

Suivi écologique temps réel de créatures aquatiques par imagerie pour la prédiction de leur locomotion SAUMON

Benoit TREMBLAIS*, Renaud PÉTERI[†], Laurent MASCARILLA[†],
Damien CALLUAUD[∞], Laurent DAVID[∞], Guillaume GOMIT[∞]

* Institut XLIM - ASALI/Icones - UMR 7252 CNRS - Université de Poitiers

[†] Laboratoire MIA - Université de La Rochelle

[∞] Institut Pprime - UPR 3346 CNRS - Université de Poitiers

AG FEDERATION MIRES

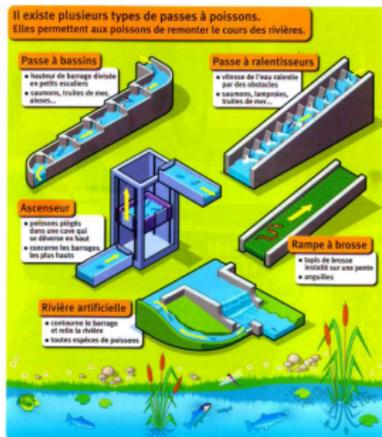
8 juillet 2025



Contexte

- Recherche en écohydraulique
- Effet des caractéristiques de l'écoulement sur le comportement du poisson ?

Passes à poissons



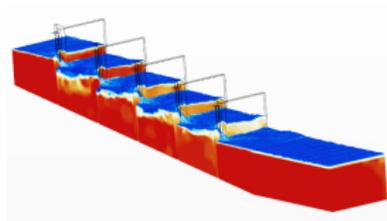
Types de passes à poissons

Exemple de bassin

Contexte

L'équipe Hydée (Pprime) travaille depuis plusieurs années sur l'étude numérique et expérimentale des écoulements dans des passes à poissons et canaux turbulents

Études numériques (RANS 2D, URANS/VOF, LES/VOF)



Mesures in-situ

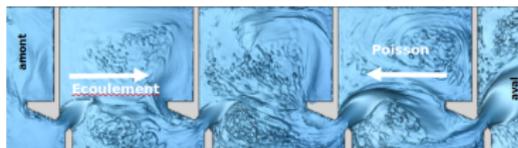
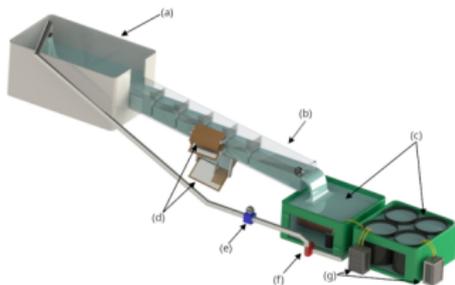
Mesures ADV (Acoustic Doppler Velocimeter)

Dispositifs expérimentaux

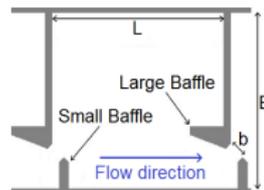
- Reproduction d'une passe à poissons à bassin à taille réduite
- Canal turbulent

Dispositifs expérimentaux

Passé à poissons à bassins



Vue de dessus

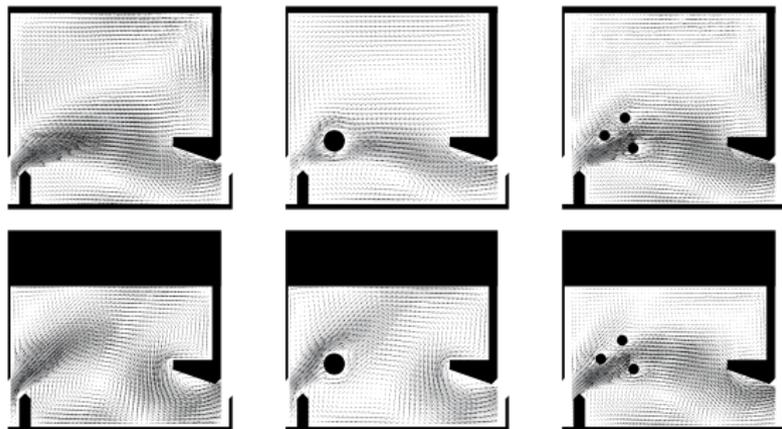


Configuration bassin

Modèle 3D de la passe

Dispositifs expérimentaux

Plusieurs configurations de bassins possibles

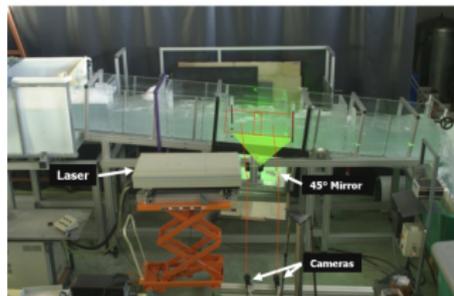


Paramètres ajustables

- Ratio largeur du bassin / largeur passage
- Nombre et positions de cylindres
- Ajout de rugosités
- Débit

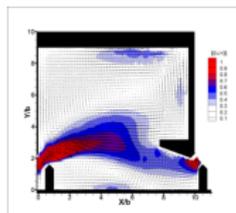
Dispositifs expérimentaux

Passé à poissons à bassins

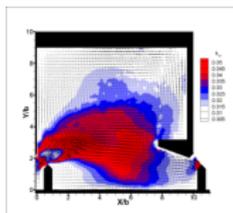


Dispositif expérimental

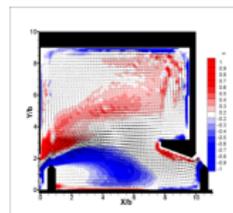
- Mesure vitesse par PIV (Particle Image Velocimetry) sans poisson



Vitesse (norme)



TKE

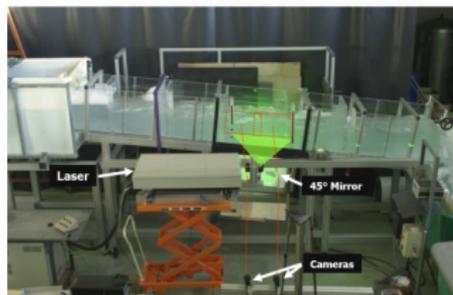


Vorticité

- Mesures LDV (Laser Doppler Velocimetry) et ADV

Dispositifs expérimentaux

Passé à poissons à bassins

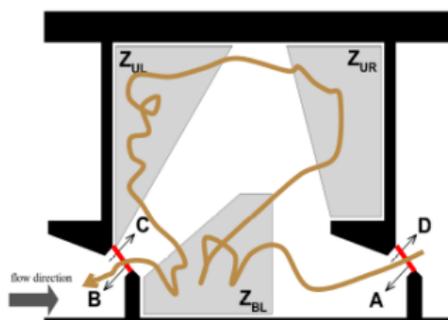


Dispositif expérimental



Acquisition avec poissons (vue de dessous) - 124h de vidéo

Dispositifs expérimentaux



Objectifs

- Mesurer l'efficacité de franchissement d'un bassin
- Taux de succès de franchissement
- Temps de transit
- Trajectoires des poissons - identification des zones de repos
- Estimation de la fréquence de battement de la nageoire caudale
- Prédiction du comportement du poisson / configuration de la passe

Action MIRES

Bilan financier

- Missions déplacements Poitiers <-> La Rochelle
- Disques pour stockage des données

Stage M2 : « Analyse automatique de la trajectoire de poissons dans des passes à poissons »

- Étudiant : Corentin RABU - Période : 1 avril - 29 août
- Co-financement : ACI Pprime

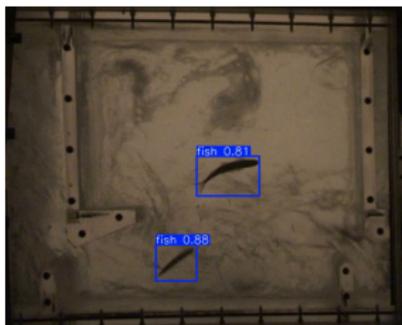
Objectifs

- Étude bibliographique sur les méthodes de suivi de poisson
- Proposer une chaîne de traitement pour automatiser l'analyse des trajectoires des poissons
- Étude de faisabilité de l'utilisation de méthodes d'apprentissage profond

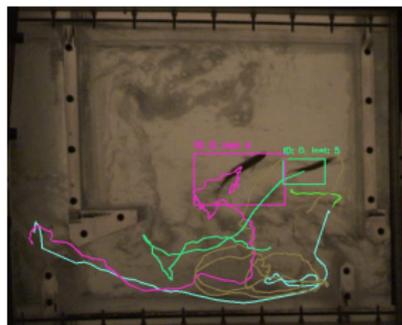
Résultats préliminaires

Détection des poissons

- Modèle : YOLO v12
- BD d'apprentissage : 1056 images extraites des 240h de vidéo
- Etiquetage manuel des images

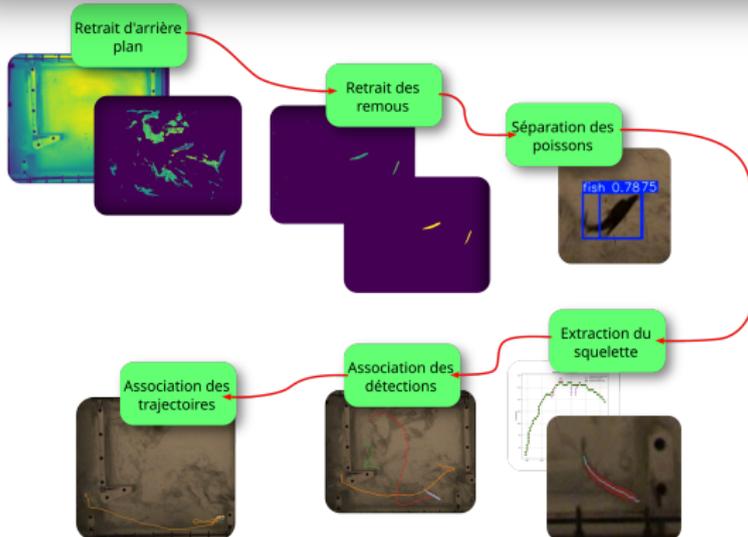


Détection (image par image)



Trajectoires

Algorithme de détection et suivi des poissons



Résultats préliminaires

Segmentation et extraction du squelette



Conclusion et perspectives

Conclusion

- Les premiers résultats semblent prometteurs

Perspectives à court terme

- Finalisation de la chaîne de traitement
- Comparaison avec d'autres méthodes
- Communication conférence internationale
- Dépôt projet UPsquare ERI (EBI, Pprime)
- Demande de financement de thèse auprès de l'OFB ou APP national

Perspectives à moyen/long terme

- Prédiction de la locomotion des poissons à partir des données numériques et expérimentales
- Estimation des paramètres physiologiques des poissons dans le canal turbulent