

Modélisation couplée de scénarios de gestion de crise appliqués aux risques de submersion marine

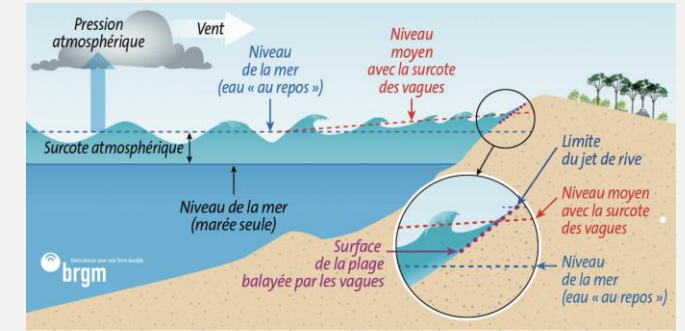
Léia SAVARY

Dirigée par Mohamed MAANAN,
Co-encadrée par Cédric Buron et Pierre Pouzet



Contextualisation

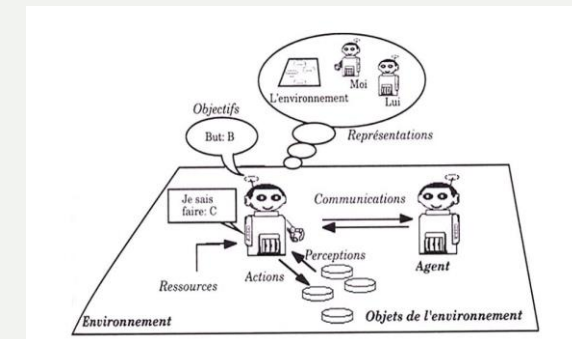
- Submersion marine : Inondation des terres par la mer, généralement causée par des phénomènes météorologiques (BRGM, 2019)
- Une hausse de « 10 cm de la hauteur d'eau entre 1980 et 2019 »
 - « 38 cm de niveau d'eau » en plus pour le scénario moyen
 - « 76 cm si le niveau d'émissions de GES devait rester élevé (RCP8.5) ». GIEC des Pays de la Loire 2022
- Simulation Multi-Agent : Simulation d'un ensemble organisé d'agents en interaction avec un environnement donné, permettant de mettre en place des situations complexes (Tena-Cholet, 2012).



BRGM



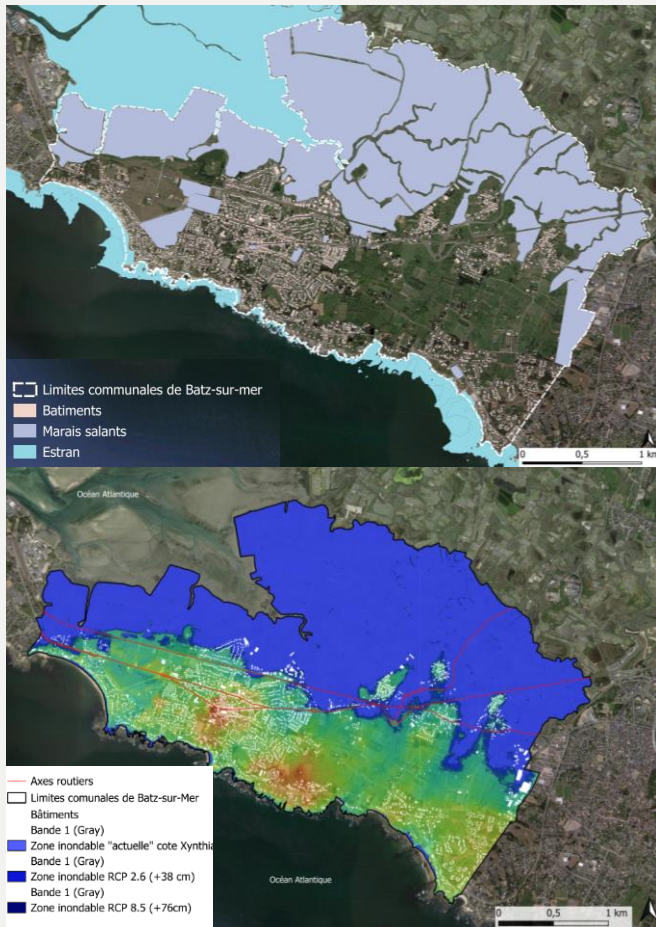
Plattard, 2019



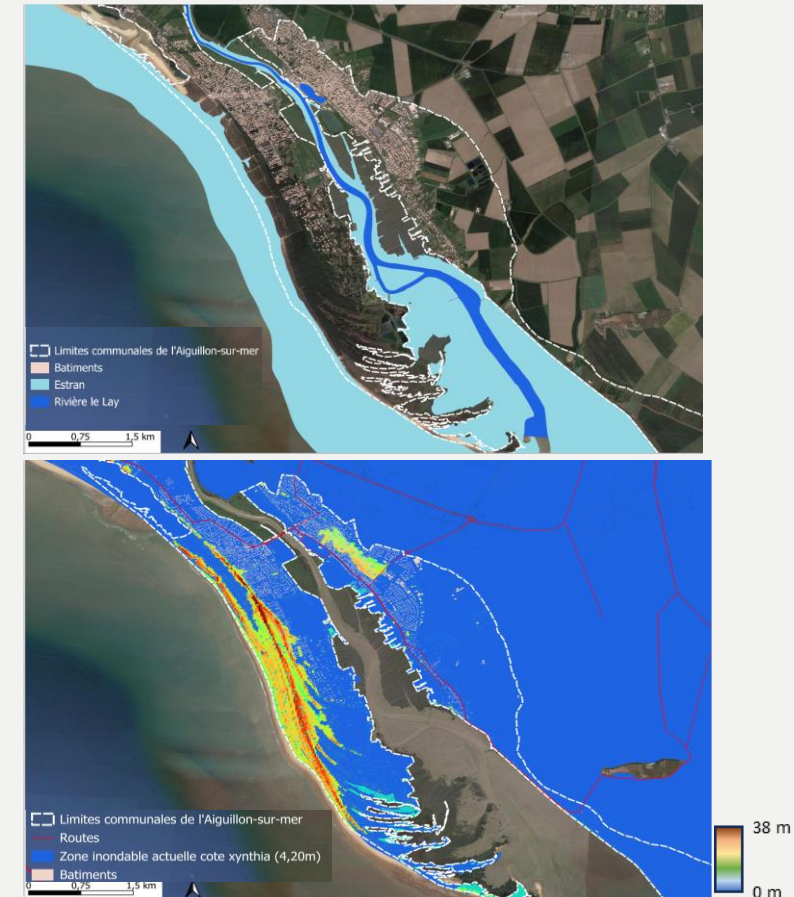
Représentation du modèle multi agent, Tena-Chollet 2012

I. Sites test

Batz-sur-Mer

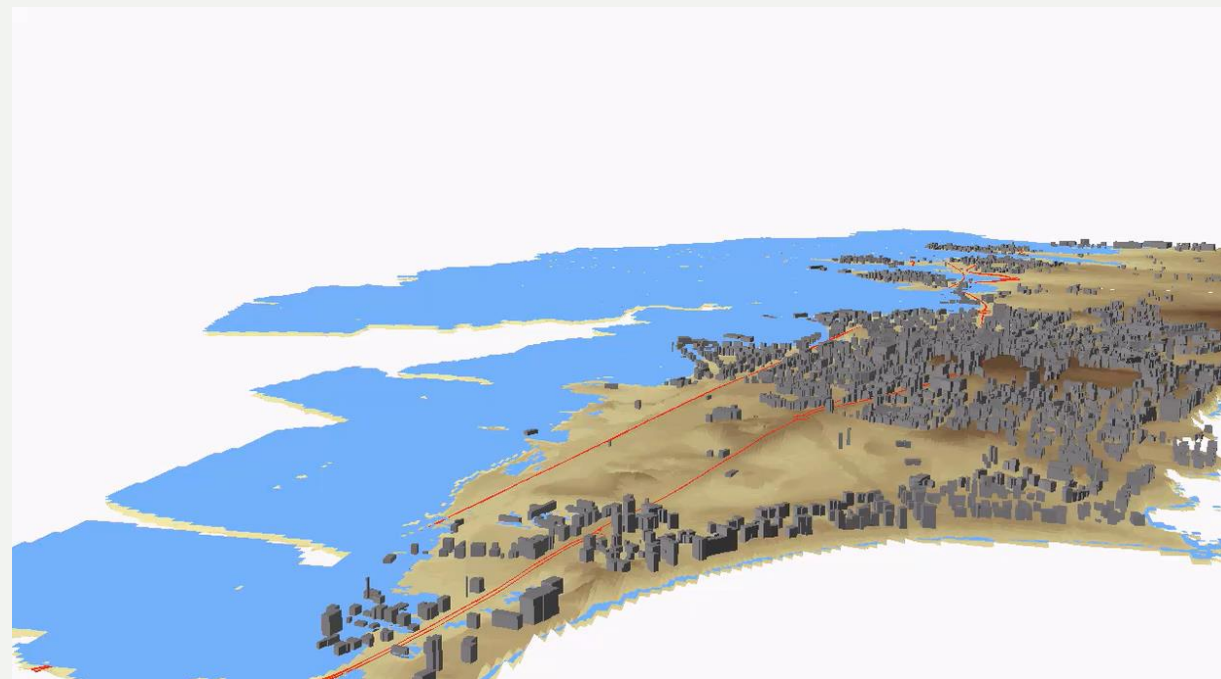


L'Aiguillon-la-Presqu'île



Sources : BD topo et BD alti IGN 2023

I. Les zones d'étude, entre aléa et enjeu

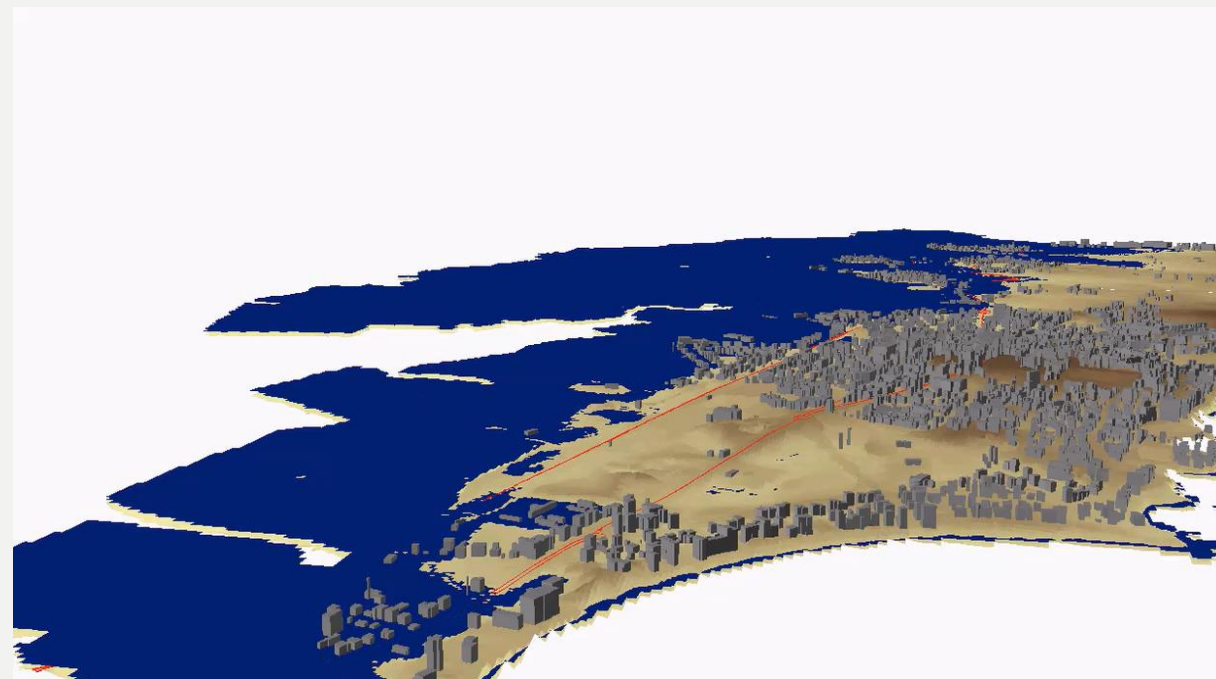


Sources : BD topo et BD alti IGN 2023

Batz-sur-mer, cote Xynthia (4,20m)



ARCHIVES OUEST FRANCE/PHILIPPE CHÉREL



Batz-sur-mer, RCP 8.5 (4,20m + 76cm)



I. La présence de multiples risques

Risques naturels



Risques industriels



Une multiplicité de risques à prendre en compte pour l'avenir

II. Méthodologie

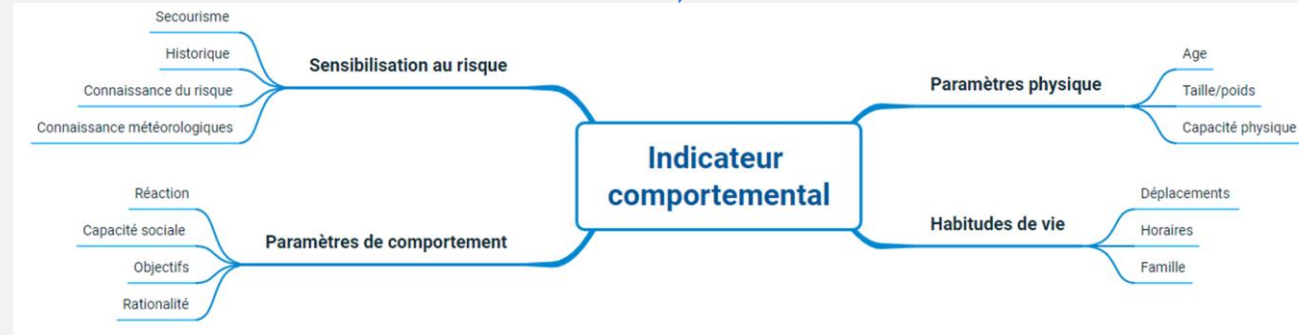
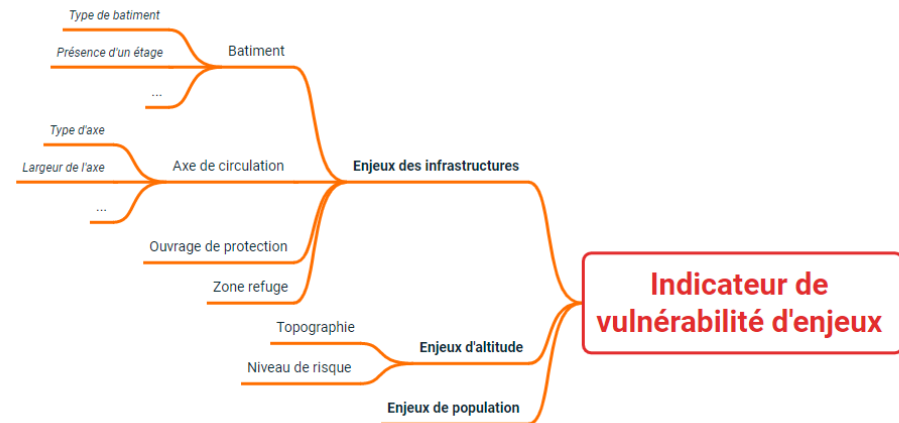
Vulnérabilité des enjeux :

Enjeux

Risques naturels
et industriels

Vulnérabilité des personnes :

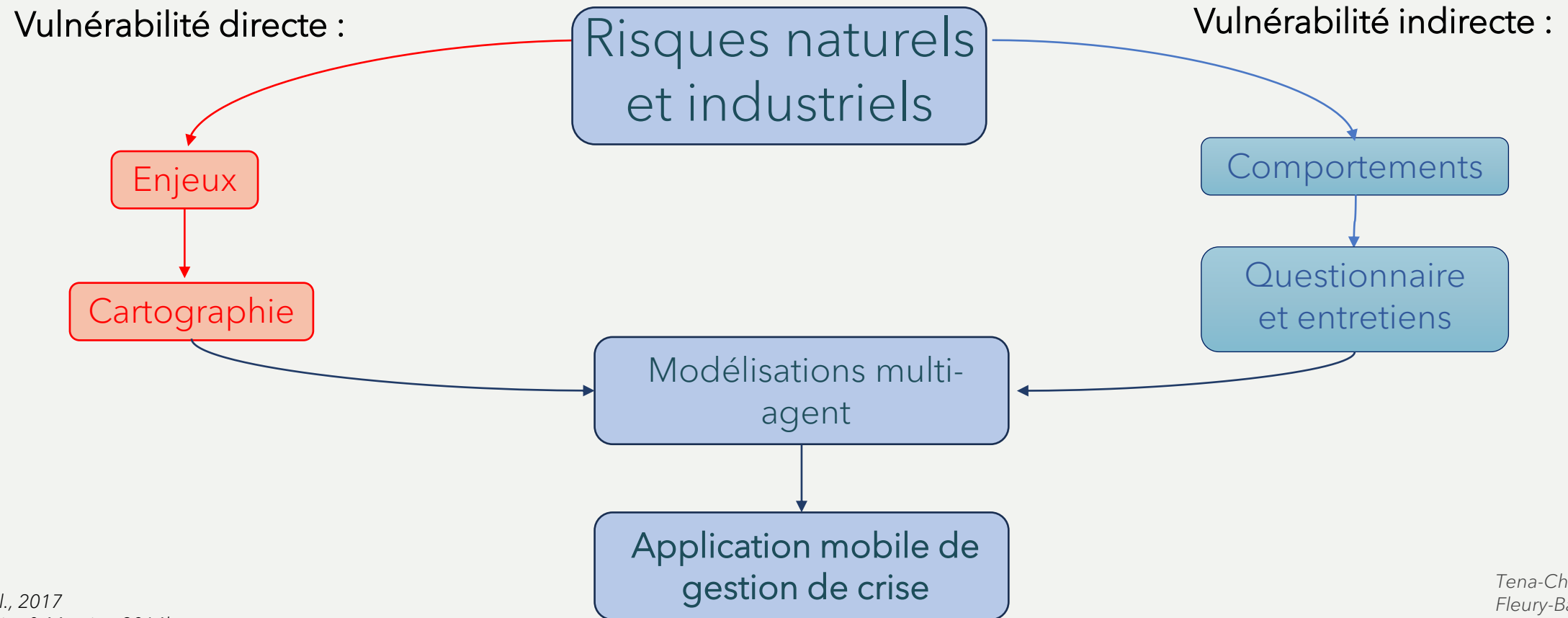
Comportements



+

Problèmes de circulations, embouteillages...

II. Méthodologie



II. Méthodologie

B. Pour une analyse comportementale: questionnaire et entretien

Créé sur LimeSurvey, diffusé en ligne et sur le terrain. Il mesure :

- Variables socio-démographiques
- **Habitudes de déplacement** dans la commune
- **Représentation sociale du risque** par association libre, mot inducteur = *inondation*
- **Perception du risque** : 3 sous-échelles de la CFRES (Lemée et al., 2018) basées sur le paradigme psychométrique (Slovic, 1992) et issues de l'échelle de Terpstra et al. (2006)
- Items *ad'hoc* : **confiance** dans les institutions, **informations** disponibles sur le risque, **historique** avec le risque, **mesures** prises face au risque, **réactions en situation de crise**
- **Auto-évaluation du stress** en situation de crise (item uni-dimensionnel de type curseur)



II. Méthodologie

La mise en place de simulations multi-agents

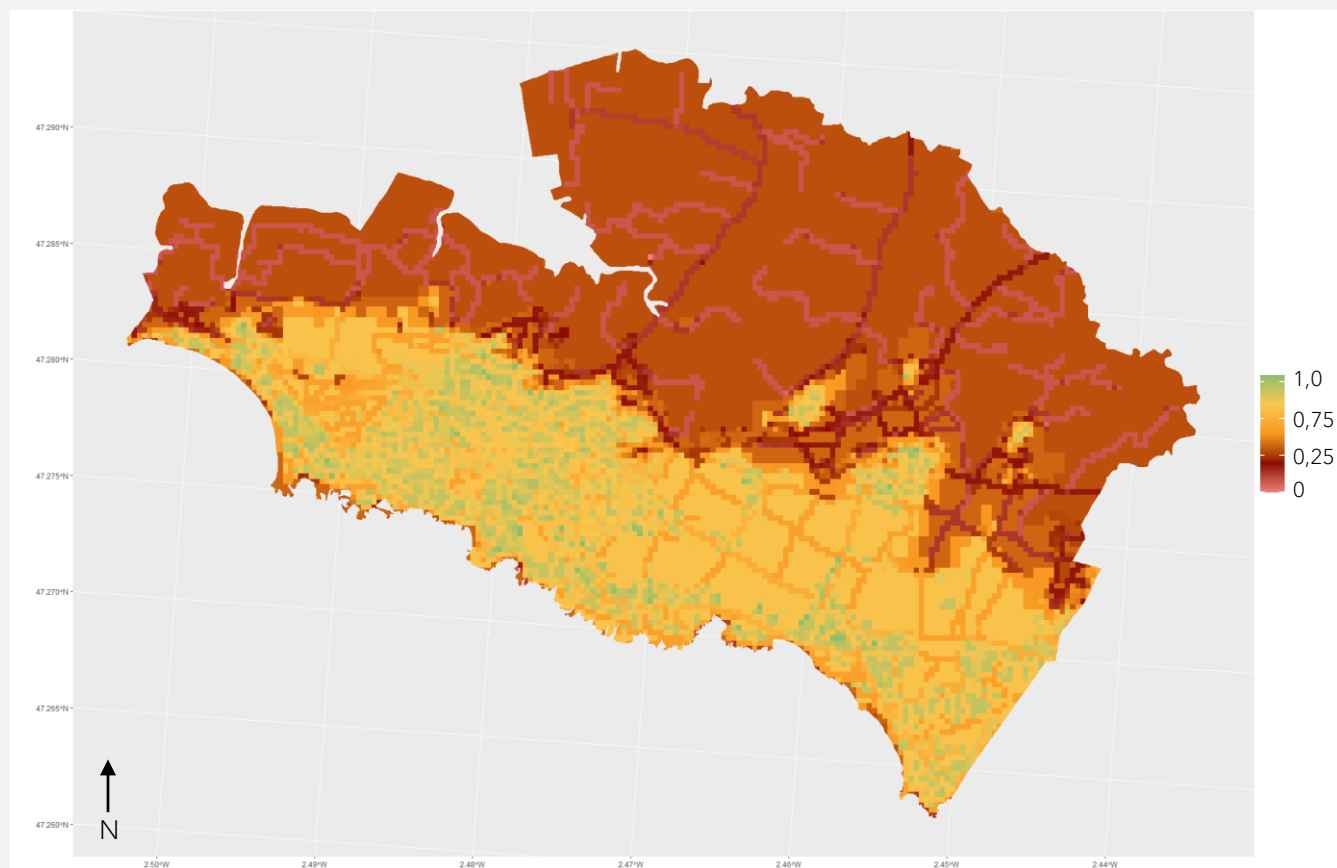
Développé sur GAMA, il comporte plusieurs classes d'objets/agents:

- **Cellules:** Utilisées pour représenter le terrain, chaque cellule a un niveau d'eau et une élévation par défaut.
- **Bâtiments :** Importés à partir de données géographiques, chaque bâtiment a une fonction (maison, école, travail) et un état immergé.
- **Routes:** importées de données géographiques, chaque route à un état immergé.
- **Intersections :** Créées pour simuler un réseau routier.
- **Habitants:** Les agents les plus complexes, ils ont une routine dans l'environnement. Ils sont liés à des bâtiments et à des unités familiales. (skill : moving)
- **Voitures :** transportent les personnes (skill : driving)



III. Premiers résultats

A. Cartographie des enjeux (dans le cas spécifique de submersion marine)

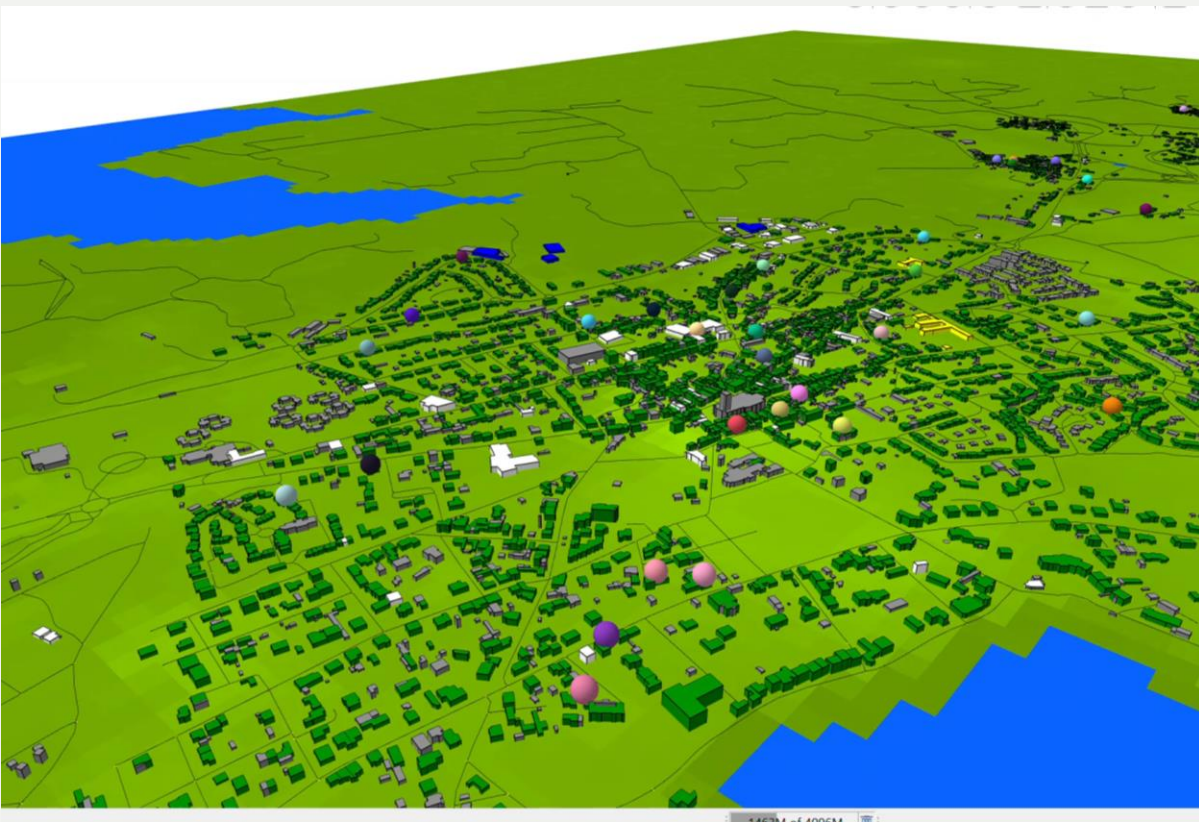


Indicateur de risque :



III. Premiers résultats

Utilisation des simulations multi agent sur les territoires



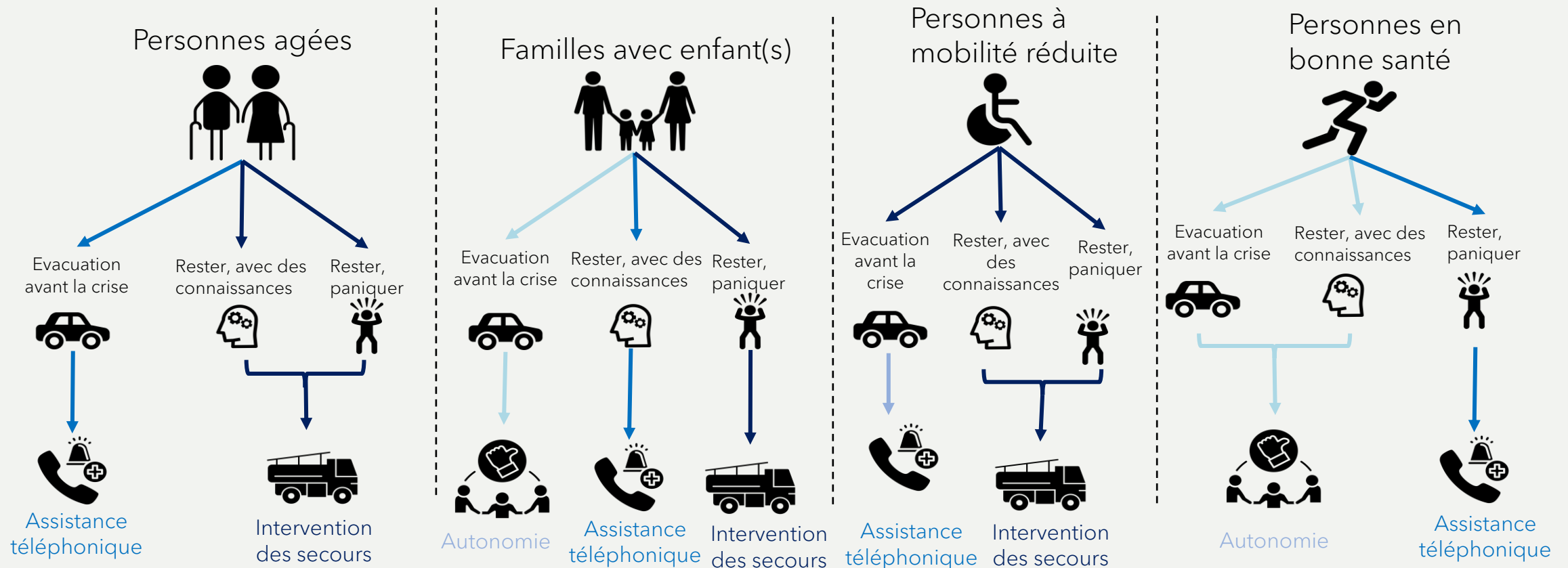
III. Premiers résultats

Identification de profils « types » de comportements

Questionnaire et entretiens

+

Modélisations multi-agent



IV. Création d'un outil d'aide à la population

Création de scénarios d'analyse

Création de scénarios



Initialisation de l'application
mobile de gestion de crise

Scénario 1: Critique

- Pas d'alerte météorologique
- Pas de sensibilisation des populations
- Aucune prévention des risques dans la commune

Scénario 2: Réaliste

- Alerte météo quelques heures avant la crise
- La majorité de la population **ne sait pas comment réagir** mais est prévenue du risque
- Mise en place d'ouvrages de protection

Scénario 3: Optimiste

- Alerte météorologique mise en place au moins une demi-journée avant la crise
- Population ayant reçu une sensibilisation au risque
- Commune préparée aux risques (solutions d'accueil...)

Léia SAVARY

Modélisation couplée de scénarios de gestion de crise appliqués aux risques de submersion marine

Merci pour votre attention

