

---

# Un nouveau modèle à base d'agents pour gérer les risques d'un projet de construction - Application au carrefour de Bab El Karmadine à Tlemcen

Franck Taillandier, Fethi Hamzaoui, Patrick Taillandier, Denys Breysse

---

Les projets de construction sont soumis à de nombreux risques, qu'ils soient d'ordre organisationnel, humain ou économique. Ces risques peuvent avoir un impact majeur dans la réussite des projets. Ainsi la réussite d'un projet passe par une maîtrise efficace des risques. Pour cela, il faut dans un premier temps, identifier et évaluer les risques afin de pouvoir déterminer leurs impacts sur le projet. Cependant la complexité inhérente aux projets de construction (multiplicité des acteurs, variété des risques, etc.) et aux risques (caractère dynamique, interactions nombreuses, etc.) rend l'évaluation de ces risques extrêmement difficile.

Pour répondre à cet enjeu, nous avons développé SMACC (Stochastic Multi-agent simulAtion for Construction projeCt), un outil de simulation de projet de construction considérant les risques, basé sur l'approche 'Agent'. Les systèmes à base d'agent sont des systèmes composés d'un ensemble d'entités autonomes, appelés agents, dont le comportement individuel répond à des règles simples mais pouvant interagir avec les autres agents et évoluant dans un environnement complexe et dynamique. Chaque agent a sa propre vision du système, sa propre capacité de décision et d'action. Les objectifs et les intérêts des agents peuvent être divergents et il n'y a pas de contrôle global du système : chaque agent est défini localement, la complexité du système émergeant de l'ensemble des interactions. SMACC propose, par le recours à la simulation à base d'agent, couplée à une approche stochastique, d'évaluer les conséquences des risques sur le projet et cela pour chaque acteur. Ce modèle dynamique permet de prendre en compte, aussi, l'évolution des risques durant tout le projet ; cette évolution est conditionnée par toutes les composantes du projet (acteurs, ressources, avancement des tâches...) et par les décisions prises par les acteurs pour y répondre. SMACC permet ainsi d'établir des indicateurs qui peuvent servir de critères dans le cadre d'un processus d'aide à la décision. Ils peuvent permettre au gestionnaire de projet de choisir la stratégie de maîtrise des risques la plus pertinente pour la conduite du projet.

La version initiale de SMACC présentait un certain nombre de limitations : (a) non gestion de l'aspect « multi-niveau » des projets ; par exemple un acteur appartenant à une entreprise ou une tâche faisant partie d'une phase, (b) affectation d'un seul opérateur et d'un seul responsable à chaque tâche, (c) non prise en compte des tâches relatives à la décision ; toutes les tâches sont modélisées de façon identique, tournée vers la réalisation. Une version améliorée est développée pour réduire ces limitations. Un travail particulier porte sur les liens entre les acteurs. De plus, le modèle sera instancié pour les projets d'infrastructure urbaine permettant d'intégrer une connaissance spécifique, propre à ce type de projet, dans le modèle.

L'article développera un exemple d'application concret : la construction du carrefour de Bab El Karmadine à Tlemcen. Ce projet est intéressant car il présente de fortes contraintes et des risques importants. Il permettra de rendre compte des évolutions du modèle et de valider les orientations choisies. L'article rappellera les principes de base du modèle SMACC, puis il décrira les évolutions du modèle, enfin il rendra compte de l'expérimentation. Un soin particulier sera consacré à la description de l'application au projet de Bab El Karmadine, aux résultats trouvés et à la discussion sur le modèle et les évolutions à prévoir.

---