# Analyse Préliminaire du Projet : Détection et Comptage de Bateaux sur la Seine

## 1. Contexte et Objectif

L'objectif du projet est de détecter, suivre et compter les bateaux circulant sur la Seine à partir de vidéos capturées par une caméra fixe. L'utilisateur fournit :  
- Les directions possibles de navigation (ex. haut-droite vers bas, haut-gauche vers bas).  
- Les types de bateaux à détecter, avec un nom de code associé.  
L'algorithme devra produire, pour chaque vidéo, le nombre de bateaux détectés par type et par direction.

## 2. Segmentation de la Zone d’Eau

Pour éviter les détections indésirables (reflets, arrière-plan terrestre), le traitement commencera par l'isolation de la zone d’eau. Cela se fera via un masque binaire fixe basé sur une image de fond médiane, sur laquelle l’utilisateur tracera manuellement la zone correspondant à l’eau et les lignes de comptage.

## 3. Méthodologie de Détection et de Suivi

Le pipeline de traitement reposera sur :  
- YOLOv8 : détection robuste de bateaux, applicable de jour comme de nuit (avec adaptation pour faible luminosité). Permet aussi le suivi (plus besoin de ByteTrack!)  
- ByteTrack : suivi multi-objets fiable, permettant de conserver l'identité des bateaux même en cas d’occlusions.  
- Supervision : gestion des lignes de comptage et visualisation des résultats.  
- Ligne(s) de comptage : définies directement sur le masque eau, servant à classer les directions.

## 4. Problèmes Anticipés et Solutions

1. Fausse détection due aux reflets/vagues : utilisation d’un détecteur basé sur YOLO plutôt qu’une simple détection de mouvement.  
2. Petits bateaux éloignés : entraînement du modèle avec des objets de petite taille.  
3. Occlusions : utilisation de trackers robustes avec Re-ID.  
4. Variabilité de l’éclairage nocturne : collecte de données spécifiques à la nuit ou modèles pré-entraînés adaptés.

## 5. Points Favorables du Contexte

- Caméra fixe et stable, évitant la détection de faux mouvements liés au fond.  
- Classification des directions simple via comptage par ligne.  
- Possibilité de définir précisément la zone d’eau via un masque manuel.

## Référence Vidéo

YOLOv8 + Supervision + ByteTrack Tutorial : https://www.youtube.com/watch?v=OS5qI9YBkfk