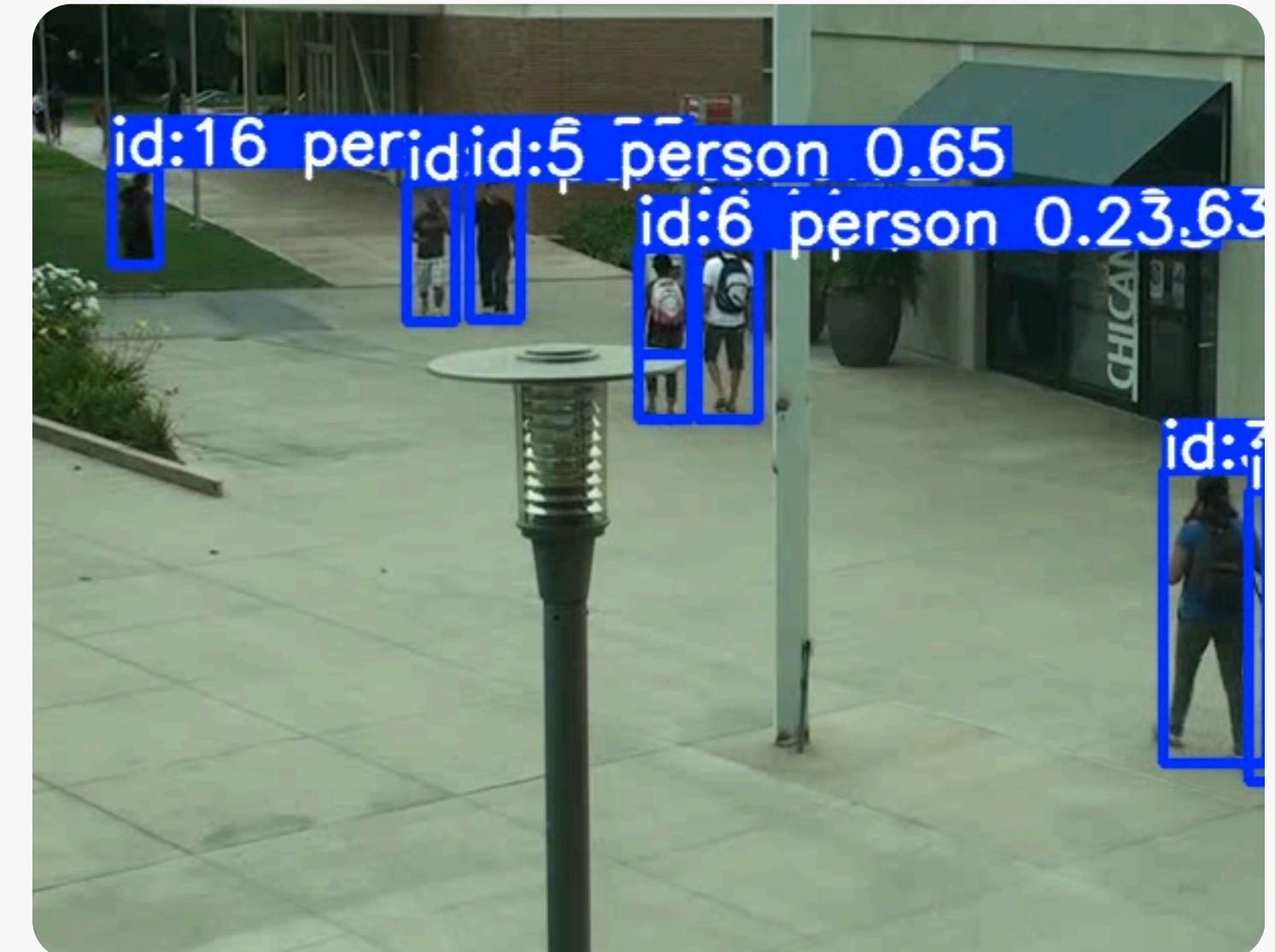




Soutenance : Détection & Suivi de personne, pour la protection de la vie privée



CANHOTO MICKAËL, EMMANUEL FONTAINE

Table des matières

	Page
I Contexte	3
II État de l'art	5
III Méthode proposée	10
IV Résultats & analyse	18
V Conclusion & Discussions	22

I Contexte

- Utilisation de camera de surveillance en hausse

En France

- 2010 : 60 000 cameras
- 2023 : 90 000 cameras

→ Impact négatif sur la vie privée des individus

- Utilisation de réseaux de neurones convolutifs (CNN)

- Détection
- Identification

→ Analyse rapide et précise



I Contexte

Problématiques : Comment assurer une détection et un suivi précis tout en garantissant l'anonymisation des personnes dans les flux vidéo ?



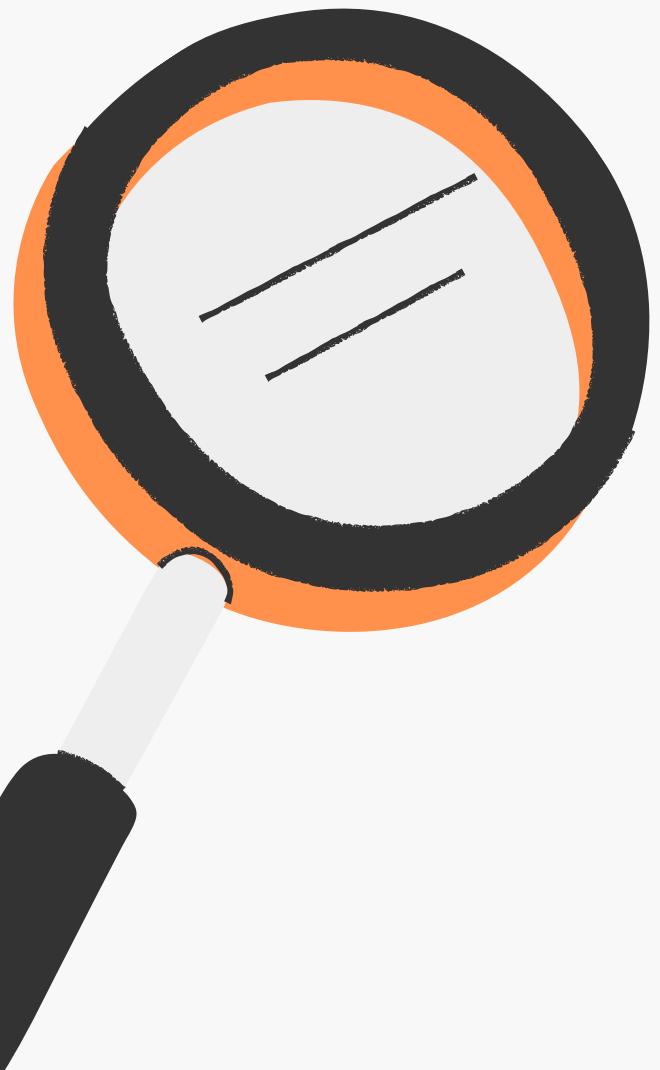
Objectif : Développer une solution basée sur les CNN pour détecter, suivre et anonymiser les individus en temps réel

Table des matières

	Page
I Contexte	3
II État de l'art	5
III Méthode proposée	10
IV Résultats & analyse	18
V Conclusion & Discussions	22

II État de l'art

Pipeline du programme :



Prétraitement -> Détection -> Suivi -> Anonymisation

- Prétraitement : améliore la qualité des données avant l'application de modèles de détection
- Détection : utilise les images prétraité pour détecter les personnes.
- Suivi : lie les detections d'une image à l'autre dans une séquence vidéo
- Anonymisation : Altère la vidéo afin d'anonymiser les personnes détectées

II État de l'art

Prétraitement :

Préparer la vidéos pour améliorer le résultats :

- Réduction du bruit : Filtre de Gaussien et les algorithmes de débruitage non local.
- Normalisation de l'éclairage : Egalisation d'histogramme et la normalisation adaptative.
- Redimensionnement des frames

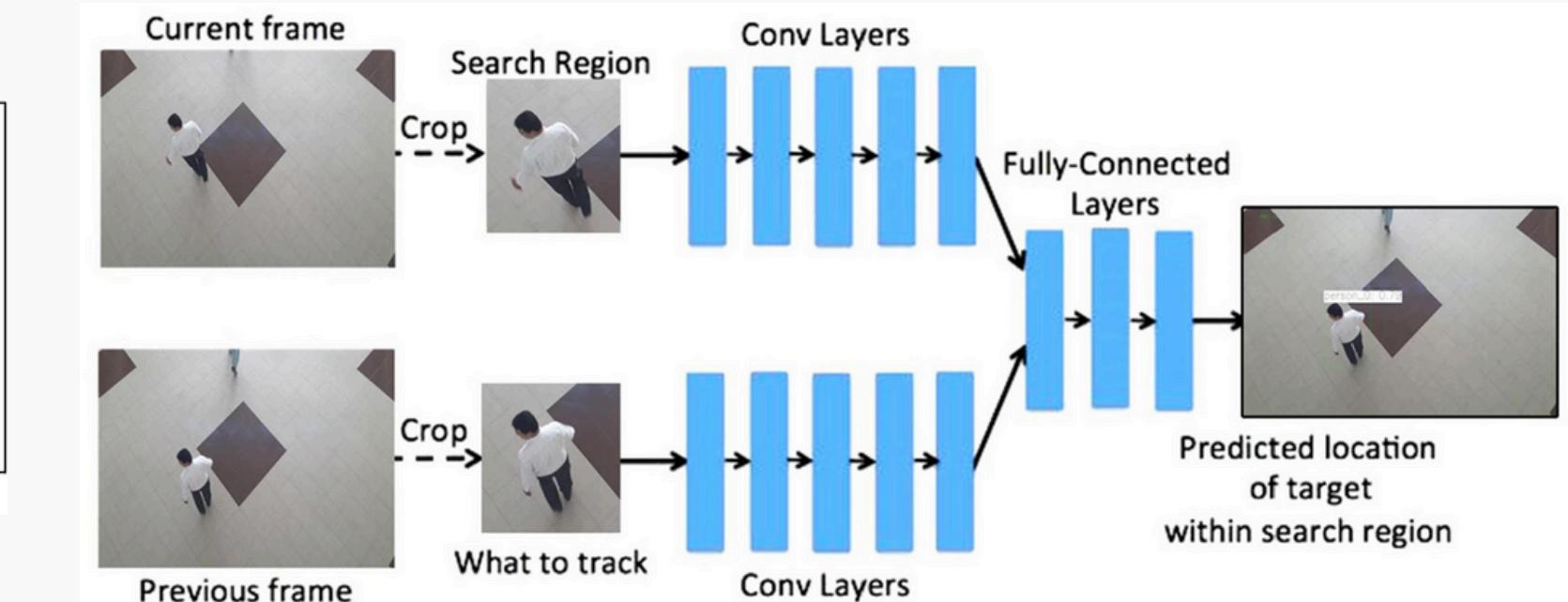
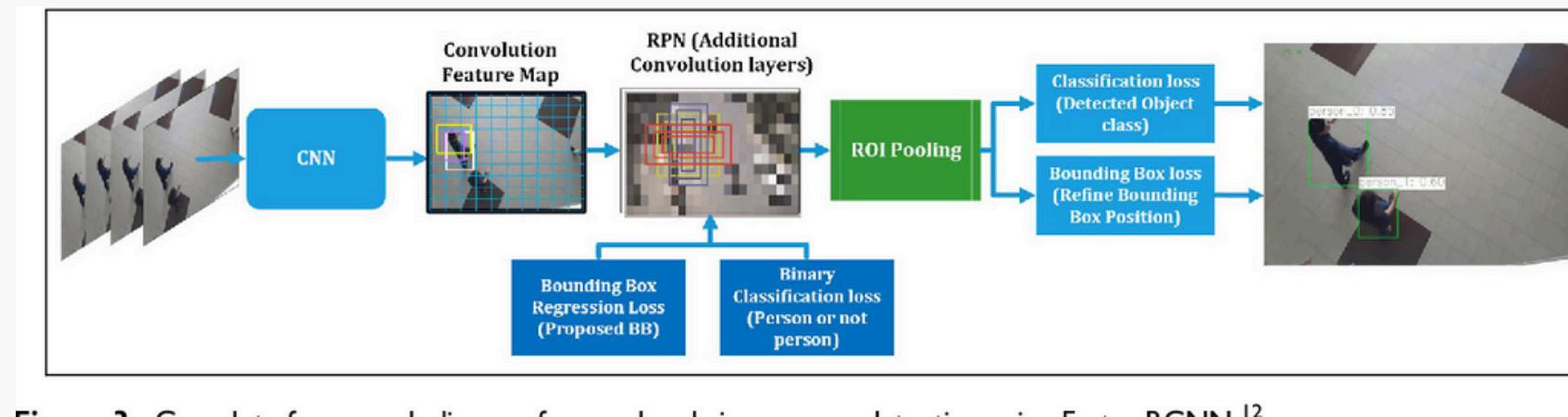


II Etat de l'art

Détection :

Identifier les personnes dans une vidéo

- Modèles classiques : Haar cascades, HOG + SVM
- Modèles CNN : YOLO, SSD, Faster R-CNN



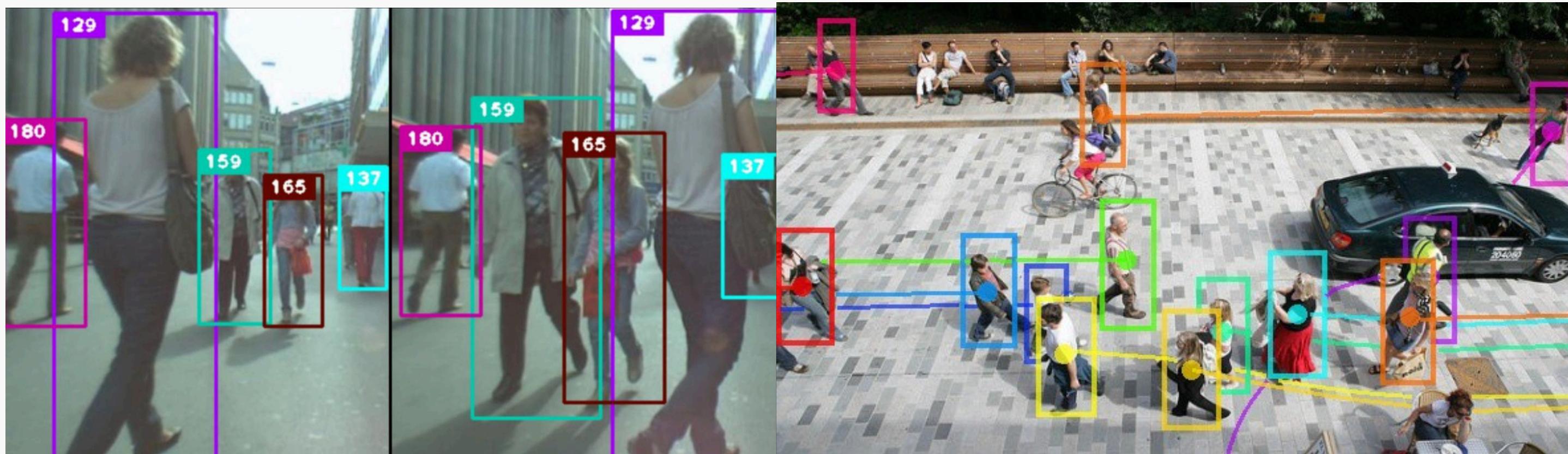
Convolutional neural network-based person tracking using overhead views (2020)

II Etat de l'art

Suivi :

Associe les détections d'une frame à une autre

- Approches classiques : Optical Flow, Kalman Filter
- Approches modernes : DeepSort, ByteTrack



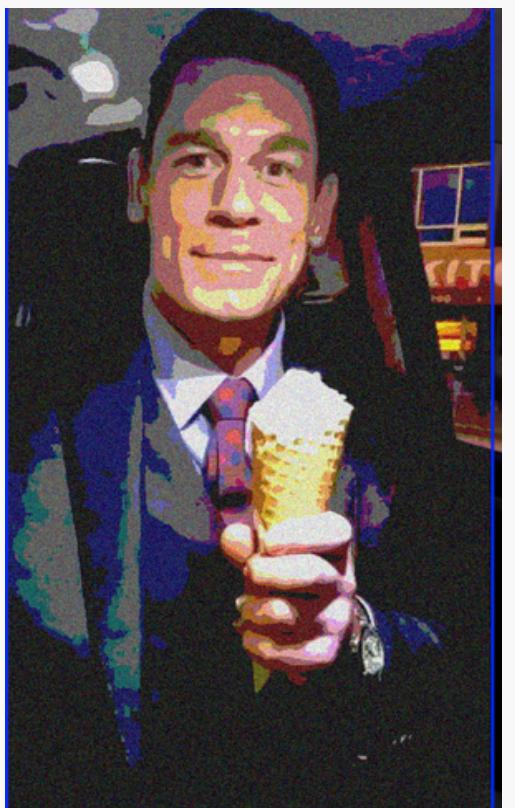
Deep SORT: Realtime Object Tracking Guide

object tracking Archives - It-Jim

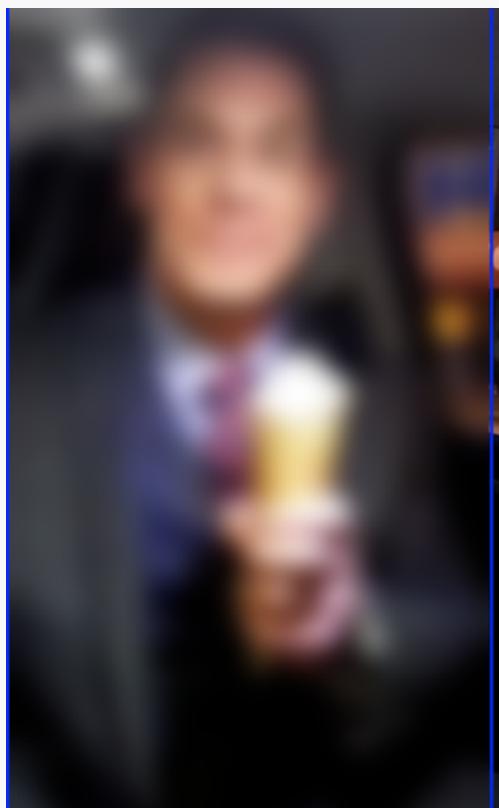
II Etat de l'art

Anonymisation :

Associe les détections d'une frame à une autre



AES sélectif (6 LSBs)



Flou Gaussien



Pixélisation

- Approches classiques : Flou Gaussien, pixelisation, occlusion
- Approches deep learning : Inpainting, morphing
- Approches par chiffrement : AES

Table des matières

	Page
I Contexte	3
II Etat de l'art	5
III Méthode proposée	10
IV Résultats & analyse	18
V Conclusion & Discussions	22

III Méthode proposée

- Lecture vidéo

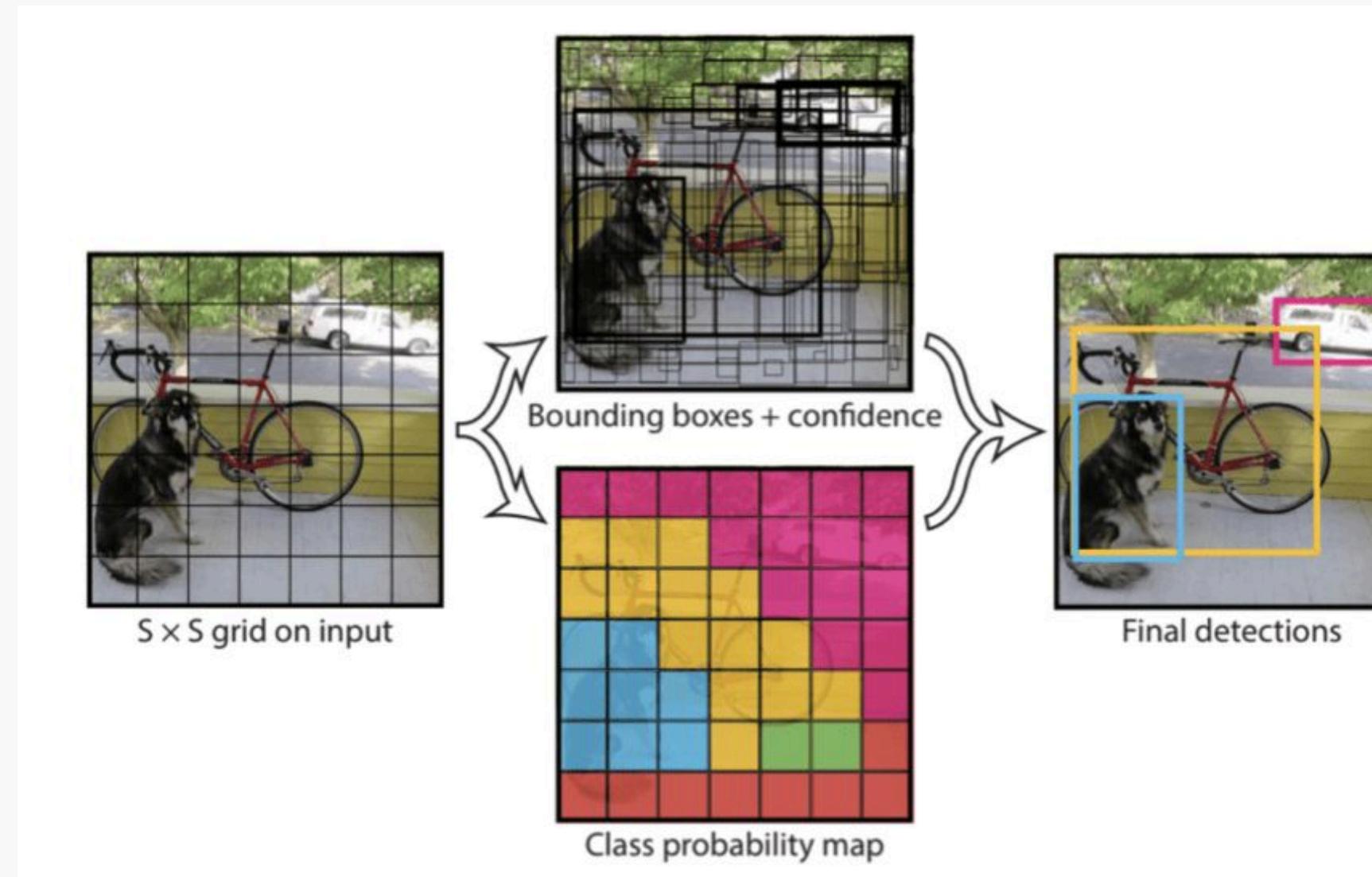
Utilisation de OpenCV, pour la lecture vidéo.

- Traitement de la vidéo frame par frame (évite de surcharger la mémoire)
- Écriture de la vidéo
- Traitement d'image (ex : redimensionnement, codec...)



III Méthode proposée

- YOLO (CNN)
 - Permet de détecter les personnes présente sur une images



1. Division de l'image en grille $S \times S$
2. Chaque cellule :
 - a. création d'une boite englobante
 - b. probabilité de détection P_{obj}
 - c. probabilité des classes C_n
3. Suppressions des boites redondantes

Avantages : vitesse (temps réel)

You Only Look Once – un réseau de neurones pour la détection d'objets

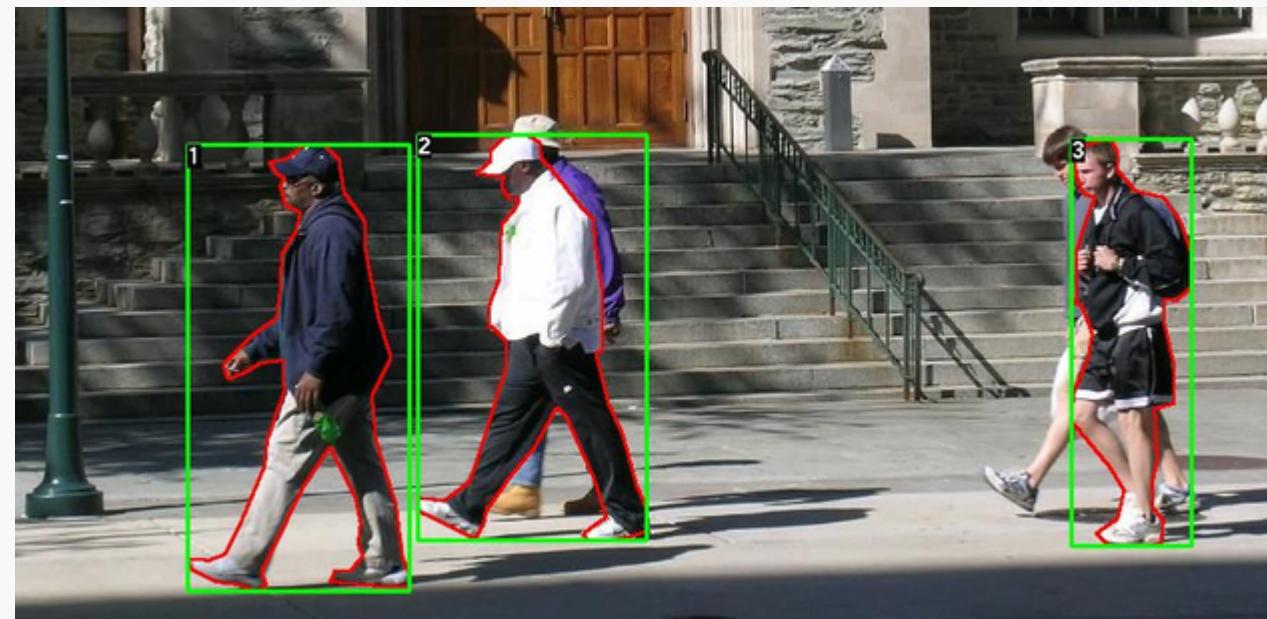
III Méthode proposée

- Deux possibilités d'implémentation :

CRÉATION DE NOTRE PROPRE CNN – UTILISATION DE YOLO 11

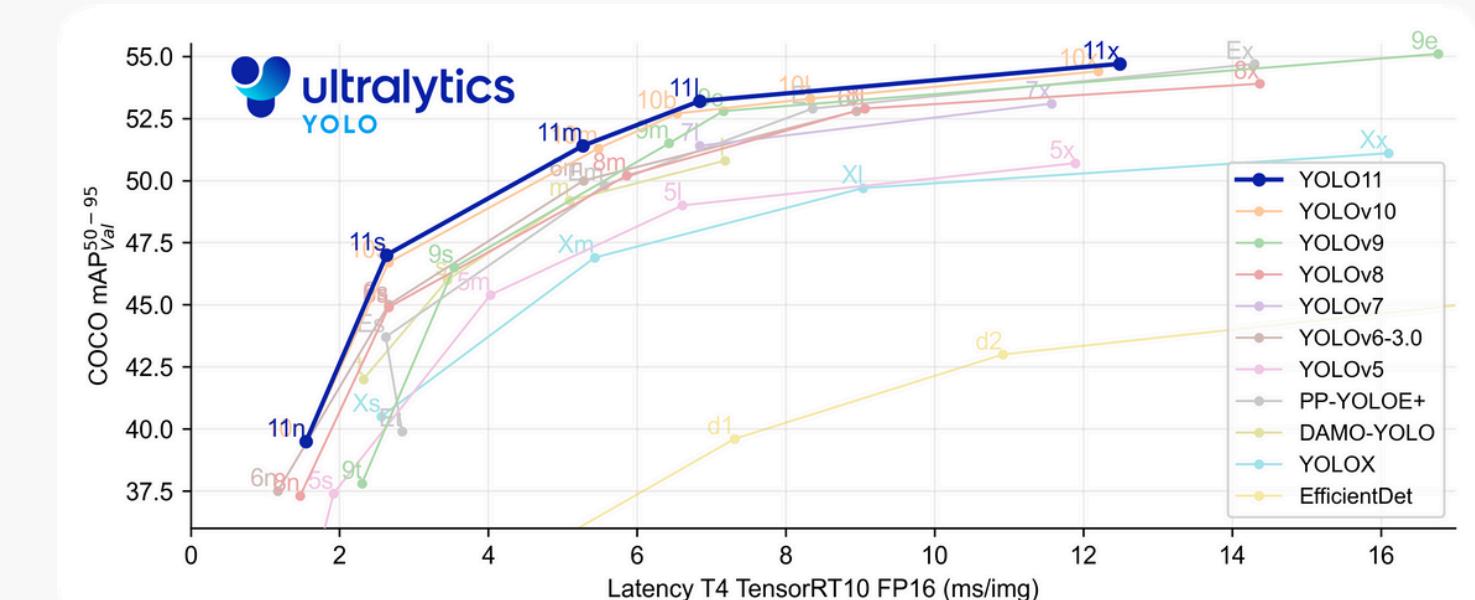
Plusieurs base de données :

- COCO
- Penn-Fundan
- WiderPerson



Penn-Fudan

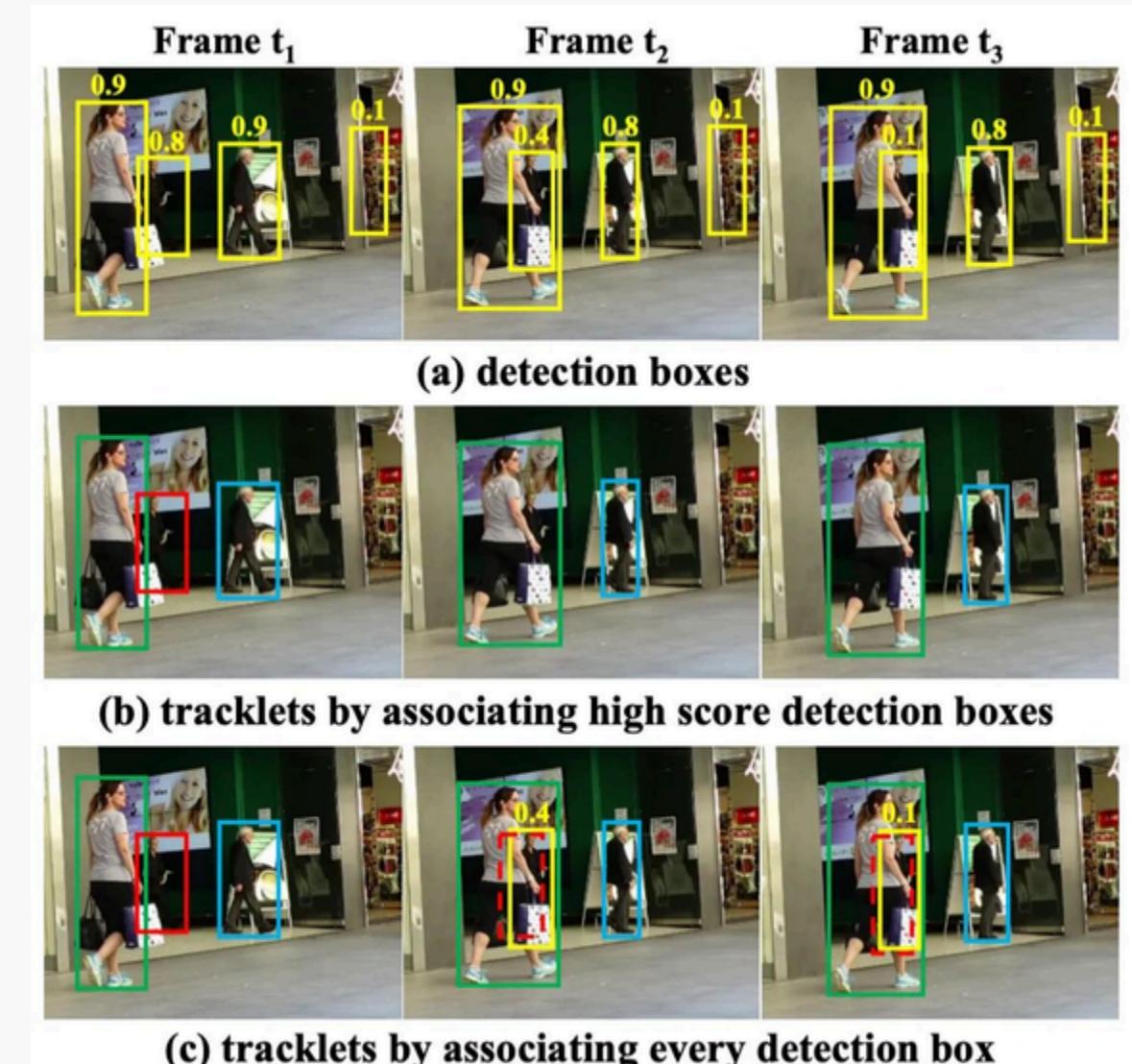
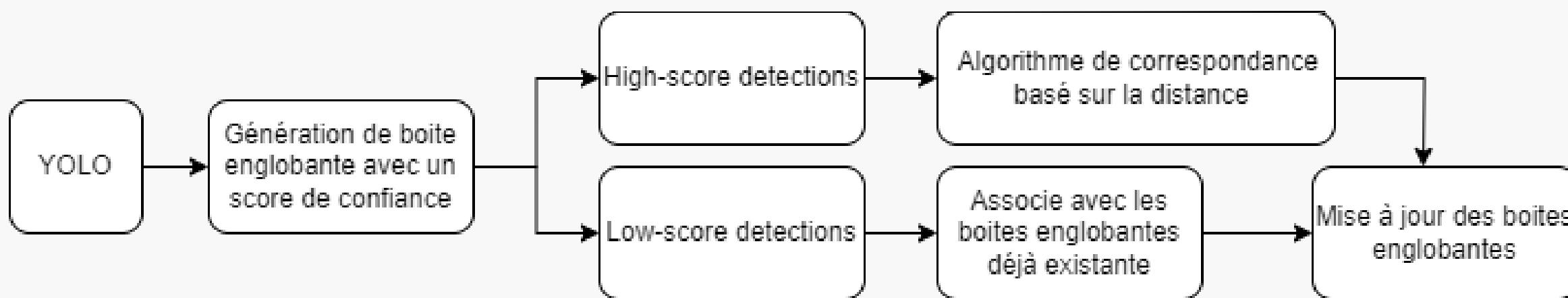
YOLO11 – architecture optimisé
plusieurs versions disponibles (ex : YOLO face)



=> très couteux en entraînement et moins efficaces que YOLO 11
utilisation de YOLO11n et YOLO11-face

III Méthode proposée

- ByteTrack (Boost Your Tracking)
 - Un Algorithme MOT (Multi-Object Tracking)
 - Permet de suivre les individus sur plusieurs frames



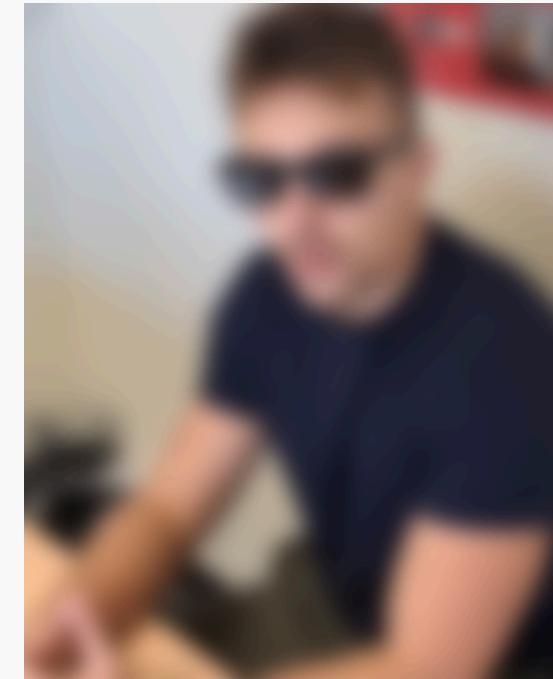
Attribute based spatio-temporal person retrieval in video surveillance

III Méthode proposée

- Anonymisation classique

1/16

1	2	1
2	4	2
1	2	1

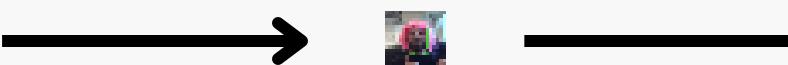


- Flou Gaussien :

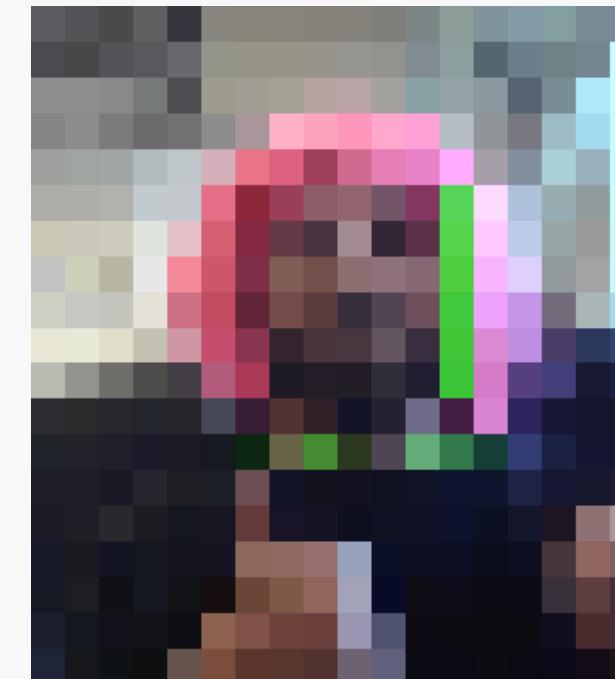
- Pixélisation :



Réduit la taille de la
zone
hauteur * 0.005
largeur * 0.005



Ramené à sa taille
originale

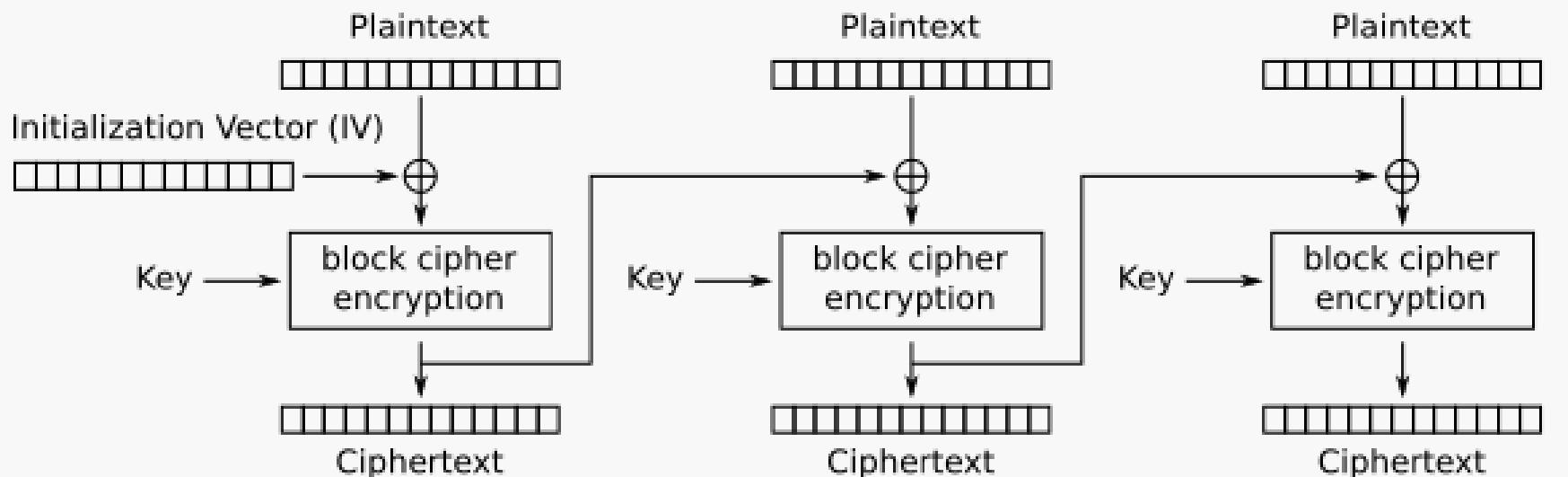


III Méthode proposée

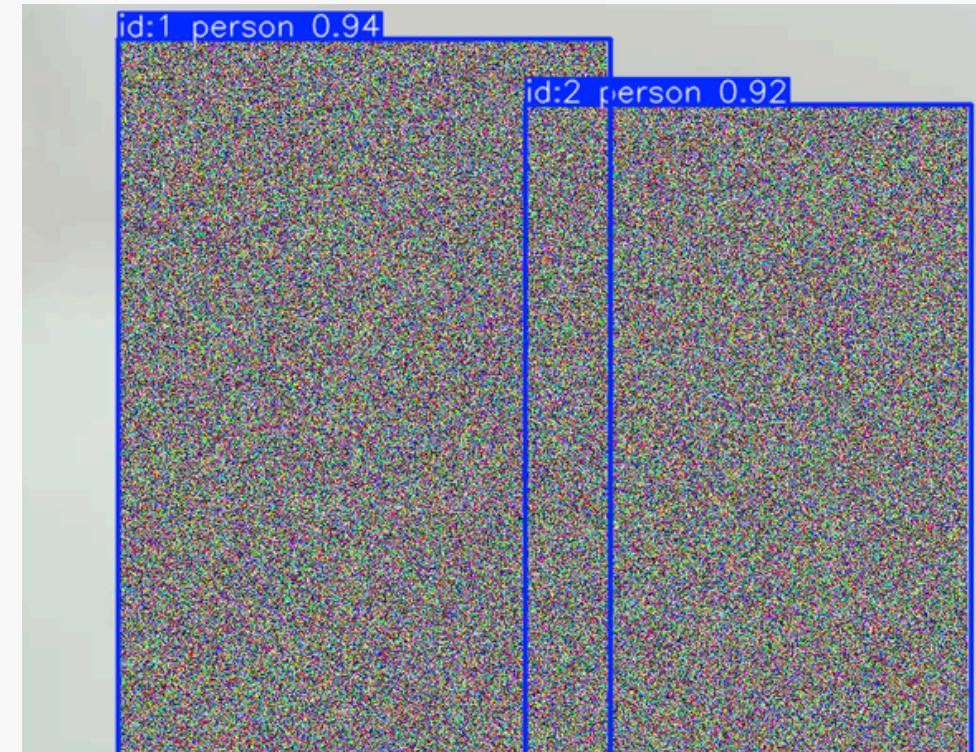
- Anonymisation par chiffrement AES

Algorithme de chiffrement symétrique

- Clef secrète 128 bits
- Vecteur d'initialisation 128 bits
- Bloc de 16 octets
- Chiffrement CBC

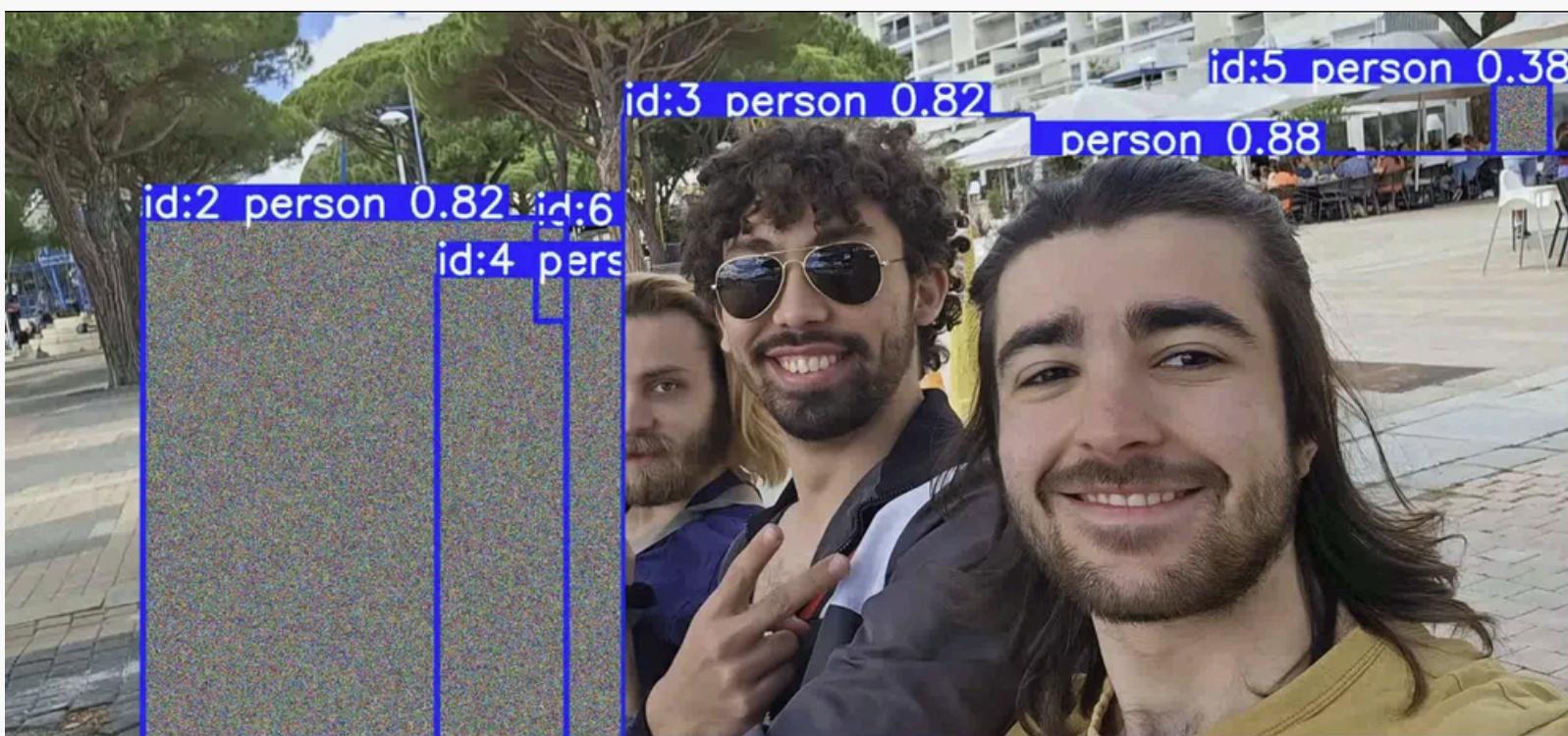
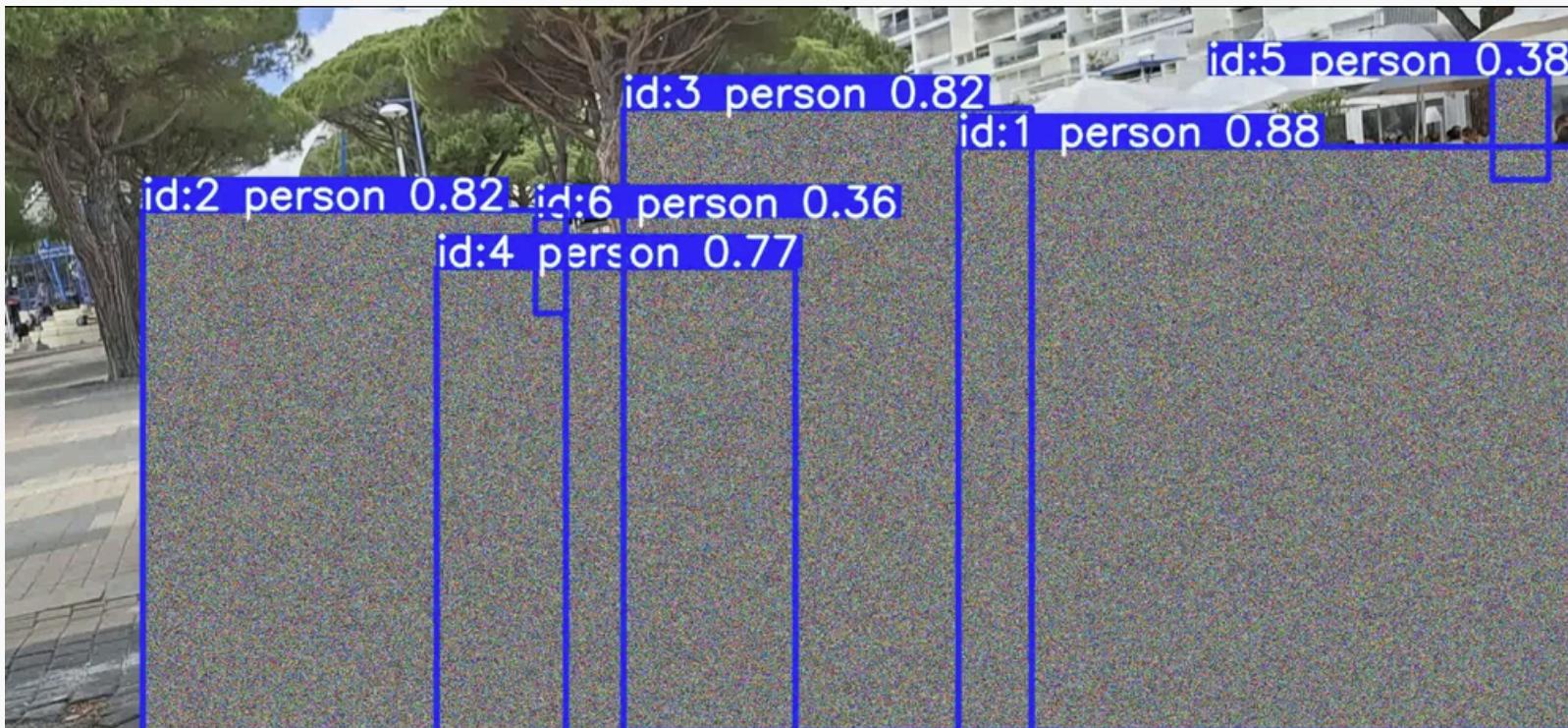


Cipher Block Chaining (CBC) mode encryption



III Méthode proposée

- Déchiffrement



Création d'un fichier JSON lors du chiffrement

1. Index de la frame
2. Boites englobantes :
 - a. ID
 - b. Coordonées
 - c. Clef
 - d. Vecteur d'initialisation

=> Lors du déchiffrement, on sélectionne les ID qu'on veut déchiffrer

III Méthode proposée

- Interface graphique

Utilisation de TKinterCustom.

Interface détection et anonymisation / déchiffrement

Lecture vidéo

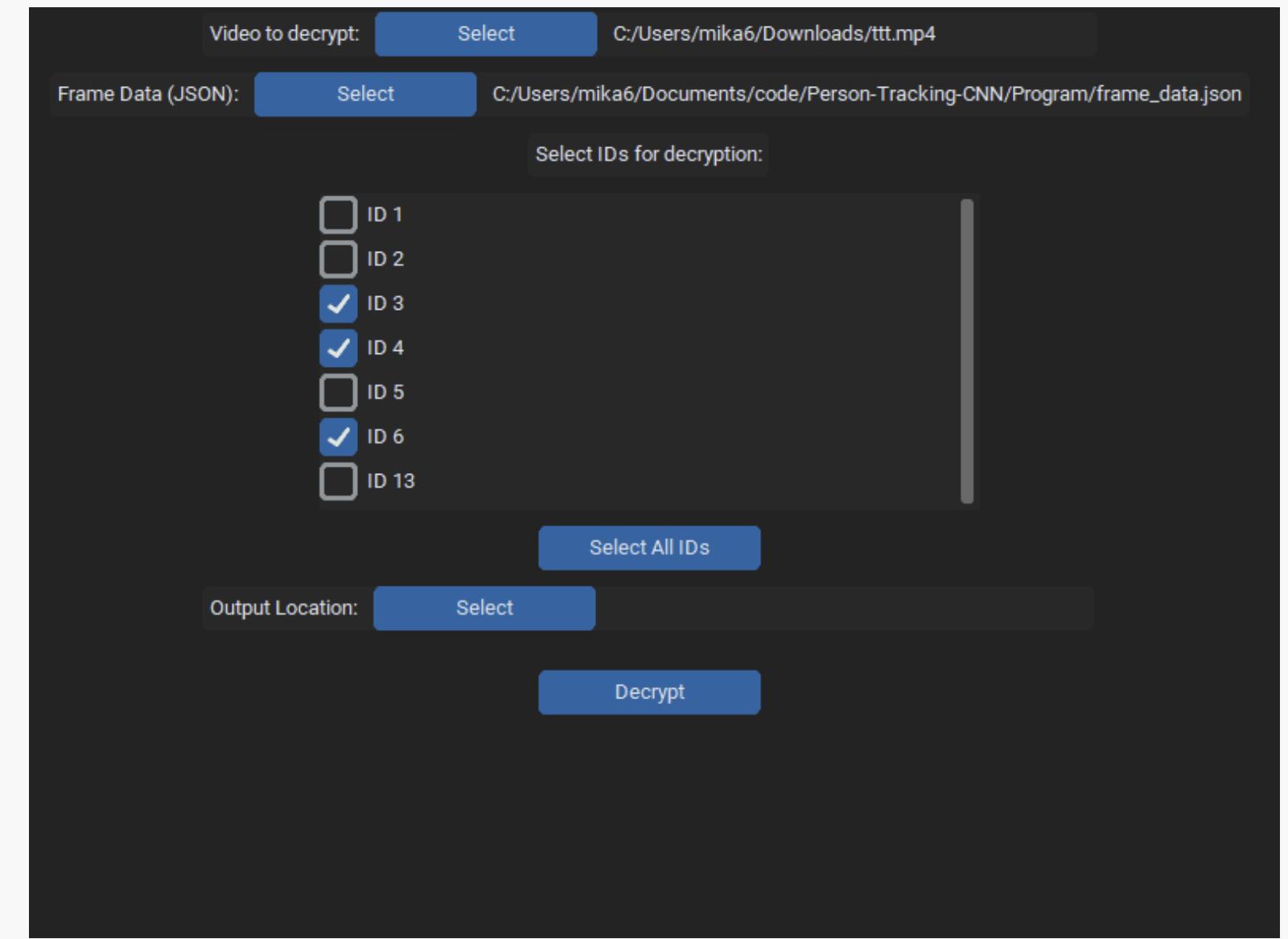
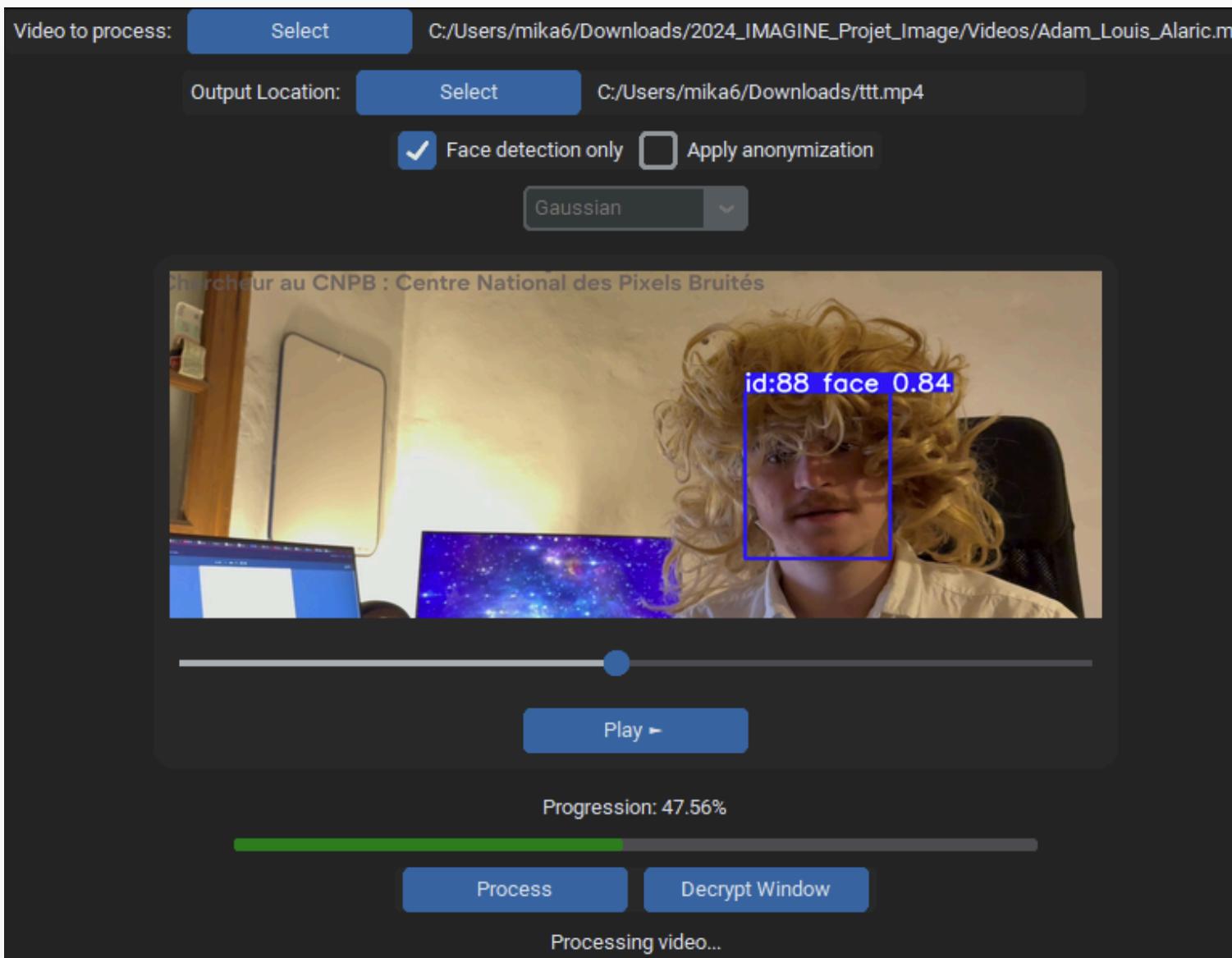


Table des matières

	Page
I Contexte	3
II Etat de l'art	5
III Méthode proposée	10
IV Résultats & analyse	18
V Conclusion & Discussions	23

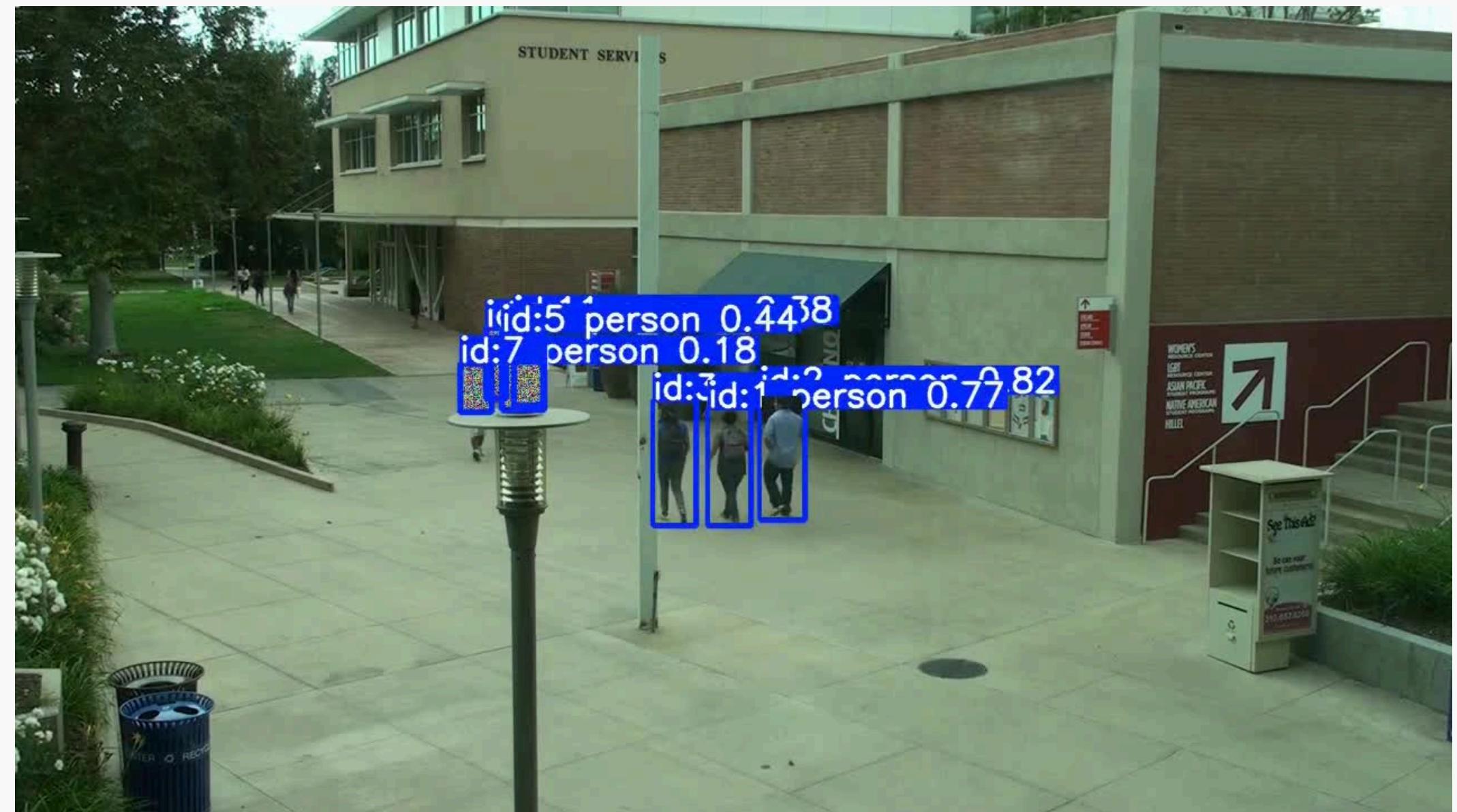
IV Résultats & analyse

- Analyse des résultats

YOLO 11 : une détection rapide et efficace

ByteTrack : suivi précis, mais pas infaillible

L'anonymisation est couteux et prend plus de temps à être effectuer



IV Résultats & analyse

- Problèmes rencontrés
 - La compression n'est pas l'amis de l'AES !

- Chevauchement des boîtes englobantes pour le déchiffrement

→ Solution trouvées :

- Enregistrer les régions affectées
- Enlever les labels (pertes d'informations)



IV Résultats & analyse

- Optimisation

1. Lecture frame par frame pour alléger la mémoire
2. Utilisation du GPU lors de du suivi et détection

Résultat :

Pour une vidéo en 1280 x 720, 24fps 5 secondes -> temps de traitement de 6 secondes

Avec un i5-9700 et GTX 1070.

=> Presque en temps réel

IV Résultats & analyse

- Démonstration !

Table des matières

	Page
I Contexte	3
II Etat de l'art	5
III Méthode proposée	10
IV Résultats & analyse	18
V Conclusion & Discussions	22

V Conclusion & Discussions

- Perspectives d'amélioration

Visionneuse vidéo intégrée :

- Meilleur interactivité (chiffrement / déchiffrement)
- Evite les problèmes de bords
- Ajout d'outils (zoom, floutage...)

Optimisation pour un rendu temps réel :

- Ajout de threads

Détection et gestion plus vaste :

- Plaque d'immatriculation
- Carte d'identité...

Intégration contextuelle :

- Degrés d'anonymisation variés en fonction de la zone (publique / privée)

V Conclusion & Discussions

• Conclusion

La détection et suivi entraîne des enjeux critiques de protection de la vie privée dans les contextes où la vidéosurveillance et l'analyse visuelle sont omniprésentes.

Il est donc important de traiter ces données avec attention et d'éviter les dérives.

=> Notre programme offre :

- Détection performante : YOLO 11 et YOLO 11 face
- Suivi robuste : l'algorithme ByteTrack
- Anonymisation efficace : flou gaussien, pixélisation, chiffrement AES et anonymisation sélective

V Conclusion & Discussions

• Sources

Ren, S., He, K., Girshick, R., & Sun, J. (2015). [Faster R-CNN: Towards Real-Time Object Detection with Region Proposal Networks](#). Advances in Neural Information Processing Systems, 28.

Redmon, J. et al. (2020). ["YOLOv4: Optimal Speed and Accuracy of Object Detection."](#)

Liu, W., Anguelov, D., Erhan, D., Szegedy, C., Reed, S., Fu, C.-Y., & Berg, A. C. (2016). [SSD: Single Shot MultiBox Detector](#). In [European Conference on Computer Vision](#) (pp. 21-37). Springer.

Bewley, A., Ge, Z., Ott, L., Ramos, F., & Upcroft, B. (2016). [simple online and realtime tracking](#). In [2016 IEEE International Conference on Image Processing \(ICIP\)](#) (pp. 3464-3468). IEEE.

Wojke, N., Bewley, A., & Paulus, D. (2017). [Simple online and realtime tracking with a deep association metric](#). In [2017 IEEE International Conference on Image Processing \(ICIP\)](#) (pp. 3645-3649). IEEE.

[BYTETRACK : \[ECCV 2022\] BYTETRACK: MULTI-OBJECT TRACKING BY ASSOCIATING EVERY DETECTION BOX](#)

[HTTPS://ARXIV.ORG/PDF/2110.06864](https://arxiv.org/pdf/2110.06864.pdf)

AN INTRODUCTION TO BYTETRACK: MULTI-OBJECT TRACKING BY ASSOCIATING EVERY DETECTION BOX

[YOLO - HTTPS://GITHUB.COM/ULTRALYTICS/ULTRALYTICS](#)

[HTTPS://WWW.V7LABS.COM/BLOG/YOLO-OBJECT-DETECTION](https://www.v7labs.com/blog/yolo-object-detection)



Merci !

Oozeyard/Person-Tracking-CNN

Détection de personne et suivi par CNN.
Anonymisation des personnes avec chiffrement AES

2 Contributors 0 Issues 0 Stars 0 Forks

Oozeyard/Person-Tracking-CNN: Détection de personne et suivi par CNN. Anonymisation des personnes avec...

Détection de personne et suivi par CNN. Anonymisation des personnes avec chiffrement AES - Oozeyard/Person-Tracking-CNN

[GitHub](#)



CANHOTO MICKAËL, EMMANUEL FONTAINE