Système de recommandations basé sur les contraintes pour les simulations de gestion de crise

Ngoc Luyen LÊ[1,2], Jinfeng ZHONG[3], Elsa NEGRE[3], Marie-Hélène ABEL[1]

[1]Université de technologie de Compiègne, CNRS, Heudiasyc, CS 60319 - 60203 Compiègne.
[2]Vivocaz, 8 B Rue de la Gare, 002200, Mercin-et-Vaux.
[3]Université Paris Dauphine-PSL, Université Paris Sciences et Lettres, CNRS UMR 7243, LAMSADE, Paris.

1. Contexte

Dans le contexte de l'évacuation des populations, les ressources publiques traditionnelles telles que les ambulances et les hélicoptères de gendarmerie (avec des conducteurs professionnels) peuvent être limitées et mal positionnées pour atteindre toutes les personnes dans le besoin. Dans de telles situations, les ressources citoyennes, en revanche, sont généralement plus dispersées et donc plus accessibles. De plus, de nombreux citoyens/bénévoles peuvent être disposés à aider à l'évacuation en utilisant leurs propres véhicules.

2. Problématique

? Comment organiser des données et information relatives aux ressources conducteur/véhicule ?

? Comment recommander des solutions optimales en tenant compte des contraintes de capacité, de temps de réponse et de contexte ?

3. Notre approche

! Un modèle approprié pour organiser les données et l'information dans le contexte de la gestion de crise [1].

! Un Système de Recommandations (SdR) capable de proposer des solutions d'allocation de ressources adaptées à chaque situation [2].

3.1. Notre ontologie (pour répondre à la question 1)

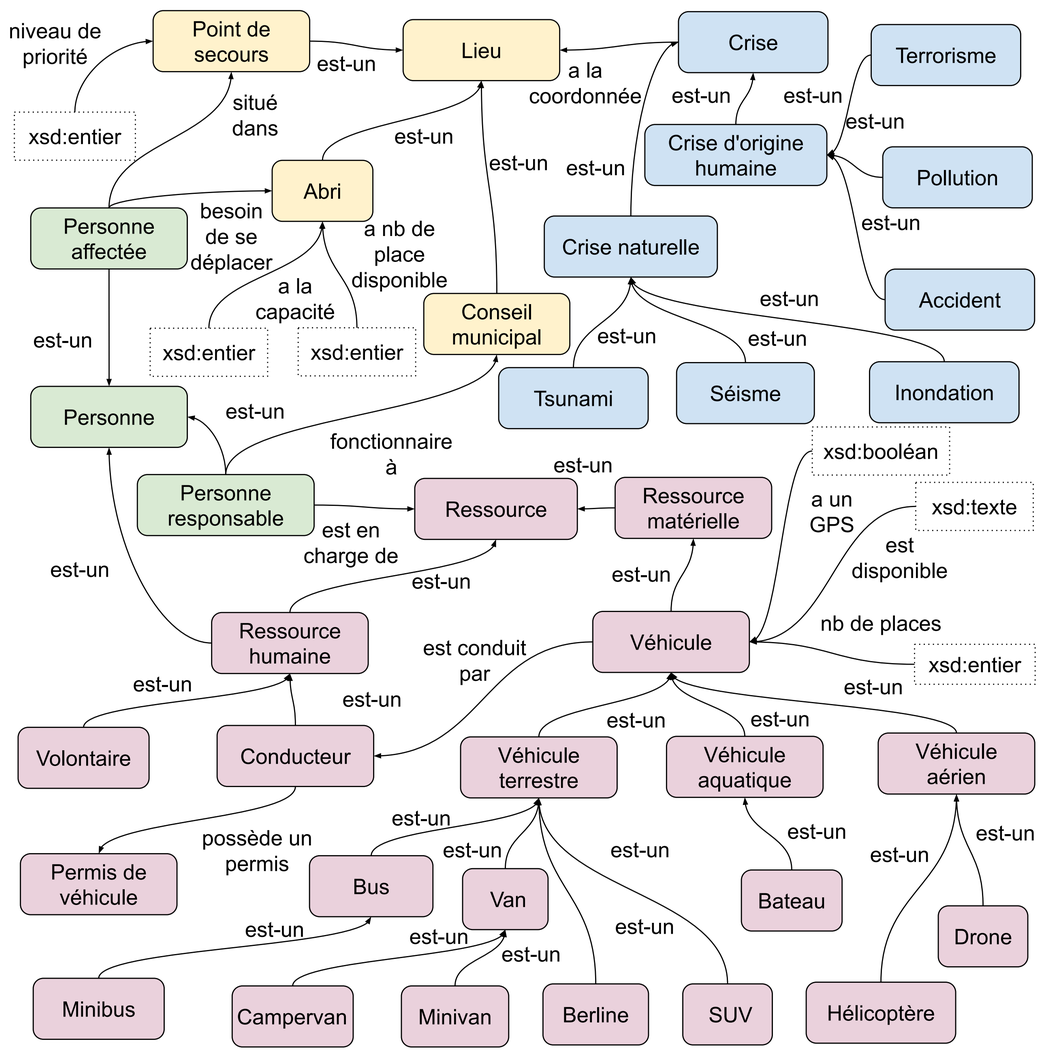

Figure 1 – Un extrait de l'ontologie concernant les ressources conducteur/véhicule, les lieux et les personnes concernées dans la gestion d'une crise.

3.2. Notre SdR (pour répondre à la question 2)

- Le SdR vise à associer des conducteurs et des véhicules à chaque point de secours, en optimisant la capacité des ressources pour évacuer la population et en minimisant le temps de trajet jusqu'aux points de secours.
- Le calcul du temps de trajet est effectué en utilisant la bibliothèque Python OSMNX, qui télécharge les données géospatiales depuis OpenStreetMap.
- L'utilisation de l'API Google Maps s'est avérée plus lente que celle d'OpenStreetMap, donc cette dernière a été choisie.
- L'optimisation combinatoire est réalisée à l'aide de l'OR-Tools pour trouver la solution optimale parmi un grand ensemble de possibilités.
- Il est également noté que les véhicules publics, tels que les ambulances, peuvent également être intégrés dans le système, même s'ils sont généralement garés à des points fixes tandis que les conducteurs et les autres véhicules sont dispersés.

4. Architecture de notre approche

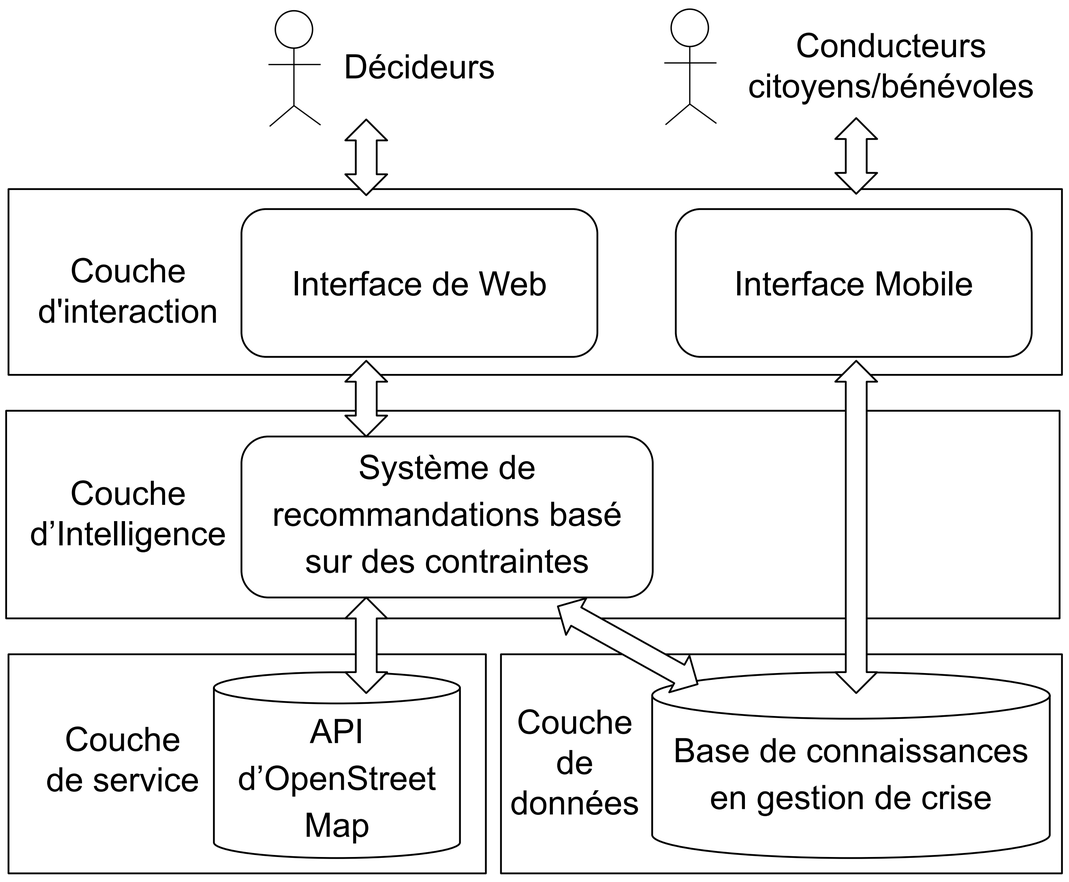

Figure 2 – L'architecture du système

5. Démonstration

Figure 3 – Scannez pour une démonstration

6. Conclusion

Ce poster présente un SdR pour l'allocation de paires conducteur/véhicule citoyens/bénévoles lorsque les ressources publiques sont limitées. Le système comprend quatre couches modulaires interconnectées, utilise une ontologie pour la structuration des données, utilise OpenStreetMap pour le calcul du temps et de la distance, génère des recommandations pour chaque point de secours et facilite les interactions entre les décideurs et le SdR.

7. Références

[1] N. L. Le, M.-H. Abel, and P. Gouspillou, "Towards an ontology-based recommender system for the vehicle sales area," in *International Conference on Deep Learning, Artificial Intelligence and Robotics*, Springer, 2022.

[2] N. L. Le, J. Zhong, E. Negre, and M.-H. Abel, "Constraint-based recommender system for crisis management simulations," in *56th Hawaii International Conference on System Sciences, HICSS 2023*, 2023.

(ANR-21-PRRD-0072-01)