

## **Thèse : Utilisation de l'intelligence artificielle pour la gestion de flotte hétérogène de robots mobiles pour l'intralogistique manufacturière**

**Mots clés :** Intralogistique manufacturière, robots de transport, gestion de flotte, ordonnancement, intelligence artificielle, machine learning

**Type de financement :** CIFRE

**Entreprise :** ISITEC

**Encadrant entreprise :** Anes SALMI

**Laboratoire :** G-SCOP

**Encadrants laboratoire :** Pierre David, Gülgün Alpan et Zakaria Yahouni

**Date de début (souhaitée) :** 1 octobre 2023

### **Contexte**

ISITEC International a fait le constat chez ses clients grands comptes industriels des besoins croissants de la logistique interne. Les sites de production sont composés d'îlots de fabrication et de stocks multiples; l'intralogistique des uns aux autres a évolué pour devenir plus importante, plus complexe, plus contraignante et plus exigeante. Le sujet de thèse veut apporter une solution innovante et performante pour optimiser les flux de transports internes en travaillant sur une gestion optimisée des flottes de robots mobiles intégrant des systèmes avec des technologies et des caractéristiques différentes (AGV, AIV, etc.).

Les problématiques de la gestion de flotte de robots mobiles d'intralogistique recouvrent de nombreux aspects à des horizons stratégiques, tactiques ou opérationnels, par exemple :

- Stratégique : Niveau de centralisation de la couche de décision et contrôle
- Tactique : Définition du nombre et des caractéristiques des véhicules ; zonage et dispatching statiques (création de zones de travail et affectation des véhicules aux zones)
- Opérationnel : Ordonnancement, affectation des missions, planification des itinéraires.

Cette thèse s'intéresse aux défis opérationnels en proposant de nouveaux algorithmes de gestion de flotte qui pourront être utilisés pour des flottes de véhicules hétérogènes et de capacité variés. Ces algorithmes doivent gagner en performance en utilisant les techniques d'intelligence artificielle en particulier les algorithmes d'apprentissage automatique basées sur des données réelles. Ils doivent également passer un cap dans leur déploiement pour gagner en flexibilité en termes de cadre d'application et dans l'adaptation aux changements permanents des systèmes de production du futur.

## Description du sujet

L'objectif de la thèse consiste à définir des algorithmes permettant l'affectation optimisée des tâches de natures différentes à des robots mobiles hétérogènes par rapport à un ensemble de contraintes et des critères d'optimisation sélectionnables à l'avance.

Dans le cadre de flotte de véhicule hétérogène, la prise en compte des caractéristiques des robots mobiles et leurs adaptabilités par rapport aux tâches est essentielle. Il est également important de créer des systèmes de gestion dynamique pouvant s'adapter en temps réel aux aléas, pannes et maintenance (prédictive et curative), disponibilité, ainsi que les états des batteries des robots mobiles (actuels et prédictifs).

La finalité est d'assurer un ordonnancement performant de l'association des tâches aux robots dans un temps de calcul et de décision viable (moins de 10 secondes) pour des problématiques à échelle industrielle (> 100 tâches et > 30 robots mobiles).

Les algorithmes d'optimisation par rapport aux critères mentionnés utiliseront les techniques de résolution du domaine de la recherche opérationnelle et de l'Intelligence Artificielle, particulièrement les méthodes d'apprentissage automatique. Les algorithmes à développer doivent être génériques, paramétrables et évolutifs. Un changement d'une instance ou problème à traiter ne devra pas nécessiter de développement ni de reprogrammation.

## Profil recherché

- Titulaire d'un diplôme d'Ingénieur ou Master 2 en Génie Industriel – Recherche Opérationnelle – Informatique.
- Les connaissances sont requises en : Gestion de flux de production, modélisation et optimisation, programmation informatique, simulation et intelligence artificielle (machine learning).
- Les aptitudes personnelles souhaitées : méthodique, rigoureux, autonome, polyvalent, et la capacité à travailler dans un environnement multiculturel.

## Candidature

Envoyer votre CV, une lettre de motivation, lettres de recommandation et/ou les coordonnées (e-mail & numéro de téléphone) de 2 ou 3 personnes référentes ainsi que vos relevés de notes à

- [pierre.david@grenoble-inp.fr](mailto:pierre.david@grenoble-inp.fr),
- [gulgun.alpan@grenoble-inp.fr](mailto:gulgun.alpan@grenoble-inp.fr)
- [zakaria.yahouni@grenoble-inp.fr](mailto:zakaria.yahouni@grenoble-inp.fr)