
Système de simulations de crises, basé sur une ontologie, pour la mise à l'abri des populations

Jinfeng Zhong¹, Luyen Le Ngoc², Elsa Negre¹, Marie-Hélène Abel²

1. Paris-Dauphine University, PSL Research Universities, CNRS UMR 7243, LAMSADE, Paris, France.

jinfeng.zhong@dauphine.eu

2. Université de Technologie de Compiègne, CNRS, Heudiasyc, CS 60319 - 60203 Compiègne Cedex, France.

Cet article est une synthèse de : Zhong J, Ngoc LL, Negre E, Abel M-H. Ontology-based crisis simulation system for population sheltering management. SIMULATION. 2023;99(12).

Les déséquilibres environnementaux conduisent à une augmentation des catastrophes naturelles. Si les impacts matériels et financiers sont importants, la sécurité des populations est primordiale. Les véhicules d'urgence (publics) sont utilisés pour évacuer les populations. Avec l'importance croissante de la participation citoyenne, de nombreuses personnes sont désormais désireuses de jouer un rôle actif lors d'une crise. Les actions qui en résultent doivent être coordonnées pour être optimisées et en accord avec les plans publics d'actions. Dans le contexte de l'évacuation des populations, les ressources publiques telles que les ambulances et les embarcations peuvent être limitées et ne pas être positionnées de manière optimale pour atteindre toutes les personnes dans le besoin. Dans de telles situations, il est nécessaire d'explorer des ressources d'évacuation alternatives : des citoyens peuvent être disposés à aider à l'évacuation en utilisant leurs propres véhicules.

Un défi important dans l'utilisation des ressources citoyennes pour l'évacuation des populations concerne leur diversité et leur description (contrairement aux ressources publiques référencées et décrites). Un autre défi consiste à identifier et à distribuer efficacement les conducteurs citoyens-volontaires¹/véhicules disponibles dans les zones à risque.

La mobilisation et l'allocation de ressources conducteur/véhicule nécessitent calculs et optimisations en termes de nombre requis et temps de réponse estimé entre la localisation du véhicule et le point de secours. Nous voulons un système gérant

¹ Dans la suite de l'article, la ressource conducteur/véhicule fait exclusivement référence à un citoyen-volontaire capable de conduire son propre véhicule.

ces ressources conducteur/véhicule et proposant leur pertinente allocation pour l'évacuation des populations. Par conséquent, les deux problèmes clés sont : (P1) organiser les données/informations impliquées dans les ressources conducteur/véhicule et (P2) recommander des solutions sous les contraintes de capacité de ressources, de temps de réponse ... Pour P1, une ontologie permettrait de normaliser la terminologie et modéliser les ressources conducteur/véhicule, les emplacements et les personnes affectées. Pour P2, identifier et distribuer efficacement les conducteurs/véhicules disponibles peut être abordé comme un problème de recommandation, dans lequel les ressources conducteur/véhicule sont des éléments recommandables aux décideurs publics pour évacuer les populations. Un système de recommandations à base de connaissances s'appuyant sur une ontologie peut aider à résoudre P2 en exploitant les exigences explicites des points de secours (nombre de personnes, niveau de priorité, ressources disponibles, ...).

En conclusion, dans cet article, nous avons présenté un système de simulation de crise basé sur une ontologie pour la gestion de la mise à l'abri des populations. Après avoir construit une ontologie pour décrire et standardiser les ressources citoyennes, les situations de crise ..., nous formulons le problème d'allocation des ressources comme un problème de recommandation, où les conducteurs/véhicules sont traités comme des éléments recommandables. Nous intégrons cela dans un système de simulation constitué d'un système d'aide à la décision à quatre niveaux : (1) « données » structure et stocke les données nécessaires, (2) « service » calcule le temps et la distance entre deux points géographiques, (3) « intelligence » calcule une liste de recommandations pour chaque point de secours et (4) « interactions » facilite les interactions entre les décideurs et le système de recommandation. Avec notre système, nous visons à aider les décideurs à se préparer à divers scénarios en optimisant l'allocation des ressources et en réduisant le temps nécessaire pour prendre des décisions.

Enfin, de nombreuses perspectives de recherche existent, comme (i) l'enrichissement de l'ontologie afin de traiter des situations plus complexes et en constante évolution, (ii) l'intégration de notre système dans un système complet de simulation comme (Laatabi et al., 2022) afin de réaliser plus d'expérimentations (e.g. avec GAMA (Grignard et al., 2013)), (iii) l'exploration des aspects sociotechniques (Land, 2000) notamment quant aux problèmes légaux d'utilisation des données d'assurance des citoyens-volontaires ...

Bibliographie

- Grignard A, Taillandier P, Gaudou B et al. Gama 1.6: Advancing the art of complex agent-based modeling and simulation. In *PRIMA 2013: Principles and Practice of Multi-Agent Systems: 16th Int. Conference, Dunedin, New Zealand, December 1-6, 2013*, pp. 117–131
- Laatabi A, Gaudou B, Hanachi C et al. Coupling agent-based simulation with optimization to enhance population sheltering. In *19th Information Systems for Crisis Response and Management Conference (ISCRAM 2022)*.
- Land F. *Evaluation in a socio-technical context*. In *Organizational and social perspectives on information technology*. Springer, 2000. pp. 115–126.