Comprendre YOLO, CNN et leur utilisation avec QGIS

# 1. À quoi sert YOLO ?

YOLO (You Only Look Once) est une famille d’algorithmes d’intelligence artificielle spécialisée dans la détection d’objets. YOLO prend une image en entrée et détecte automatiquement où se trouvent les objets d’intérêt (bâtiments, bassins, arbres, etc.) et leur classe.  
YOLO est rapide, efficace et largement utilisé pour la télédétection, la surveillance urbaine, les drones, etc.

Utilisation typique :  
- Entraîner YOLO sur son propre jeu de données annotées  
- Utiliser le modèle pour détecter automatiquement des objets sur de nouvelles images.

# 2. Quelle version utiliser ?

YOLOv8, développé par Ultralytics, est la version la plus récente et la plus simple à utiliser (en 2024-2025).  
Ultralytics/YOLOv8 fonctionne sous Google Colab ou sur PC.  
Différents modèles existent selon la taille :  
 - yolov8n.pt : nano (léger)  
 - yolov8s.pt : small (compromis)  
 - yolov8m.pt : medium  
 - yolov8l.pt : large (plus lent, mais plus précis)  
Pour un PFE, commence avec yolov8s.pt ou yolov8m.pt.

# 3. YOLO vs CNN classique ?

YOLO utilise en interne un CNN (Convolutional Neural Network).  
Les CNN servent à détecter automatiquement des motifs, textures et objets dans les images.  
YOLO est une architecture CNN spécialisée pour la détection d’objets (localisation + classification en un seul passage).  
Si tu veux simplement savoir « bassin ou pas » sans localisation, tu peux utiliser un CNN simple en classification.  
Mais YOLO est la référence pour la détection (trouver et localiser les objets dans l’image).

# 4. Peut-on utiliser tout ça dans la console Python de QGIS ?

En théorie, on peut lancer du code Python dans QGIS.  
Mais YOLOv8 utilise des dépendances lourdes (Torch, OpenCV, CUDA) difficiles à installer dans l’environnement Python de QGIS, surtout sous Windows.  
La méthode la plus simple :  
- Entraîner et tester le modèle (Colab/PC).  
- Exporter les résultats (GeoJSON, CSV, shapefile).  
- Importer les résultats dans QGIS pour l’analyse et la cartographie.  
Pour les utilisateurs avancés, on peut créer un plugin QGIS qui appelle le modèle YOLO en externe, mais ce n’est pas le plus accessible pour un PFE.

# Résumé à insérer dans un rapport

YOLOv8 est un modèle de détection d’objets basé sur un réseau de neurones convolutifs (CNN). Il permet de localiser et classifier automatiquement des objets d’intérêt (par exemple des bassins d’eau) sur des images aériennes. Le modèle est entraîné sur un dataset personnalisé, puis utilisé pour la prédiction sur des images tests. Les résultats sont importés dans QGIS pour l’analyse spatiale et la cartographie. Cette approche offre une automatisation robuste, rapide et reproductible des étapes d’inventaire à partir d’imagerie.