

# Architecture du Système

Compteur Automatique de Sacs de Ciment

Version 1.0

27 août 2025

## 1 Flux de Données

L'application suit un flux de traitement séquentiel pour chaque image reçue de la source vidéo.

### 1.1 Source Vidéo (Entrée)

- Connexion au flux vidéo de la caméra IP.
- Lecture de l'image brute.
- Redimensionnement à une taille standard (1280x720) pour la consistance.

### 1.2 Module de Détection et Suivi (YOLOv8)

- Le modèle YOLOv8 (`model.track()`) analyse l'image.
- **Sortie :**
  - Liste d'objets détectés avec :
  - Boîtes englobantes (coordonnées).
  - Score de confiance initial.
  - Identifiant de suivi unique et persistant (`track_id`).

### 1.3 Pipeline de Vérification par Objet

Pour chaque objet détecté :

1. **Découpe de la ROI** : Extraction de l'image de l'objet (Region of Interest).
2. **Pré-Validation** : Vérification de la taille et de la netteté (non flou). Si invalide, l'objet est rejeté.
3. **Pré-traitement de la ROI** : Application de filtres (anti-bruit, CLAHE) pour améliorer la qualité.
4. **Double Vérification Visuelle** :
  - **Logo Matching** : Comparaison avec le template du logo.
  - **Analyse Couleur** : Comparaison de l'histogramme HSV avec la bibliothèque de références.
5. **Stabilisation Temporelle** : Lissage du résultat sur plusieurs frames via un buffer pour confirmer le statut.

### 1.4 Module de Comptage et Logique Métier

- Si un objet est `final_verified`, sa trajectoire est suivie.
- Si son centre traverse la ligne de comptage virtuelle (`LINE_X`) :
  - Vérification que son `track_id` n'a pas déjà été compté.
  - Si non, incrémentation du compteur et ajout de l'ID à la liste des "comptés".
  - Ajout d'une nouvelle entrée dans `comptage.csv`.

### 1.5 Module de Sortie

- **Flux Vidéo Annoté** : L'image originale est annotée avec :
  - Boîtes de couleur indiquant le statut (Rejeté, Vérifié, Compté).
  - Labels avec l'ID et les scores de vérification.
  - Ligne de comptage et total.
- **Fichier de Données** : Mise à jour de `comptage.csv`.
- **Fichier de Log** : Mise à jour de `counter_log.txt` avec les détails de chaque décision.