14e Conférence
des directeurs des pêches de la CPS
14–17 juin 2022

Original : anglais

Document d'information 2

Intelligence artificielle – notification et suivi électroniques

Franck Magron, Emmanuel Schneiter, Malo Hosken

Besoins en matière de notification et de suivi électroniques – introduction

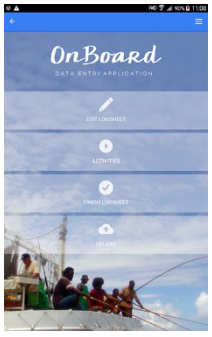
1. La notification électronique effectuée à l'aide d'appareils électroniques portables améliore la rapidité de l'acquisition et de la transmission de données, et évite l'utilisation fastidieuse des formulaires papier. Récemment, l'utilisation d'enregistrements vidéo à des fins de suivi électronique a permis de pallier le manque de données général de la pêche à la palangre. Cette technologie peut, éventuellement, être appliquée à d'autres domaines comme le suivi des transbordements. La région est confrontée à différentes problématiques : rationaliser l'utilisation de différents protocoles et applications de notification électronique élaborés dans la région, et, en particulier, pour le suivi électronique, le coût élevé de leur mise en œuvre ; susciter la collaboration des partenaires du secteur et encourager le développement continu de systèmes et de logiciels de suivi électronique.

2. Alors que les efforts de recueil de données sont en pleine expansion, notamment dans le domaine de la pêche côtière, les dernières technologies comme l'intelligence artificielle, peuvent contribuer à la collecte et à l'analyse de données d'images et de vidéos permettant de faciliter la saisie de données et d'améliorer leur qualité. L'identification d'espèces, la lecture de la longueur à la fourche d'un poisson à l'aide d'un ichtyomètre ou de son poids sur une balance sont autant de tâches qui peuvent être prétraitées à partir d'images, puis validées par un opérateur.

Réponses apportées à ces besoins croissants

3. Ces dernières années, FAME a élaboré cinq applications mobiles à des fins de notification et de suivi des pêcheries, comme OnBoard pour les données associées à la notification électronique pour la pêche palangrière, Ollo pour les observateurs de la pêche palangrière, Onshore pour les activités d'échantillonnage au port, Tails pour la pêche artisanale des thonidés et Ikasavea pour la pêche côtière.

   Ces applications peuvent être téléchargées gratuitement et sont désormais utilisées par l'ensemble des membres de la CPS. Elles permettent de renforcer l'efficience et la disponibilité des données.



a. **OnBoard**

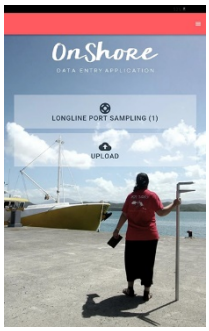
OnBoard app fait partie des outils de notification électronique élaborés par la CPS. Elle est disponible sur les systèmes d'exploitation Android et Windows 10, en anglais, français, chinois traditionnel et chinois simplifié. Cette application est utilisée pour recueillir les données des journaux de pêche à bord des palangriers qui pêchent dans le Pacifique occidental et central. Les données électroniques des journaux de pêche comprennent la liste des activités quotidiennes réalisées par les membres de l'équipage, comme la position et le début de chaque activité. Pour les activités de filage, le capitaine du navire peut, grâce à une liste exhaustive d'espèces, renseigner chaque poisson pêché chaque jour (conservé à bord ou rejeté) ainsi que toutes les informations relatives à l'effort de pêche (nombre d'hameçons utilisés et placés entre les bouées).

Tout comme pour les autres applications, OnBoard peut ensuite envoyer des données à distance à TUFMAN 2, le système principal basé dans le Cloud. Dès que les données sont dans le système, elles peuvent être consultées et/ou modifiées en temps quasi réel, par les agents des pêches des pays océaniens.

b. Ollo

OLLO (Application hors ligne pour observateurs de la pêche à la palangre) est une application Android élaborée par la CPS pour les observateurs qui assurent le suivi des palangriers exploitant le germon du sud dans la zone de compétence de la WCPFC. Cette application est utilisée sur des tablettes robustes et permet aux observateurs d'enregistrer tous les champs de données exigées dans le carnet de l'observateur régional de la pêche à la palangre de la CPS et de la FFA. Cette application est utilisée hors ligne par les observateurs à bord des navires. Lorsque les observateurs rentrent au port, leurs données sont mises en ligne dans Tufman 2, la base de données régionale sur la pêche. Cette application comprend des outils de vérification de la qualité des données, veillant ainsi à ce que les données enregistrées et transmises soient de bonne qualité.

Le programme d'observateurs de la Nouvelle-Calédonie a testé l'utilisation d'OLLO à maintes reprises. Cette application, utilisée dans 5 pays membres, est désormais à l'étape de la production. La CPS fournit de la formation et du soutien aux programmes d'observateurs qui sont partants pour tester et utiliser OLLO. L'application est régulièrement mise à jour sur la base des remarques formulées par les observateurs et des exigences en matière de collecte de données.



c. OnShore

OnShore fait partie des applications pour tablette développées par la CPS et sert d'outil de notification électronique. Elle est utilisée pour la **collecte de données d'échantillonnage au port** à partir des navires commerciaux qui pêchent dans le Pacifique occidental et central.

Dans certains pays, lorsqu'un navire arrive au port débarquer ses prises, un échantillonnage des différents poissons débarqués est réalisé à terre par des agents du port. La CPS a créé OnShore comme solution efficace permettant de remplacer les formulaires papier utilisés pour l'échantillonnage au port.

d. Tails

Tails est une application pour mobiles et tablettes qui permet aux agents nationaux chargés des pêches côtières de recueillir facilement des informations sur les captures de thonidés et de poissons récifaux réalisées par les artisans pêcheurs opérant dans les régions isolées, puis de les transmettre instantanément au service des pêches pour analyse, y compris en cas de connexion Internet limitée. Cette technologie élimine ainsi les délais et les coûts liés à l'envoi des données sur papier depuis les îles périphériques jusqu'aux services nationaux des pêches, afin d'aider les pays océaniens à assurer le suivi et la gestion des prises thonières artisanales en s'appuyant sur des données récentes, et non plus sur celles de l'année précédente.

e. Ikasavea

Ikasavea est l'application mobile phare du Programme pêches côtières et aquaculture utilisée pour la collecte de données hors ligne qui, ensuite, est synchronisée avec le portail des applications des pêches côtières. Pour l'instant, les études de marché, les débarquements ainsi que les enquêtes socio-économiques ont été réalisées sur Ikasavea et des modules en ligne supplémentaires seront également proposés sur la même application pour les futures activités de contrôle, suivi et surveillance de la pêche côtière, de relevés sous-marins et d'autres saisies de données issues des inventaires de ressources.

4. Afin de compléter la collecte de données électroniques et les activités traditionnelles d'identification et de mesure des prises réalisées par les enquêteurs sur le terrain, plusieurs démarches ont été mises à l'épreuve et ce, en vue d'améliorer la qualité des données et de réduire le temps passé à mesurer les prises à l'aide d'images de poissons ou d'invertébrés individuels sur un ichtyomètre ou de multiples spécimens sur une planche, pour, ensuite être traitées dans les bureaux.

   Les photographies permettent de vérifier l'identité et la taille des espèces lorsque des anomalies sont détectées et peuvent aussi être automatiquement analysées, ce qui permet de réduire le temps de saisie des données.

5. À l'aide de l'intelligence artificielle, les photographies des poissons côtiers posés sur un ichtyomètre et une balance standard sont désormais traitées automatiquement. Il est ainsi possible d'identifier l'espèce, de déterminer la longueur à la fourche et le poids des espèces de marché, soit l'équivalent de 33 000 photographies traitées, et simplement validées par l'opérateur. Les photographies des invertébrés prises sur un ichtyomètre et des spécimens sur une planche sont calibrées pour permettre une mesure directe à partir de l'image. Alors qu'une quantité croissante de photographies d'invertébrés prises sur un ichtyomètre (1 400) et de poissons sur une planche (900) deviennent disponibles, un travail d'automatisation a commencé.

Futures activités

Étude de la possibilité de création d'une base de données de photographies annotées à des fins de suivi électronique des espèces pélagiques

6. En 2023, plus d'une centaine de systèmes de suivi électronique seront potentiellement installés sur les palangriers exploitant les thonidés dans les États et Territoires insulaires océaniens. Les systèmes de suivi électronique enregistrent les activités des navires de pêche grâce à la collecte de données issues de l'imagerie (vidéo/photo) et des capteurs (position, vitesse, temps). Ces enregistrements de suivi sont ensuite transférés dans un centre de contrôle où des données de suivi électronique sont produites par des analystes. Le suivi électronique est une technologie récente qui fait partie d'une série d'autres outils et normes de suivi utilisés par les pays océaniens pour la gestion de leurs espèces pélagiques.

7. L'analyse des enregistrements de suivi électronique assistée par l'intelligence artificielle et l'apprentissage automatique (machine learning) représente une des principales évolutions du suivi électronique. Alors que l'analyse réalisée par une personne restera essentielle dans la production de données de suivi électronique, les outils d'intelligence artificielle et d'apprentissage automatique peuvent être utilisés par les analystes du suivi électronique afin de se concentrer sur les principales parties d'une campagne, notamment les événements liés aux prises, et de renforcer ainsi l'efficience de l'analyse d'une campagne de pêche.

8. Pour que les outils d'intelligence artificielle et d'apprentissage automatique fonctionnent correctement, les moyens suivants doivent être réunis : un·e analyste qualifié·e en suivi électronique, un ordinateur puissant, un bon code d'apprentissage automatique et d'intelligence artificielle et, qui plus est, une base de données de photographies annotées fiable. Ces photographies annotées son des images numériques sur lesquelles des éléments visuels clés sont décrits sous la forme d'un code. De telles photographies sont utilisées pour développer et peaufiner la précision des outils d'intelligence artificielle et d'apprentissage automatique.

```
<annotation>
  <folder>Species-Id-Flag</folder>
  <filename>Species-Id-Flag_1626582900-59_
20210718-043500Z_channel-1.jpg</filename>
  <source>
    <database>Unknown</database>
    <annotation>Unknown</annotation>
    <image>Unknown</image>
  </source>
  <size>
    <width>1920</width>
    <height>1080</height>
    <depth></depth>
  </size>
  <segmented>0</segmented>
  <object>
    <name>yellowfin tuna</name>
    <truncated>0</truncated>
    <occluded>0</occluded>
    <difficult>0</difficult>
    <bndbox>
      <xmin>218.68</xmin>
      <ymin>203.5</ymin>
      <xmax>1031.83</xmax>
      <ymax>411.3</ymax>
    </bndbox>
  </object>
</annotation>
```

Il existe des bases de données de photographies annotées pour les activités menées à l'aide de l'intelligence artificielle et de l'apprentissage automatique dans le domaine du suivi électronique des palangriers (par exemple : fishnet.ai ; plusieurs fournisseurs de technologie de suivi électronique ont également mis en place leurs propres bases de données). Nous invitons les membres de la CPS à élaborer une base de données régionale regroupant des photographies annotées d'espèces pélagiques, mise à disposition dans le domaine public, qui serait gérée par les membres et dont ceux-ci détiendraient les droits.

Les principaux avantages seraient les suivants :

a. La propriété et les droits de propriété intellectuelle appartiennent aux membres. Les prestataires de services de suivi électronique qui doivent développer et peaufiner leurs outils d'intelligence artificielle et d'apprentissage automatique auront besoin de photographies annotées. Les pays membres deviennent les leaders de l'annotation de photographies à des fins de suivi électronique, et sont, par conséquent, bien informés de l'évolution des activités menées dans les domaines de l'intelligence artificielle et de l'apprentissage automatique et, ainsi, veillent à ce que leurs besoins soient satisfaits.

b. Des offres d'emploi pour les populations des pays océaniens, y compris pour les femmes. Depuis la pandémie, certains observateurs qualifiés n'ont que très peu de débouchés sur le marché du travail. Les observateurs et d'autres personnes qualifiées pourraient être formés aux techniques d'annotation d'images et gagner ainsi un salaire.

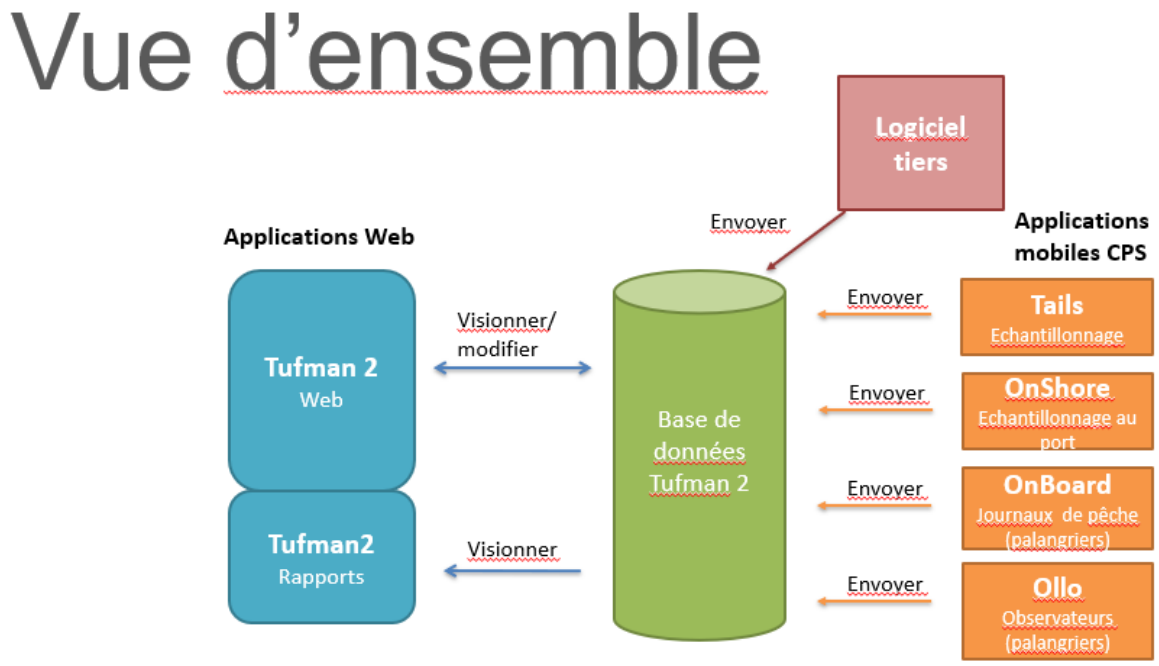
Nous encourageons les membres de la CPS à envisager cette approche et à faire part de leurs observations à la Division FAME. Il est également possible d'organiser un séminaire en ligne pour approfondir cette réflexion.

10. Des espèces d'holothuries sont ajoutées à l'Annexe II de la CITES, c'est pourquoi les pays, avant toute exportation de ces espèces, doivent réaliser une étude afin d'obtenir un avis de commerce non préjudiciable et contrôler leur exportation. Le Programme pêches côtières et aquaculture mène des expériences à l'aide de véhicules submersibles téléguidés pour les transects profonds. Les vidéos sont ensuite analysées à l'aide d'outils de vision par ordinateur et d'intelligence artificielle. Des essais sont également réalisés pour l'identification et la mesure des holothuries séchées à partir d'images prises dans les usines de transformation à des fins de suivi de l'exportation.

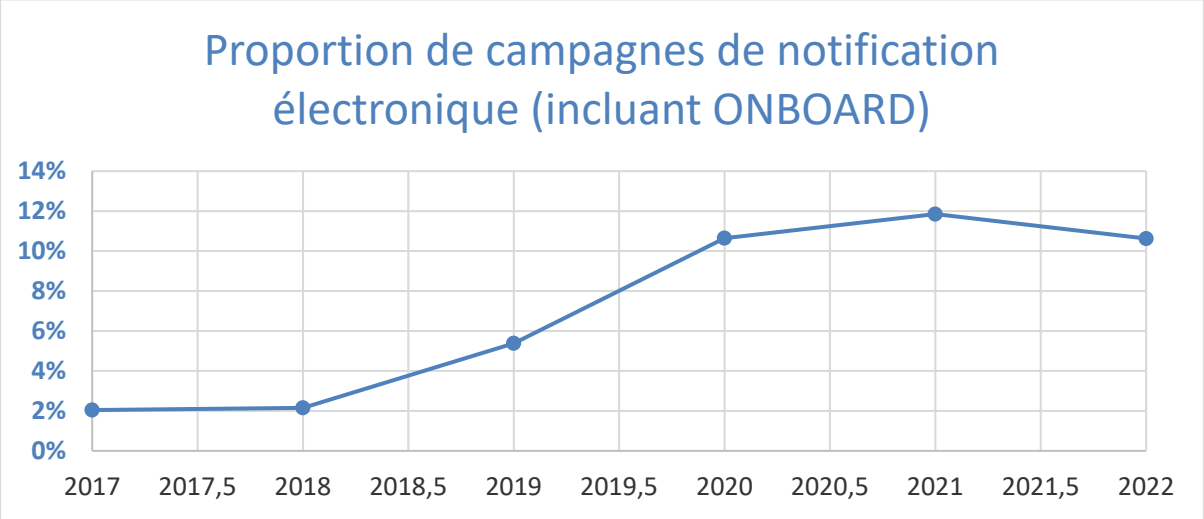
11. L'intelligence artificielle nécessite une grande quantité de données validées permettant de former les modèles, notamment pour l'analyse des photographies. Or, les données restent rares pour les invertébrés et les espèces de poissons côtiers peu fréquentes. À travers des partenariats et des projets conjoints avec d'autres organisations, nous œuvrons à l'amélioration des modèles grâce à des données supplémentaires et de l'expertise fournie par les partenaires au profit de la région Pacifique.

Annexe

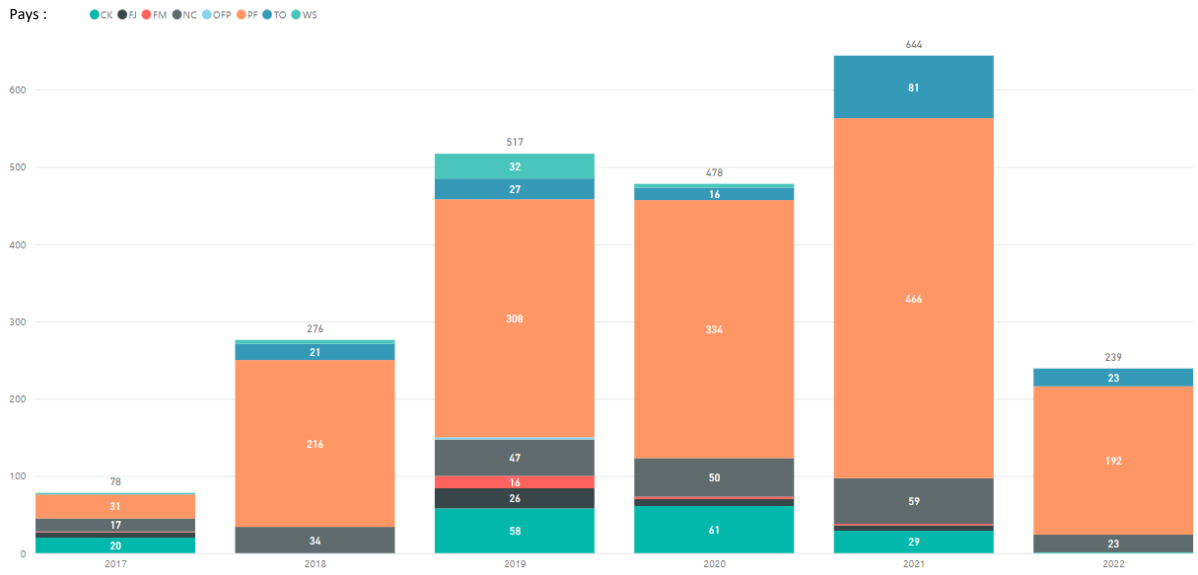
Flux de données de notification électronique CPS/Programme pêche hauturière



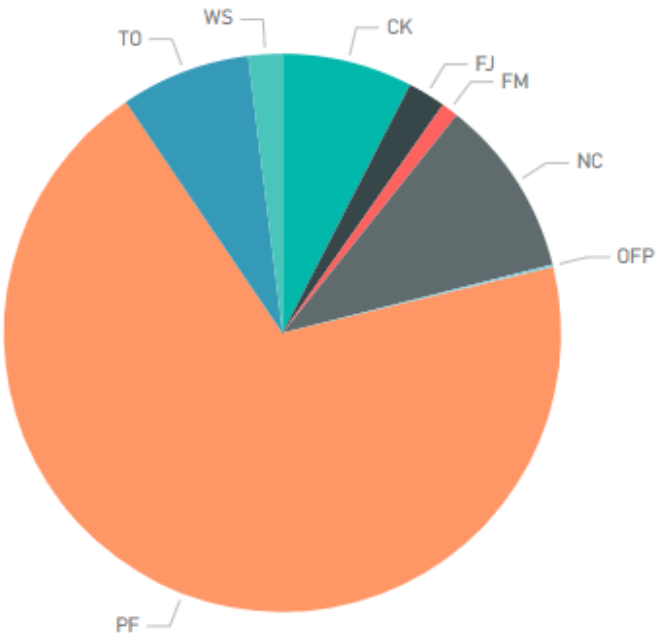
Synthèse de l'utilisation d'OnBoard – Journaux de pêche issus de campagnes à bord de palangriers



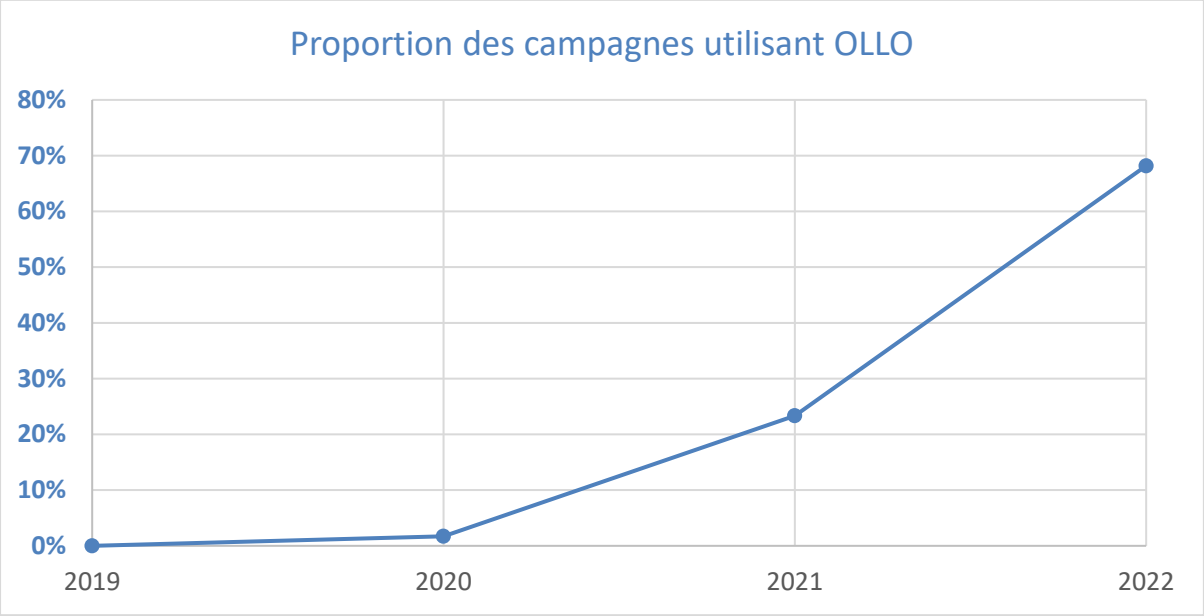
Nombre des campagnes pendant lesquelles OnBoard a été utilisé, par année et par pays



Proportion de campagnes utilisant OnBoard, par pays

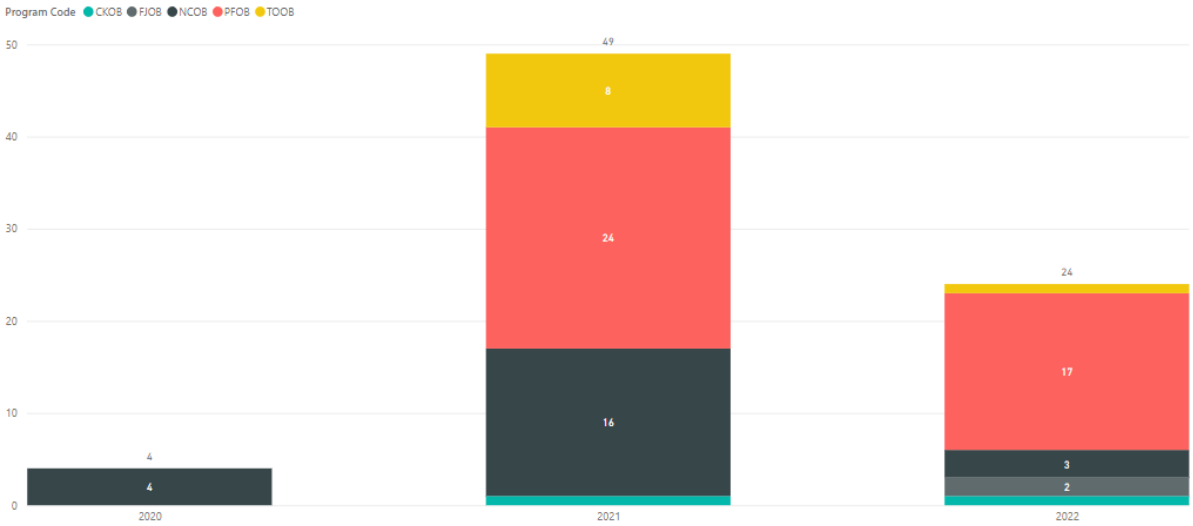


Synthèse de l'utilisation d'OLLO – Campagnes d'observateurs à bord de palangriers

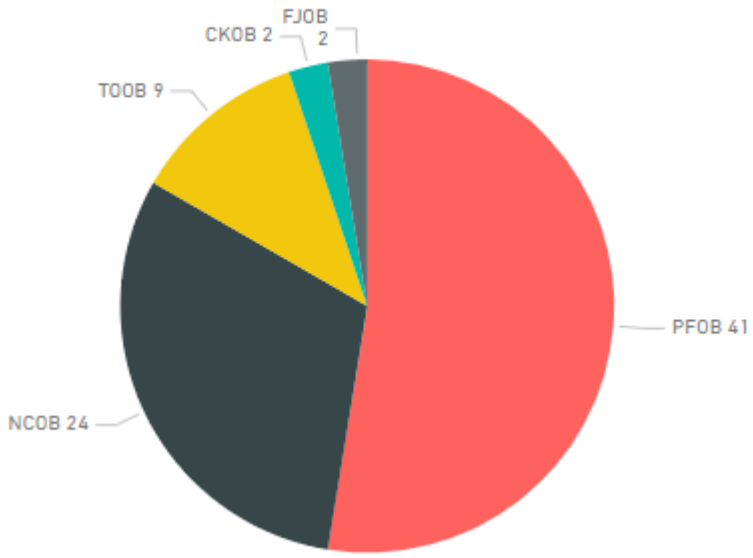


En 2022, très peu de campagnes d'observateurs ont été traitées (saisies), d'où le pourcentage important de campagnes pendant lesquelles OLLO a été utilisé.

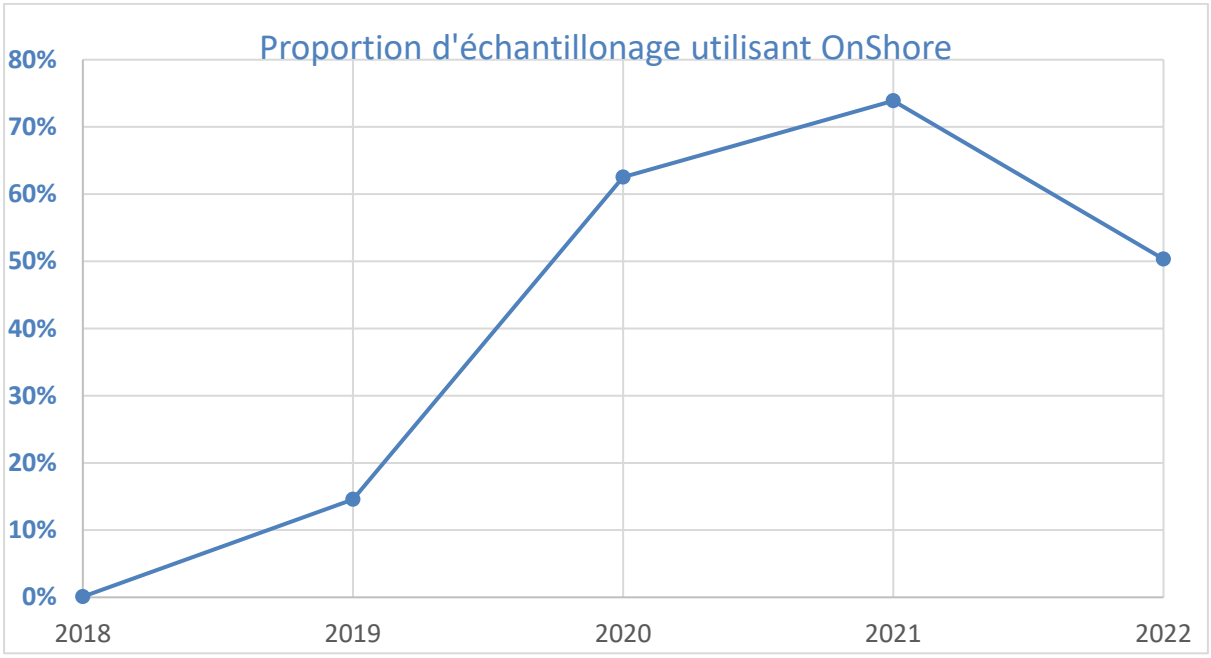
Nombre de campagnes pendant lesquelles OLLO a été utilisé, par année



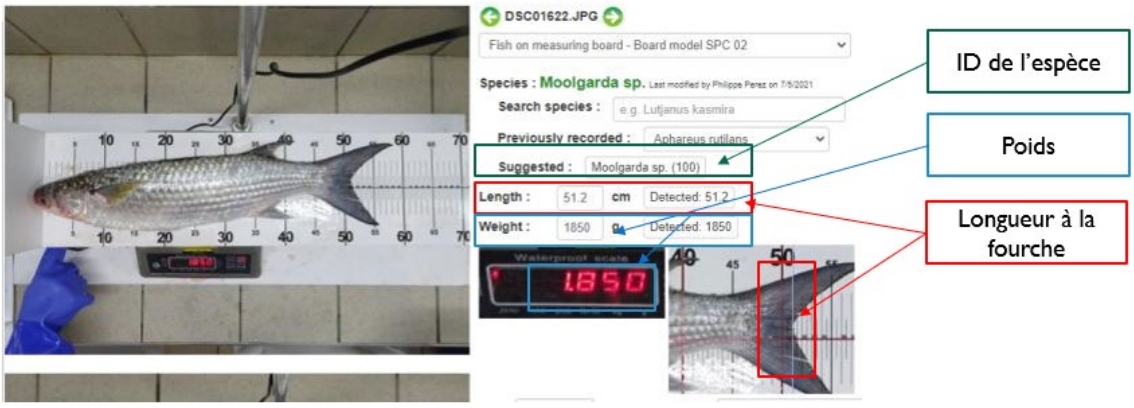
Campagnes sous OLLO par programme



Synthèse de l'utilisation d'OnShore – Échantillonnage de poissons



Aide de l'intelligence artificielle pour les prises côtières sur un ichtyomètre/une planche et calibration des images



Poisson sur ichtyomètre. Le système suggère un nom d'espèce, une longueur et un poids à partir de la photographie.