

**Mercredi 3 Juin 2020****9h00****UT3 Paul Sabatier, En visioconférence****Augustin DEGAS****Equipe SMAC, IRIT****Auto-structuration de trafic temps réel, multi-objectif  
et multicritère dans un monde virtuel***Jury :*

- Mme Marie-Pierre GLEIZES – Université Paul Sabatier (Directrice de thèse)
- Mme Elsy KADDOUM – Université Toulouse - Jean Jaurès, (Co-directrice de thèse)
- M. Rene MANDIAU – Université Polytechnique Hauts-de-France, (Rapporteur)
- Mme Giovanna DI MARZO SERUGENDO – Université de Genève, (Rapporteur)
- M. Guillaume HUTZLER – Université Evry-Val d'Essonne, (Examineur)
- M. Arcady RANTRUA – Sopra Steria Group, (Examineur)
- Mme Aurélie PEUAUD – Sopra Steria Group, (Invitée)

**Mots-clés :** Système Multi Agent (SMA, Intelligence Artificielle, Gestion du trafic aérien, Auto-Adaptation, Auto-Organisation

**Résumé :** Dans de nombreux domaines, la simulation est un outil puissant pour apprendre, visualiser, et comprendre l'impact d'une décision à un temps donné sur l'ensemble du système. Le domaine de la navigation aérienne ne fait pas exception. Les outils de simulation de trafic aérien sont essentiels dans la gestion du trafic aérien, et doivent être capables de générer une large variété de scénarios réalistes tout en prenant en compte différentes contraintes observables par l'utilisateur de simulations, appelées situations, telle qu'une densité de trafic, une typologie de flux, des collisions, un événement météorologique, ou tout autre événement émergent. Structurer une simulation de trafic pour obtenir le réalisme et différentes situations est une tâche complexe, de par les nombreux objectifs et les nombreux critères à respecter, la diversité des entités mobiles et leurs multiples interactions, ainsi que la dynamique de l'environnement. Dans le domaine de la navigation aérienne, cette complexité est très souvent gérée par des humains, que ce soit l'expert scénariste qui génère le scénario de trafic au prix de nombreuses heures d'essais-erreur, ou par les acteurs humains lors de la simulation qui gèrent l'adaptation temps-réel du trafic si celle-ci est requise. Les approches de résolution classiques ont montré leurs limites pour faire face à la complexité de ces applications. Dans cette thèse, nous proposons de résoudre la structuration temps-réel d'une simulation de trafic multi-objective et multi-critère par l'utilisation de la théorie des AMAS (Adaptive Multi-Agents Systems). Dans ces systèmes, les agents poursuivent des buts locaux et interagissent d'une manière coopérative. Au travers de leurs interactions locales, le système est rendu plus robuste et s'auto-adapte face à la dynamique de l'environnement, permettant une émergence de la fonction globale. Suite à plusieurs études, cette théorie a montré son adéquation pour la résolution de problèmes complexes et dynamiques. L'objectif de ce travail est de modéliser et de spécialiser cette théorie pour la structuration de simulation de trafic temps-réel, multi-objectif et multi-critère. Pour cela, le modèle d'agents AGATS avec des comportements et des interactions coopératifs et locaux a été défini. Ce modèle est composé de deux sous-modèles, AGEAS, pour la structuration de la simulation en





*Institut de Recherche  
en Informatique de Toulouse*

fonction d'un scénario, et CAAMAS, pour l'adaptation des entités mobiles aux scénarios et à la dynamique de la simulation. Les résultats de l'instantiation de ces deux modèles pour les simulations de trafic aérien montrent l'adéquation de l'approche proposée pour la définition pour la génération autonome de scénario.

05 61 55 65 10  
[info@irit.fr](mailto:info@irit.fr)  
[www.irit.fr](http://www.irit.fr)

