



Détection de Plastique Recyclable par Vision Industrielle

Réalisée par :

Mayssa Mayel
Lamia Heni
Cyrine Besheikh



Plan



01

Introduction



02

Base de données



03

**Prétraitement des
données**

04

Modèle utilisé

05

Évaluation du modèle

06

Caméra proposée



Introduction



Présentation du projet



Détection des types de plastiques recyclables à l'aide de la vision industrielle.

Objectif



Classifier et identifier automatiquement les plastiques recyclables en 7 catégories spécifiques à partir d'images.

Importance



Faciliter le tri automatisé des plastiques pour optimiser le recyclage.



02

Description du Dataset

The background is white with a light green wavy horizontal band across the middle. Scattered around are several green plastic bottles of different sizes and orientations, along with a few green leaves.

22106

Nombre d'image dans la base de donnée

7 Classes du Dataset

Plastique HDPE

Polyéthylène haute densité utilisé dans les contenants, bouteilles, applications industrielles.

Plastique multicouche

Plastiques laminés utilisés pour les emballages alimentaires et produits de consommation.

Bouteille PET

Polyéthylène Téréphtalate, bouteilles d'eau et de soda.

Plastique à usage unique

Plastiques jetables (pailles, gobelets, ustensiles).

Plastique Monocouche

Films plastiques simples utilisés pour l'emballage.

Tube à presser

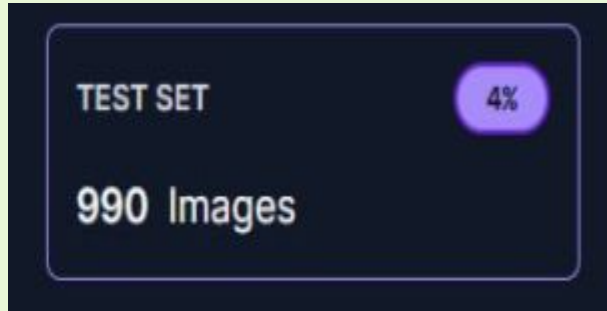
Tubes flexibles pour dentifrice, crèmes, gels.

Boîte UHT

Boîtes Ultra Haute Température (Tetrapak) souvent avec couches plastiques.

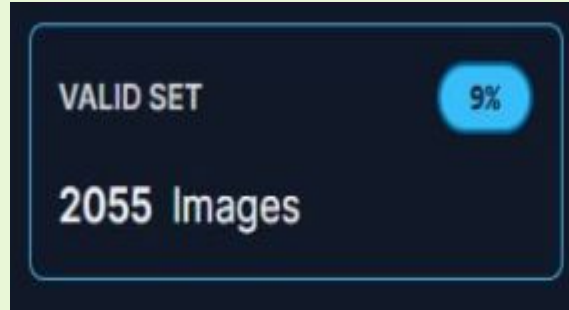


Structure et Division du Dataset



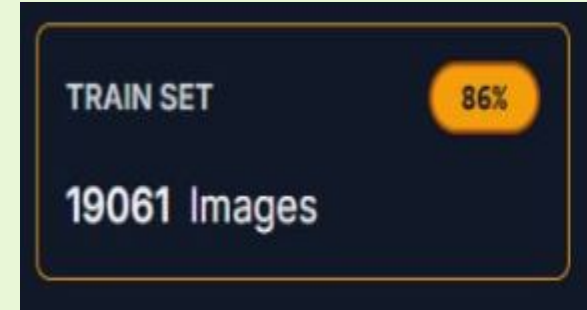
Test set

Réservé pour évaluer la performance finale du modèle sur des données inédites.



Validation set

Employé pendant l'entraînement pour ajuster les hyperparamètres et éviter le surapprentissage.



Train Set

Utilisé pour l'entraînement du modèle, il constitue la majorité des données afin d'assurer une bonne généralisation.



Des échantillons du Dataset après l'augmentation des données

SQTBL12.png

SQTBL11.png

SQTBL14.png

SQTBL10.png

SQTBL4.png

SQTBL8.png

SQTBL7.png

SQTBL1.png



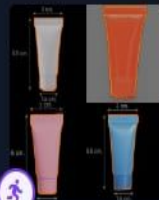
SQTBL2.png



SQTBL13.png



SQTBL3.png



SQTBL6.png



SQTBL9.png



SQTBL5.png



CBiP16.png



CBiP20.png



CBiP3.png



CBiP37.png



CBiP19.png



CBiP2.png



CBiP41.png



CBiP10.png



CBiP18.png



CBiP17.png



CBiP33.png



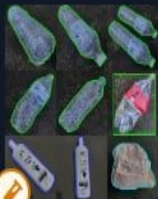
CBiP13.png



CBiP21.png



CBiP11.png



CBiP31.png



CBiP23.png



CBiP40.png



CBiP12.png



CBiP48.png



CBiP4.png



CBiP36.png



CBiP47.png

03

Prétraitement des données



Prétraitement

Auto-Orient : Appliqué pour ajuster automatiquement l'orientation des images.

Resize : Les images ont été redimensionnées avec un ajustement pour tenir dans un format de 640x640 pixels tout en ajoutant des marges blanches si nécessaire.



Augmentations

Chaque exemple d'entraînement génère **3 variations** à partir des augmentations.

Techniques d'Augmentation :

rotation de 90°

- Sens horaire
- Sens antihoraire
- À l'envers

The background is a light green color with a white wavy shape on the right side. There are two stylized green bottles with black caps. One bottle is in the top left corner, tilted downwards. The other is in the bottom right corner, tilted upwards. There are also several green leaves scattered around the bottles. A white circle containing the number '04' is positioned in the center of the image.

04

Modèle utilisé



YOLOv8

Le modèle choisi pour ce projet est YOLOv8 (*You Only Look Once*), une version avancée de la famille YOLO, connue pour ses performances exceptionnelles en détection d'objets.



caractéristique S

01

Équilibre entre Vitesse et Précision

ce qui en fait un modèle idéal pour les applications industrielles nécessitant des décisions en temps réel, comme la classification des plastiques recyclables.

02

Adaptabilité aux Applications en Temps Réel

Grâce à sa faible latence et à sa capacité à traiter des images en temps réel, ce modèle répond parfaitement aux exigences de l'industrie où la rapidité des prédictions est cruciale.

03

Efficacité des ressources

YOLOv8 est conçu pour fonctionner efficacement sur des systèmes avec des ressources limitées, ce qui le rend compatible avec des caméras industrielles ou des appareils embarqués.

Réglage des Hyperparamètres

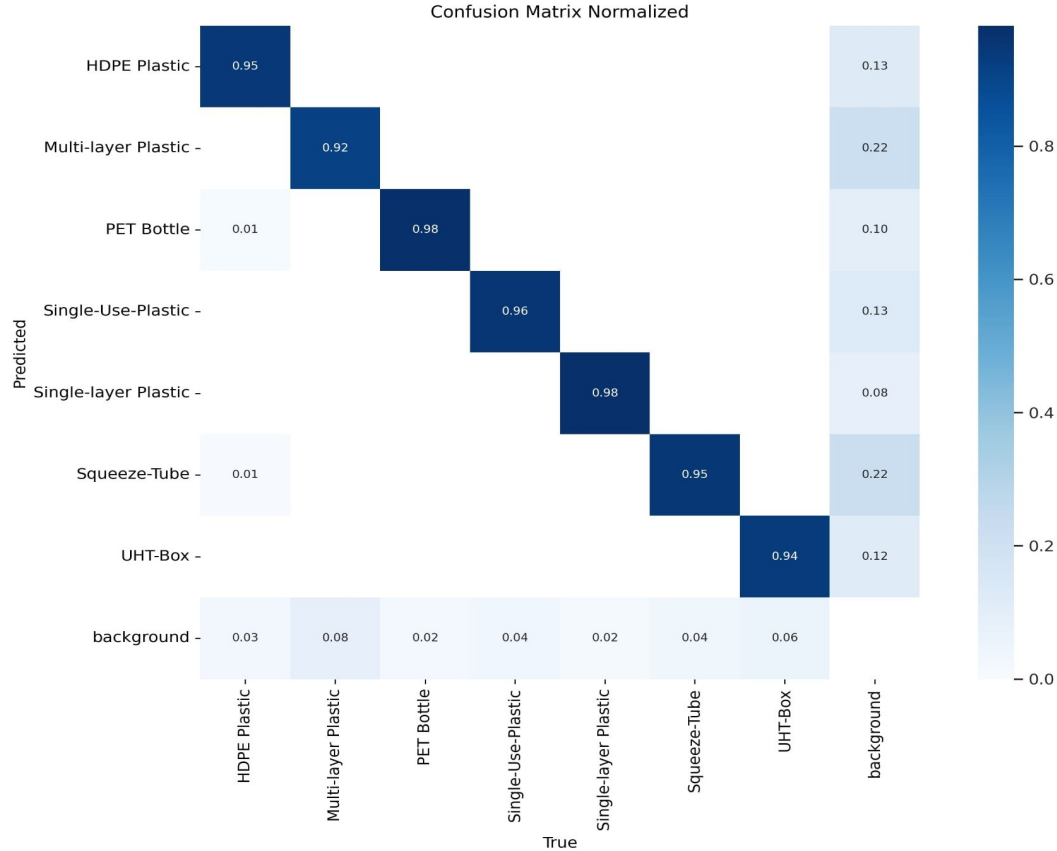
Meilleures performances	
Batch Size	32
Optimizer	Adam
Epochs	25
Learning Rate	0.001

A large, light green bottle with a dark green cap is positioned on the left side of the frame. A smaller, similar bottle is floating above it, with a small green leaf nearby. The background is a light green gradient with a white, organic shape on the right.

05

Évaluation des performances

Matrice de Confusion



Evaluation du Model : Metrics

A

Precision = 0.97

C

F1-Score = 0.94

B

Recall = 0.98

D

MAP-50 = 0.969

The background is a light green color. In the top left corner, there is a stylized green bottle with a black cap, tilted downwards. In the top right corner, there is a small green plant with three leaves. In the bottom right corner, there is another stylized green bottle with a black cap, tilted upwards. The number '06' is centered in a white circle.

06

Caméra proposée

Spécifications Techniques



Résolution

Full HD (1920x1080 pixels) ou supérieure, pour capturer des images détaillées et précises des plastiques recyclables, permettant une meilleure performance du modèle YOLOv8.



Taux d'acquisition d'image

60 images par seconde (FPS) ou plus, pour assurer une capture fluide et rapide des données dans les environnements industriels à cadence élevée.



Capacité de capture dans des conditions de faible lumière

Équipée de capteurs performants pour fonctionner dans des environnements industriels mal éclairés, avec une sensibilité minimale de 0,1 lux ou une technologie infrarouge intégrée.



Compatibilité avec le système

Interface USB 3.0 ou Ethernet, assurant un transfert rapide des données vers le système d'analyse en temps réel. Ces interfaces sont idéales pour l'intégration avec les systèmes embarqués ou les ordinateurs industriels.



**Merci Pour
votre
attention**