



Protection de l'environnement à base du Deep Learning

rédigé par :

- Ben Yamna Mohammed
- Makkour Israe

Encadré par :

- Pr. Mounir GRARI



| PROBLEMATIQUE

La pollution des plages et des zones côtières reste un défi majeur.

Les méthodes manuelles de détection sont lentes et peu fiables. Ce projet vise à automatiser la détection des déchets dans des images, grâce à l'intelligence artificielle, afin de faciliter les actions environnementales ciblées.



FONCTIONNEMENT & TECHNOLOGIES UTILISÉES

Pour entraîner notre modèle, nous avons utilisé trois jeux de données : un dataset local capturé avec un drone DJI sur les plages de Saïdia, un jeu d'images provenant de la plateforme Kaggle, et un ensemble plus volumineux issu de SEANOE, contenant des images de plages japonaises. Le drone DJI nous a permis de collecter non seulement des images mais aussi des métadonnées GPS (latitude, longitude, altitude), essentielles pour la géolocalisation des déchets détectés. Toutes les images ont été annotées manuellement à l'aide de notre outil ZoraVision, puis converties au format YOLOv8 pour l'entraînement du modèle.





TECHNOLOGIES ET OUTILS

Backend & IA

Développement en Python avec Flask pour l'API.
Utilisation de YOLOv8 pour la détection automatique des déchets.

Interface Web

Création de l'interface avec React et Tailwind CSS, optimisée avec Next.js pour de meilleures performances.

Annotation des Données

Annotation manuelle via ZoraVision, puis conversion au format YOLO pour l'entraînement du modèle.

Outils d'Entraînement

Utilisation de Google Colab pour l'entraînement GPU, Postman pour les tests API, et GitHub pour la gestion de version.



YOLOv8 & FONCTIONNEMENT

Le modèle YOLOv8 a été utilisé pour effectuer la détection automatique des déchets dans les images. Grâce à sa rapidité et sa précision, il permet d'identifier différents types de déchets tout en localisant leur position exacte. Les résultats sont ensuite intégrés à une carte thermique interactive, facilitant la visualisation des zones les plus polluées.



APPLICATION ZORAVISION

Importation des images

L'utilisateur peut importer facilement des images capturées par drone ou autre source. L'interface est intuitive et conçue pour un usage rapide, même sans compétences techniques.

Détection automatique

Dès l'importation, le modèle YOLOv8 est lancé pour analyser l'image. Il identifie les déchets présents et les localise avec précision grâce à des boîtes englobantes.

Génération de carte

Les résultats de la détection sont automatiquement intégrés à une carte thermique. Celle-ci met en évidence les zones les plus polluées selon les détections.

Partage et consultation

La carte peut être consultée directement dans l'application et partagée avec d'autres utilisateurs. Cela favorise la coordination des actions de nettoyage ou la sensibilisation locale.



Résultats, Problèmes & Perspectives

Contraintes rencontrées

Nous avons été confrontés à plusieurs difficultés, notamment un accès limité à des images locales de bonne qualité, ainsi qu'un manque de ressources matérielles puissantes pour l'entraînement du modèle.

Prototype fonctionnel

Malgré ces contraintes, nous avons réussi à concevoir un prototype complet et opérationnel. L'application ZoraVision permet aujourd'hui d'analyser des images, détecter les déchets, et générer une carte interactive.

Perspectives d'amélioration

Plusieurs évolutions sont prévues, notamment la gestion de rôles utilisateurs (admin, lecteur), l'ajout d'un tableau de bord statistique, et un système de commentaires pour favoriser la collaboration.

A black and white photograph of a beach cleanup. In the foreground, a man wearing glasses and a green t-shirt labeled "VOLUNTEER" holds a large brown trash bag. Behind him, another person in a similar green shirt is seen carrying a black trash bag. To the right, a person's arm and shoulder are visible, also wearing a green volunteer shirt. The ocean and a hilly background are visible in the distance.

**MERCI
POUR VOTRE
ATTENTION**