener une analyse plus fine par espèce.

La proportion de vivaneaux dans la capture des navires côtiers INN est assez surprenante, étant donné que cette espèce n'est généralement pas capturée avec des filets maillants. La présence de vivaneaux sur les navires côtiers pourrait s'expliquer par les lignes que les agents de contrôle retrouvent parfois à bord des tapouilles, ou bien résulter de transbordements avec les ligneurs vénézuéliens.

ANALYSE COMPARATIVE : PECHE LEGALE VS. PECHE INN ETRANGERE ACTUELLE (2019-2023)

COMPARAISON DE L'EFFORT DE PECHE EN KILOMETRES DE FILET DEPOSES

Les estimations de longueurs de filet répertoriées dans les PV ont été représentées dans la Figure 10 selon les flottilles « EST » et « OUEST » pour la période de 2019 à 2023.

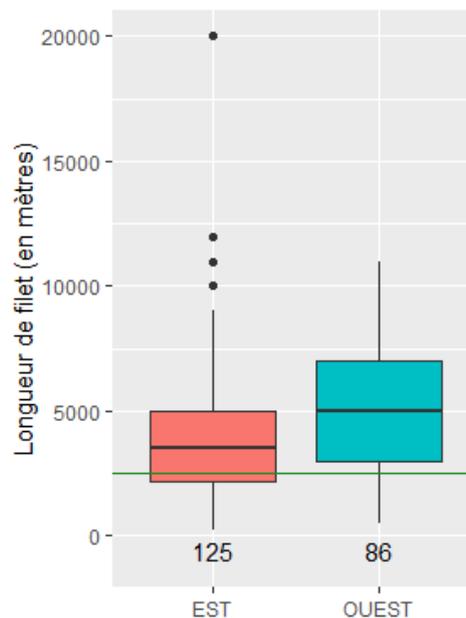


Figure 10 : Variations des longueurs de filet reportées dans les PV par flottille « EST » et « OUEST » sur la période 2019-2023. La ligne horizontale verte représente la longueur réglementaire des filets français qui est de 2 500 mètres. Les nombres sous les diagrammes correspondent à la quantité de PV dans lesquels la longueur de filet figure, par flottille.

Pour la flottille « EST », 50% des longueurs de filet retrouvées dans les PV se situent entre 2 200 et 5 000 mètres, correspondant aux premier et troisième quartiles de la série de données. De la même manière, pour la flottille « OUEST », la moitié des longueurs de filet reportées dans les PV se situe entre 3 000 et 7 000 mètres. Dans les deux cas, environ 75% des longueurs de filet retrouvées dans les PV sont supérieures aux 2,5 kilomètres réglementaires des navires français. Le filet le plus long rencontré dans les PV depuis 2019 mesurait 20 kilomètres et provenait de la flottille « EST ».

En raison de la variabilité des longueurs de filet retrouvées dans les PV, la contribution de l'effort de pêche INN par rapport à l'effort de pêche légal a été étudiée selon une hypothèse « faible » et une hypothèse « forte » de longueur de filet (Figure 11).

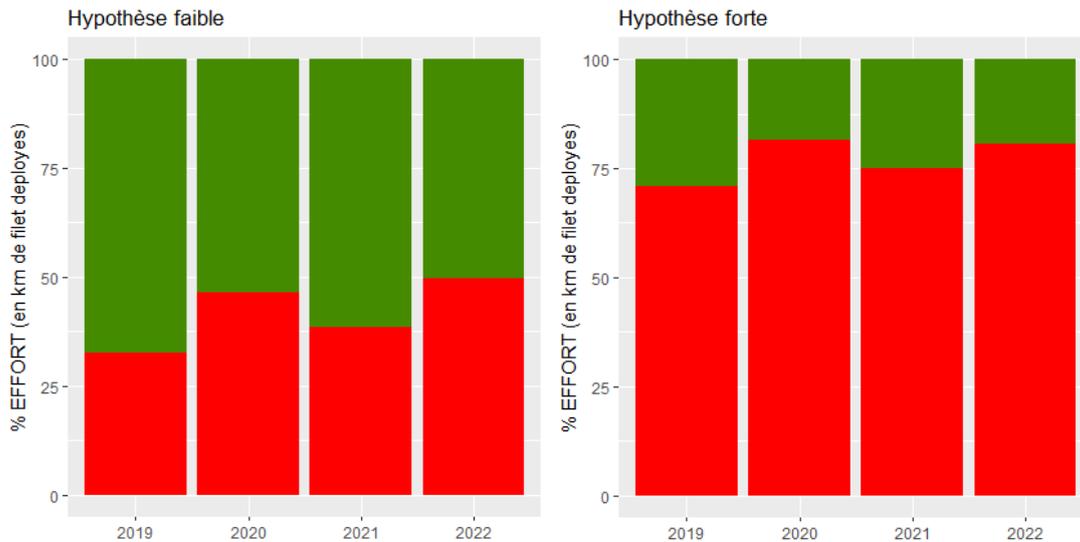


Figure 11 : Contribution de l'effort total annuel en kilomètres de filet déployés des navires INN étrangers (en rouge) par rapport celui des navires légaux (en vert) selon l'hypothèse « faible » (à gauche) et l'hypothèse « forte » (à droite).

L'effort de pêche INN, exprimé en kilomètres de filets déployés, représenterait en moyenne entre 0,7 fois et 3,3 fois l'effort de pêche des navires légaux sur la période 2019-2023, selon les hypothèses « faible » et « forte » respectivement.

COMPARAISON DE LA PRODUCTION

Les distributions annuelles des CPUE INN par flottille, calculées à partir des données de PV, sont visuellement comparées aux CPUE des navires français légaux sur la Figure 12.

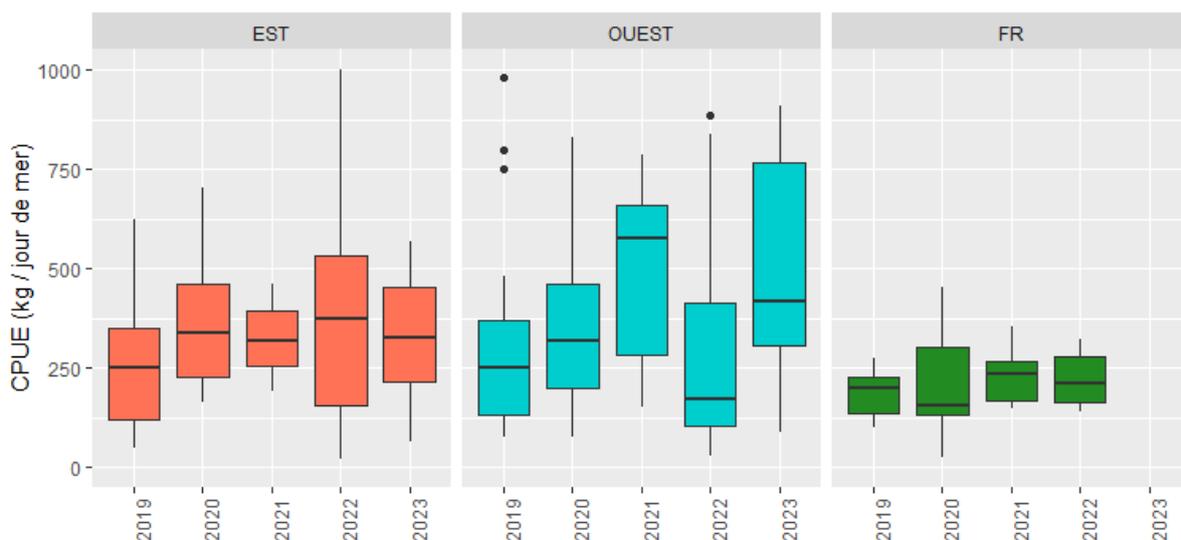


Figure 12 : Distributions annuelles des CPUE des navires INN étrangers par flottille « EST » et « OUEST » et des navires français (FR : tapouilles, canots créoles améliorés et canots créoles confondus).

Les distributions des CPUE INN sont plus étendues que celles des légaux, ce qui peut s'expliquer par la variabilité des longueurs de filet entraînant des rendements différents par jour de mer. Les rendements INN sont quasiment systématiquement plus élevés que ceux des pêcheurs légaux qui sont contraints d'utiliser des engins de pêche réglementaires (longueur, hauteur, maillage, matière).

La Figure 13 montre la contribution de la production des navires INN étrangers par rapport à la production des navires français légaux, selon les hypothèses « faible » et « forte » de rendements.

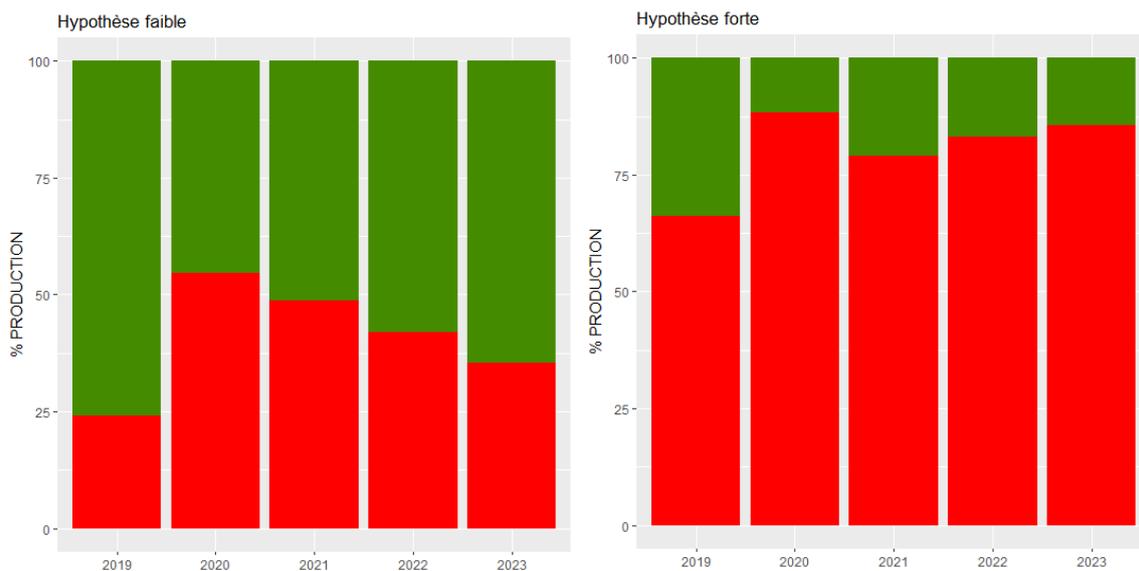


Figure 13 : Contribution de la production annuelle totale en kilogrammes des navires INN étrangers (en rouge) par rapport à celle des navires légaux (en vert) selon l'hypothèse « faible » (à gauche) et l'hypothèse « forte » (à droite).

Sur la période 2019-2023, la **production INN représenterait en moyenne entre 0,7 et 4 fois la production des navires légaux**, selon les hypothèses « faible » et « forte » respectivement.

ANALYSE COMPARATIVE DE LA PECHE INN ETRANGERE : 2019-2023 VS. 2009-2011

L'évaluation de l'effort de pêche INN côtière de la période 2009-2011 suit les mêmes étapes méthodologiques que celle décrite plus haut pour la période 2019-2023.

L'évolution annuelle du nombre d'observations de navires INN faites par zone lors des survols des FAG est représentée sur la Figure 14.

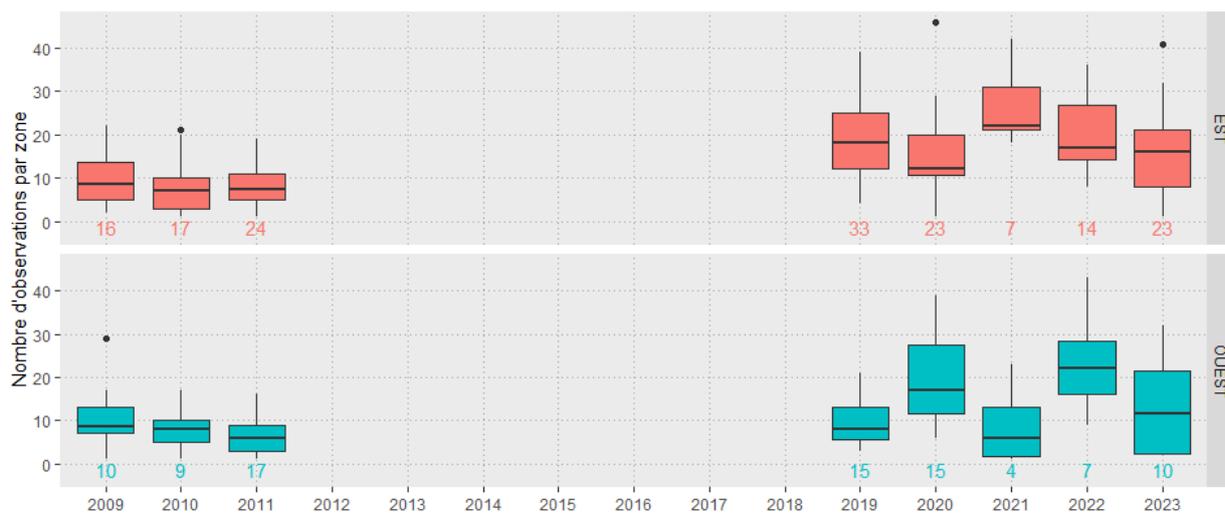


Figure 14 : Distributions du nombre d'observations de navires étrangers réalisées lors des survols des FAG sur la période 2009-2011 et sur la période 2019-2023. Les données sont regroupées par année et par flottille « EST » et « OUEST ». Sous chaque diagramme en boîte est inscrit le nombre annuel d'opérations aériennes reportées dans le jeu de données par zone.

La fréquence annuelle des opérations aériennes reportées par les FAG est du même ordre de grandeur sur les deux périodes étudiées, avec une moyenne de 19 opérations dans la zone « EST » et 12 dans l'ouest pour la période 2009-2011, contre 20 en moyenne dans l'est et 10 dans l'ouest pour la période 2019-2023.

Pendant la période 2009-2011, 8 navires étrangers étaient observés en moyenne lors d'un survol des FAG sur la zone « EST », 8 également sur la zone « OUEST ». Sur la période 2019-2023, 18 navires étrangers sont observés en moyenne par survol sur la zone « EST » et 15 sur la zone « OUEST ».

Y a-t-il des différences significatives entre le nombre de navires étrangers observés lors d'un survol des FAG sur la période 2009-2011 et 2019-2023 ?

Un test de Kruskal-Wallis a été effectué pour déterminer si l'évolution du nombre de navires par zone est significative entre les deux périodes (Tableau 9).

Tableau 9 : Résultats du test de Kruskal-Wallis permettant de voir si le nombre de navires étrangers par flottille « EST » et « OUEST » observés lors des survols des FAG est significativement différent entre les périodes 2009-2011 et 2019-2023.

| | | |
|----------------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| <i>p-value</i> Kruskal-Wallis | EST | OUEST |
| | 6,62.10⁻¹¹ | 9,75.10⁻⁴ |

Pour déterminer quelles sont les années qui diffèrent les unes avec les autres entre les deux périodes étudiées, un test de Wilcoxon a été réalisé (Tableau 10).

Tableau 10 : Résultats du test de Wilcoxon pour identifier les variations interannuelles significatives du nombre de navires étrangers par flottille « EST » et « OUEST » observés lors des survols des FAG sur les périodes 2009-2011 et 2019-2023.

| EST | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 |
|------|-----------------------------|---------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 2009 | 6,64.10⁻⁴ | 0,06 | 0,0012 | 0,0019 | 0,037 |
| 2010 | 7,29.10⁻⁵ | 0,0061 | 4,66.10⁻⁴ | 5,87.10⁻⁴ | 0,0085 |
| 2011 | 1,11.10⁻⁶ | 0,0019 | 9,32.10⁻⁵ | 1,45.10⁻⁵ | 9,4.10⁻⁴ |

| OUEST | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 |
|-------|-------|-----------------------------|------|-----------------------------|------|
| 2009 | 0,85 | 0,026 | 0,72 | 0,019 | 0,76 |
| 2010 | 0,59 | 0,0028 | 0,88 | 0,0080 | 0,57 |
| 2011 | 0,076 | 2,99.10⁻⁵ | 1 | 4,74.10⁻⁴ | 0,45 |

Pour la flottille « EST », le nombre de navires INN observés par les FAG était significativement inférieur pendant les années 2009 à 2011 par rapport aux années 2019 à 2023. En revanche, pour la flottille « OUEST », le nombre de navires observés lors des survols des années 2019, 2021 et 2023 est semblable à ce qui était observé pendant la période 2009-2011.

Les estimations annuelles de l'effort des navires INN en nombre de jours de mer par zone sont présentées dans la Figure 15, avec des boîtes représentant les gammes de valeurs entre l'hypothèse « faible » et « forte ».

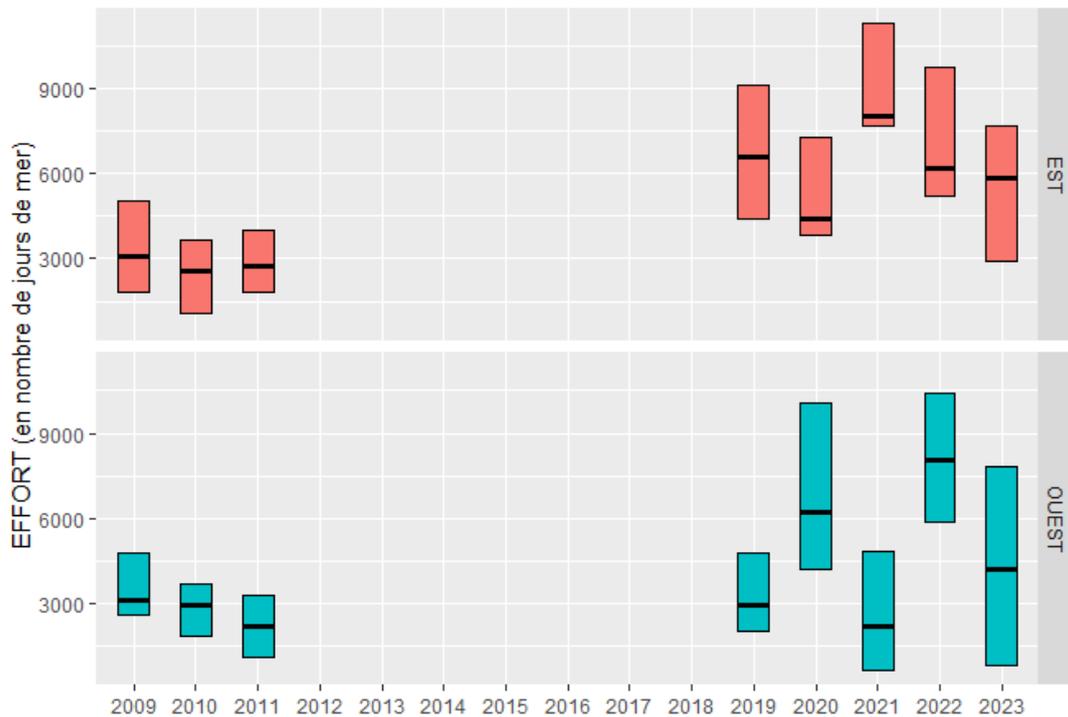


Figure 15 : Estimation de l'effort INN annuel des navires étrangers en nombre de jours de mer pour la flottille "EST" et "OUEST" sur les périodes 2009-2011 et 2019-2023.

Pendant la période 2009-2011, l'effort moyen serait de 2 798 jours de mer pour la flottille "EST" et de 2 738 jours de mer pour la flottille "OUEST", contre 6 205 et 4 709 respectivement pour la période 2019-2023.

L'estimation de l'effort INN annuel des deux flottilles combinées est représentée dans la Figure 16.

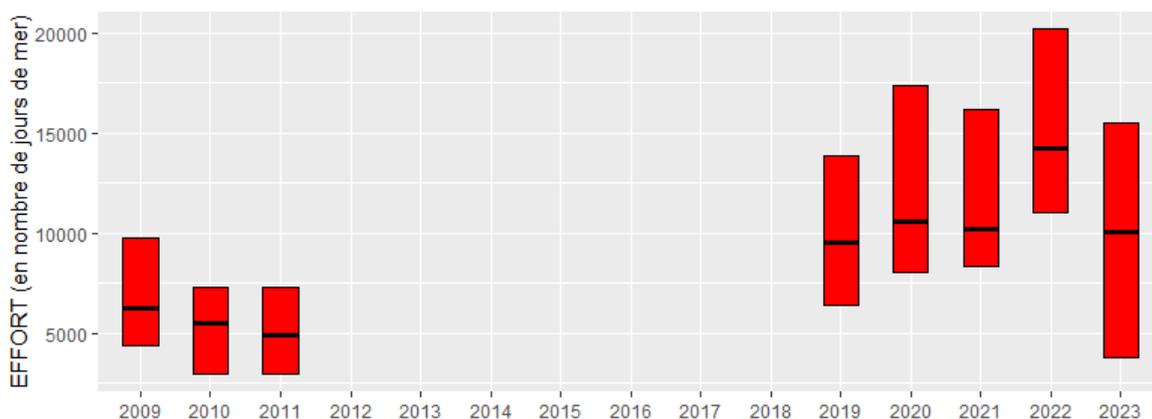


Figure 16 : Estimation de l'effort INN annuel des navires étrangers en nombre de jours de mer sur les périodes 2009-2011 et 2019-2023.

L'effort de pêche INN moyen sur la période 2019-2023 serait deux fois supérieur à l'effort moyen de la période 2009-2011, 10 914 jours de mer contre 5 536.

RESULTATS DES SURVOLS ORGANISES PAR LE WWF

Une sélection de photos prises lors des survols est présentée dans l'Annexe 3. Les navires des différentes flottilles ont été facilement distingués lors des survols, une vérification sur photos a été faite en cas de doute sur le pavillon du navire. Les navires français sont reconnaissables par leur pavillon, leur forme (le plus souvent des canots créoles améliorés « CCA »), leurs couleurs et leurs marquages distinctifs (notamment leur immatriculation aérienne). Les tapouilles de la flottille « EST » présentent des tailles et des formes plus variables que ceux de la flottille « OUEST », dont les couleurs et caractéristiques sont similaires (navires de type « SK » caractéristiques du Suriname et du Guyana). La présence de vire-filet à bord de certains navires étrangers a été relevée.

ANALYSE CARTOGRAPHIQUE

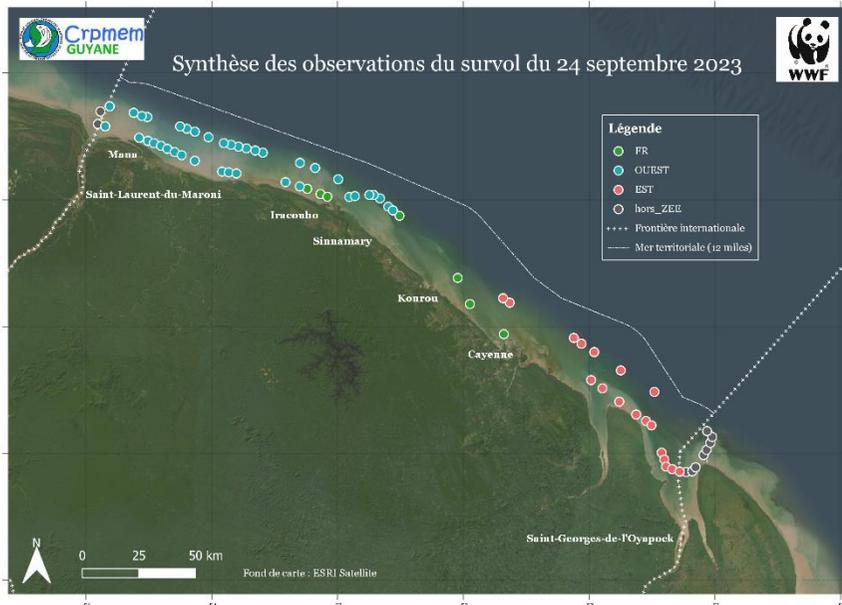
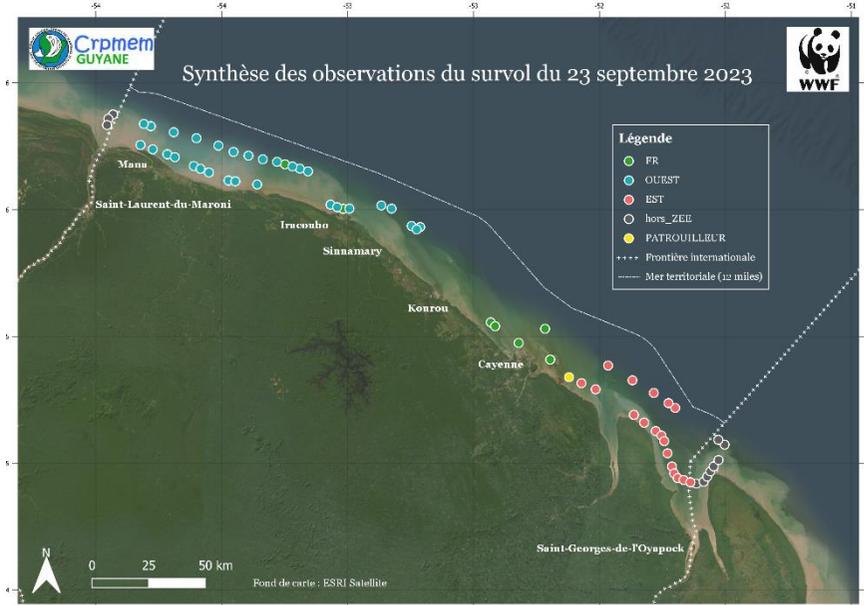
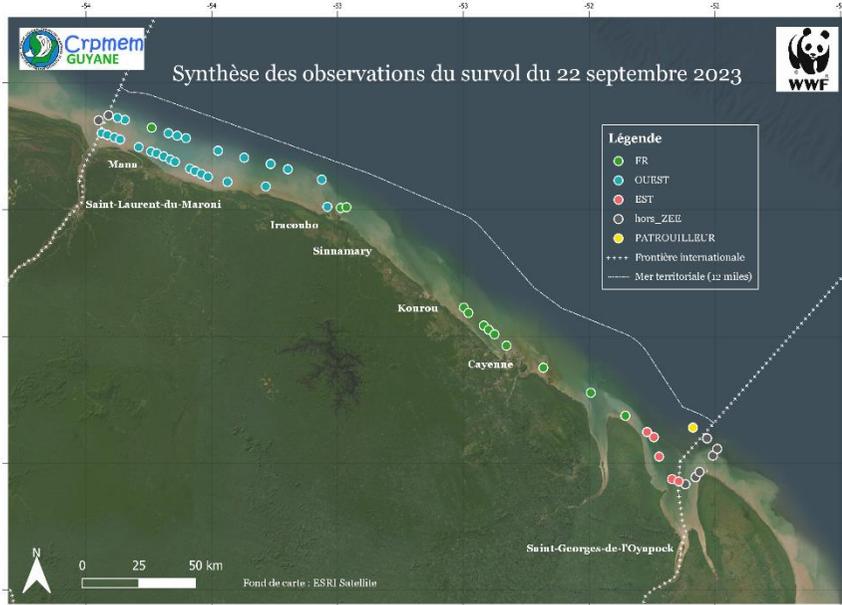
Les cartes quotidiennes de synthèse de chaque survol sont présentées dans la Figure 17.

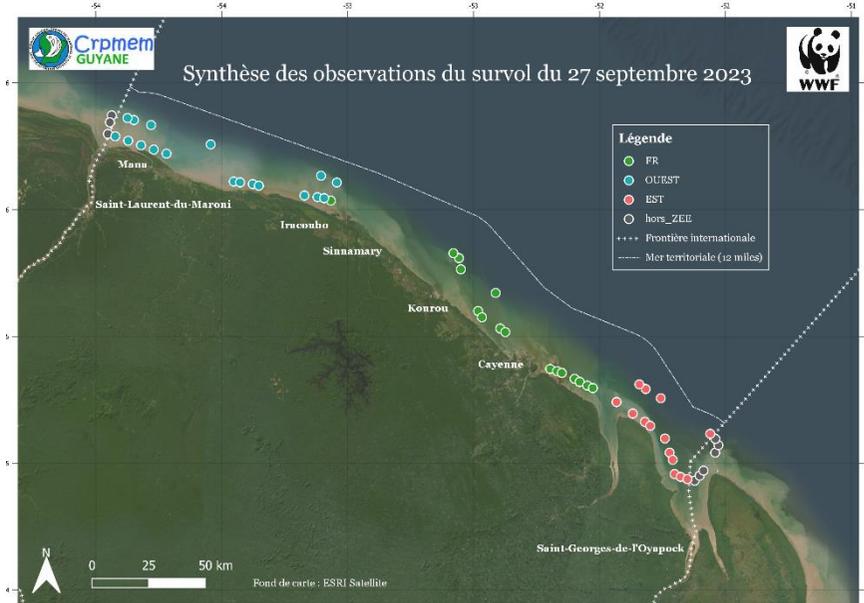
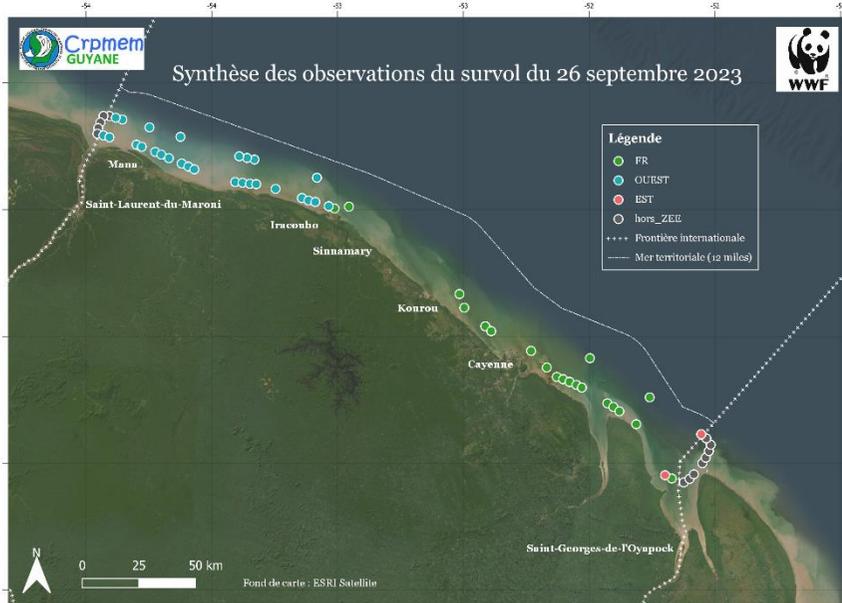
Un problème de GPS survenu lors du survol du 6 avril n'a pas permis de représenter sur la carte les observations des navires faites au cours de la dernière heure de ce survol.

Le patrouilleur a été observé lors de 6 des 11 survols effectués, étant présent deux fois dans la zone de pêche près de la frontière brésilienne, et sinon positionné en face de Cayenne. Les tapouilles de la flottille « EST » sont principalement localisées entre la frontière brésilienne et Cayenne, avec une observation enregistrée au-delà de Cayenne le dimanche 24 septembre. Les navires de la flottille « OUEST » sont généralement observés depuis la frontière surinamaïse jusqu'à Sinnamary, voire au-delà (jusqu'aux pas de tir du Centre Spatial Guyanais à Kourou) pour les journées du samedi 23 et du dimanche 24 septembre. Les navires français exercent leur activité de pêche principalement entre les zones de pêche des deux flottilles étrangères.

Le dépassement sur trois kilomètres dans les eaux brésiliennes lors des survols effectués en septembre a permis d'observer une certaine quantité de navires ancrés de l'autre côté de la frontière ou engagés dans des activités de pêche avec des filets étendus sur les deux ZEE.

Il convient de noter que la deuxième session de survols (en avril) s'est déroulée après une période de trois semaines de contrôles renforcés dans la zone « EST », avec une fréquence de contrôles supérieure à celle habituellement observée. Cette situation peut expliquer la zone de pêche resserrée observée pour les navires de la flottille « EST », qui restent à proximité de la frontière brésilienne, ainsi que la présence plus étendue des navires de pêche français, qui opèrent même au-delà de l'estuaire de l'Approuague proche de la frontière brésilienne.





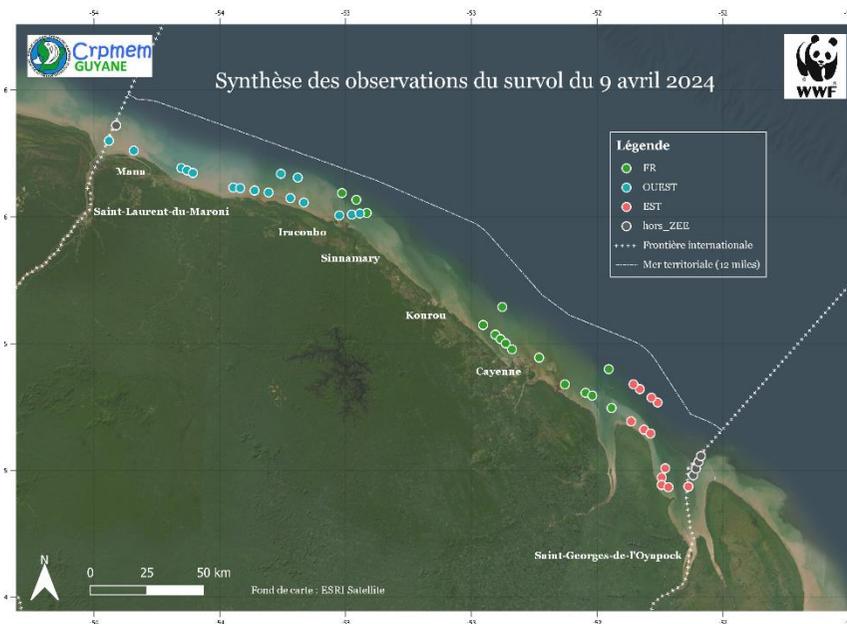
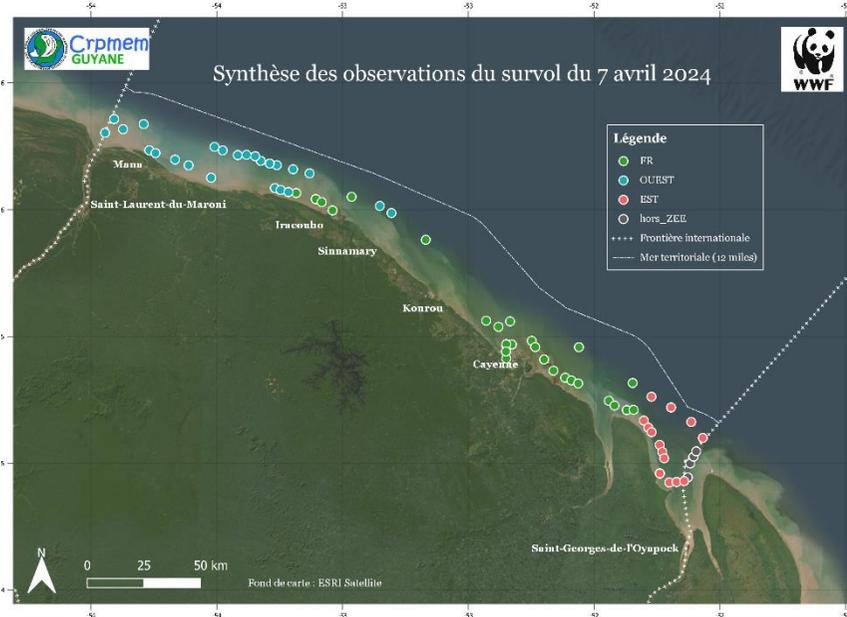


Figure 17 : Cartes quotidiennes résumant les observations réalisées lors des survols WWF de septembre 2023 et avril 2024. (FR : navire de pêche français, OUEST : navire de pêche très probablement en provenance du Suriname ou du Guyana, EST : navire de pêche très probablement en provenance du Brésil). En gris les observations faites en dehors de la ZEE. Un point peut représenter plusieurs navires.

SUIVI JOURNALIER PAR PHOTO-IDENTIFICATION DES NAVIRES

Le protocole de survols mis en place en septembre ne permettait pas de faire de détours lorsque les navires étaient trop éloignés pour être correctement photographiés. En conséquence, le suivi par photo-identification n'a pas pu être réalisé puisque tous les navires n'ont pas pu être photographiés de manière exhaustive avec une qualité suffisante pour permettre leur identification.

Le protocole du survol du mois d'avril a été modifié pour autoriser des légers détours, ce qui a permis d'obtenir des photos exploitables de la quasi-totalité des navires. Les survols des deux saisons restent comparables en termes de nombre de navires observés, les détours ont simplement rendu possible le suivi des navires par photo-identification (cf. Tableau 11), même si l'absence de photo d'un navire un jour donné ne signifie pas nécessairement qu'il était absent de la ZEE ce jour-là.

La majorité des navires de la flottille « OUEST » ont été repérés sur plusieurs jours, moins fréquents sont ceux qui n'ont été repérés qu'une seule fois lors des cinq survols. Ces résultats suggèrent que les navires de la flottille « OUEST » passent plusieurs jours dans les eaux guyanaises, probablement jusqu'à ce que leurs cales soient pleines, avant de retourner dans les pays voisins pour débarquer leur prise.

En revanche, une dynamique différente a été remarquée du côté « EST », avec de nouvelles tapouilles détectées à chaque survol et la plupart des navires repérés une seule fois au cours des cinq survols consécutifs. Ces résultats laissent penser que l'effort de pêche de la flottille « EST » est composé de nombreux navires effectuant des marées de pêche de courte durée, tandis que pour la flottille « OUEST », il y a moins de navires différents, mais avec des marées de pêche plus longues.

Cette différence de comportement entre les deux flottilles pourrait être expliquée par leur situation géographique respective, avec des points de débarquement plus proches au Brésil pour la flottille « EST » par rapport à la flottille « OUEST », qui débarque parfois jusqu'au Guyana. De plus, la présence connue de tapouilles mères au large du Brésil pourrait également expliquer les incursions rapides des navires de la flottille « EST », qui pourraient transborder leurs prises en mer avant de revenir dans les eaux territoriales guyanaises pour y pêcher de nouveau.

Tableau 11 : Suivi de trois navires par photo identification (un exemple de suivi par pavillon).

| SURVOLS | 05/04/2024 | 06/04/2024 | 07/04/2024 | 08/04/2024 | 09/04/2024 |
|---|--|---|--|--|--|
| Tapouille très probablement en provenance du Brésil (flottille « est ») |  |  |  | | |
| Tapouille très probablement en provenance du Suriname ou du Guyana (flottille « ouest ») |  |  |  | |  |
| Canot Créole Amélioré français |  |  |  |  |  |

ANALYSES GRAPHIQUES ET STATISTIQUES

Le nombre de navires par flottille (« EST », « OUEST », français légaux) observés lors de chaque survol est présenté dans la Figure 18.

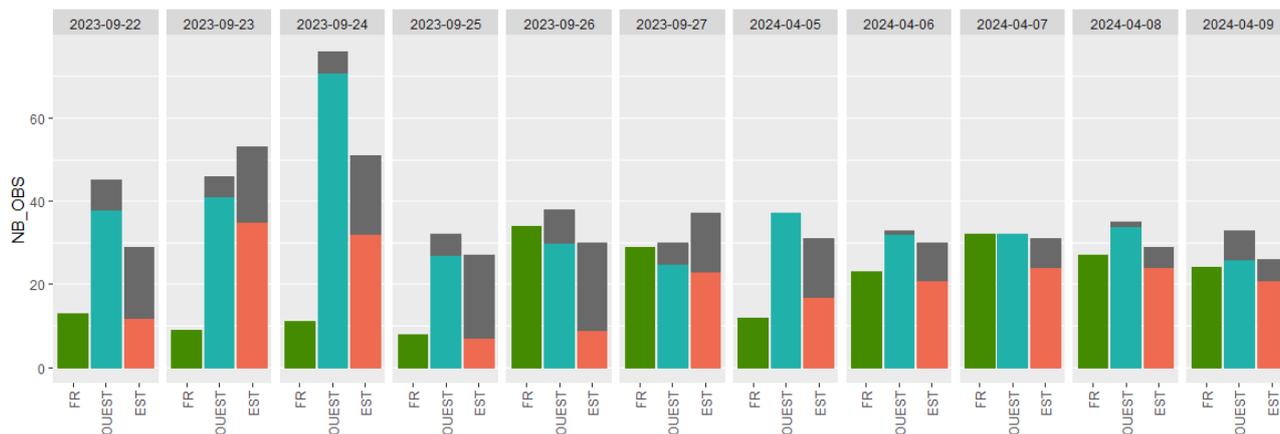


Figure 18 : Nombre de navires observés dans les eaux territoriales guyanaises lors des survols WWF par flottille : français (en vert), « OUEST » (en bleu) et « EST » (en corail). Les observations faites en dehors de la ZEE figurent en gris.

La proportion de navires étrangers situés au-delà de la frontière brésilienne (en gris sur la Figure 18) semble plus importante lors des survols de septembre par rapport à ceux d'avril. Cette différence peut s'expliquer par le dépassement sur trois kilomètres dans la ZEE du Brésil effectué lors des survols de septembre, alors que le plan des survols d'avril suivait exactement la ligne de la frontière.

La plus grande diversité de navires au sein de la flottille « OUEST » observée en septembre peut s'expliquer par des conditions de navigation plus clémentes, permettant aux navires de rejoindre plus facilement les eaux guyanaises. Certains navires en provenance du Guyana peuvent mettre jusqu'à 5 jours pour rejoindre les eaux territoriales guyanaises.

Un survol des FAG effectué le 25 septembre 2023 a révélé la présence de 7 tapouilles brésiliennes dans la ZEE guyanaise, un chiffre identique à celui observé lors du survol effectué par le WWF ce même jour.

Les navires des flottilles « EST » et « OUEST » ont été regroupés dans une seule catégorie « INN » sur la Figure 19, où seules les observations faites dans les eaux territoriales guyanaises ont été représentées.

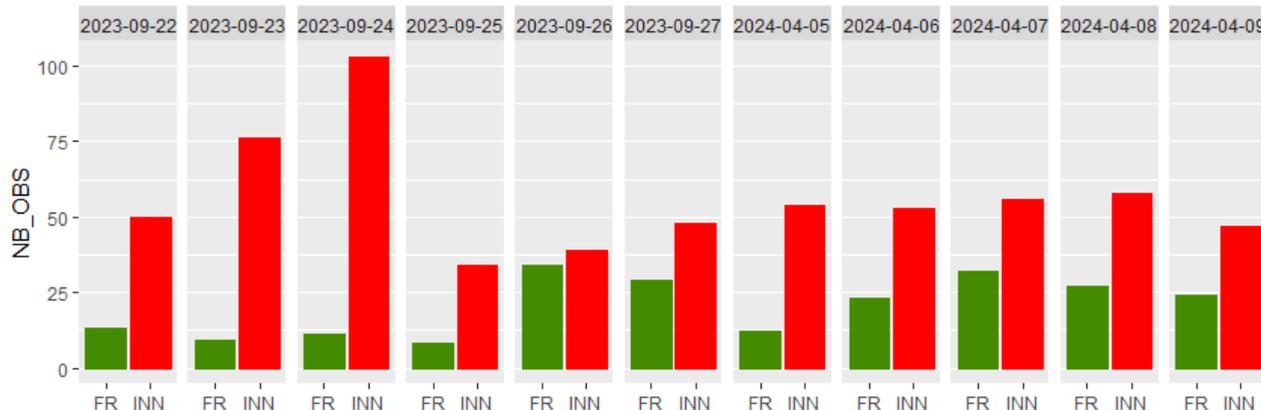


Figure 19 : Nombre de navires français (en vert) et étrangers (en rouge) observés dans les eaux guyanaises lors des survols WWF.

Les résultats des survols montrent que le **nombre de navires étrangers observés lors des survols est systématiquement supérieur à celui des navires français**. La fréquentation des navires étrangers est visuellement plus stable lors des survols du mois d'avril, correspondant à la petite saison des pêches, avec entre 47 et 58 navires. En revanche, le nombre de navires étrangers varie d'un jour à l'autre lors des survols de septembre, avec la plus forte présence observée les samedi 23 et dimanche 24 septembre, où respectivement 73 et 103 navires étrangers étaient présents dans les eaux territoriales guyanaises.

Impact du jour de la semaine (semaine vs. week-end) et de la saison (sèche vs. humide) sur le nombre de navires étrangers présents dans les eaux guyanaises

Après avoir vérifié la normalité des résidus et l'homogénéité des variances, une ANOVA à deux facteurs a révélé une interaction significative entre la saison et le jour de la semaine sur le nombre de navires étrangers ($p\text{-value} = 0,006$). **Pendant la grande saison des pêches (saison sèche), le nombre de navires étrangers dans la bande côtière guyanaise est significativement plus élevé le week-end par rapport aux jours de semaine**. Ce résultat est probablement dû à une moindre occupation de la zone de pêche par les navires légaux, qui débarquent majoritairement avant le week-end.

Impact de la présence du patrouilleur (présence vs. absence) dans la zone de pêche sur le nombre de navires étrangers

Le patrouilleur était présent dans la zone de pêche « EST » le 22 et le 25 septembre. Les autres jours de présence n'ont pas été considérés comme tels dans l'analyse car le patrouilleur se trouvait au large de Cayenne, en dehors de la zone de pêche.

Après avoir vérifié les conditions d'application, une ANOVA a montré que le **nombre de navires de la flottille « EST » était significativement plus faible lorsque le patrouilleur était présent dans cette zone** ($p\text{-value} = 0,04$). Ce test statistique suggère un effet dissuasif du patrouilleur lorsqu'il est présent dans la zone de pêche.

PECHE HAUTURIERE

EXPLORATION SPATIALE DES DONNEES

L'ensemble des données d'observations de navires hauturiers issues des survols, des contrôles maritimes et des données satellitaires sur la période 2019-2023 ont été représentées sur la Figure 20. Pour la réalisation des cartes, les doublons ont été supprimés lorsque le même navire figurait plusieurs fois dans le jeu de données pour une journée et une mission donnée.

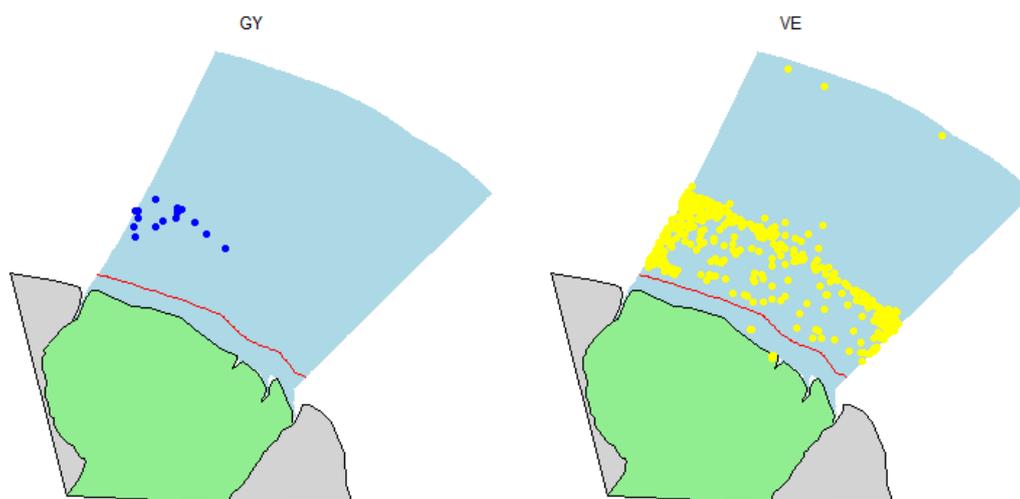


Figure 20 : Cartes des observations de navires hauturiers INN selon la flottille (GY : caseyeurs guyaniens et VE : ligneurs vénézuéliens) sur la période 2019-2023. La ZEE est représentée en bleu, la limite des eaux territoriales en rouge.

La zone de pêche des navires hauturiers s'étend de la limite des eaux territoriales jusqu'au talus continental, qui commence à 200 mètres de profondeur.

Deux flottilles étrangères principales ressortent :

- Les **caseyeurs guyaniens** sont présents dans une zone triangulaire située au large à la frontière avec le Suriname, dans des eaux de profondeur comprise entre 50 et 200 mètres ;
- Les **ligneurs vénézuéliens** non licenciés sont présents sur l'ensemble du plateau continental, principalement dans les eaux d'une profondeur supérieure à 40 mètres.

Il faut noter que la plus faible concentration d'observations au centre de la ZEE est probablement un artefact dû à une quantité de données moins importante dans cette zone. En effet, les données satellitaires, qui constituent la majorité du jeu de données d'observations de l'AEM, ne couvrent pas l'intégralité de la ZEE en raison de leur coût élevé. Elles sont souvent demandées pour des fenêtres géographiques restreintes, notamment les eaux territoriales aux frontières, où la fréquentation des navires INN est la plus importante.

ESTIMATION DE L'EFFORT DE PECHE INN

La Figure 21 présente le nombre de caseyeurs guyaniens et ligneurs vénézuéliens sans licence observés dans la ZEE guyanaise au moins une fois au cours de l'année.

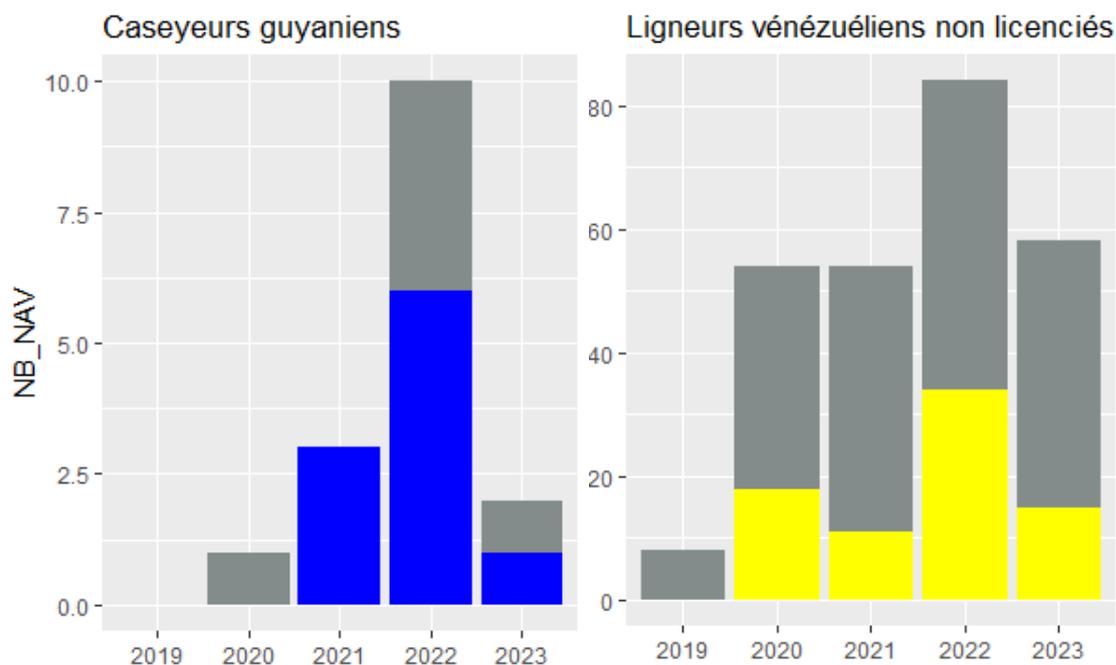


Figure 21 : Nombre de caseyeurs guyaniens (à gauche, en bleu) et ligneurs vénézuéliens non licenciés (à droite, en jaune) observés en pêche dans la ZEE au moins une fois pendant l'année sur la période 2019-2023. En gris, le nombre de navires observés au moins une fois dans la ZEE pendant l'année, sans appréciation sur leur activité.

La fréquentation la plus forte est observée pour l'année 2022, avec 10 caseyeurs guyaniens et 84 ligneurs vénézuéliens non licenciés repérés au moins une fois dans l'année dans la ZEE guyanaise. Parmi eux, cette même année, 6 caseyeurs guyaniens et 34 ligneurs vénézuéliens non licenciés ont été confirmés comme étant INN, car ils ont été vus au moins une fois dans l'année en activité de pêche dans la ZEE guyanaise.

Il est important de relier ces résultats à la quantité de données disponibles sur ces cinq années qui varie de manière importante d'une année sur l'autre (cf. Annexe 4). Les données satellitaires présentes dans le jeu de données à partir de 2020 ont permis d'identifier plus de navires par rapport à l'année 2019, où seules les données de survols aériens ont été utilisées. Le pic de 2022 n'est pas lié à un effort de collecte de données plus important cette année-là, mais bien à une fréquentation plus importante par rapport à 2023 pour laquelle le jeu de données satellitaires est bien plus conséquent, ce qui peut suggérer une baisse de l'activité hauturière INN entre 2022 et 2023.

Sur la période 2020-2023, pour laquelle les données satellitaires sont disponibles, le nombre de navires vénézuéliens confirmés INN est en moyenne de 21, représentant quasiment la moitié de la flotte de ligneurs licenciés, qui est de 45 navires. Il est important de noter qu'une forte proportion de navires INN ont été observés dans la ZEE guyanaise sans information sur leur activité, il est fortement probable que l'effort INN soit sous-estimé.

Le peu d'informations sur les captures des navires hauturiers dans les PV ne permet pas de faire une estimation des volumes de production ni de fournir un détail des captures par espèce. De plus, il n'est pas possible de vérifier si la capture présente dans la cale au moment du contrôle a bien été pêchée dans les eaux guyanaises. Par ailleurs, l'absence d'informations sur la durée d'une marée de pêche de ces navires INN ne permet pas de calculer l'effort en nombre de jours de mer. Concernant les ligneurs vénézuéliens, une approche envisageable aurait été de se baser sur la durée des marées et les rendements des navires licenciés, en faisant l'hypothèse que ces navires, aux caractéristiques similaires, ont des activités de pêche comparables à celles des non licenciés. Pour valider cette hypothèse, une analyse approfondie des campagnes de pêche INN à partir des données AIS est nécessaire pour déterminer si ces navires restent dans la ZEE guyanaise pendant toute la durée de leur activité de pêche ou s'ils transitent également dans les ZEE voisines.

LIMITES DE CETTE ETUDE ET PERSPECTIVES

Les limites de cette étude et perspectives associées sont détaillées dans le Tableau 12.

Tableau 12 : Liste des limites de cette étude et perspectives associées.

| Limites de cette étude | Perspectives |
|--|--|
| PÊCHE CÔTIÈRE | |
| <p>La méthodologie utilisée pour estimer l'effort de pêche des navires étrangers repose sur les données provenant des survols effectués par les FAG. Ces missions aériennes, visant principalement à repérer les infractions de pêche pour dresser des procès-verbaux, sont planifiées en fonction des marées afin de cibler les moments de la journée où la présence de pêcheurs est la plus élevée.</p> | <p>L'utilisation régulière d'un drone, sans ciblage préalable des horaires de marées, pourrait être une solution efficace pour évaluer l'activité de pêche INN étrangère de manière plus objective.</p> |
| <p>L'évaluation de la pêche côtière repose sur les observations recueillies lors des survols des FAG réalisés de jour au-dessus des eaux territoriales guyanaises. Selon les témoignages des mains pêcheurs locaux, d'autres navires étrangers participent à l'effort de pêche de nuit. Certains de ces navires étrangers échappent aux contrôles diurnes en patientant de l'autre côté de la frontière en journée avant d'infiltrer les eaux guyanaises à la nuit tombée. D'autres se dissimulent dans les mangroves côtières, notamment grâce au fond plat caractéristique des navires « SK » de la flottille « OUEST », leur permettant de remonter les cours d'eau et de s'échouer dans la vase. Des survols en ULM réalisés en 2022 par le WWF et en 2023 par le RTMG²² avaient montré la présence de plusieurs tapouilles dissimulées dans les mangroves.</p> | <p>Afin de tenir compte de cet effort de pêche nocturne, il serait intéressant de réaliser une série de survols des zones de mangroves, par exemple en ULM, pour repérer et comptabiliser les potentiels navires étrangers qui s'y cachent.</p> <p>Il pourrait être envisagé d'inclure également les observations de navires étrangers à l'ancre dans un certain périmètre de l'autre côté de la frontière, en plus des navires présents dans la bande côtière guyanaise, afin de prendre en compte les éventuelles incursions nocturnes de ces navires dans le calcul de l'effort de pêche.</p> |
| <p>L'estimation de l'effort de pêche INN des navires étrangers repose sur les données obtenues lors des survols effectués par les FAG, dont la quasi-totalité a lieu en semaine (deux exceptions sur la période 2019-2023 sur 151 survols).</p> | <p>Les survols effectués par le WWF ont révélé un nombre plus élevé de navires étrangers le week-end par rapport aux jours de semaine, pendant la période de forte activité de pêche. Pour garantir une meilleure objectivité, il serait nécessaire de planifier davantage de survols durant le week-end.</p> |

²² RTMG : Réseau Tortues Marines de Guyane

| | |
|---|---|
| <p>Environ 4% des données issues des survols des FAG sur la période 2019-2023 ne contiennent aucune information sur les navires (pavillon, type d'embarcation), à l'exception de leur position géographique. Bien que des précautions aient été prises pour exclure les embarcations de type « pirogue » de l'analyse, qui correspondent probablement à des navires informels intraguyanais, il est possible que certaines de ces embarcations informelles intraguyanaises aient été considérées dans l'étude comme des navires étrangers et se soient vu attribuer un pavillon en fonction de leur position géographique (flottille « EST » ou « OUEST » en fonction de leur emplacement, cf. Annexe 2).</p> | <p>Pour éviter de formuler des hypothèses sur l'origine du navire, il est recommandé de recueillir autant d'informations que possible lors des survols des FAG. Même si l'identification du pavillon n'est pas toujours réalisable, il serait utile de noter au moins le type d'embarcation. Des données plus détaillées au moment de la collecte réduiront le besoin de faire des hypothèses et renforceront la fiabilité de l'analyse.</p> |
| <p>La majorité des données d'observations de navires côtiers de l'AEM sont issues d'observations satellites (62 %). Ces dernières n'ont pas été utilisées pour évaluer la pêche côtière car ces données se limitent généralement à des points radar avec des coordonnées géographiques, sans aucune information sur les navires.</p> | <p>L'équipement des navires côtiers avec un système VMS permettrait de filtrer les navires légaux lors du croisement avec les données satellitaires. Cependant, il resterait encore difficile d'exclure les observations de navires informels intraguyanais ainsi que les plaisanciers et autres usagers de la mer.</p> |
| <p>L'hypothèse selon laquelle chaque survol des FAG permet d'avoir une liste exhaustive de tous les navires étrangers présents sur la zone a permis de déduire un nombre journalier de navires étrangers présents dans les eaux territoriales guyanaises. Dans cette étude, tous les navires étrangers présents dans la bande côtière guyanaise sont considérés comme étant INN, quelle que soit leur activité au moment du survol aérien, cette dernière n'étant pas systématiquement mentionnée dans les données.</p> | <p>Il serait pertinent de croiser les données d'observations de l'AEM obtenues lors des survols des FAG avec les données des PV des mêmes survols. Cela permettrait de déterminer quelle proportion des navires observés est en infraction de pêche parmi l'ensemble des navires détectés lors d'un survol.</p> |
| <p>La comparaison de l'effort de pêche entre la période 2009-2011 et 2019-2023 repose sur l'hypothèse que les données issues des survols des FAG sont comparables sur ces deux périodes. En raison du fort roulement du personnel au sein du bureau de l'AEM, il n'est pas possible de garantir que le protocole de survol utilisé entre 2009-2011 est identique à celui actuellement en vigueur. Selon les agents du bureau de l'AEM, l'hypothèse selon laquelle un survol permet de couvrir de manière exhaustive la zone est plausible pour les deux périodes. Cependant, il n'est pas possible d'affirmer que le ciblage actuel effectué selon les horaires des marées pour maximiser la détection de navires en pêche était déjà pratiqué lors de la période 2009-2011.</p> | <p>L'archivage des méthodes de collecte des données de la LCPI est essentiel pour étudier l'évolution de la pêche INN étrangère sur plusieurs années.</p> |

| | |
|---|--|
| <p>Le nombre de jours de mer utilisé pour calculer les CPUE dans cette étude est une donnée déclarée par le capitaine au moment du contrôle en mer, reportée dans 25 % des PV. Il se peut que le capitaine, craignant une sanction proportionnelle au temps passé dans les eaux guyanaises, déclare un nombre de jours inférieur à la durée effective passée en mer, ce qui résulterait en une surestimation des rendements INN.</p> <p>Les captures présentes dans la cale au moment du contrôle sont détaillées par espèce dans 71 % des PV, avec des niveaux d'identification différents (le plus souvent par groupe d'espèces).</p> | <p>Dans le cadre du projet pêche INN, deux sessions de formation à destination des agents de contrôle en mer ont eu lieu afin de leur fournir les outils nécessaires pour l'identification des espèces. Le niveau d'identification actuel des captures mentionné dans les PV ne permet pas de déterminer une capture INN annuelle par espèce, telle que l'acoupa rouge, dont l'enjeu est primordial.</p> <p>Ces formations ont également permis de souligner l'importance de la donnée « nombre de jours de mer », une information qui n'est pas systématiquement remontée dans les PV. Il est prévu de mettre au point une fiche de données unique entre toutes les unités pratiquant des opérations de police des pêches en mer afin d'homogénéiser la collecte de données, jusque-là très disparate entre les unités.</p> |
| <p>Dans cette étude, les rendements des navires étrangers par flottille « OUEST » et « EST », calculés à partir des données reportées dans les PV, sont considérés comme représentatifs de l'ensemble des rendements des navires de la flottille étrangère respective.</p> | <p>Lors des contrôles en mer, lorsque plusieurs navires étrangers sont visibles, les agents de contrôles priorisent les gros navires, ce qui pourrait introduire un bias dans les données de rendements utilisées dans cette étude. Cette remarque est particulièrement pertinente pour la flottille « EST » composée de tapouilles mères et filles dont les longueurs sont variables.</p> |
| <p>Pour comparer la pêche légale à la pêche INN étrangère, il est supposé que tous les navires légaux utilisent des filets d'une longueur réglementaire de 2500 mètres. Cependant, il convient de noter que les longueurs de filet peuvent varier pour les navires français.</p> | <p>Pour affiner l'analyse, il serait judicieux de prendre en compte cette variabilité des longueurs de filet des navires français.</p> |
| <p>Les conclusions tirées des résultats des survols organisés par le WWF reposent uniquement sur 11 survols.</p> | <p>Pour consolider ces conclusions, il serait bénéfique de pérenniser ce type de survols en organisant des séries deux fois par an (ou tous les deux ans).</p> <p>Une étude plus approfondie croisant les photos avec les positions GPS des navires pourrait permettre de suivre spatialement leur activité de pêche quotidienne dans les eaux guyanaises.</p> |

PÊCHE HAUTURIERE

L'estimation de l'effort de pêche INN hauturier a été réalisée en se basant sur le nombre de navires présents dans la ZEE chaque année, biaisé par la quantité de données disponibles pour effectuer cette évaluation.

Pour approfondir l'étude de l'effort de pêche des navires INN hauturiers, le **traitement des données AIS pourrait permettre de mieux comprendre le comportement de ces navires, notamment en ce qui concerne la durée de leur marée de pêche dans la ZEE guyanaise**, pour les navires qui n'ont pas éteint leur balise AIS.

Sur la période 2019-2023, 81% des PV des navires hauturiers INN sont issus de contrôles aériens ne permettant **pas d'avoir des informations sur la capture**. Ainsi, les captures INN par espèce des navires hauturiers n'ont pas pu être analysées car l'information était présente dans seulement 10 PV. De même, les rendements n'ont pas pu être étudiés car le nombre de jours de mer des navires hauturiers contrôlés était mentionné sur 2 PV uniquement.

La rareté des contrôles maritimes hauturiers complique l'acquisition de données sur les proportions des différentes espèces capturées ainsi que sur les rendements de ces navires. Pour ce qui est des ligneurs vénézuéliens INN, il serait possible de **formuler des hypothèses en supposant que leur activité de pêche (rendements et captures par espèce) est similaire à celle des ligneurs vénézuéliens disposant d'une licence**.

CONCLUSION

Le projet d'évaluation de la pêche INN étrangère avait pour objectif d'évaluer l'effort de pêche et la production actuels des navires étrangers qui pratiquent illégalement une activité de pêche au sein des eaux territoriales et de la ZEE de la Guyane, et d'étudier, si possible, leur évolution au cours de la dernière décennie. Le but était de mettre à jour la dernière évaluation de la pêche côtière INN d'origine étrangère, dont la dernière étude date de 2012 (Levrel), et de réaliser une première estimation de la pêche INN hauturière, qui n'avait jamais été évaluée auparavant.

EVALUATION DE LA PECHE COTIERE INN D'ORIGINE ETRANGERE

Dans cette étude, les navires étrangers côtiers supposés INN ont été regroupés en deux flottilles, désignées « EST » et « OUEST », dont les caractéristiques et chiffres clés sont détaillés dans le Tableau 13.

Tableau 13 : Caractéristiques et chiffres clés des flottilles INN étrangères ciblant les espèces côtières.

| Flottille | « EST » | « OUEST » |
|--|---|--|
| Provenance des navires | Brésil | Suriname et Guyana |
| Zone de pêche | Dans les eaux territoriales, entre la frontière brésilienne et l'île du Grand Connétable essentiellement, quelques navires observés jusqu'à Cayenne | Dans les eaux territoriales, entre la frontière surinamaïse et Sinnamary essentiellement, quelques navires observés jusqu'à Kourou |
| Exploration des données issues de la LCPI sur la période 2019-2023 | | |
| Nombre de navires journalier moyen présents dans les eaux territoriales guyanaïses (*) | 20 navires (avec des fluctuations interannuelles significatives) | 10 navires (avec des fluctuations interannuelles significatives) |
| Rendement moyen (quantité de poissons capturés par jour de mer) (**) | 351 kg par jour de mer (significativement stable sur la période) | 493 kg par jour de mer (avec des fluctuations interannuelles significatives) |
| Principaux groupes d'espèces ciblées (en nombre d'individus) (**) | acoupas, machoirans, croupias | acoupas, machoirans, croupias |
| Longueur de filet moyenne (**) | 3,9 kilomètres | 5,1 kilomètres |
| Estimation de la pêche INN sur la période 2019-2023 | | |
| Effort de pêche moyen selon les hypothèses « faible » et « forte » | Entre 4 800 et 9 034 jours de mer | Entre 2 701 et 7 574 jours de mer |
| Production moyenne selon les hypothèses « faible » et « forte » | Entre 967 et 3 976 tonnes | Entre 479 et 5 097 tonnes |

(*) à partir des données de survols des FAG dans le cadre de la LCPI.

(**) à partir des données issues des procès-verbaux dans le cadre de la LCPI.

Sur la période 2019-2023, l'effort de pêche INN total des navires étrangers (flottes "EST" et "OUEST" confondues), calculé en kilomètres de filet déployés, représenterait **entre 0,7 et 3 fois l'effort de pêche légal local**, selon les hypothèses « faible » et « forte » formulées sur les longueurs de filet INN. Cette comparaison prend en compte les disparités d'efficacité entre un jour de mer pour un navire étranger et un navire légal, attribuables aux différentes longueurs de filet utilisées. Sur cette même période, la production INN totale des navires étrangers est estimée **entre 0,7 et 4 fois la production des navires légaux locaux**, selon les hypothèses « faible » et « forte » formulées sur les rendements INN.

La méthodologie employée dans cette étude repose sur **l'hypothèse que les données collectées lors des opérations de police des pêches sont représentatives de l'activité de pêche INN étrangère**. Toutefois, il convient de noter que ces **données présentent des biais car elles proviennent d'opérations dont l'objectif est de détecter un maximum d'infractions de pêche**, avec des survols programmés pour faciliter l'identification des navires en infraction et des contrôles en mer qui privilégient les infractions les plus graves, telles que les tapouilles mères pour la flotte « EST ».

Les résultats de la présente étude sur la période 2019-2023 ne peuvent pas être comparés à ceux du rapport de Levrel (2012b), en raison des différences méthodologiques entre les deux études. En effet, l'étude de 2012 estimait une capacité maximale de production INN selon plusieurs hypothèses de remplissage des cales tandis que l'étude actuelle permet d'estimer une production totale INN directement à partir des rendements des navires INN. De plus, la précédente étude avait permis une estimation de l'effort de pêche INN en nombre annuel de navires. La **méthodologie actuelle calcule l'effort INN en nombre de jours de mer pour contourner le manque partiel d'informations sur l'identification des navires lors des survols des FAG** (deux tiers des observations des navires côtiers INN lors des survols des FAG n'ont pas de nom ou d'immatriculation associés).

Pour étudier l'évolution de la pêche INN, la méthode actuelle d'évaluation de l'effort de pêche a été appliquée aux données des survols des FAG sur la période 2009-2011, sous l'hypothèse que le protocole de survols est comparable entre ces deux périodes. Les résultats indiquent que **l'effort de pêche des navires côtiers INN aurait doublé au cours de la dernière décennie**.

Les **survolés organisés par le WWF** ont permis de recenser les navires de pêche étrangers dans la bande côtière guyanaise, avec **jusqu'à une centaine de navires observés le même jour**. La zone de pêche des navires français est entourée par celles des flottes « EST » et « OUEST » de part et d'autre. Les résultats suggèrent que la **présence des navires étrangers serait plus élevée lorsque les risques de contrôle sont réduits**, notamment lorsque le patrouilleur est absent de la zone de pêche. En période de forte activité de pêche, les navires étrangers seraient plus nombreux le week-end, vraisemblablement en raison de la moindre présence des pêcheurs légaux qui ont tendance à débarquer leur capture avant le week-end. En revanche, la présence quotidienne de navires étrangers dans les eaux de Guyane est plus stable en avril, pendant la période de faible activité de pêche locale. Toutefois, il est important de noter que les **résultats du mois d'avril ont pu être biaisés par les opérations renforcées** menées dans l'est à cette même période, qui semblent avoir un impact positif sur les navires français dont la zone de pêche est plus étendue. Les photos acquises lors des survols du mois d'avril ont permis de suivre les navires d'un jour à l'autre, révélant ainsi des **différences de comportement** entre les navires des flottes « est » et « ouest ». Les navires de la flotte « est » semblent effectuer principalement des incursions d'une journée, tandis que les navires de la flotte « ouest » séjournent plusieurs jours dans les eaux guyanaises.

Ces conclusions reposent sur deux sessions de survols seulement, la **pérennisation de ces suivis** permettrait de les confirmer. En parallèle, des **survol des zones de mangroves**, par exemple en ULM, permettraient de repérer les navires dissimulés qui participent potentiellement à l'effort de pêche INN nocturne.

EVALUATION DE LA PECHE HAUTURIERE INN D'ORIGINE ETRANGERE

Cette étude a permis d'identifier la présence de deux principales flottilles hauturières INN étrangères dans la ZEE guyanaise : les **caseyeurs en provenance du Guyana** et les **ligneurs vénézuéliens ne possédant pas de licence européenne** leur permettant de pratiquer une activité de pêche dans la ZEE guyanaise (Tableau 14).

Tableau 14 : Caractéristiques et chiffres clés des flottilles INN étrangères ciblant les espèces hauturières.

| Flottille | Caseyeurs guyaniens | Ligneurs vénézuéliens non licenciés |
|---|--|---|
| Zone de pêche | Zone triangulaire au large proche de la frontière surinamaïse. | Entre la limite des eaux territoriales et la fin du plateau continental (200 mètres de profondeur). |
| Nombre de navires annuel minimal et maximal ayant été observés dans la ZEE au moins une fois au cours de l'année sur la période 2020-2023 (*) | Min. 1 navire (en 2020) Max. 10 navires (en 2022) | Min. 54 navire (en 2020 et 2021) Max. 84 navires (en 2022) |
| Nombre de navires annuel minimal et maximal ayant été observés dans la ZEE en train de pêcher au moins une fois au cours de l'année sur la période 2020-2023 (*) | Min. 0 navire (en 2020) Max. 6 navires (en 2022) | Min. 11 navire (en 2021) Max. 34 navires (en 2022) |

(*) 2020 : année à partir de laquelle les données satellitaires dans la zone hauturière sont disponibles.

Il convient de noter que **l'estimation de l'effort de pêche hauturière INN en nombre de navires est dépendante de la quantité de données disponibles** qui varie considérablement d'une année sur l'autre. Les données satellitaires de plus en plus sollicitées en Guyane sont précieuses pour comptabiliser le plus exhaustivement possible le nombre de navires hauturiers INN, pour lesquels la zone de pêche est vaste.

Pour approfondir l'évaluation de la pêche INN étrangère en Guyane, **l'exploitation des données AIS** constitue une perspective prometteuse qui permettrait de mieux appréhender le comportement de ces navires, notamment en ce qui concerne **la durée de leur présence dans la ZEE guyanaise**.

CONCLUSION GENERALE

Ce projet aura permis de **valoriser les données issues de la LCPI**, qui n'étaient pas initialement destinées à être utilisées dans le cadre d'une étude scientifique. Les lacunes des bases de données ont toutefois limité la possibilité d'évaluer la saisonnalité intra-annuelle. Néanmoins, ces données se sont avérées précieuses dans l'évaluation de l'effort de pêche et de la production, pour lesquelles des hypothèses faibles et fortes ont été systématiquement formulées afin de tenir compte du fait que les données représentent un échantillon de l'activité de pêche illégale et non sa totalité.

Le **travail des agents de contrôle en mer s'est révélé être une source de données précieuse pour décrire l'activité de pêche illégale**. Des formations à destination des différentes unités (marine nationale, gendarmerie maritime, douane, affaires maritimes) ont été organisées dans le cadre de ce projet pour **affiner la collecte de données et l'identification des espèces lors des contrôles en mer**. Une collecte de données détaillée et de qualité lors des contrôles en mer permettra d'obtenir une évaluation plus fiable et précise.

Les **survolés organisés par le WWF dans le cadre de cette étude ont complété les données de la LCPI** en fournissant des informations sur le comportement quotidien des navires étrangers INN.

Cette étude aura permis de fournir une **vision objective de la pêche INN d'origine étrangère en Guyane française**, une problématique majeure qui préoccupe de nombreux acteurs sur le territoire guyanais. Malgré les efforts conjoints de lutte contre la pêche INN déployés par les différents services déconcentrés de l'Etat, **l'activité de pêche INN étrangère serait en augmentation** d'après les résultats de cette étude, en tenant compte des limites inhérentes aux données utilisées.

La **pérennisation des actions** entreprises dans le cadre de cette étude est essentielle pour assurer le **suivi de l'activité de pêche illégale** et pour obtenir une vision globale de l'effort de pêche exercé sur la ressource halieutique. L'analyse de **l'impact de la pêche INN étrangère sur les espèces non ciblées**, en particulier les tortues et mammifères marins dont les populations sont en déclin, est essentielle compte-tenu de l'urgence de la situation (Chevalier et al., 2023). Dans cette perspective d'évaluer l'impact global de la pêche INN sur le territoire, la mise en place d'un **observatoire de la pêche en Guyane française** est en cours. L'objectif est d'intégrer ces évaluations dans une **routine opérationnelle**, ce qui favorisera une collecte de données plus transparente et régulière. Cette initiative vise à **réunir tous les acteurs** impliqués afin d'échanger sur leurs visions de l'impact de la pêche INN et **explorer de nouvelles perspectives en collaboration avec les services déconcentrés de l'Etat**. Les récents échanges avec les gouvernements des pays voisins ont contribué à accroître la transparence et la **prise de conscience de l'ampleur du phénomène à l'échelle du plateau des Guyanes** ainsi que ses impacts sur l'écosystème marin dans sa globalité. L'axe de la coopération politique et technique à l'échelle régionale reste un levier d'action majeur encore à ce stade sous-utilisé et mériterait d'être développé.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Cadee G.C. (1975). Primary production off the Guyana coast. *Neth. J. Sea Res.* 9, 128–143.
- Chao L., Nalovic M., Williams J. (2021). IUCN Red List of Threatened Species: *Cynoscion acoupa*.
- Chevalier A., Kelle L. (2023). Erosion de la biodiversité. Le cas de la tortue luth (*Dermochelys coriacea*) en Guyane. WWF. 13p.
- CMUG, Conseil maritime ultramarin de Guyane. (2023). Document stratégique de bassin maritime de Guyane. 109p.
- Diop B.M. (2016). Economie écologique des ressources marines : Le cas de la pêche crevettière guyanaise. Thèse de doctorat. 184p.
- FAO. (2022). The State of World Fisheries and Aquaculture 2022. Towards Blue Transformation. Rome, FAO. <https://doi.org/10.4060/cc0461en>
- Ifremer S d'Informations. (2022) Quartier maritime Cayenne. 2021. Activité des navires de pêche.
- Infographie DGTM. (2023). Le secteur de la pêche en Guyane en 2023.
- Kruskal W. H., Wallis W. A. (1952). Use of Ranks in One-Criterion Variance Analysis. *Journal of the American Statistical Association*, 47(260), 583-621.
- Leroy A., Azzi S., Escoffier L., Sahyoun R. (2020). Soutenabilité, stabilité et sécurité dans le secteur de la pêche. WWF. 36p.
- Levrel A. (2012a) Diagnostic de *Cynoscion acoupa* (Acoupa rouge) en Guyane française. FRANCE
- Levrel A. (2012b). Estimation de la pêche illégale étrangère en Guyane française. IFREMER. 18p.
- Oliveira C.D., Lessa R., Almeida Z., Santana F. (2020). Biology and fishery of Acoupa Weakfish *Cynoscion acoupa* (Lacepède, 1801): a review. *Neotropical Biol Conserv* 15:333–349.
- Smith W.O., Demaster D.J. (1996). Phytoplankton biomass and productivity in the Amazon River plume: correlation with seasonal river discharge. *Cont. Shelf Res.* 16, 291–319.
- Tagliarolo M., Rousseau Y. (2023). Connaissances actuelles sur la situation de l'acoupa rouge en Guyane. IFREMER. 16p.
- Wilcoxon F. (1945). Individual comparisons by ranking methods. *Biometrics Bulletin*, 1(6), 80-83.
- WWF. (2004). Pêche illégale dans les eaux côtières de Guyane. Le point après trois années de suivi. 3p.

ANNEXES

ANNEXE 1 : PROTOCOLE DES SURVOLS ORGANISÉS PAR LE WWF (DOCUMENT WWF).

Protocole d'observation **Evaluation de l'effort de pêche illégale dans les eaux Guyanaises**

Projet sur financement DGAMP co-porté par l'Ifremer, le WWF, le CRPMEM.

Objectif :

Acquérir des données récentes, de haute qualité et riches afin d'affiner les hypothèses formulées sur l'analyse des données historiques récoltées par les différentes entités de l'Action de l'Etat en Mer.

Matériel et méthode :

Un avion bimoteur équipé de hublots bulles permettant de regarder à la verticale de l'avion est utilisé. Il vole à 180 mètres et à une vitesse moyenne de 176 km/heure.

4 observateurs sont dans la cabine arrière et un photographe se trouve à l'avant à côté du pilote. Tous sont équipés de casques audio et micro reliés au système de communication de l'appareil.



Observateurs gauche et droite aux hublots bulles



Pilote, photographe et poste de repos

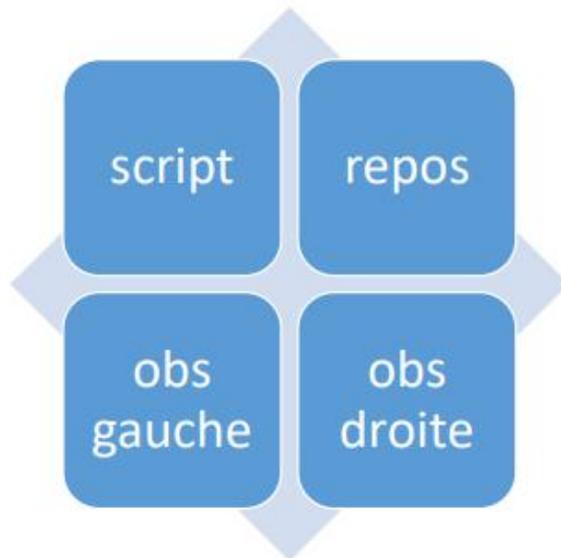


Les 4 observateurs se répartissent des rôles précis :

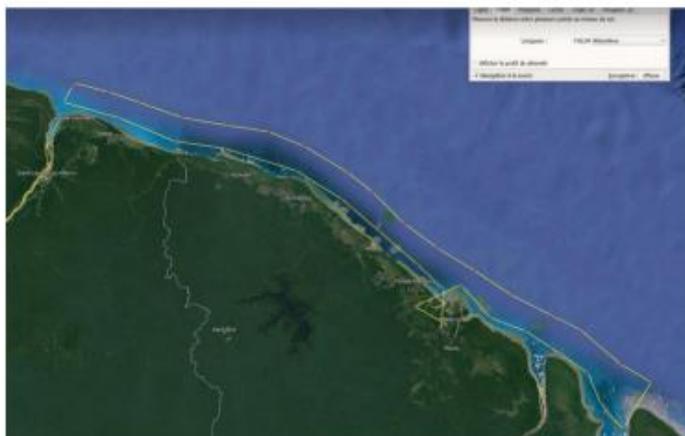
2 personnes sont chargées de regarder chacune au hublot. Ce sont les observateurs. A chaque observation, ces personnes sont chargées d'annoncer « obs' à droite » ou « obs' à gauche » selon leur position et d'énoncer clairement ce qu'ils observent : un animal (donner l'espèce ou au moins le groupe), un navire de pêche en activité de pêche ou bien en déplacement, description du navire (notamment type, pavillon, couleurs).

1 personne est scripte et prend les points GPS des observations. Elle doit donc prendre en note la référence du point GPS ainsi que l'observation correspondante avec le plus de précisions possibles.

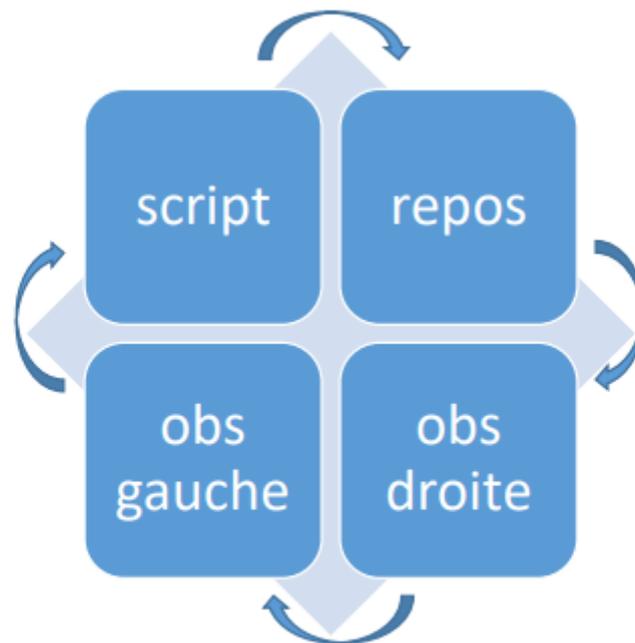
La quatrième personne est au repos (elle peut prendre des images vidéos si possible).



Le vol dure 4 heures (estimation) et parcourt 2 linéaires côtiers parallèles : l'un proche côtier et l'autre à 10km au large.



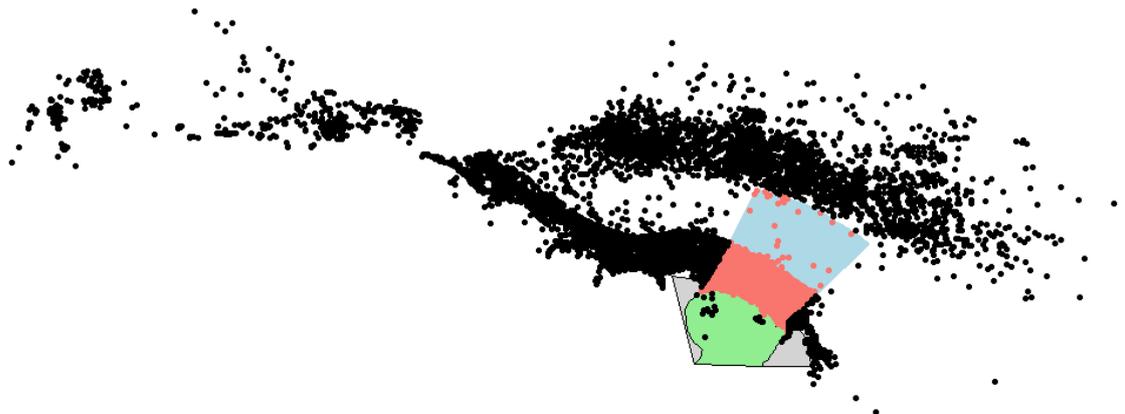
Nous proposons une rotation toutes les 30 minutes :



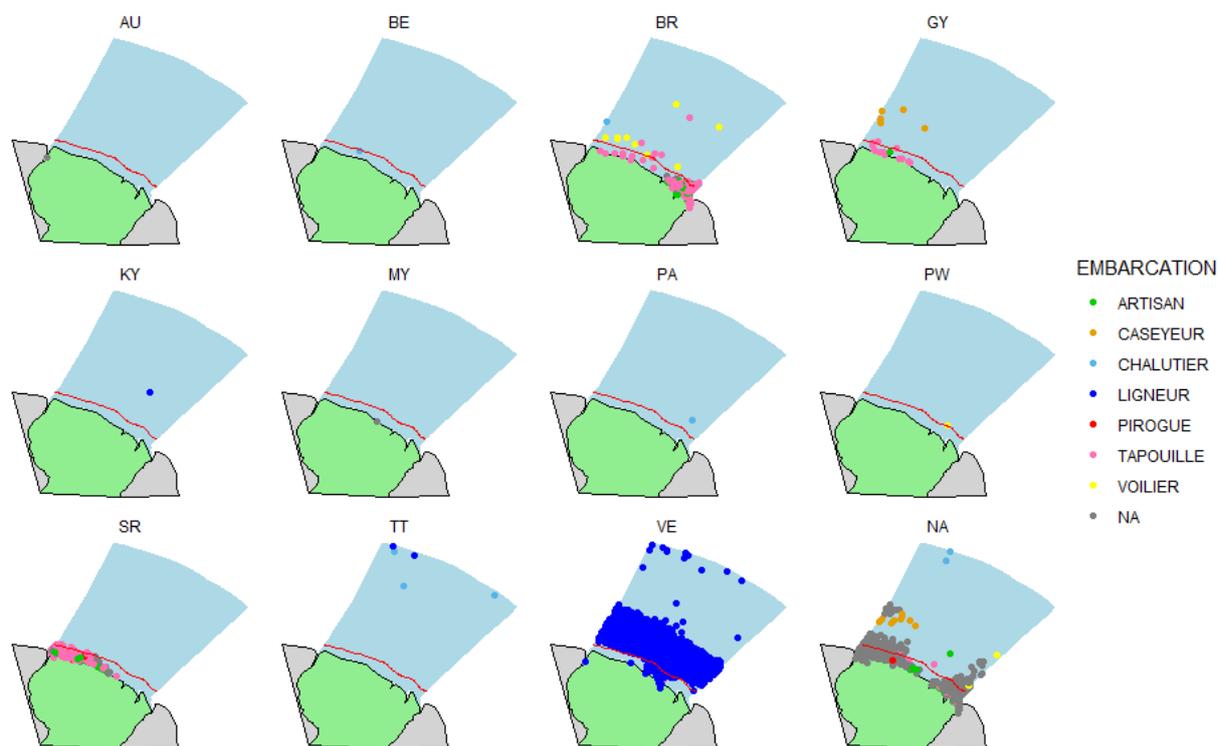
Ainsi les participants restent maximum 1h30 actifs avant de bénéficier d'un créneau de repos.
Sur la durée totale du vol, chaque personne aura occupé chaque poste 2 fois.

ANNEXE 2 : NETTOYAGE DU JEU DE DONNEES D'OBSERVATIONS DE L'AEM.

ETAPE 1 : FILTRE UNIQUEMENT SUR LES DONNEES OBSERVATIONS SITUÉES DANS LA ZEE GUYANAISE (SUR TOUTE LA PERIODE 2019-2023).



ETAPE 2 : SUPPRESSION DES NAVIRES FRANÇAIS ET VISUALISATION DES NAVIRES ETRANGERS DANS LA ZEE GUYANAISE PAR PAVILLON ET TYPE D'EMBARCATION.



AU : Australie, BE : Belize, BR : Brésil, GY : Guyana, KY : Iles Caïmans, MY : Malaisie, PA : Panama, PW : Palaos, SR : Suriname, TT : Trinité-et-Tobago, VE : Venezuela.

ETAPE 3 : SUPPRESSION DES DONNEES PONCTUELLES.

Filtre sur pavillons les plus représentés : Brésil, Guyana, Suriname, Venezuela.

Suppression des embarcations très ponctuelles : voiliers (12 observations sur 2019-2023) et pirogues (18 observations sur 2019-2023).

ETAPE 4 : ATTRIBUTION D'UN PAVILLON AUX DONNEES SANS PAVILLON.

Attribution du pavillon « guyanien » aux caseyeurs sans pavillon (après vérification, il s'agit bien de caseyeurs guyaniens).

ETAPE 5 : SEPARATION OBSERVATIONS DE LA PECHE COTIERE PAR RAPPORT A LA PECHE HAUTURIERE.

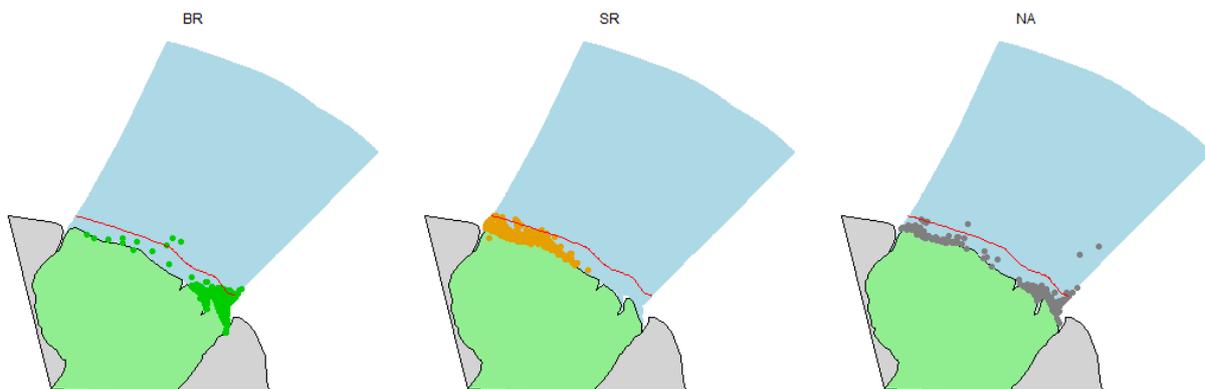
Pêche hauturière : filtre sur les ligneurs vénézuéliens et caseyeurs guyaniens.

Pêche côtière : suppression des ligneurs vénézuéliens et caseyeurs guyaniens.

La carte finale des observations de navires INN hauturiers est présentée dans la Figure 20 à la page 45 de ce rapport.

ETAPE 6 : POUR LE JEU DE DONNEES DE PECHE COTIERE :

- Filtre uniquement sur les données de survols des FAG.



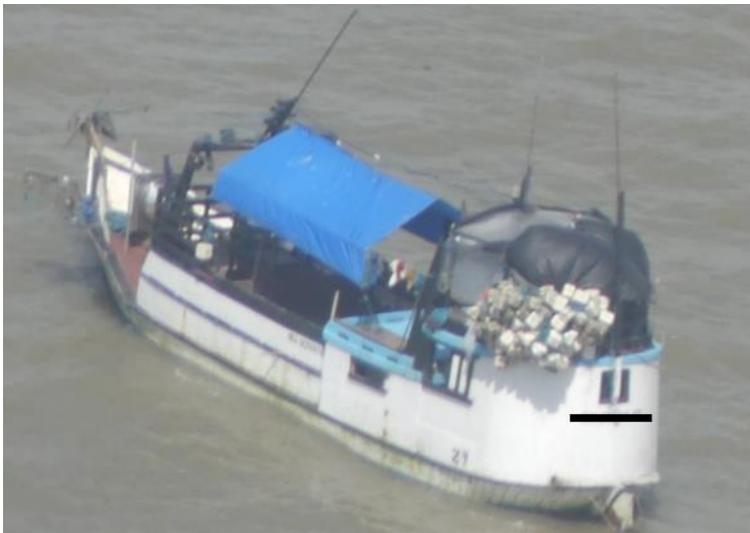
- Filtre sur les observations faites dans une gamme de profondeur inférieure à 50 mètres.
- Suppression des 9 tapouilles brésiliennes observées à l'ouest de Kourou (nécessiterait une confirmation).
- Catégorisation des observations restantes : flottille « ouest » et flottille « est ».

La carte finale des observations de navires INN côtiers est présentée dans la Figure 1 à la page 22 de ce rapport.

ANNEXE 3 : ECHANTILLON DE PHOTOS DES NAVIRES OBTENUS LORS DES SURVOLS WWF, PAR PAVILLON

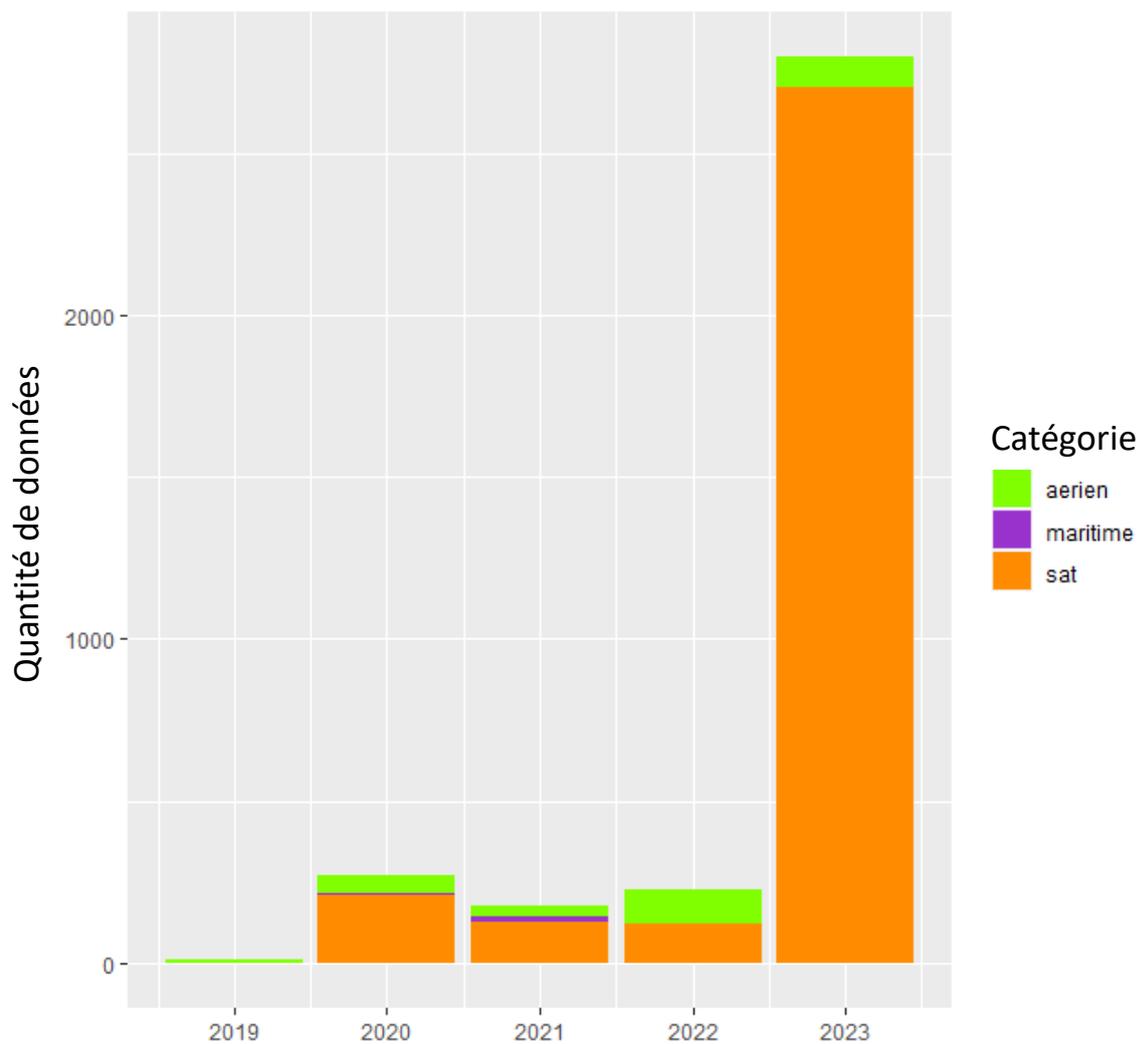


Photos de navires très probablement en provenance du Suriname ou du Guyana, appartenant à la flottille « ouest » dans cette étude.



Photos de tapouilles très probablement en provenance du Brésil, appartenant à la flottille « est » dans cette étude.

ANNEXE 4 : QUANTITE DE DONNEES DISPONIBLES POUR QUANTIFIER LA PECHE HAUTURIERE, PAR CATEGORIE (MARITIME, AERIEN ET SATELITE).



Sur ce graphique, une donnée correspond à un navire hauturier étranger observé dans la ZEE guyanaise.