

JOURNÉE DE LA ROBOTIQUE UL 2023

Rétrospectif #4

Une initiative conjointe du



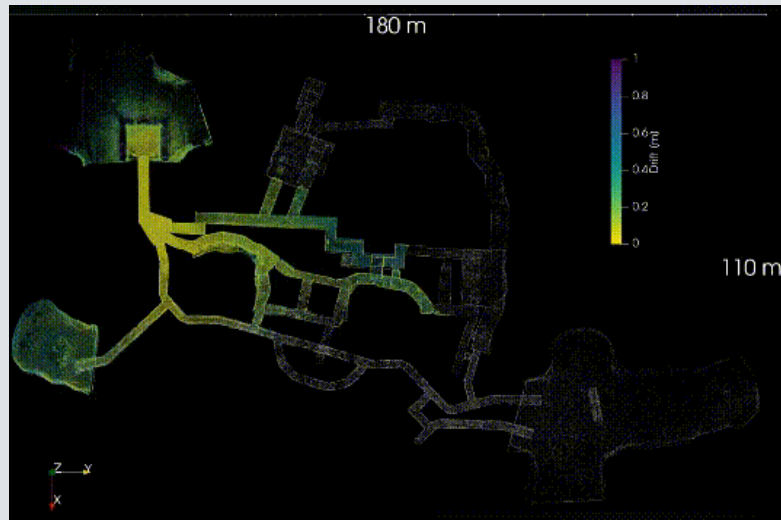
ACQUISITION ET EXPLOITATION DE TRAJECTOIRES DE CONTRÔLES PRÉCISES FAITES PAR DES STATIONS TOTALES

Maxime Vaidis, Étudiant au doctorat

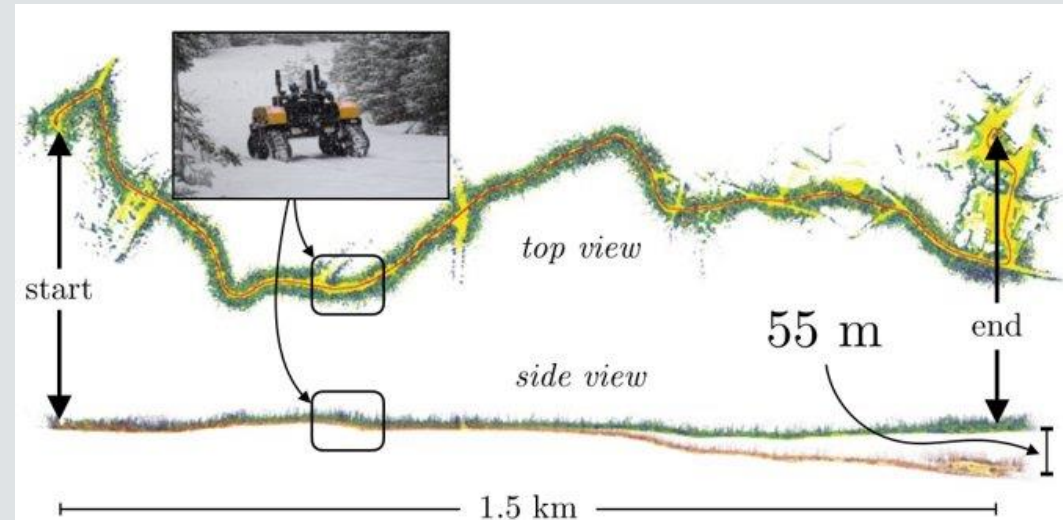
Sous la supervision de : François Pomerleau

Affiliation : Norlab

CONTEXTE ET MOTIVATION



SLAM environnement souterrain
du DARPA



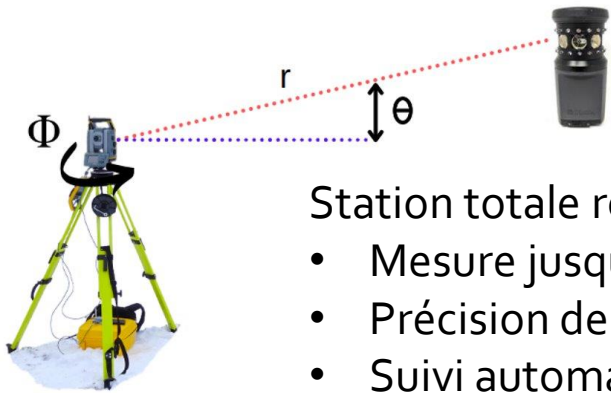
Cartographie 3D avec lidar en forêt¹



Besoin de trajectoires de contrôles pour
comparer et améliorer les algorithmes de SLAM

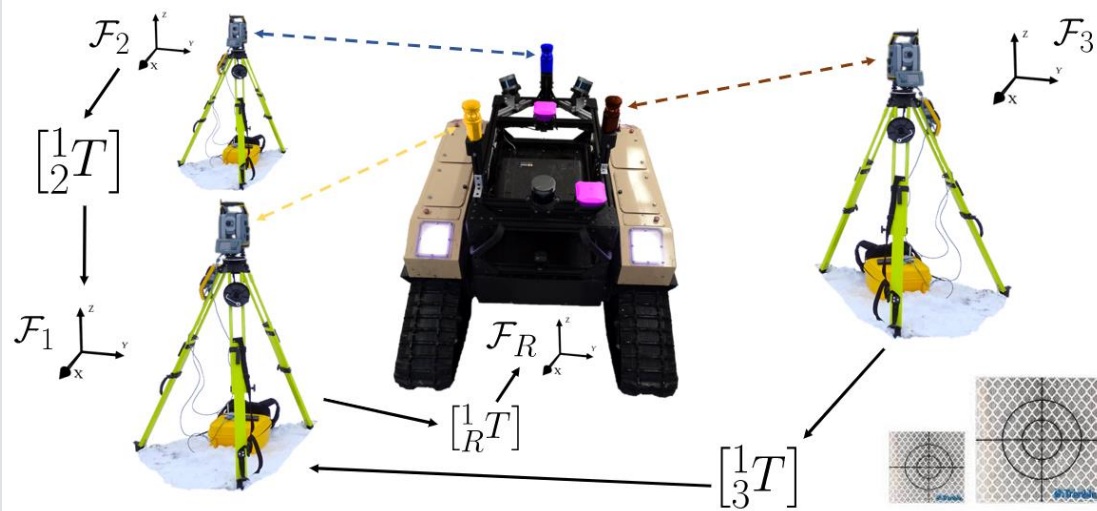
¹V. Kubelka, M. Vaidis et F. Pomerleau, "Gravity-constrained point cloud registration", in Proceedings of the IEEE International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS), 2022

PROBLÉMATIQUE ET TRAVAUX DE RECHERCHE



Station totale robotisée Trimble S7

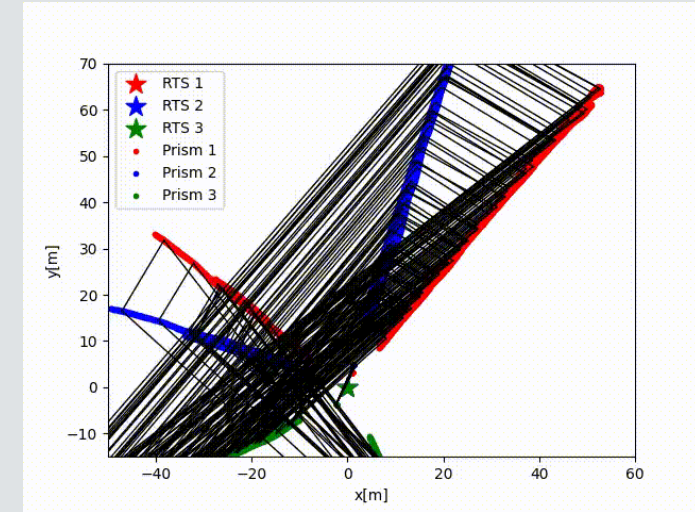
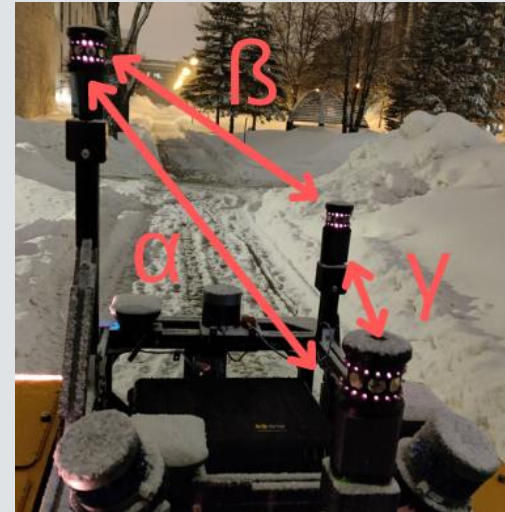
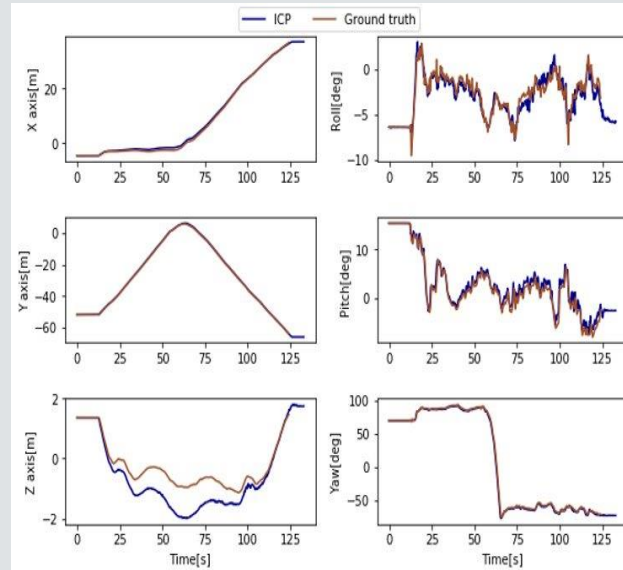
- Mesure jusqu'à 500 m
- Précision de 4 mm+2ppm et 1"
- Suivi automatisé



DISCUSSIONS ET RÉSULTATS

M. Vaidis, P. Giguere, F. Pomerleau et V. Kubelka, "Accurate outdoor ground truth based on total stations", in 2021 18th Conference on Robots and Vision (CRV), IEEE, mai 2021

M. Vaidis, W. Dubois, A. Guénette, J. Laconte, V. Kubelka et F. Pomerleau, "Extrinsic calibration for highly accurate trajectories reconstruction", in Proceedings of the IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA), 2023



- Possibilité d'avoir les 6 degrés de liberté d'un robot
- Précision meilleure que les GNSS

- Calibration extrinsèque plus précise de 29%
- Pas besoin de points de contrôle

DÉTECTION D'ARBRES PAR APPRENTISSAGE PROFOND

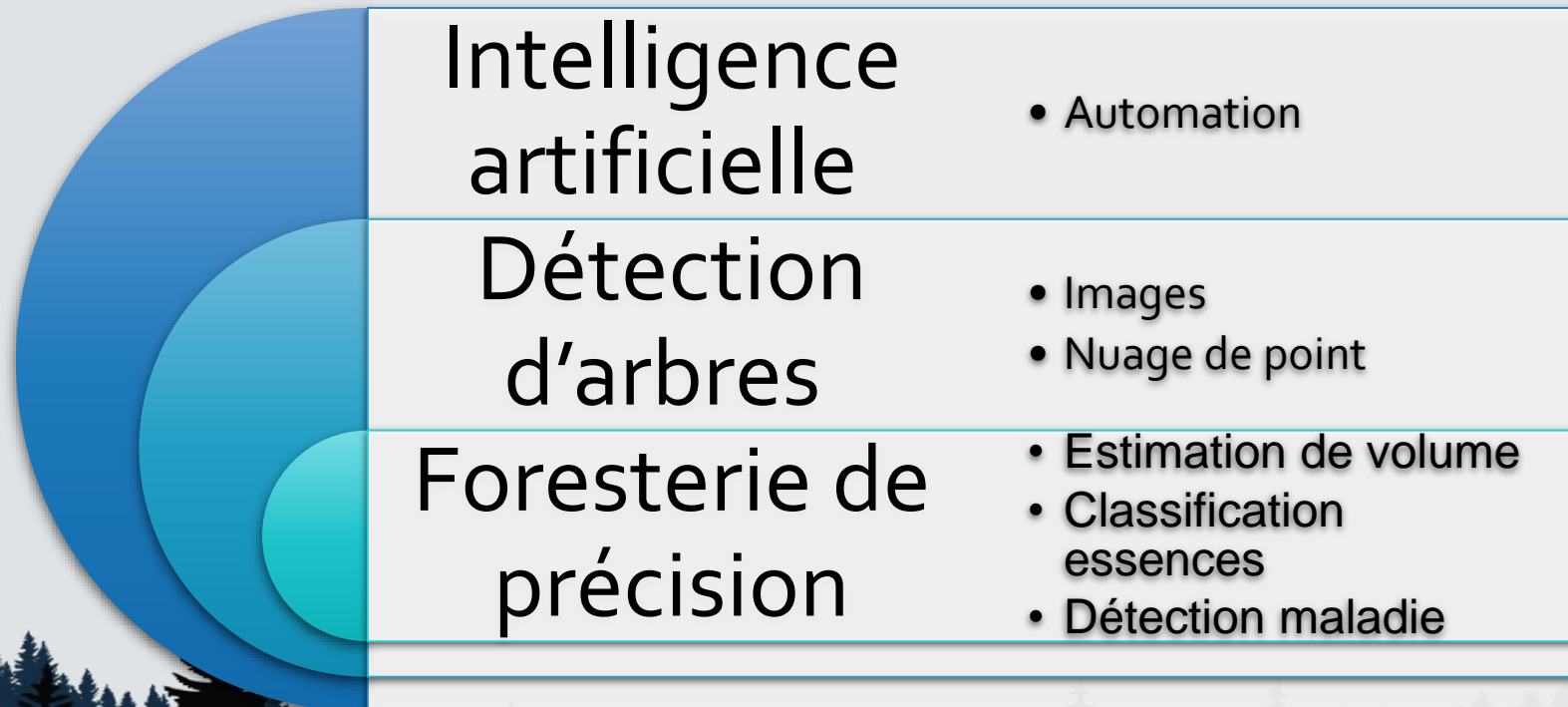
Vincent Grondin, Étudiant au doctorat

Sous la supervision de : Philippe Giguère et François Pomerleau

Affiliation : Norlab

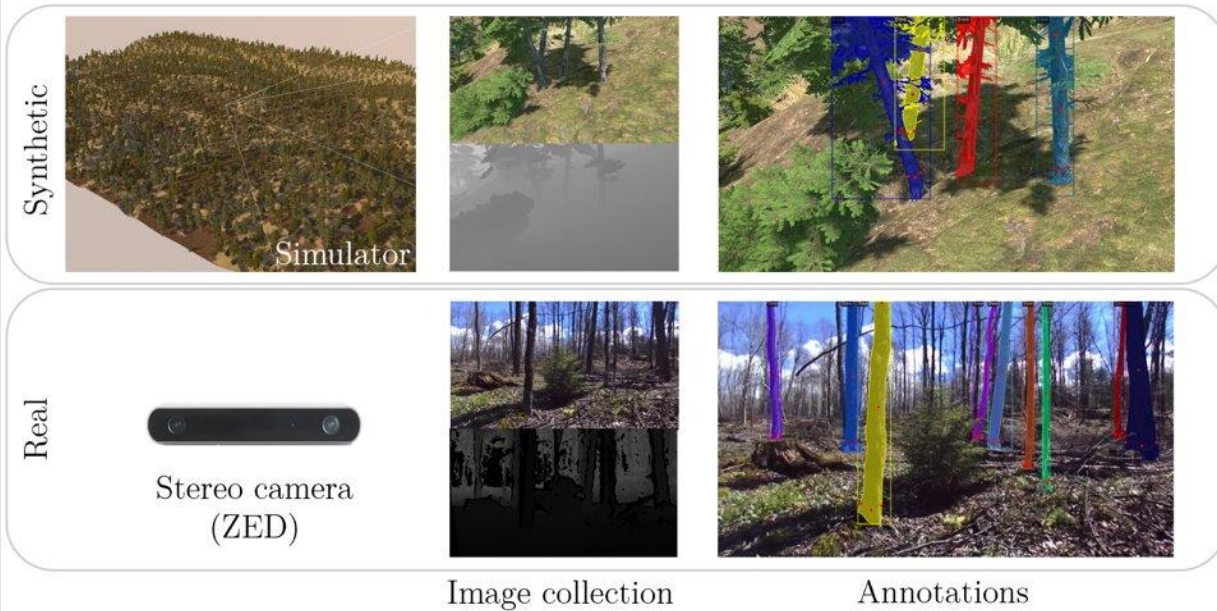
CONTEXTE ET MOTIVATION

- Foresterie de precision: Caractérisée par des pratiques axées sur le **développement durable** des forêts

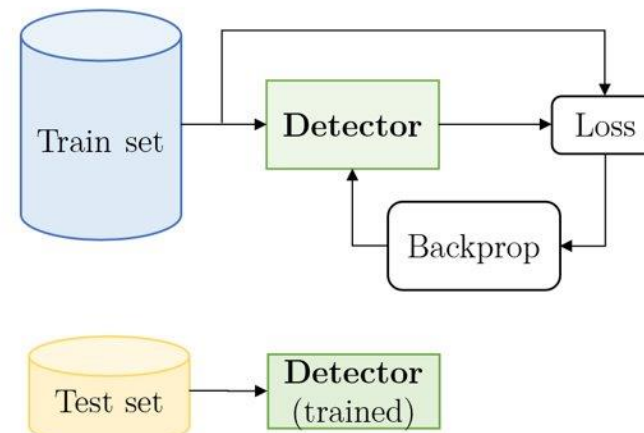


PROBLÉMATIQUE ET TRAVAUX DE RECHERCHE

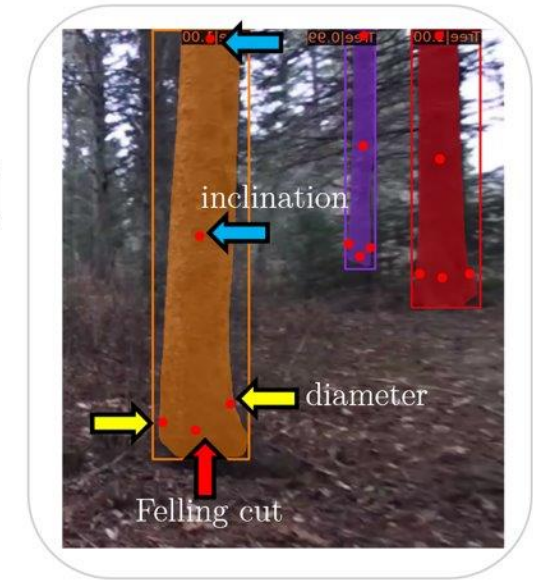
1) Dataset collection



2) Model training



3) Tree detection



DISCUSSIONS ET RÉSULTATS



LA RECONNAISSANCE VISUELLE DE LIEUX

Amar Ali-bey, Étudiant au doctorat

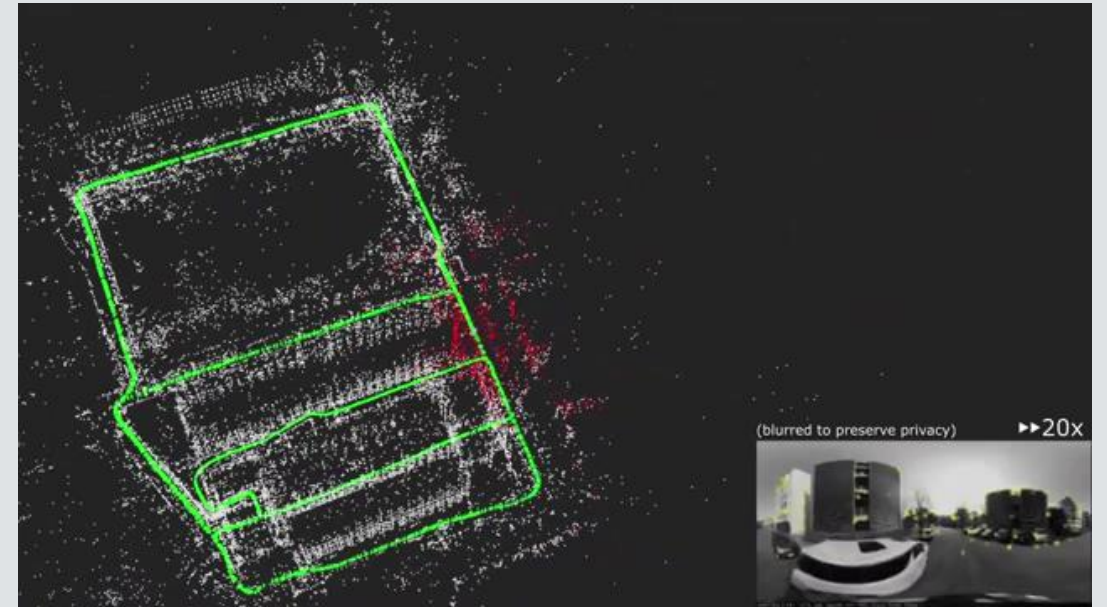
Sous la supervision de : Brahim Chaib-draa et Philippe Giguère

CONTEXTE ET MOTIVATION

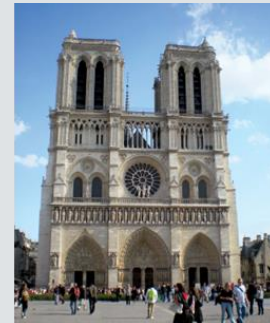
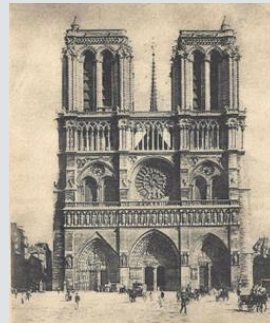
Améliorer la précision du GPS (Navigation)



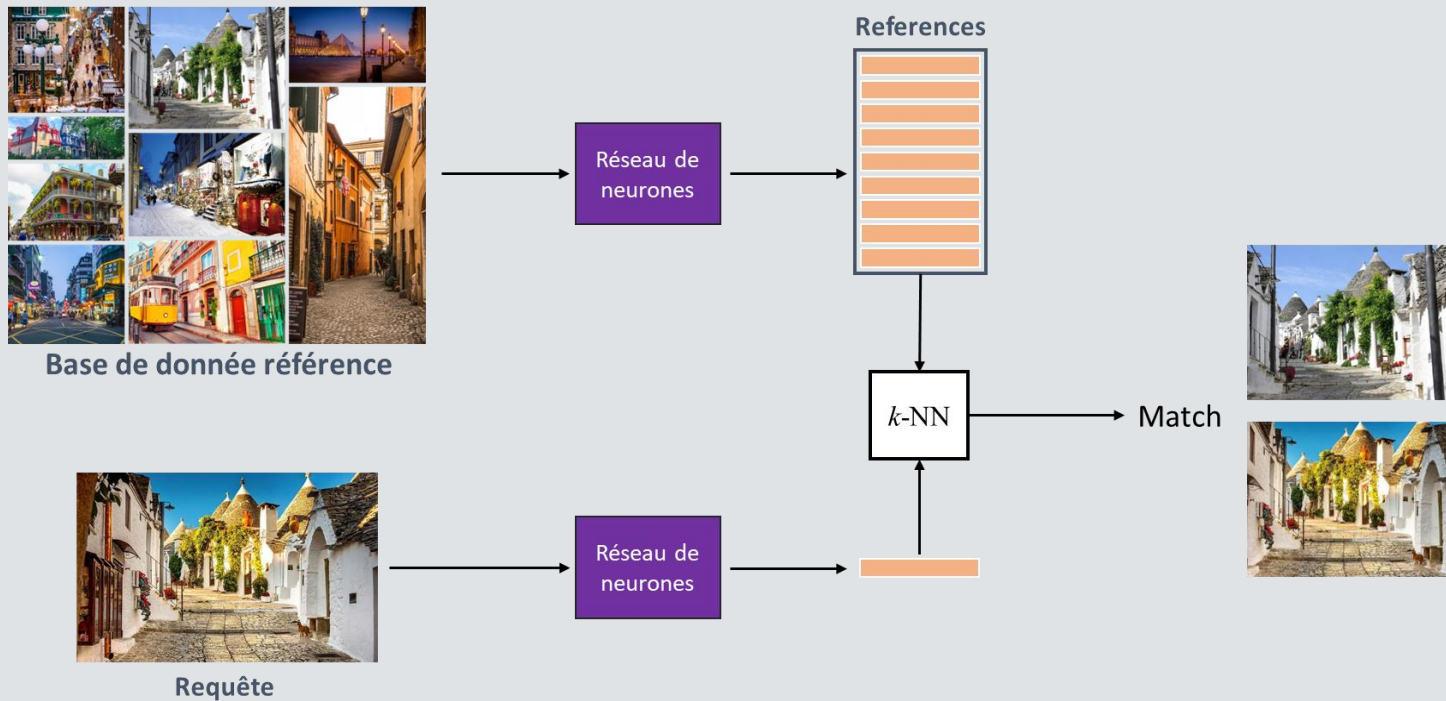
Améliorer la robustesse du SLAM en détectant les boucles



Localiser les images historiques



PROBLÉMATIQUE ET TRAVAUX DE RECHERCHE



Deux aspects importants

1. Base de donnée d'entraînement du réseau de neurones
2. L'architecture du réseau de neurones

DISCUSSIONS ET RÉSULTATS

GSV-Cities: Toward Appropriate Supervised Visual Place Recognition (Neurocomputing 2022)

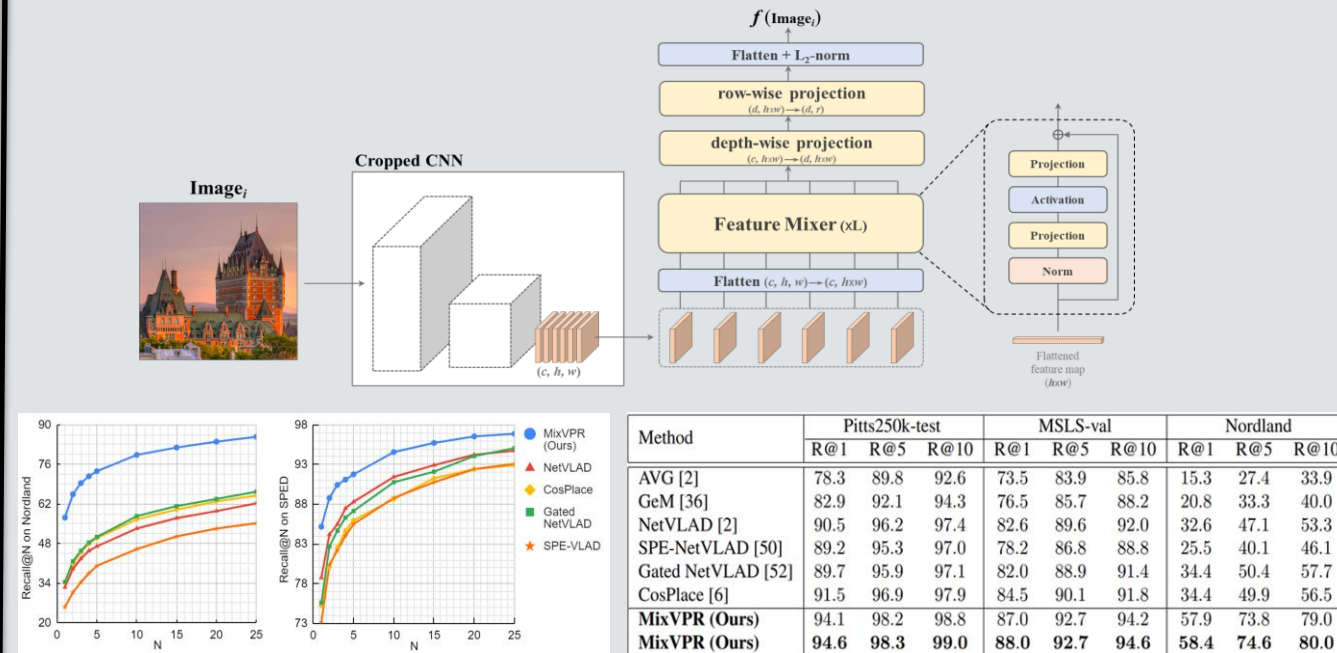
Introduction d'une nouvelle base de donnée comprenant **600K** images de places, qui a boosté les performances de toutes les méthodes existantes tout en réduisant leur temps d'entraînement.



Le code et la base de donnée se trouvent ici:
<https://github.com/amaralibey/gsv-cities>

MixVPR: Feature Mixing for Visual Place Recognition (WACV 2023)

Introduction d'une nouvelle architecture de réseau de neurones pour la reconnaissance visuelle de lieux.



Le code se trouve ici:
<https://github.com/amaralibey/MixVPR>

RÉSILIENCE EN CONDITION ADVERSE ET APPRENTISSAGE PAR RENFORCEMENT PROFOND POUR LA ROBOTIQUE

Luc Coupal, Étudiant au doctorat

Sous la supervision de : François Pomerleau et Philippe Giguère

Affiliation : Norlab

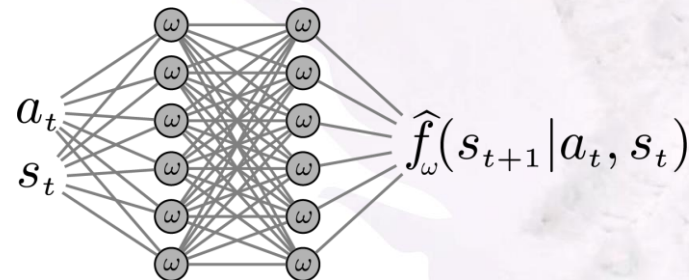
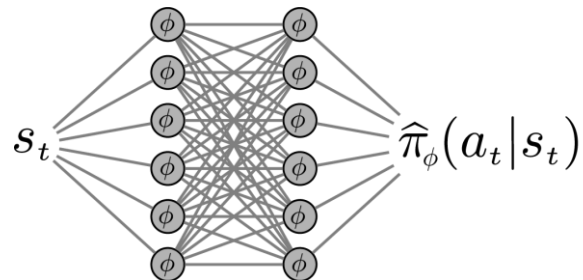
CONDITION ADVERSE EN ROBOTIQUE MOBILE

Propriétés :

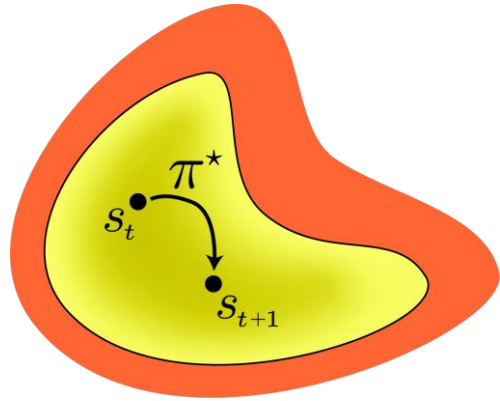
- Dynamique faiblement comprise ou inconnue
- Environnement non structuré
- Non-stationnarité



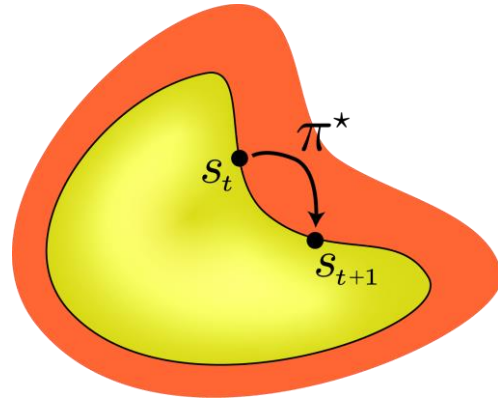
APPRENDRE UNE POLITIQUE APPROXIMATIVEMENT QUASI OPTIMALE



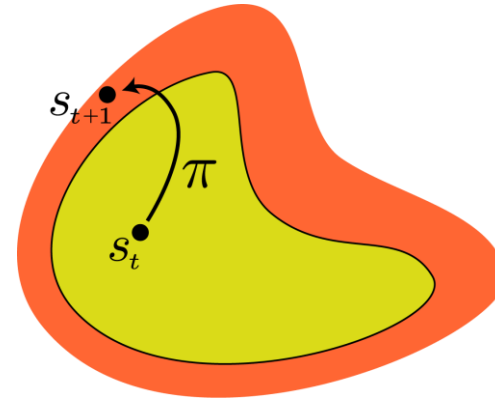
POLITIQUE OPTIMALE ET CONDITION ADVERSE



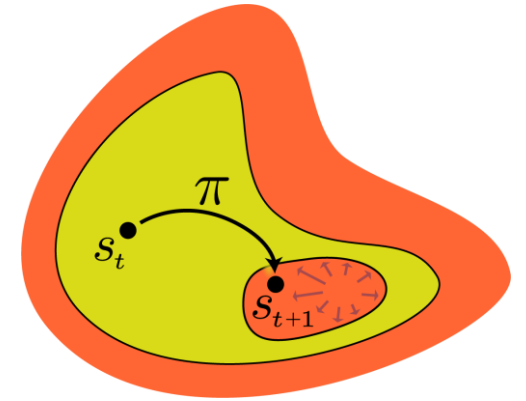
Politique prudente



Politique téméraire



Erreur de dynamique

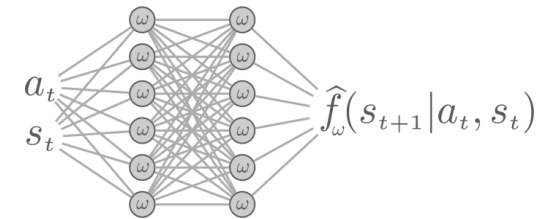
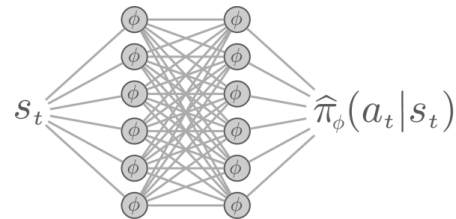


Non-stationnarité

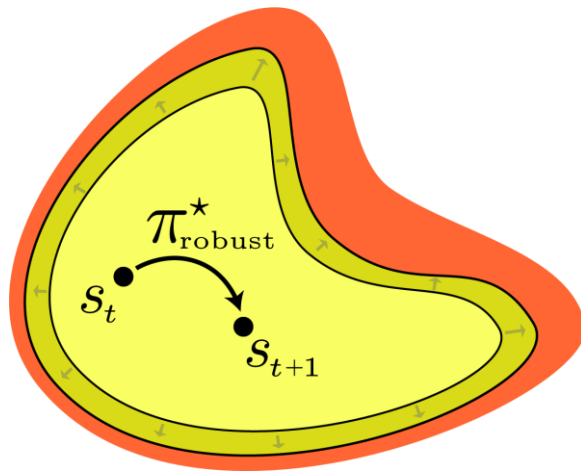
$$a_t = \pi^*(a_t | s_t)$$

$$\begin{array}{c} \dashv \\ \downarrow \end{array}$$

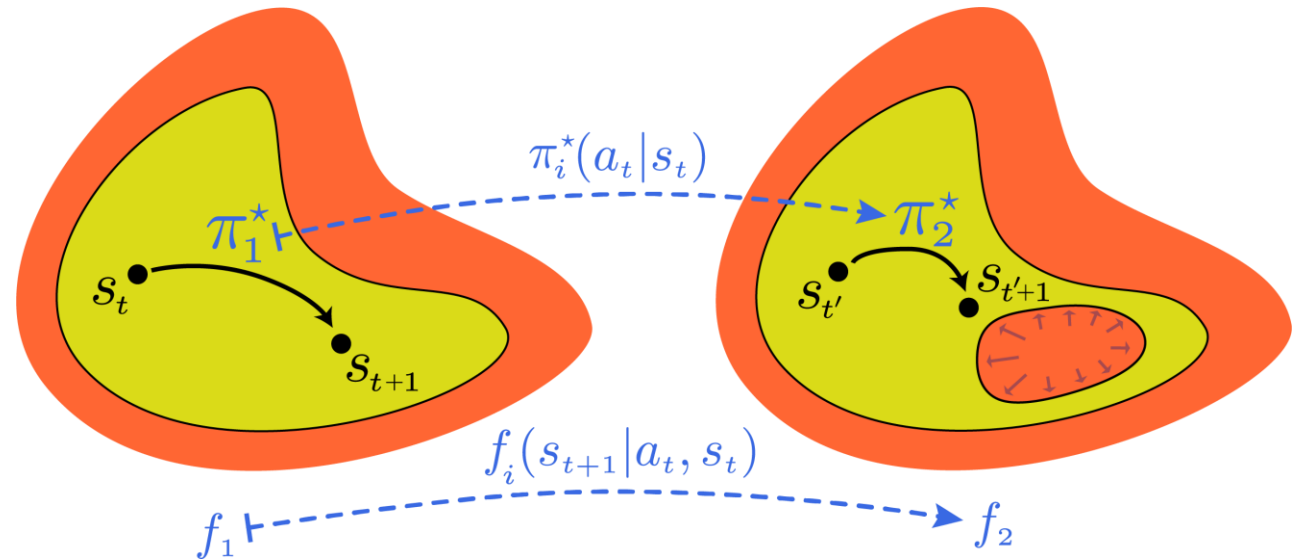
$$s_{t+1} = f(s_{t+1} | a_t, s_t)$$



RÉSILIENCE › ROBUSTESSE ET ADAPTATION FACE À L'ADVERSITÉ



Méthodes robustes



Méthodes adaptives

QUESTIONS POUR RÉTROSPECTIF #4