Résumé de la recherche

Ce projet en développement vise à automatiser la surveillance des captures de sébaste à l'aide de l'IA. Un système embarqué détecte, segmente, classe et mesure les poissons. Pour pallier l'absence de données annotées, des images synthétiques ont été générées afin d'ajuster le modèle pré-entrainé YOLOv12. Testé en conditions réelles, ce modèle atteint 93,5% de précision. La méthode est adaptable à d'autres espèces ou contextes, confirmant son potentiel d'application concrète.

Contexte

L'industrie de la pêche est confrontée à plusieurs défis environnementaux et opérationnels :

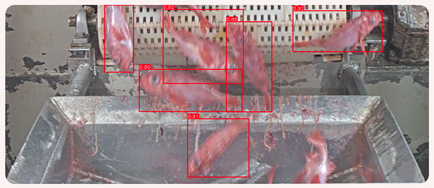
- Le renforcement des réglementations impose un suivi rigoureux des captures.
- Les captures accessoires restant fréquentes, menaçant des espèces non ciblées.
- Le changement climatique perturbe les habitats marins et les routes migratoires.
- La collecte de données précises sur les stocks en temps réel demeure complexe.

Objectif

Développer un système automatisé alliant IA et vision par ordinateur pour surveiller les captures de sébaste et assister l'observation humaine.

Pipeline de traitement

Surveiller les individus capturés lors de la prise de pêche à l'aide du modèle YOLOv12.



Segmenter chaque individu, isoler sa silhouette et faciliter l'étape suivante.

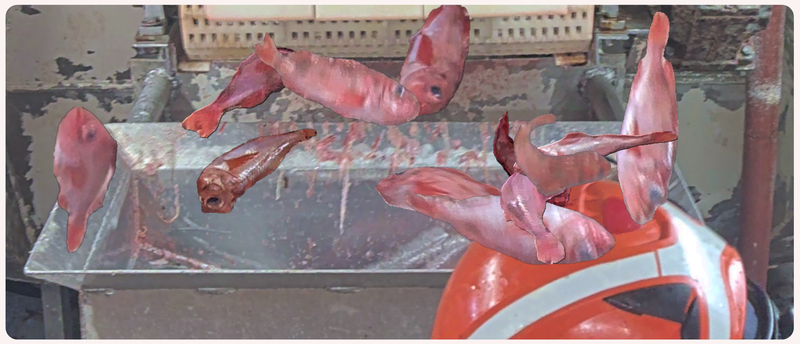
Mesurer les individus pour estimer l'âge, le poids, et déterminer si la capture est appropriée ou précoce.

Données synthéthiques

Le sébaste est une espèce peu représentée dans les ensembles de données habituels, ce qui complique l'entraînement des modèles de segmentation.

Pour éviter l'annotation manuelle de milliers d'images, nous avons généré des données synthétiques à partir d'images extraites de vidéos.

Cette approche permet de contourner la rareté des données tout en accélérant le développement du système.



Résultats préliminaires

Le système est en phase de développement.
Les premiers tests montrent des performances prometteuses :

Les modèles de segmentation atteignent une précision de 93,5 % sur les données réelles.

Le module de mesure affiche une erreur moyenne de ±1.5 cm, ce qui est significatif : le sébaste croît d'environ 0.5 cm par an.

Le système complet traite jusqu'à 8 images par seconde, une vitesse compatible avec une exécution proche du temps réel.

Prochaines étapes

La génération de données synthétiques s'est imposée comme une étape clé du projet, et une méthode prometteuse pour d'autres contextes.
La poursuite des travaux se décline sur plusieurs axes:

- Améliorer la précision du modèle.
- Ajouter la géolocalisation.
- Poursuivre l'expérimentation en conditions réelles.
- Adapter la méthode à d'autres espèces ou contextes visuels.

Colloque de l'ARC dans le cadre du 92e Congrès de l'Acfas, École de technologie supérieure à Montréal, 5 mai 2025, Licence Creative Commons CC BY-NC-SA 4.0

Ultralytics. (2025). YOLOv12: Attention-Centric Real-Time Object Detectors [Modèle d'IA]. https://github.com/sunsmarterjie/yolov12 Meta AI. (2024).
SAM 2: Segment Anything in Images and Videos [Outil de segmentation]. https://ai.meta.com/sam2/
OzFish. (n.d.). OzFish Dataset [Ensemble de données]. https://ozfish.org.au/ ou https://github.com/open-AIMS/ozfish

CDRIN

Automatiser l'observation pour mieux protéger les ressources marines

Yann Roubeau

Olivier Leclerc

L'IA embarquée pour une pêche plus responsable

PARTENAIRE Association des Capitaines Propriétaires de la Gaspésie (ACPG)