



**HAL**  
open science

# Optimisation combinatoire de l'affectation interne de la population de Nice aux centres d'accueil en cas de séisme

Kamal Serrhini, Gaëtan Palka, Mindjid Maizia, Emmanuel Neron

## ► To cite this version:

Kamal Serrhini, Gaëtan Palka, Mindjid Maizia, Emmanuel Neron. Optimisation combinatoire de l'affectation interne de la population de Nice aux centres d'accueil en cas de séisme. Spatial Analysis and GEomatics 2017, INSA de rouen, Nov 2017, Rouen, France. hal-01650670

**HAL Id: hal-01650670**

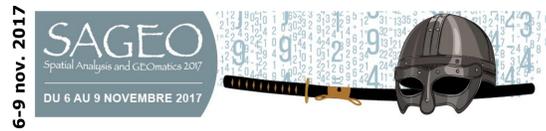
**<https://hal.science/hal-01650670>**

Submitted on 28 Nov 2017

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# Optimisation combinatoire de l'affectation interne de la population de Nice aux centres d'accueil en cas de séisme



Kamal Serrhini<sup>1</sup>

<sup>1</sup> UMR CNRS 7324 Citeres, Université François-Rabelais de Tours  
[kamal.serrhini@univ-tours.fr](mailto:kamal.serrhini@univ-tours.fr)

Gaëtan Palka<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research WSL  
[gaetan.palka@wsl.ch](mailto:gaetan.palka@wsl.ch)

Mindjid MAIZIA<sup>1</sup>

<sup>1</sup> UMR CNRS 7324 Citeres, Université François-Rabelais de Tours  
[mindjid.maizia@univ-tours.fr](mailto:mindjid.maizia@univ-tours.fr)

Emmanuel NERON<sup>3</sup>

<sup>3</sup> Laboratoire d'Informatique LI, Université François-Rabelais de Tours  
[emmanuel.neron@univ-tours.fr](mailto:emmanuel.neron@univ-tours.fr)

## Objectif :

Dans le cadre de l'évacuation interne post-séisme du plan de soutien à la population de Nice, cette contribution présente les résultats d'une méthode d'optimisation de l'affectation des sans abris (99314 NSA) aux Centres d'Accueil et de REgroupement (187 CARE) selon 1) la minimisation de la distance (euclidienne ou réseau) et 2) la maximisation de la capacité d'accueil de ces CARE (83731 places, PCS Nice).

## Intérêts au regard de l'état de l'art :

- Une **compétition**, que les outils du marché (SIG) ne prennent pas en compte, s'instaure entre les bâtiments (50634) durant leur affectation aboutissant à des plans d'évacuation sous optimaux en raison d'une attribution des bâtiments selon un ordre aléatoire (Collette et al., 2002, p. 16-17).
- Une **contrainte d'indivisibilité**, la population d'un bâtiment est soit affectée soit non affectée, telle que considérée par les gestionnaires de crise et contrairement à Saadatseresht et al. (2009, p. 307).
- Vu le **nombre astronomique d'ordonnements** possibles de bâtiments, le plan d'évacuation optimal ne peut être déterminé de façon exacte à l'échelle d'une vie humaine. D'où la démarche développée ci-dessous et implémentée en Python.

## Méthode :

Le scénario sismique de référence est celui de Ligure (Mw 6.9 ; dommages D3, 4 et 5 ; modèle Armagedon, BRGM d'Orléans, Sedan et al., 2013).

La méthode repose sur trois principales étapes :

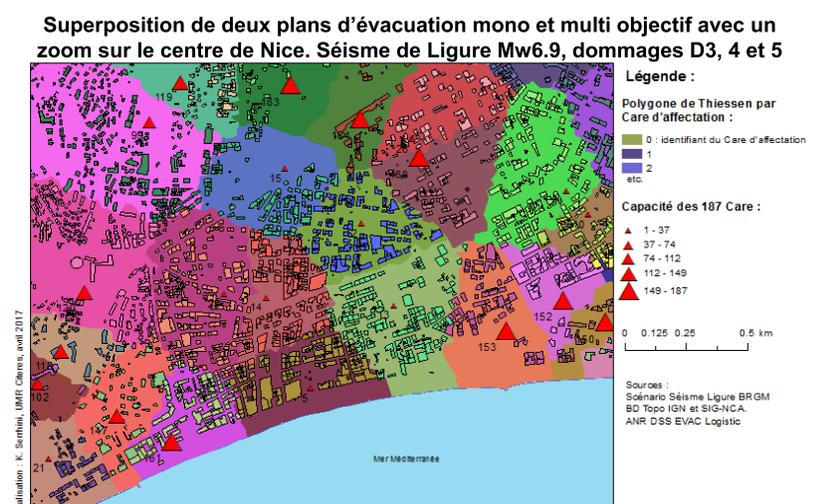
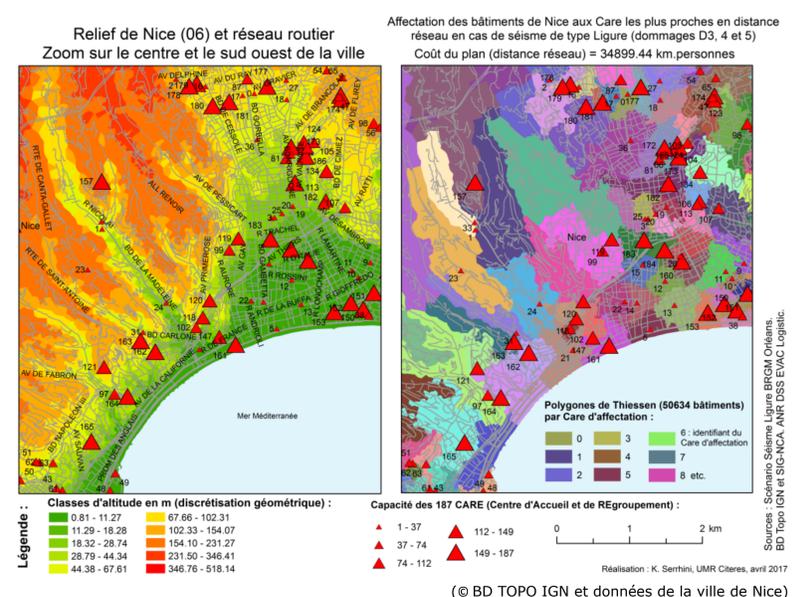
- Affectation monocritère** des bâtiments (50634) aux CARE selon la distance réseau seule (euclidienne ou réseau avec prise en compte des tronçons coupés, BRGM d'Orléans) : plan d'évacuation optimale (carte 1 ci-contre) : plan de référence
- Affectation multicritère** des bâtiments, après un tri croissant de leur NSA, aboutissant à l'évacuation de 99.9% des bâtiments soit 81.04 % de sans-abris (80485 personnes) pour un coût de 2508247.23 km.p.

La comparaison des deux précédents plans montre que 43430 bâtiments (85.77%) ont la même affectation mais correspondant à seulement 19090 sans-abris (19.22%).

- Avec une **affectation multi objectif optimale**, les 43430 bâtiments sont retranchés de l'instance initiale du site de Nice ("séparation") suivie d'une mise à jour de la capacité des CARE. La nouvelle instance de 7204 bâtiments restants est cette fois-ci affectée d'une manière **combinatoire** ("évaluation").

Ainsi, **55900** plans ont été calculés pour cette nouvelle instance, le modèle exploite quasiment la totalité de la capacité d'accueil disponible (64640).

Le plan retenu présente le meilleur compromis entre la fonction coût et le nombre de bâtiments affectés (carte 2 ci-contre) mais d'autres stratégies sont envisageables.



## Conclusion :

Des critères supplémentaires peuvent être considérés dont une distance limite de marche pour les sinistrés, l'occupation différenciée des bâtiments (logements, bureaux...) le jour et la nuit.

Enfin, cette méthode peut être appliquée surtout aux territoires dont la capacité des CARE est insuffisante et dont une majorité des bâtiments endommagés possède un faible NSA facilitant les opérations de gestion d'une crise sismique. Les quelques immeubles et tours de bureaux de forte densité de NSA peuvent être gérés d'une manière spécifique.

