

Suivi de seiches dans des vidéos sous-marines

Vaisse Ariane

Beldjilali Maxime

Young Brun Luis-Miguel

Combe-Ounkham Gabriel

Encadré par
Houda Hammami

Introduction

Le suivi de seiches dans des vidéos sous-marines prises en conditions réelles est difficile.



Variations dans le mouvement de la caméra, le contraste, la colorimétrie, etc...

Notre objectif est donc de proposer une solution robuste pour le suivi de seiches en environnement non contrôlé.

Descripteurs

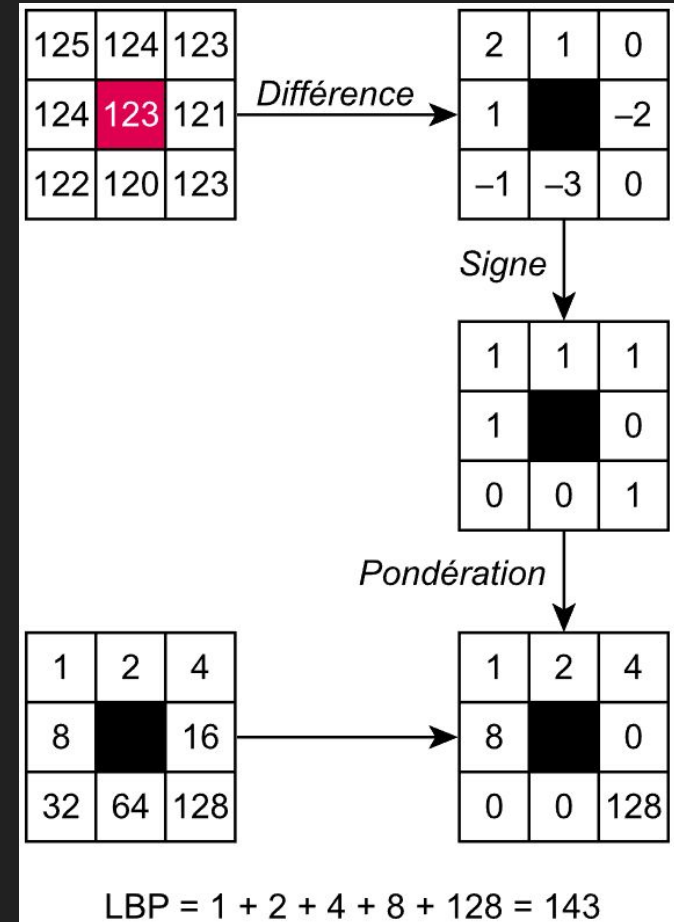
Un descripteur est un morceau d'information extrait d'une image sous forme de vecteur.



Motifs binaires locaux

Compare le niveau de luminance d'un pixel avec ses voisins.

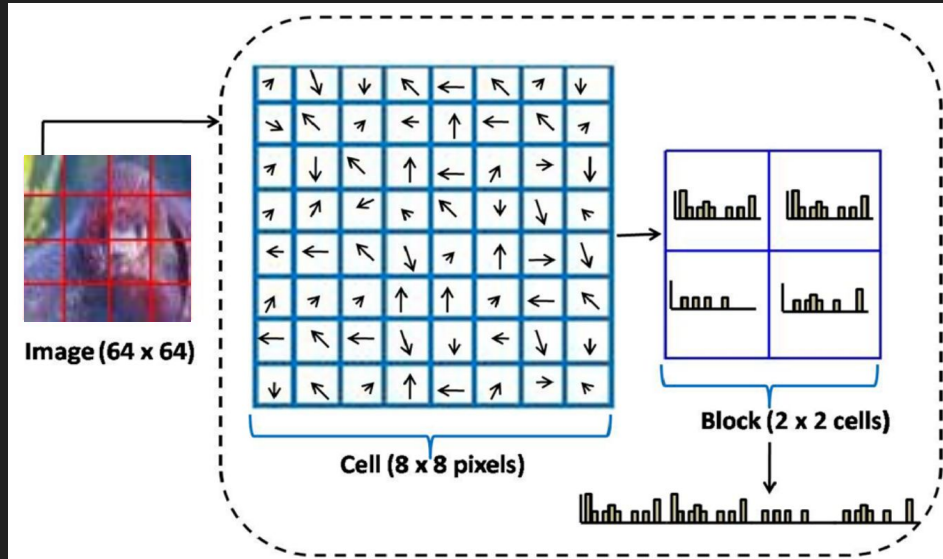
Permet de fournir un descripteur correspondant aux textures de l'image.



Histogramme de gradients orientés

Ensemble d'histogrammes représentant la distribution de l'orientation des contours locaux d'une image.

C'est un descripteur très populaire dans le suivi d'objet par vision par ordinateur.



Comparaison des descripteurs

Pour comparer deux vecteurs descripteurs, nous utilisons des mesures de similarité, qui nous indiquent si les deux vecteurs sont plus ou moins similaires.

Distance de Bhattacharyya

$$D_B(X, Y) = \sqrt{1 - BC(X, Y)}$$

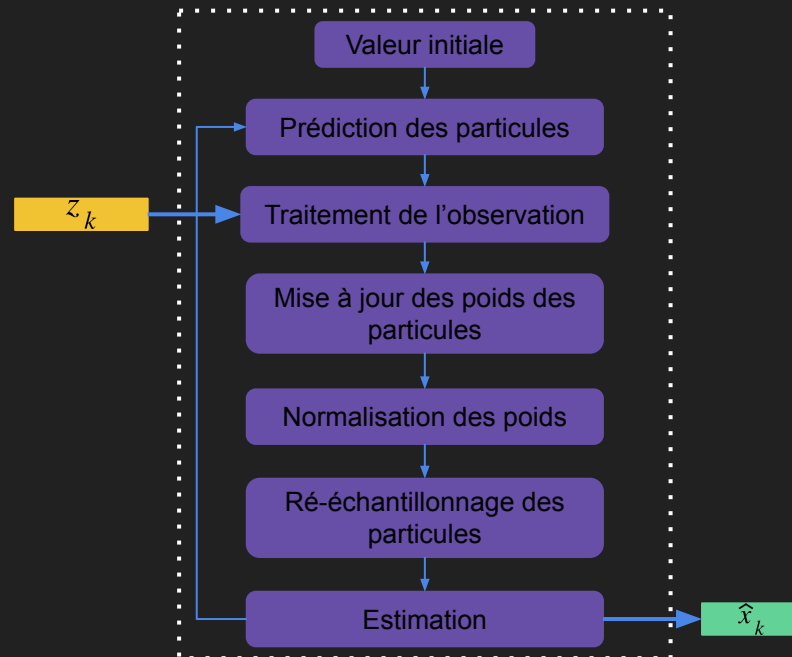
$$\sum_{k \in X \text{ ou } k \in Y} \sqrt{X(k) * Y(k)}$$

Cosine similarity

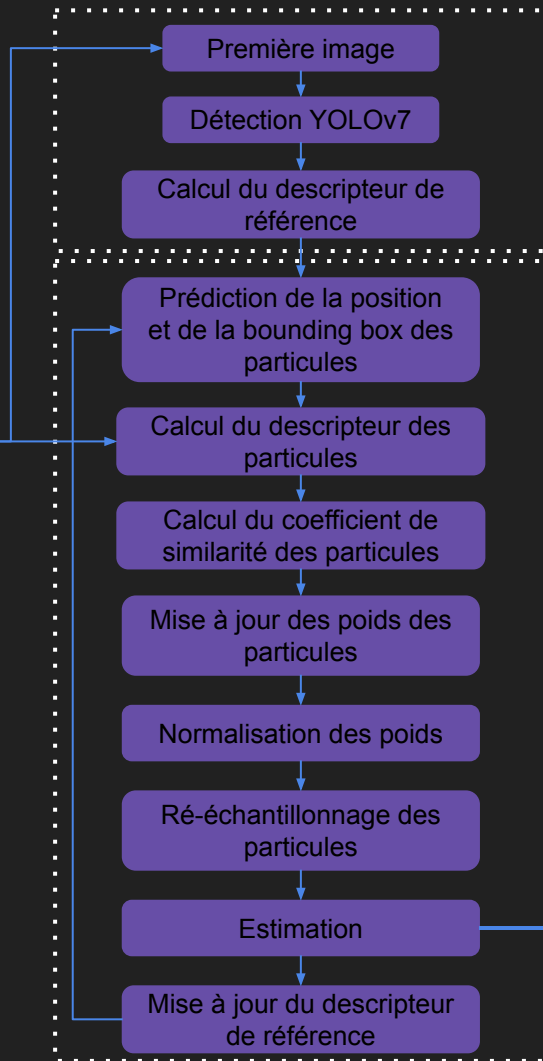
$$Sc(X, Y) = 1 - \frac{X \cdot Y}{\|X\| \|Y\|}$$

Filtre à particule

Le filtre à particule est basé sur une méthode de Monte Carlo. L'idée principale est d'approcher une distribution, impossible ou difficile à estimer directement, grâce à un ensemble d'échantillons pondérés.

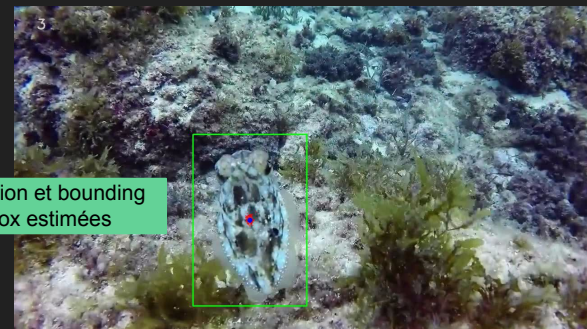


Principe



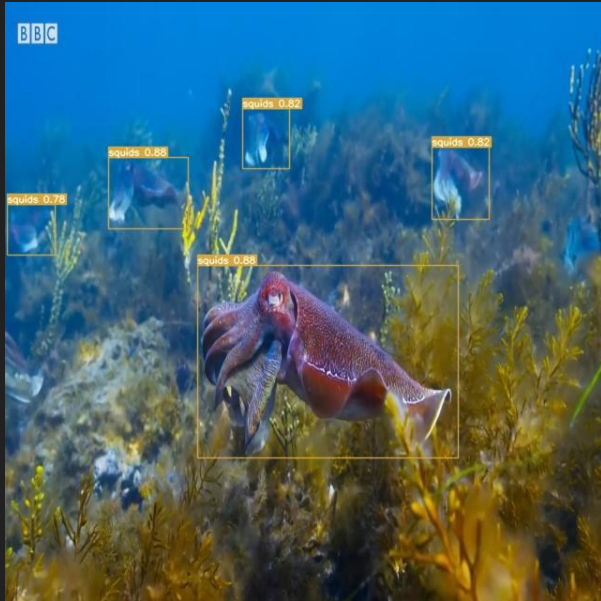
Traitement de la première image de la vidéo

Traitement des images de la vidéo



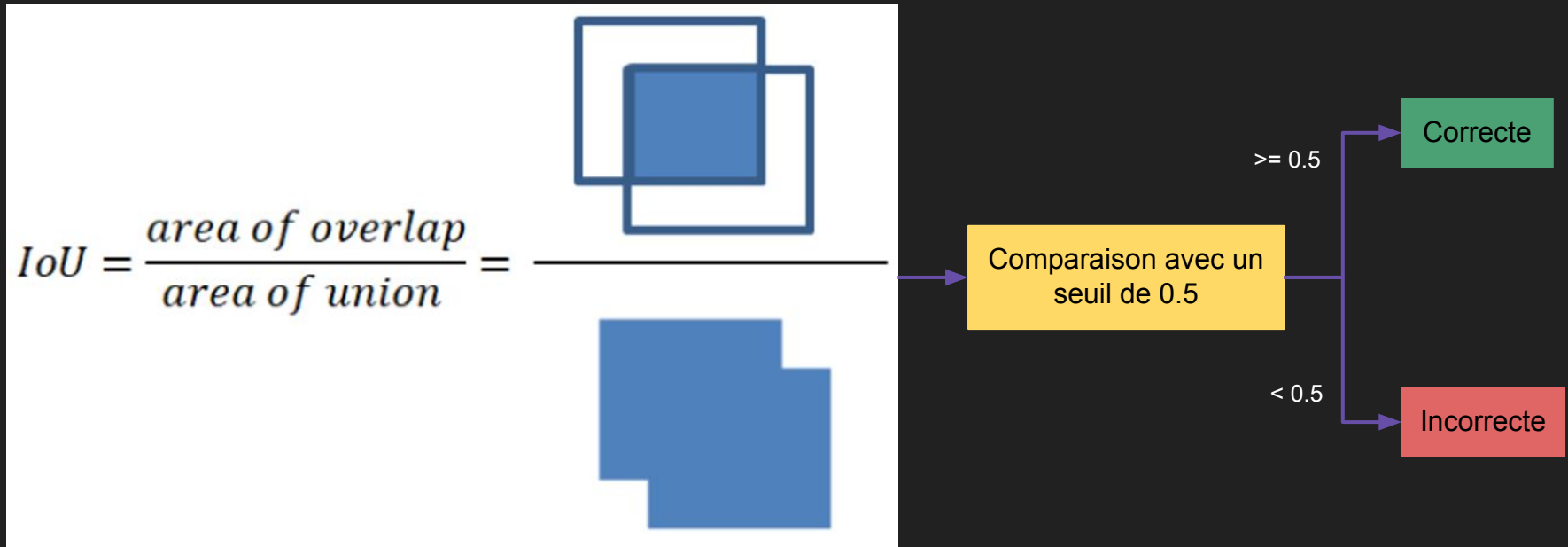
Réseaux de neurones: YOLO

YOLO est un algorithme basé sur la régression qui classifie et prédit des bounding boxes pour une image entière en un seul passage.



Méthodologie

La métrique d'évaluation utilisée est Intersection over Union (IoU) (ou indice de Jaccard), qui est considérée comme la métrique la plus populaire pour l'évaluation de détection d'objet.

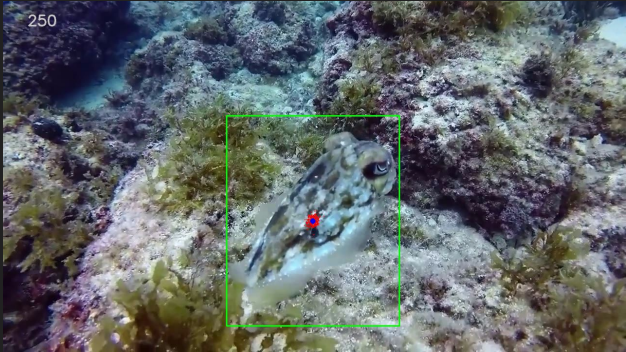
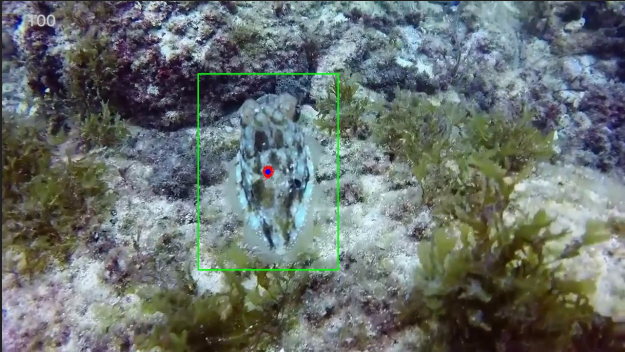
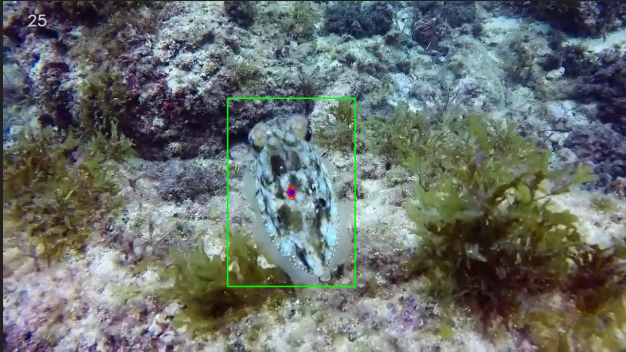


Résultats obtenus

Les valeurs IoU sont calculées pour une séquence de 292 frames, suivant deux approches:
l'approche avec filtre à particule et l'approche avec YOLOv7.

Méthode	Frames	Fréquence de détection	IoU min	IoU max	IoU mean
Filtre à particule	292	288 (98%)	0.44	0.87	0.74
YOLOv7	292	292 (100%)	0.60	0.90	0.76

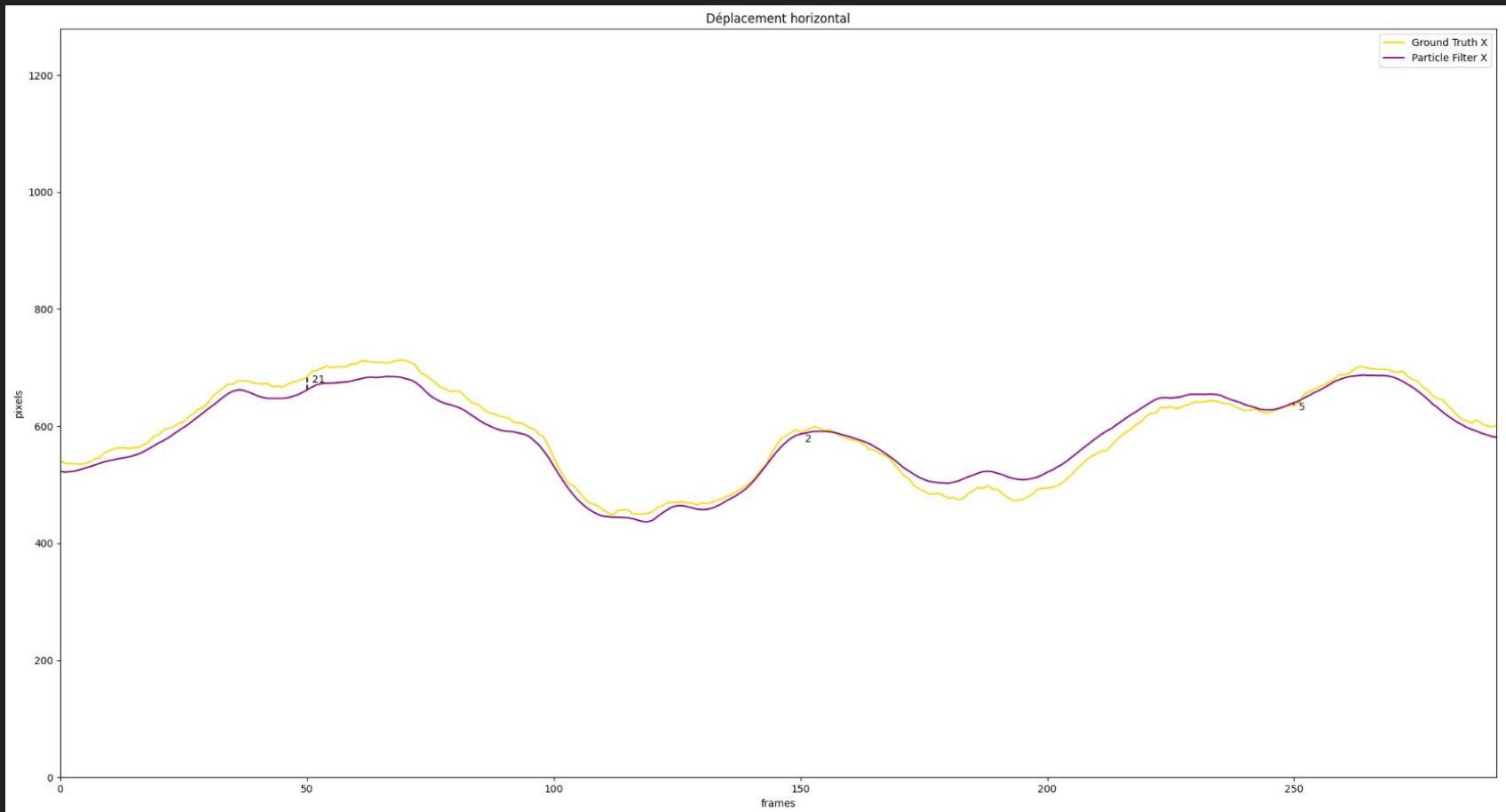
Filtre à particule



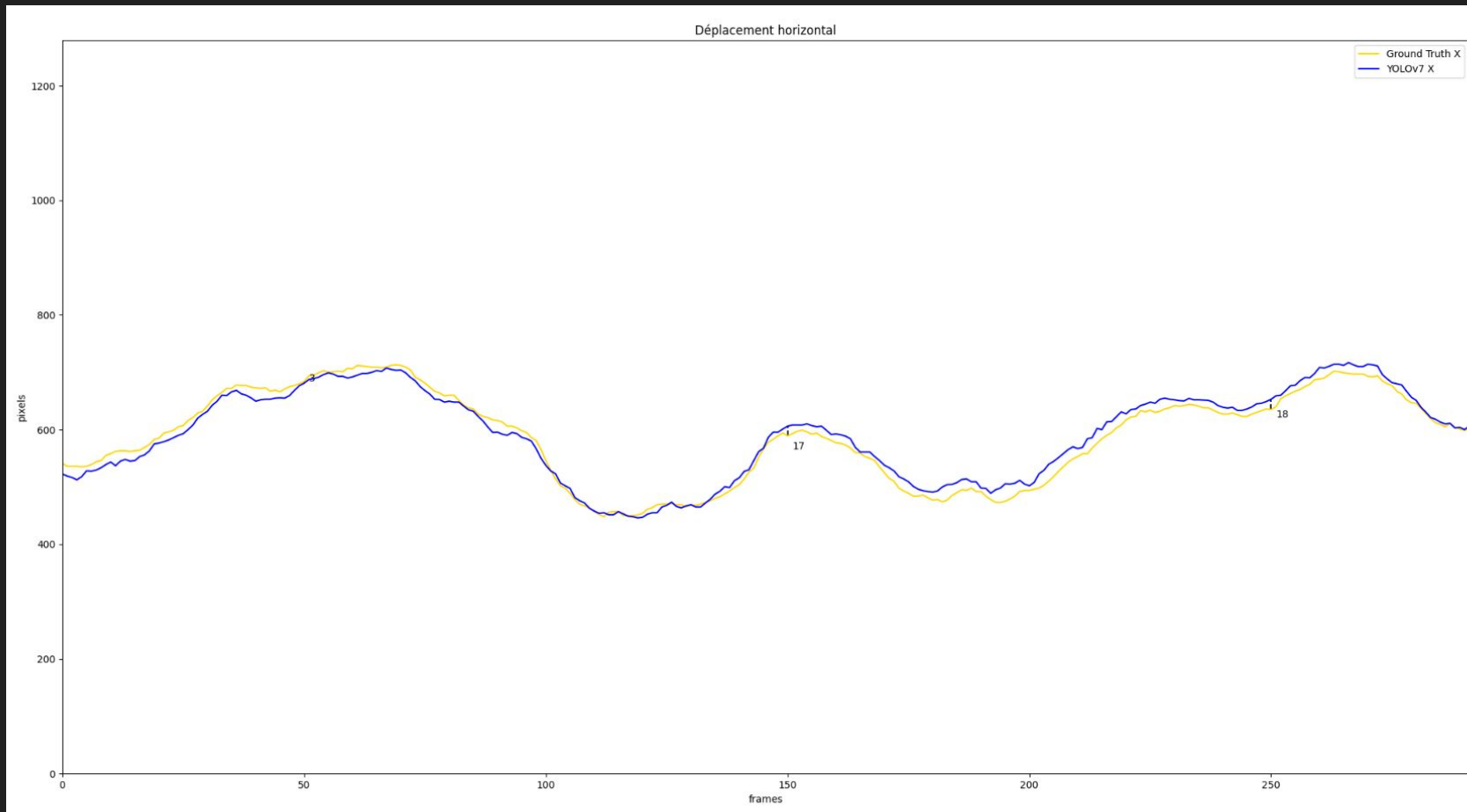
YOLOv7



Trajectoire filtre à particule: axe X



Trajectoire YOLOv7: axe X



Conclusion

Nous disposons d'un logiciel de suivi de seiches en milieu aquatique non contrôlé, qui peut utiliser différentes combinaisons de descripteurs et de mesures de similarité.

