

Contribution à la formation à la gestion de crises majeures : vers un environnement de modélisation/simulation de systèmes complexes

Problématique et contexte du travail de recherche

Les processus collaboratifs impliquent des acteurs pluridisciplinaires chargés de mener à bien diverses activités nécessitant la mise en œuvre et en commun de leurs capacités et savoir-faire métier. Il peut s'agir par exemple d'un processus de pilotage d'une crise impliquant des membres de la Police, du SAMU, des Pompiers, le Préfet, ou encore des Maires. Tout au long de ce processus, ces acteurs doivent évaluer, juger, décider et justifier avant d'agir sur des situations complexes se déroulant sur des territoires eux-mêmes qualifiés de complexes, dans le but de réduire les effets et conséquences de cette crise.

De fait, et par anticipation, il est nécessaire pour ces personnes d'être formées, de s'entraîner, de tester leurs capacités et leurs réactions face à différentes situations types et à divers environnements, pour les amener à mieux percevoir et comprendre les conséquences des actions entreprises et ainsi mieux réagir en situation réelle.

La simulation est un moyen reconnu pour former, entraîner et tester ces acteurs. Ces simulations nécessitent d'être réalistes c'est-à-dire de reproduire avec fidélité et réactivité des situations et des comportements hétérogènes se déroulant dans des environnements évoluant en temps réel (e.g. un territoire concerné par la crise est plus ou moins vaste, vulnérable, accessible aux moyens d'actions, etc.). Elles doivent enfin être adaptées aux besoins et objectifs propres, au niveau de compétence et aux cultures des acteurs lorsqu'ils sont amenés à jouer différents rôles avec différentes responsabilités.

En s'appuyant sur des travaux passés autour de la scénarisation et de l'animation de séances de formation, le projet de recherche propose d'étudier tout particulièrement les étapes consistant à :

- 1) Prendre en compte les **valeurs, besoins et attentes** des acteurs formés pour mieux susciter leur **engagement** et faire émerger leurs **pratiques** et leurs **usages** qui restent difficiles à caractériser.
- 2) Favoriser ensuite l'**immersion des formés** lors du déroulement des scénarios qui sont alors proposés. Cette étape nécessite d'enrichir une technique de simulation qui, associée à une animation efficiente, permettra de gagner en crédibilité, et en fidélité, mais aussi d'adapter dynamiquement le scénario en fonction des réactions des formés.
- 3) **Evaluer** enfin, au fur et à mesure du déroulement de la séance de formation, **les conséquences de décisions stratégiques** qu'auront prises les formés sur les états futurs possibles du système étudié et du territoire sur lequel la crise se déroule. L'objectif est de pouvoir paramétrer la simulation de manière dynamique pour proposer et **expérimenter des choix alternatifs** (re-jeu de séquences simulées), et ainsi **capitaliser sur les besoins, manques ou dysfonctionnements** identifiés (retour d'expérience et débriefing).

Dans ce but, cette thèse vise à formaliser, outiller et valider *in situ* un environnement de modélisation et de simulation permettant à ces formés de s'immerger dans une situation complexe et virtualisée, afin de mieux la comprendre, de gagner en efficacité et en confiance.

Objectifs des travaux de Recherche

La thèse devra :

- Définir et caractériser le référentiel des besoins (valeurs, attentes, insatisfactions) des formés en tenant compte de leurs fonctions (rôles et responsabilités attendus et avérés) et de leur place au sein de l'organisation telle qu'elle sera ensuite simulée. Cette thèse s'appuiera :
 - 1- D'une part sur les travaux développés au sein de l'équipe ISOE du LGI2P autour de l'approche systémique (définition du système d'intérêt, de son environnement dans lequel d'autres systèmes tout aussi complexes peuvent interagir avec le système d'intérêt, sur les usages, valeurs et attentes des parties prenantes du système d'intérêt, ici les usages et attentes des formés en présence).
 - 2- D'autre part, sur les travaux développés au sein de l'ISR, de scénarisation de la formation en fonction des usages et des valeurs des parties prenantes souhaitant être formées à la gestion de crise au moyen d'exercices de crise.
- Modéliser le système et le territoire sur lequel il évolue, nécessaires à la formation qui correspond alors le mieux au référentiel établi ci-dessus. Pour ce faire, la thèse s'appuiera sur les compétences des deux équipes pour générer les modèles de simulation. L'approche de simulation s'inspirera d'une approche de type workflow lâche couplée à une technique de simulation à définir, pour ajuster le scénario d'exercice de crise en temps réel.
- Evaluer les effets et conséquences des choix stratégiques (techniques, organisationnels ou financiers) des formés. Il s'agira par exemple d'identifier les conséquences d'une évacuation tardive dans le cas d'une décision prise lors d'un exercice de crise. Cette évaluation des conséquences des décisions prises pourra s'inspirer d'une démarche de type Pre-Mortem.
- Faire l'objet de développements informatiques d'un démonstrateur pour outiller les activités de modélisation, vérification et validation des modèles, pour implémenter les transformations et mener à bien les simulations. Ces outils devront être techniquement interopérables avec le système de simulation existant actuellement à l'ISR afin d'automatiser autant que faire se peut le passage de la modélisation / scénarisation à la génération des modèles de simulation pour supporter et gérer la formation.
- Faire enfin l'objet d'une validation sur plusieurs cas d'application d'exercices de formation à la gestion de crise.

Modalités pratiques

L'Ecole Doctorale de rattachement est l'ED 583 (ED Risques et Société).

La thèse se déroulera à l'IMT Mines Alès, 6 rue Jules Renard, 30319 Alès Cedex (<http://mines-ales.fr/>).

Elle sera sous la Direction de M. le professeur P. Slangen et co-encadrée par des Enseignants/ Chercheurs de deux équipes de recherche de l'IMT Mines Alès en partenariat avec le CEA-TECH (Toulouse).

Ces équipes relèvent du :

- **Centre LGEI, équipe Institut des Sciences des Risques (ISR)** : Les recherches de l'ISR sur la simulation de situations de crise au travers d'exercices ont pour objectifs de proposer aux participants une compréhension des mécanismes et concepts clés mis en œuvre lors de situations de crise, ainsi que de favoriser l'apprentissage lors de mises en situations nouvelles. Sur le sujet de la simulation de situations de crise : 3 thèses soutenues Tena-Chollet (2012), Lapierre (2016), Limousin (2017) ; 3 en cours Fréal (2018), Duleme (2019), Goutx (2019).

Plus d'information sur les simulations de formation à la gestion de crise : <http://lgei.mines-ales.fr/evenement/simulation-de-crise>

Plus d'information sur les actualités de l'ISR : <https://www.facebook.com/MinesAles.ISR/>

Contacts :

Dr Aurélia Bony : 04-66-78-27-13 ; aurelia.bony-dandrieux@mines-ales.fr

Dr. Ing. Florian Tena-Chollet : 04-66-78-27-90 ; florian.tena-chollet@mines-ales.fr

- **Centre LGI2P, équipe ISOE** : L'équipe ISOE travaille sur le développement des aspects conceptuels, méthodologiques et techniques pour soutenir des activités d'ingénierie d'un système complexe qui visent à produire et réaliser un artefact satisfaisant pour répondre à l'ensemble des besoins, contraintes et usages des parties prenantes impliquées ou concernées par ces activités d'ingénierie. L'objectif est de leur permettre de comprendre, exprimer des besoins, modéliser, comparer des solutions et progresser en confiance (V&V et évaluation). 3 thèses soutenues (Lemazurier 2018), (Amokrane, 2016), (Nastov, 2017). 3 thèses en cours (Moradi 2019, Lafon 2020, Thillou 2021).

Contact :

Pr. Vincent Chapurlat : 04-66-78-62-87 ; vincent.chapurlat@mines-ales.fr

La durée du CDD est de 36 mois avec un salaire net de 1635 €/mois

Profil recherché

Master 2 en risques, diplôme d'ingénieur généraliste.

Des compétences dans le domaine des risques et/ou en Systémique sont souhaitées. Une appétence pour la formalisation, l'abstraction, la construction de méthodes, la modélisation de systèmes complexes et de territoires, et le développement d'outils informatiques (modélisation / simulation) est nécessaire.

Le(la) candidat(e) doit faire preuve de qualités d'organisation, de rigueur et doit être force de proposition.

Par ailleurs, le sujet étant basé sur une approche pluridisciplinaire, une grande curiosité intellectuelle est également exigée.

Date limite de candidature : 31/07/2018