

# Conception d'un générateur procédural de scénario pour un simulateur d'évacuation

Direction de thèse : Axel BUENDIA

Co-encadrement de thèse : Stéphanie MADER & Eulalie VERHULST

Ecole doctorale : SMI

Date de début (souhaitée) : octobre 2024

Date limite de candidature : le 14 mai 2024

## 1 Contexte

Le financement visé pour la réalisation de la thèse est un contrat doctoral de l'école doctoral SMI. La thèse se déroulera au sein du laboratoire CEDRIC du CNAM Paris, dans l'équipe Interactivité pour Lire et Jouer (ILJ).

## 2 Description du sujet

Les catastrophes naturelles et d'origine humaine peuvent entraîner des pertes humaines et matérielles. En France, le risque incendie reste un risque majeur qui peut provoquer des décès et des victimes en urgences absolues. Par exemple, sur l'année 2022, les statistiques des services d'incendie et de secours de la direction générale de la sécurité civile et de la gestion des crises relient une intensité particulière des feux de forêts et une permanence du risque incendie dans les habitations et les bâtiments recevant du public. Il est ainsi primordial de mieux comprendre comment les individus réagissent face au risque incendie et de conduire des actions de prévention pertinentes pour limiter le nombre d'accidents. Par exemple, l'évacuation des bâtiments demande que les individus aient une connaissance spatiale de l'environnement pour l'évacuer dans les meilleurs délais (Kinateder et al., 2018). De plus, le comportement des autres individus lors de l'évacuation peut influencer le comportement des personnes (Lin et al., 2020). Enfin, des critères intrinsèques à l'individu, comme sa perception du risque, peuvent aussi avoir leur importance.

Le comportement humain en situation de risque est multifactoriel. Afin de reproduire la complexité des situations d'urgence, des scénarii d'évacuation virtuels 3D ont été conçus puis présentés sur différents dispositifs avec ou sans immersion tel que les casques de Réalité Virtuelle (Lovreglio, 2020). Cependant, les simulateurs actuels proposent un à deux scénarios relativement linéaires et des agents interactifs peu réactifs aux comportements des utilisateurs (Gagliardi et al., 2023). Les simulateurs pour la sensibilisation aux situations de risques pourraient bénéficier des techniques de génération procédurale pour créer des variations du scénario de l'évacuation et des comportements des personnages à évacuer, notamment pour simuler différentes personnalités et possibilités d'évacuation.

L'objectif de la thèse est de concevoir un modèle de scénario adaptatif permettant de générer des situations de risques pour simulateur visant à sensibiliser sur les bons comportements à adopter

en cas d'évacuation incendie. Il s'agit dans un premier temps de définir un modèle multifactoriel du comportement humain en situation de risque incendie puis de développer un simulateur à l'aide technique de génération procédurale (drama manager et agents interactifs (Mateas and Stern, 2002)) pour évaluer le modèle.

### 3 Déroulé

Le déroulé de la thèse est divisé en quatre étapes de travail :

- Revue de littérature et mise au point du modèle de scénario (6 mois)
- Développement du simulateur informatique et du générateur procédural (12 mois)
- Evaluation et amélioration du générateur (12 mois)
- Rédaction de la thèse (6 mois)

### 4 Profil du candidat

- Développement informatique (C, C++, python)
- Développement d'application sur moteurs de jeux
- Anglais écrit et parlé

### 5 Pour candidater

Pour candidater, envoyer un mail à [stephanie.mader@lecnam.net](mailto:stephanie.mader@lecnam.net) et à [eulalie.verhulst@lecnam.net](mailto:eulalie.verhulst@lecnam.net) avant le 14 mai 2024 avec

- CV précisant le parcours universitaire
- Notes du mater/diplôme d'ingénieur avec attestation du classement dans la promotion
- Tout justificatif d'obtention d'un diplôme donnant droit à l'inscription en doctorat
- Score au TOEIC ou test d'anglais équivalent

### References

- Gagliardi, E., Bernardini, G., Quagliarini, E., Schumacher, M., and Calvaresi, D. (2023). Characterization and future perspectives of virtual reality evacuation drills for safe built environments: A systematic literature review. *Safety science*, 163:106141.
- Kinateder, M., Comunale, B., and Warren, W. H. (2018). Exit choice in an emergency evacuation scenario is influenced by exit familiarity and neighbor behavior. *Safety science*, 106:170–175.
- Lin, J., Zhu, R., Li, N., and Becerik-Gerber, B. (2020). Do people follow the crowd in building emergency evacuation? a cross-cultural immersive virtual reality-based study. *Advanced Engineering Informatics*, 43:101040.

- Lovreglio, R. (2020). Virtual and augmented reality for human behaviour in disasters: a review.  
In *Fire and Evacuation Modeling Technical Conference (FEMTC) 2020 Online Conference*, pages 9–11.
- Mateas, M. and Stern, A. (2002). Towards integrating plot and character for interactive drama.  
In *Socially intelligent agents: Creating relationships with computers and robots*, pages 221–228.  
Springer.