

Combiner jeu de rôle coopératif et simulation numérique des comportements de protection dans les exercices de gestion de crise inondation

Isabelle Ruin^{*}, Benoit Gaudou^{**}, Delphine Grancher^{***}, Pierre Nicolle^{****}, Olivier Payrastra^{****}, Déborah Bodini^{*}, Galateia Terti^{*}

^{*} *Université Grenoble Alpes, CNRS, IRD, Grenoble INP, IGE, F-38000, Grenoble, France*

^{**} *Laboratoire de Géographie Physique, UMR 8591, Université Paris 1 Panthéon Sorbonne, CNRS, UPEC, 92190 Meudon, France.*

^{***} *IRIT, Université de Toulouse, CNRS, INP, UT3, UT1, Toulouse, France*

^{****} *GERS-LEE, Univ. Gustave Eiffel, IFSTTAR, F-44344 Bouguenais, France*

Mots clés : jeu coopératif, gestion et communication de crise, comportements de protection, simulation des impacts humains, modélisation à base d'agents

Résumé

Dans le cadre du projet Européen ANYWHERE¹, un groupe interdisciplinaire de chercheurs appuyés d'acteurs opérationnels (protection civile, gestionnaires du risque, prévisionnistes) ont développé le jeu de rôle ANYCaRE permettant de simuler une cellule de gestion de crise chargée de prendre des décisions de mise en sécurité des populations face à l'occurrence d'épisodes météo-climatiques extrêmes.

Le jeu se concentre sur la phase de préparation et de réponse à une situation de crise majeure et intègre quatre composantes majeures : i) la compréhension des enjeux propres au territoire ; ii) le type d'acteurs et leur rôle dans la prise de décision, iii) la chronologie des phases d'alerte, iv) le type de décision à prendre pour sécuriser les populations exposées. Les joueurs adoptent les rôles des représentants des différentes organisations rassemblées en cellule de crise préfectorale. Ils doivent collectivement choisir les meilleures options pour assurer la sécurité des personnes face à l'occurrence d'un phénomène dommageable et rapide. La chronologie est adaptée au rythme de l'aléa considéré : trois tours de jeu successifs permettent de simuler et d'anticiper l'évolution du risque, de sa détection à la survenue des impacts. A chaque tour de jeu un ensemble de documents, synthétisant sous divers formats les données et prévisions disponibles à cet instant, est fourni aux joueurs pour qu'ils

¹ Projet ANYWHERE : <http://anywhere-h2020.eu>

choisissent parmi plusieurs types d'opérations de sécurisation des personnes ou des infrastructures.

La réalisation de ce jeu de rôle a eu comme premier objectif la facilitation des interactions entre membres scientifiques et opérationnels du projet. Il a ainsi permis de mieux expliciter les besoins et contraintes des acteurs opérationnels dans l'usage des modèles de prévision orientés-impacts pour la gestion de crise. Les retours d'expérience post sessions de jeu ont ensuite conduit à améliorer les dynamiques de jeu et à proposer des scénarios d'aléas (multirisques ou combinés) alternatifs pour tester les réponses organisationnelles et servir à la formation des acteurs de la sécurité civile européenne (Terti et al, 2019 ; Weyrich et al., 2021). ANYCaRE permet d'une part l'appropriation des enjeux liés à la diversité des responsabilités incarnées par les rôles proposés aux joueurs, et d'autre part, il met en évidence la difficulté de la prise de décision (individuelle et collective) face à la variété, la crédibilité et l'incertitude des sources et contenus d'information.

Dans le cadre du projet ANR « Prévision Immédiate Intégrée des Crues Soudaines » (PICS)², visant le développement de chaînes de modélisations probabilistes pour la prévision des impacts socio-économiques des crues rapides, les membres du projet ont souhaité remobiliser et adapter le jeu ANYCaRE pour tester l'intérêt de ces nouvelles chaînes de prévision auprès du groupe utilisateurs du projet. Ce groupe, composé d'experts représentant l'ensemble des acteurs de la gestion des risques et des crises, a été impliqué dès le début du projet dans la définition des besoins pour orienter les choix de modélisation. Lors de cette phase d'élicitation, ils ont exprimé le besoin de mieux cerner et anticiper les comportements individuels en réaction aux événements de crue soudaine pour limiter les situations de mise en danger. Mais plutôt que de développer un modèle de prévision des impacts humains difficile à prendre en main et à faire tourner en temps réel, leur demande s'est focalisée sur un outil d'apprentissage permettant d'envisager les conséquences des décisions collectives pour améliorer la sécurité des personnes.

Pour répondre à ces demandes, nous avons fait évoluer le jeu de rôle ANYCaRE en un outil de simulation participative combinant un jeu de rôle sur table pour expérimenter et s'entraîner à la gestion de crise et, un simulateur numérique des comportements individuels pour évaluer l'impact de ces décisions collectives sur le risque de pertes humaines. Ainsi en plus des effets d'apprentissage propres au jeu de rôle, cet outil vise un double objectif :

- Sensibiliser les joueurs à la variété des réactions comportementales en réponse à l'évolution des circonstances hydro-météorologiques et aux potentiels impacts socio-économiques associés

² Projet PICS : <https://pics.ifsttar.fr>

- Permettre de tester l'efficacité des mesures de gestion et de communication de crise prises collectivement par les joueurs sur les réponses individuelles et la fréquence des situations de mise en danger

La nouvelle version du jeu de rôle (PICSCaRE), associée au simulateur numérique des comportements développé grâce à la plateforme de modélisation multi-agents GAMA, reconstitue un événement d'inondation catastrophique qui s'est produit récemment dans le sud de la France. De plus, le modèle de simulation multi-agents bénéficie de plus de 15 ans de données de retour d'expérience et d'analyse des réponses comportementales face aux crues rapides (Ruin et al, 2014 ; Ruin et al., 2017). Différents types de données sont intégrés à cette nouvelle version du jeu de simulation participative.

- Données hydro-météorologiques issues du système de vigilance actuellement opérationnel et des nouvelles chaînes de prévision probabiliste développées dans le cadre de PICS permettant d'estimer les dynamiques de crues et probabilités de hauteurs d'inondation associées,
- Données d'impact socio-économiques issues de la modélisation PICS du coût des dommages prévisibles et d'observation des impacts sur les infrastructures routières,
- Données géographiques issues de la BD Topo de l'IGN pour représenter les différents éléments du territoire à gérer,
- Données sociales comprenant les emplois du temps des individus et la localisation par zones fines des lieux d'activité (Enquête Ménage Déplacement de l'INSEE) pour prendre en compte les dynamiques d'exposition liés aux déplacements routiniers

La présentation permettra de détailler les étapes du processus de construction de ce nouvel outil de jeu interactif et des premiers résultats obtenus à l'occasion des journées de restitution du projet PICS qui permettront la mise en œuvre du jeu avec plusieurs groupes de joueurs issus du groupe utilisateurs du projet PICS.

Références citées

- Ruin, I. et al., 2014. Social and Hydrological Responses to Extreme Precipitations: An Interdisciplinary Strategy for Postflood Investigation. *Weather, Climate & Society*, 6(1), 135-153.
- Ruin, I, Lutoff, C., Shabou, S., 2017. Anticipating or Coping: Behaviors in the Face of Flash Floods. In Vinet F. (Ed), *Floods, Volume 2-Risk management*, ISTE Press Elsevier, 259-275.

Terti, G. *et al.* ANYCaRE: a role-playing game to investigate crisis decision-making and communication challenges in weather-related hazards. *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.* **19**, 507–533 (2019).

Weyrich, P., Ruin, I., Terti, G. & Scolobig, A. Using serious games to evaluate the potential of social media information in early warning disaster management. *Int. J. Disaster Risk Reduct.* **56**, 102053 (2021).