

# Analyse de solutions à base d'informations inertielles et LiDAR pour la localisation et la cartographie 3D

Sujet de thèse – EDSPI 2019

Encadrants : Paul CHECCHIN (PR), Laurent TRASSOUDAIN (PR)

Les systèmes de localisation des robots et des véhicules intelligents sont désormais très performants. L'utilisation du GPS en extérieur et la modélisation relativement aisée de leur comportement sont deux facteurs clefs d'un tel aboutissement. Lorsque le citadin quitte le transport en commun ou son propre véhicule pour devenir piéton afin de pénétrer à l'intérieur d'établissement en ayant des déplacements plus aléatoires, ces deux facilités disparaissent. Il est important d'envisager une continuité de service en matière d'aide à la localisation et de guidage.

Parallèlement, la demande du grand public pour des applications mettant à disposition des modèles urbains 3D réalistes pour l'analyse de scènes a énormément augmenté. L'obtention de modèles 3D numériques est donc également nécessaire à une échelle y compris plus modeste que celle la ville. La disponibilité de cartes à l'intérieur de centres commerciaux, d'aéroports, d'usines ... seront des sources génératrices de nombreuses autres applications allant du divertissement à l'analyse des risques. Différents niveaux de représentations cartographiques doivent être envisagées : des cartes 3D métriques constituées d'un ensemble de points 3D intégrant parfois l'information couleur et des cartes plus élaborées intégrant des éléments sémantiques (sols, murs, marches, escaliers, etc.).

L'objectif de cette thèse est de développer un système de perception portatif permettant de construire de manière autonome une cartographie 3D sémantique d'un environnement intérieur inconnu a priori. Pour ce faire, un processus effectue la localisation d'un capteur multi-sensoriel qui collecte simultanément des nuages de points 3D. L'ambition de cette action réside en particulier dans la localisation intègre de l'individu dans cet univers non coopératif avec des équipements peu onéreux et peu invasifs pour la personne équipée. La cartographie doit d'être également suffisamment riche pour une exploitation ultérieure et notamment son enrichissement. Les travaux précédemment réalisés sur l'enrichissement de cartes existantes doivent justement être poursuivis dans ce contexte plus complexe.

Les problématiques présentées ci-dessus s'inscrivent parfaitement dans le Challenge 2 du projet I-SITE CAP2025 et de manière transversale sur les **deux thèmes « Véhicules et Machines Intelligents »** et **« Usine du futur »**. De manière conjointe, cette problématique est en lien étroit avec le laboratoire sans mur avec la manufacture Michelin : **FactoLab**. Les **retombées** attendues concerneront directement les travaux en cours dans ce cadre.