



Représentations cognitives et spatiales du risque sismique à Mendoza (Argentine)

Elise Beck¹, Tangui Trémel², Beatriz Vila³, Mercedes Bustamante³, Ludvina Colbeau-Justin, Silvia Quiroga³ - elise.beck@ujf-grenoble.fr

¹ UMR PACTE-CNRS, Université de Grenoble-Alpes

² Université du Maine

³ Centro de Estudios Territoriales y Estratégicos para el MERCOSUR - Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza, Argentina

XIle rencontres ThéoQuant

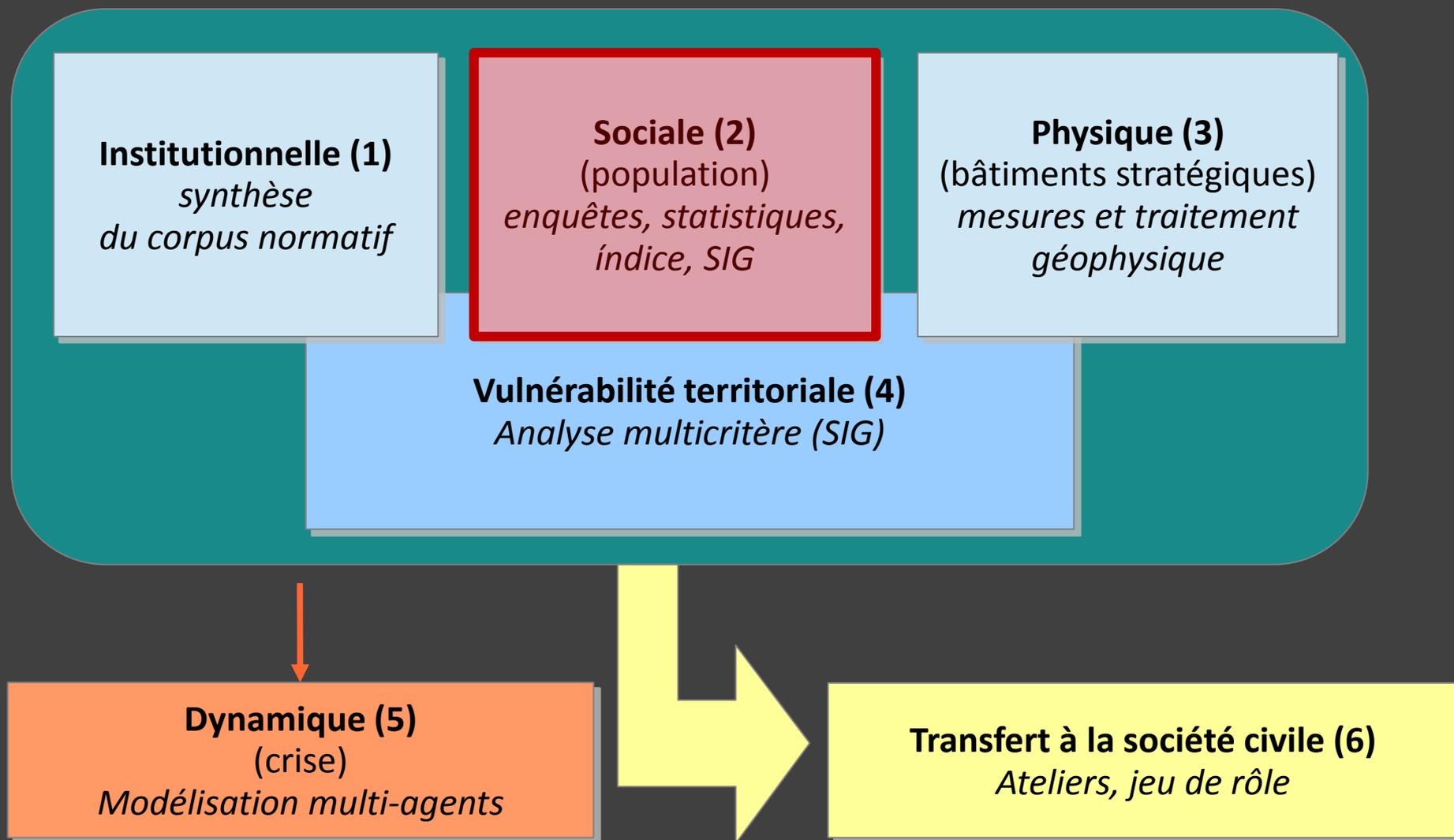


Contexte de l'étude

- 📊 **Projet VUSIM** : vulnérabilité sismique de Mendoza – financement PEPS 2014, AO AGIR UJF/INPG 2013-2014, Région Rhône-Alpes (coopération décentralisée)
- 📊 **Partenariat international et pluridisciplinaire** : géographes, sociologue, psychologue, géophysiciens, ingénieurs civils, informaticiens, médiatrice scientifique
- 📊 2 laboratoires argentins, 3 laboratoires français, 1 association



Approche pluridisciplinaire et plurifactorielle de la vulnérabilité



Mendoza, un laboratoire idéal d'étude de la vulnérabilité

Une ville au pied des Andes



Mendoza Capital : 115 000 hab.

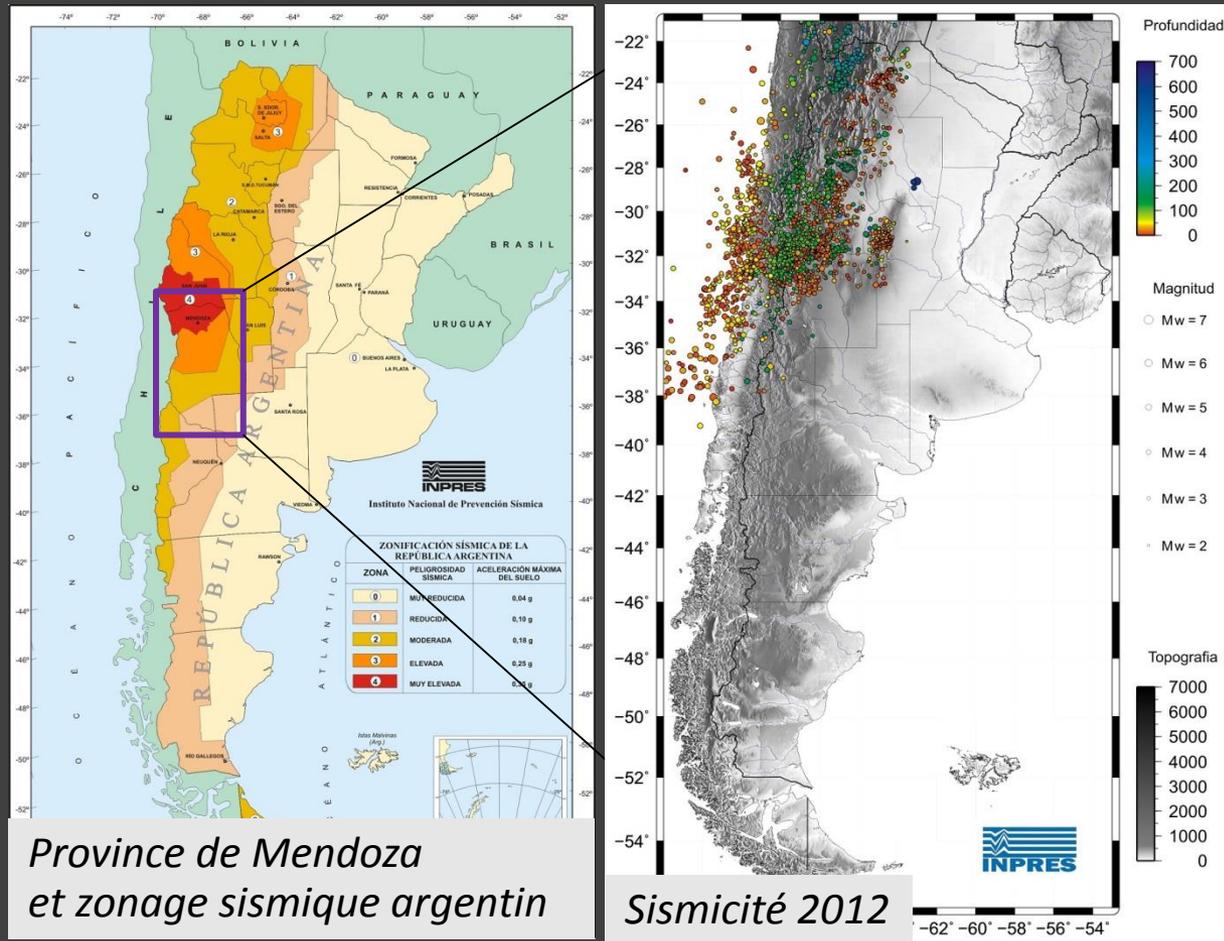
Gran Mendoza : 1,5 millions hab.

De fortes inégalités sociales :
quartiers d'habitat spontané,
construit en adobe (pisé),
quartiers fermés

Une région touristique : andinisme (Aconcagua) et vin (*Mendoza, terre du soleil et du vin*)

Une prise en compte du risque sismique dans l'urbanisme précoce (1^{er} code parasismique en 1922)

Mendoza, un laboratoire idéal d'étude de la vulnérabilité



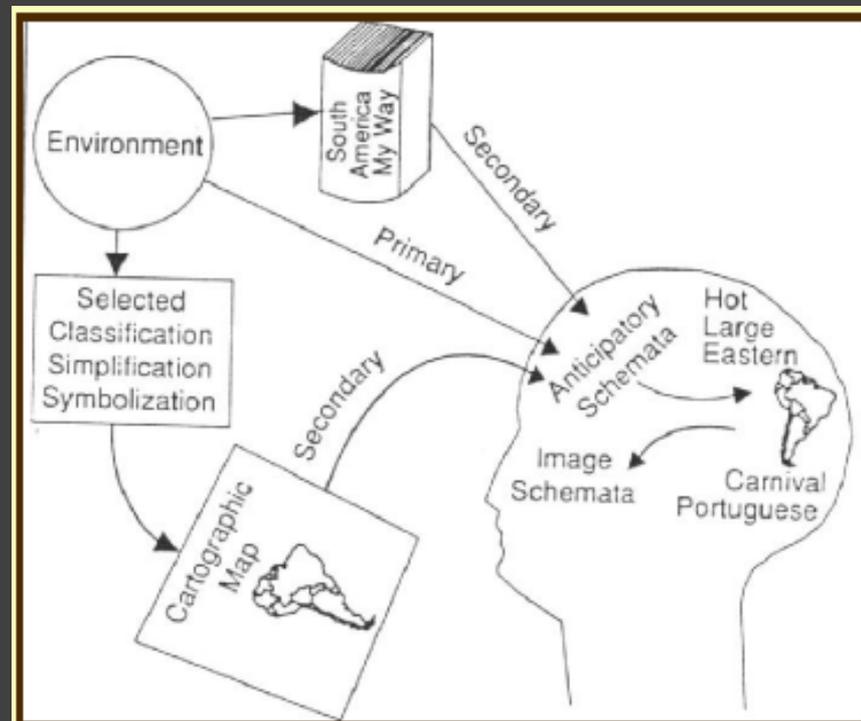
Séisme de 1861:
 Mort d'1/3 de la population
 Déplacement de la ville
 Prise en compte du risque sismique dans l'urbanisme



Dernier séisme fort : 1985
 Une génération sans séisme fort

Problématique et objectifs

- Quelles **représentations cognitives** (perception) et spatiales du risque?
- Quelles **stratégies de préparation**?
- Influence de **l'absence d'expérience** de séisme (âge) : quels facteurs de perception, vulnérabilité sociale individuelle ?
- Quels **leviers d'action** pour réduire la vulnérabilité de la société mendocinienne ?
- Comparaison avec Maipu (commune du Gran Mendoza, au sud-ouest de Capital) et d'autres terrains investigués (Grenoble, Beyrouth)



Hirtle, Heidon, 1993

Méthodologie des enquêtes

Capital : enquête par **questionnaire et carte mentale**

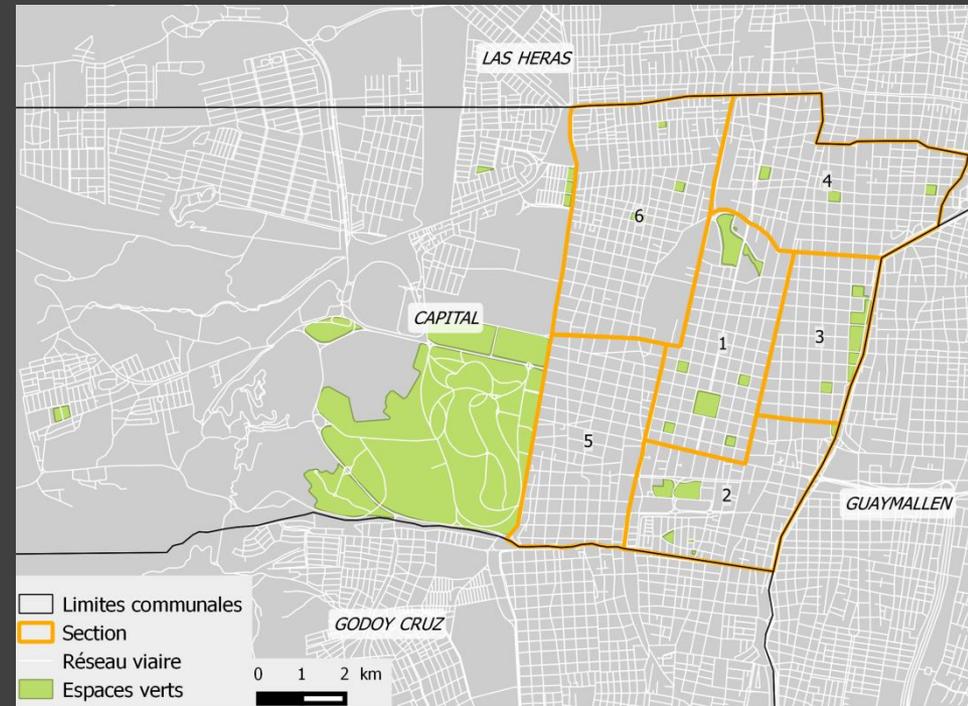
58 questions sur la perception et la connaissance du risque sismique, les comportements en cas de séisme, l'expérience de tremblements de terre, les stratégies de préparation face à un séisme

Carte mentale : dessin des zones sûres et endommagées en cas de séisme et des stratégies d'évacuation

420 personnes (échantillonnage socio-spatial, suivant la section, le genre et l'âge)

15 jours, avril 2014

14 enquêteurs



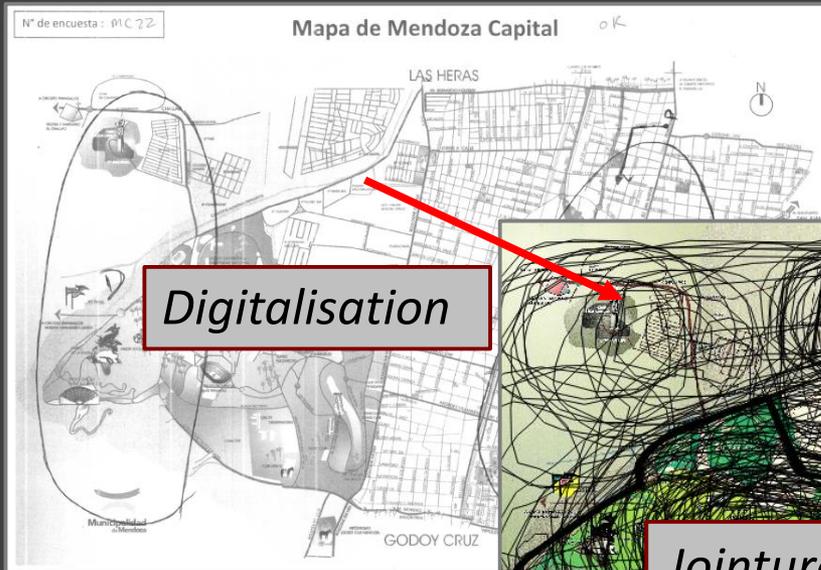
Méthodologie des enquêtes

- ⚡ Maipu : enquête par **questionnaire et carte mentale**
- ⚡ **Questions** sur la perception et la connaissance du risque sismique, les l'expérience de tremblements de terre, l'approche locale dans la prévention des risques (thèse de maestria B. Vila)
- ⚡ 95 personnes (échantillonnage socio-spatial, suivant la section, le genre et l'âge)
- ⚡ 15 jours, juillet 2014
- ⚡ 2 enquêteurs

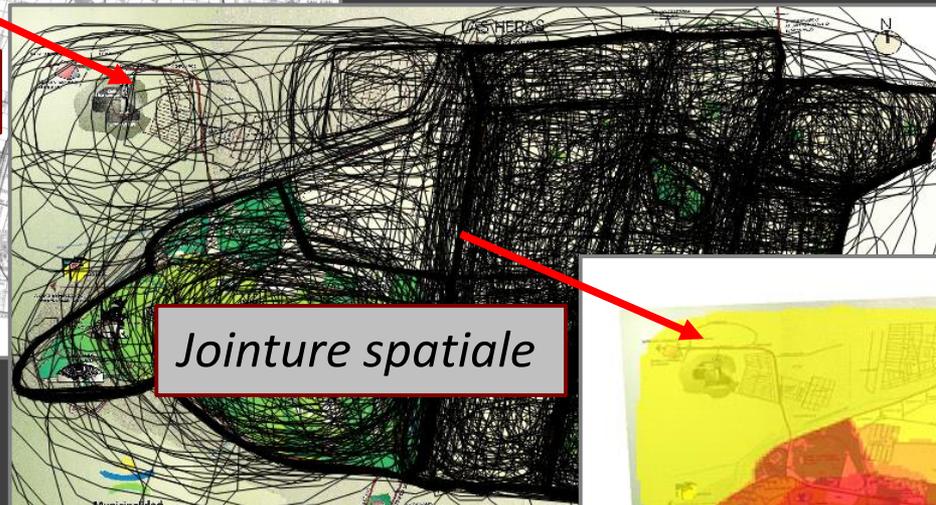


Traitement des cartes mentales: méthode des matrices cumulatives

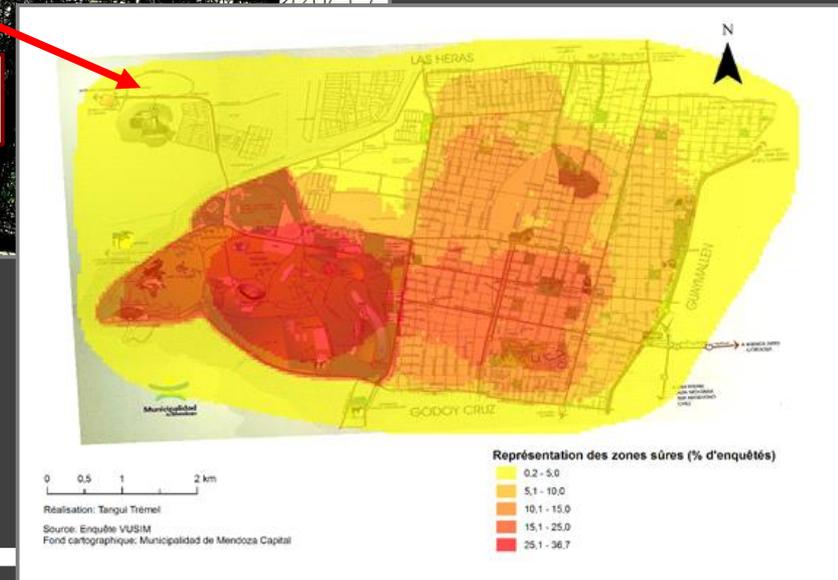
1 dessin sur une carte



>420 polygones dans 2 couches SIG



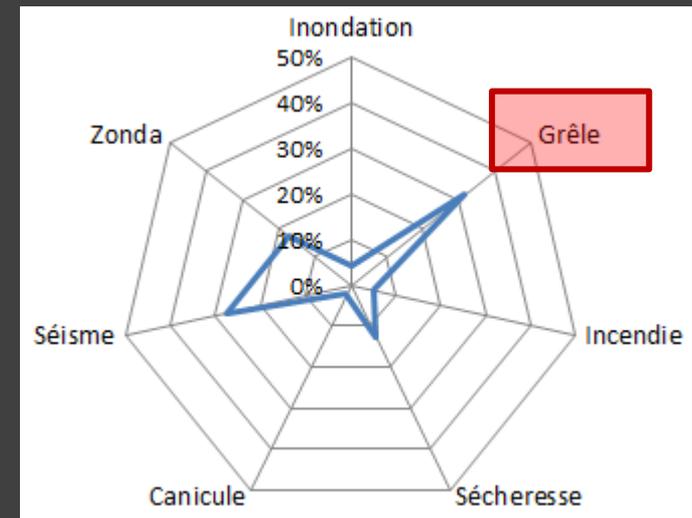
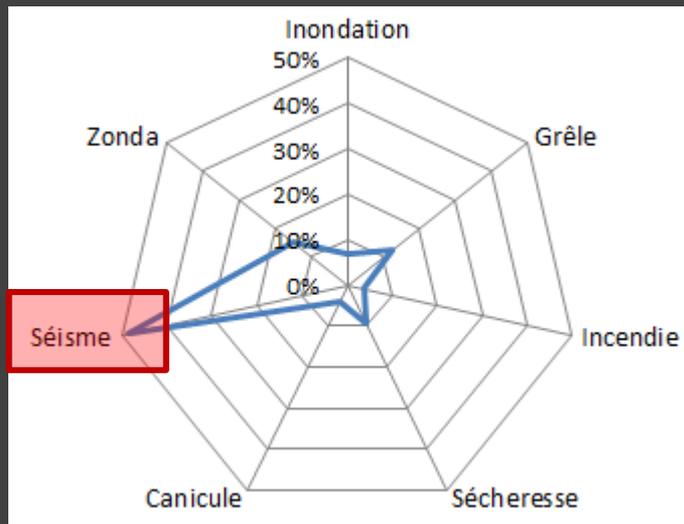
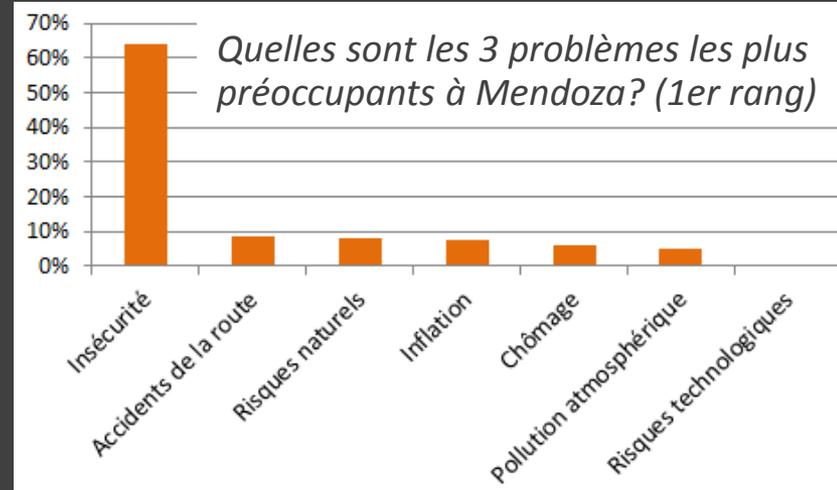
Carte synthétique



Méthode : Bonnet 2004, Roulier 2013

Représentations cognitives du risque

- 📊 **L'insécurité**, préoccupation principale des Mendociniens
- 📊 Un séisme fort possible à Mendoza ?
Oui ! 93% à Mendoza, 82% à Maipu
- 📊 Influence du **contexte géographique** :

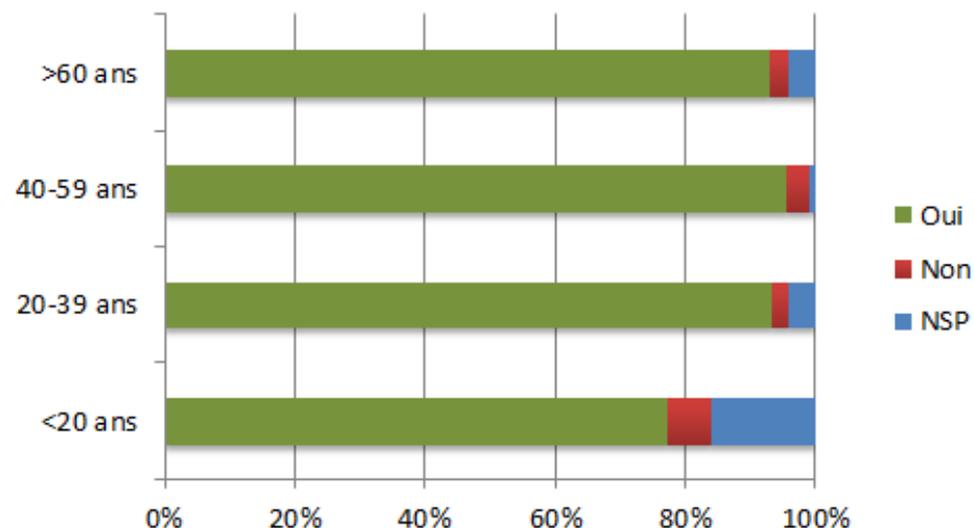
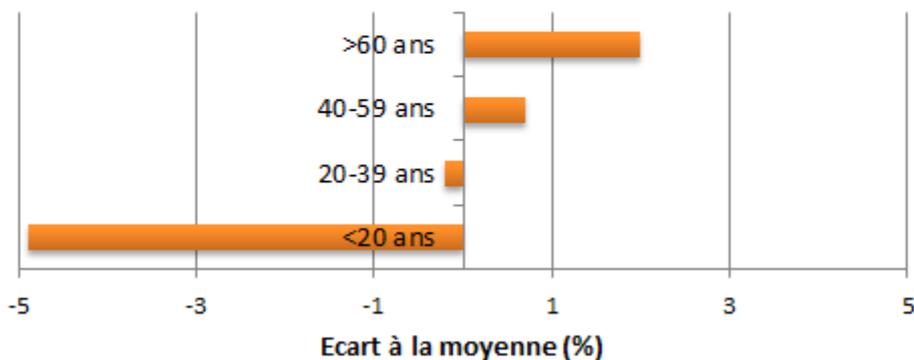


Parmi ces risques naturels, classer les 3 risques auxquels vous vous sentez exposé(e) - premier rang ;
Gauche : Mendoza Capital ; droite : Maipu

Représentations cognitives du risque

📊 Influence de **l'inexpérience de séismes** sur les représentations cognitives des plus jeunes

% de personnes (par groupe d'âge) qui ont cité le séisme comme aléa auquel la ville de Mendoza est exposée

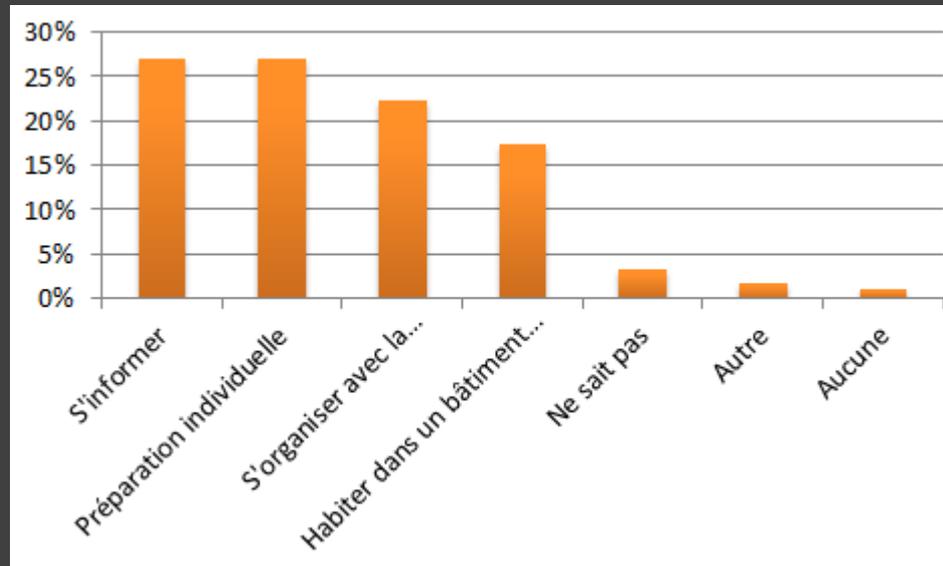


Selon vous, quels sont les 3 risques auxquels la ville est la plus exposée ?

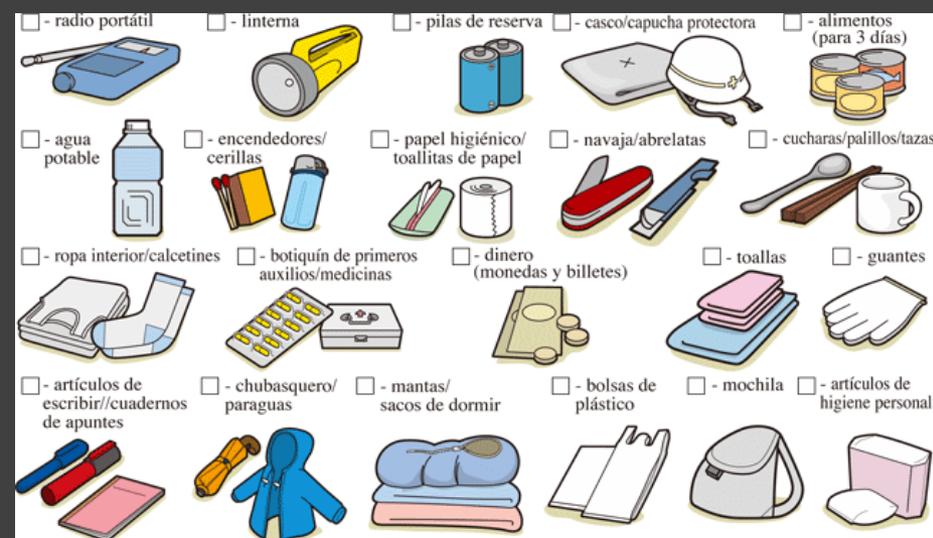
Pensez-vous qu'un séisme important puisse survenir à Mendoza ?

Stratégies de préparation

- 📡 **Priorité des enquêtés** : s'informer et se préparer de manière individuelles (unions de quartiers)
- 📡 Les **outils de préparation au niveau individuel/familial** sont plus ou moins utilisés : 52% affirment avoir un « kit d'urgence », 15% un « plan familial »



Quelle est votre priorité pour vous préparer à faire face à un séisme?



DIRECCION PROVINCIAL DE DEFENSA CIVIL MENDOZA			
Programa: UNIDAD EMERGENCIAS MENDOZA – UN.E.ME			
PLAN FAMILIA PARA EMERGENCIAS			TERREMOTO
Dirigido a los Jefes de Familia Mendocinos			
Es objetivo de la Dirección Provincial de Defensa Civil de Mendoza, orientarlo para el alistamiento de su Familia para el próximo terremoto.			
Por favor evalúe el estado de preparación y alistamiento controlando:			
Nº	ASPECTOS A VERIFICAR	SI	NO
1	¿Ha organizado a su Familia para el próximo terremoto?		
2	¿Para después del terremoto ha determinado con su Familia, el punto de reencuentro?		
3	¿Los componentes mayores de su Familia conocen y practican primeros auxilios (fracturas, hemorragias, quemaduras, asfixias y partos)?		
4	¿Los componentes mayores de su Familia saben cómo extinguir un incendio?		
5	¿Dispone en su vivienda de al menos de un matafuegos de Polvo Químico Seco de 2,5kg?		
6	¿Dispone en su vivienda de al menos de una luz de emergencia de LED de más de 2 horas de autonomía?		

Indice synthétique de vulnérabilité individuelle

Basé sur les réponses à 13 questions sur la perception, connaissance, préparation, comportements adoptés

Score attribué à chaque réponse suivant sa participation à la vulnérabilité individuelle

$$IV = \frac{1}{52} (26 + \sum_{i=1}^{13} x_i) \quad x \in [0; 1]$$

0 = vulnérabilité faible, 1 = vulnérabilité élevée

Moyenne : 0,2

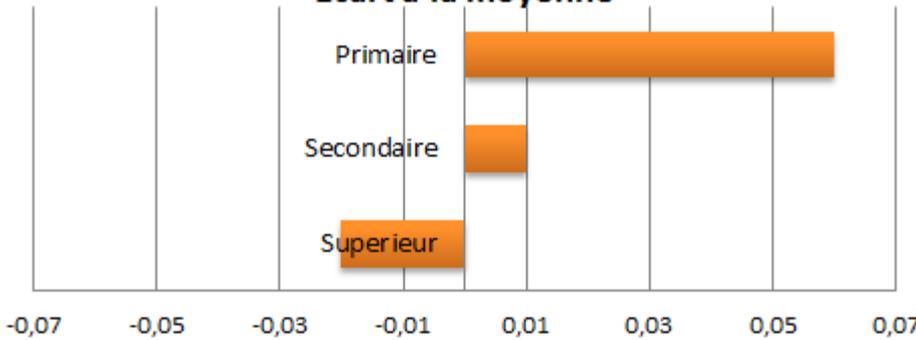
Indice synthétique de vulnérabilité individuelle

Activité

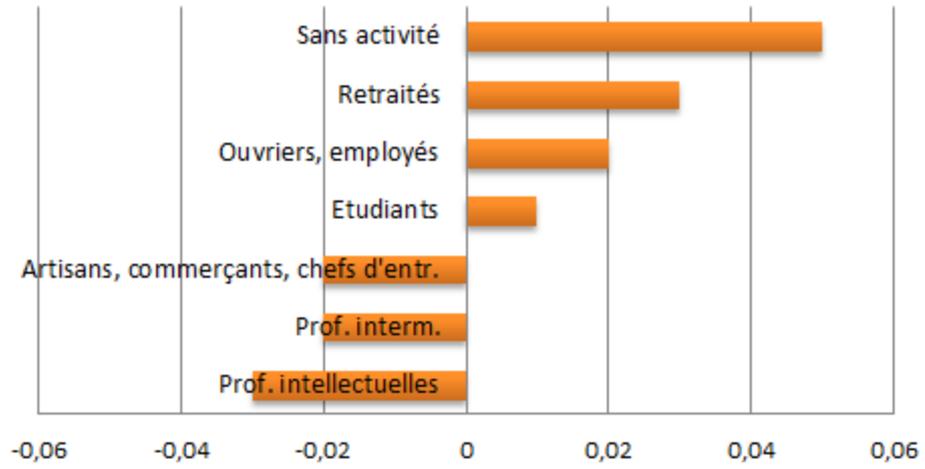
Facteurs les plus significatifs:

Formation

Ecart à la moyenne

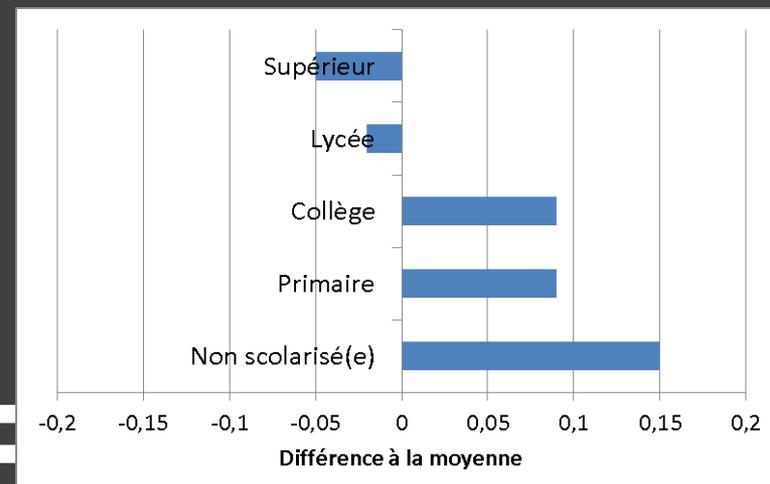
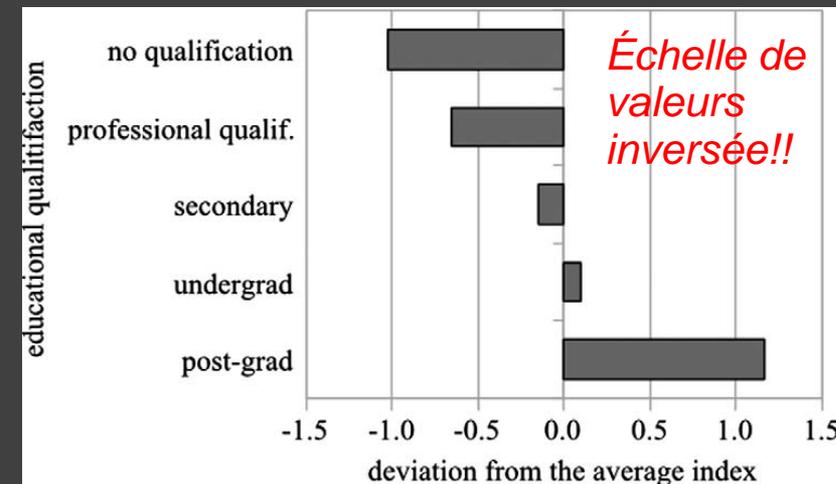


Ecart à la moyenne

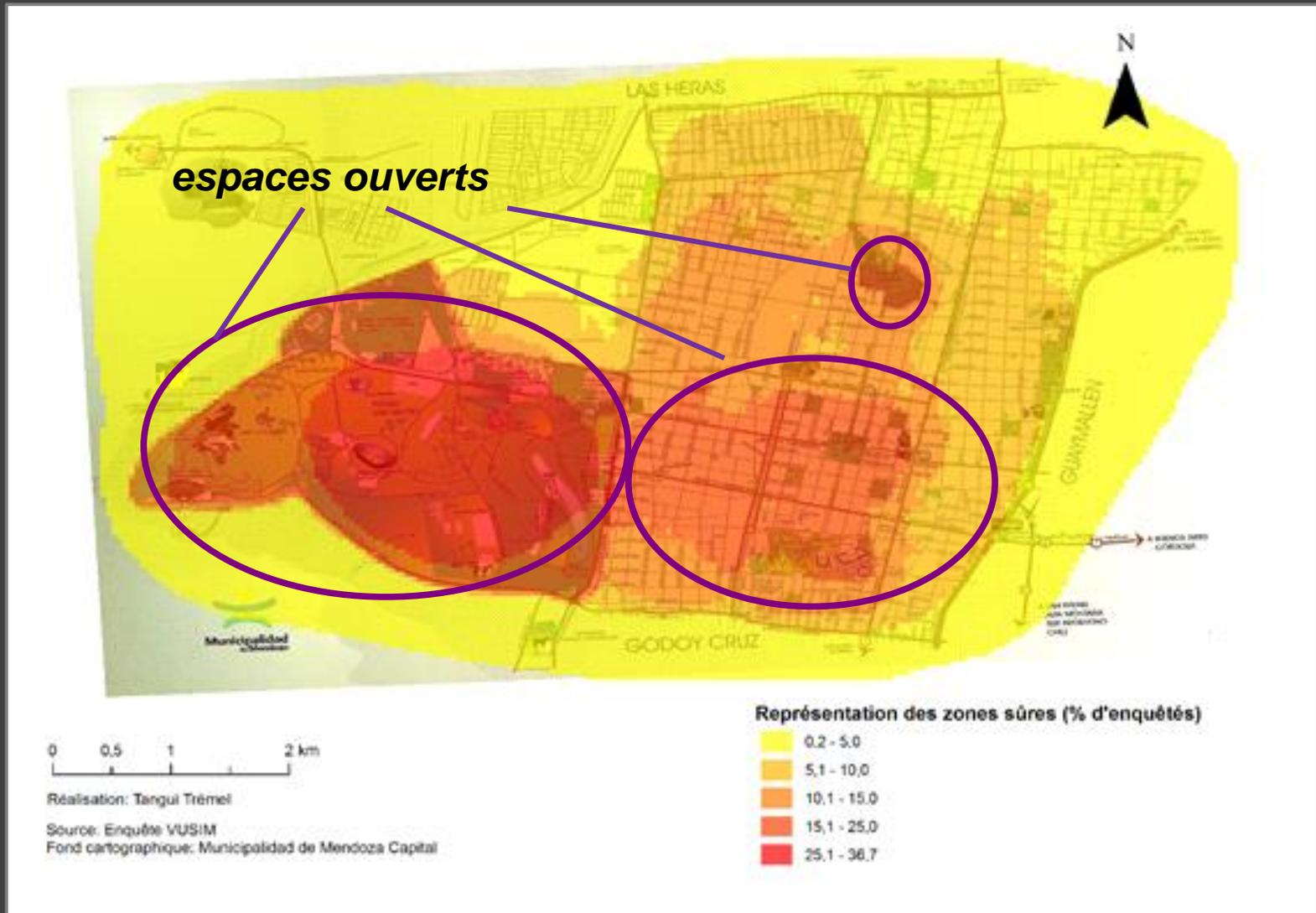


Comparaison à Grenoble : Beck et al., JRR, 2012

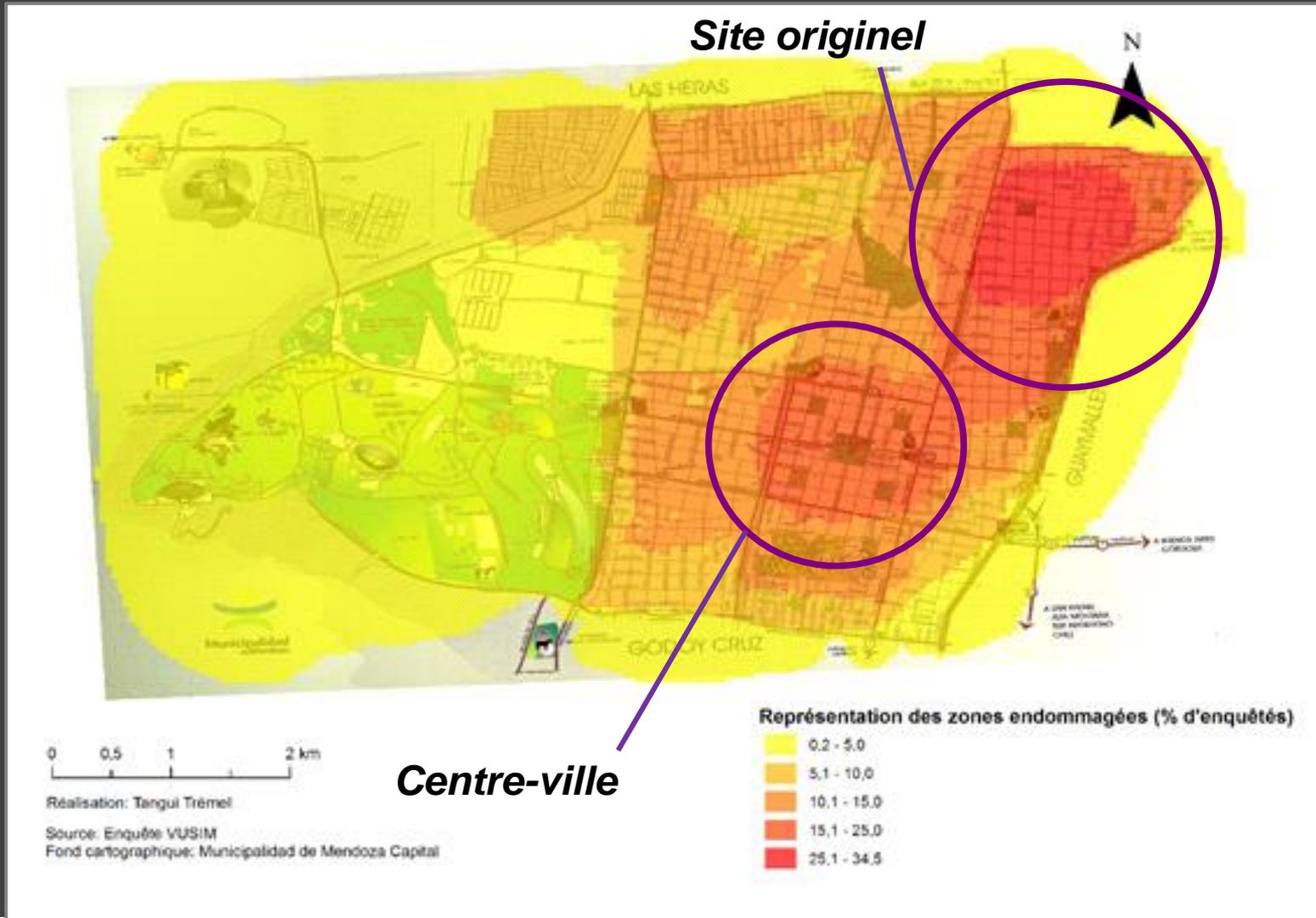
Beyrouth (rapport Beck et al. 2015)



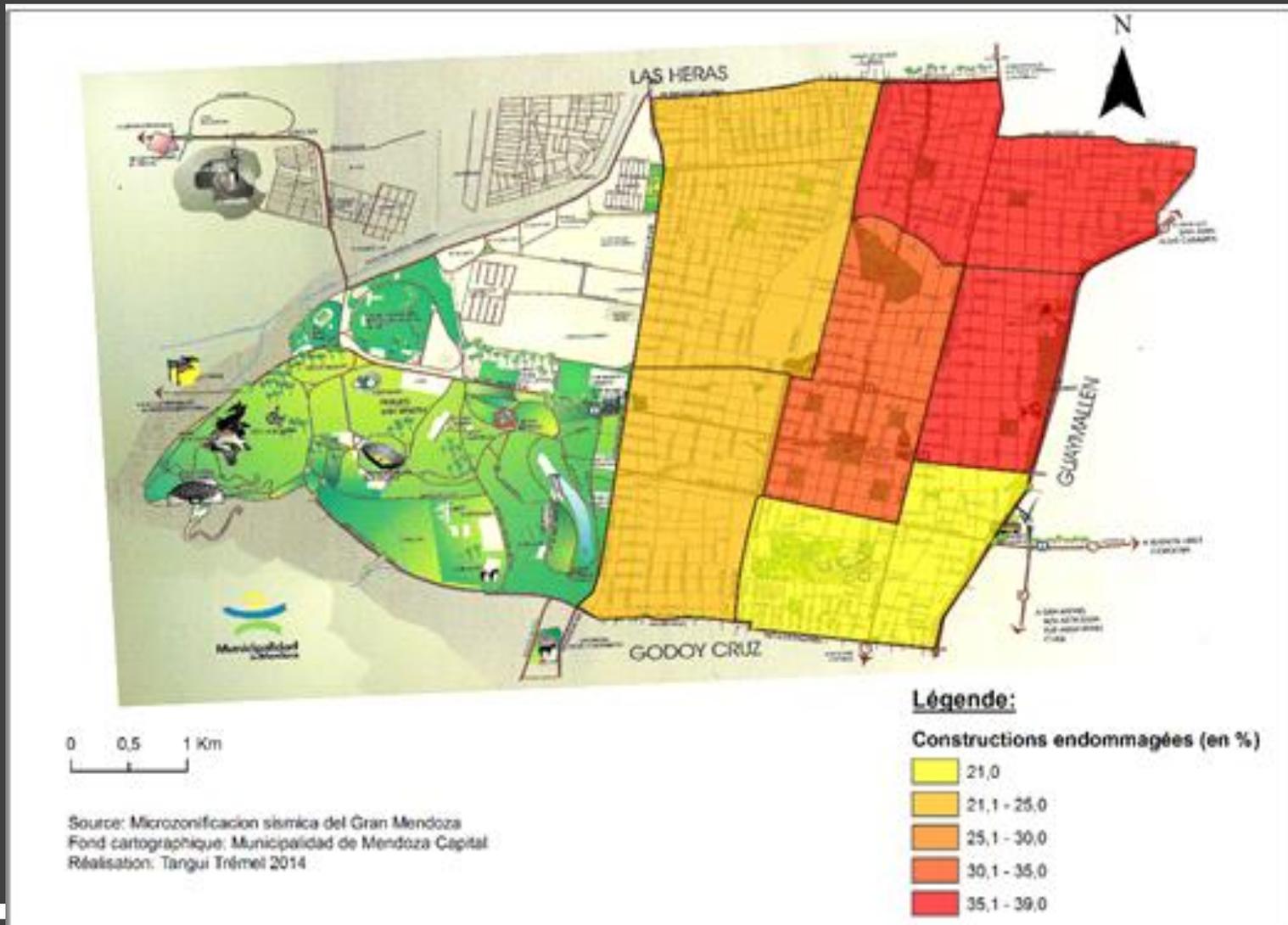
Cartes mentales : zones sûres en cas de séismes



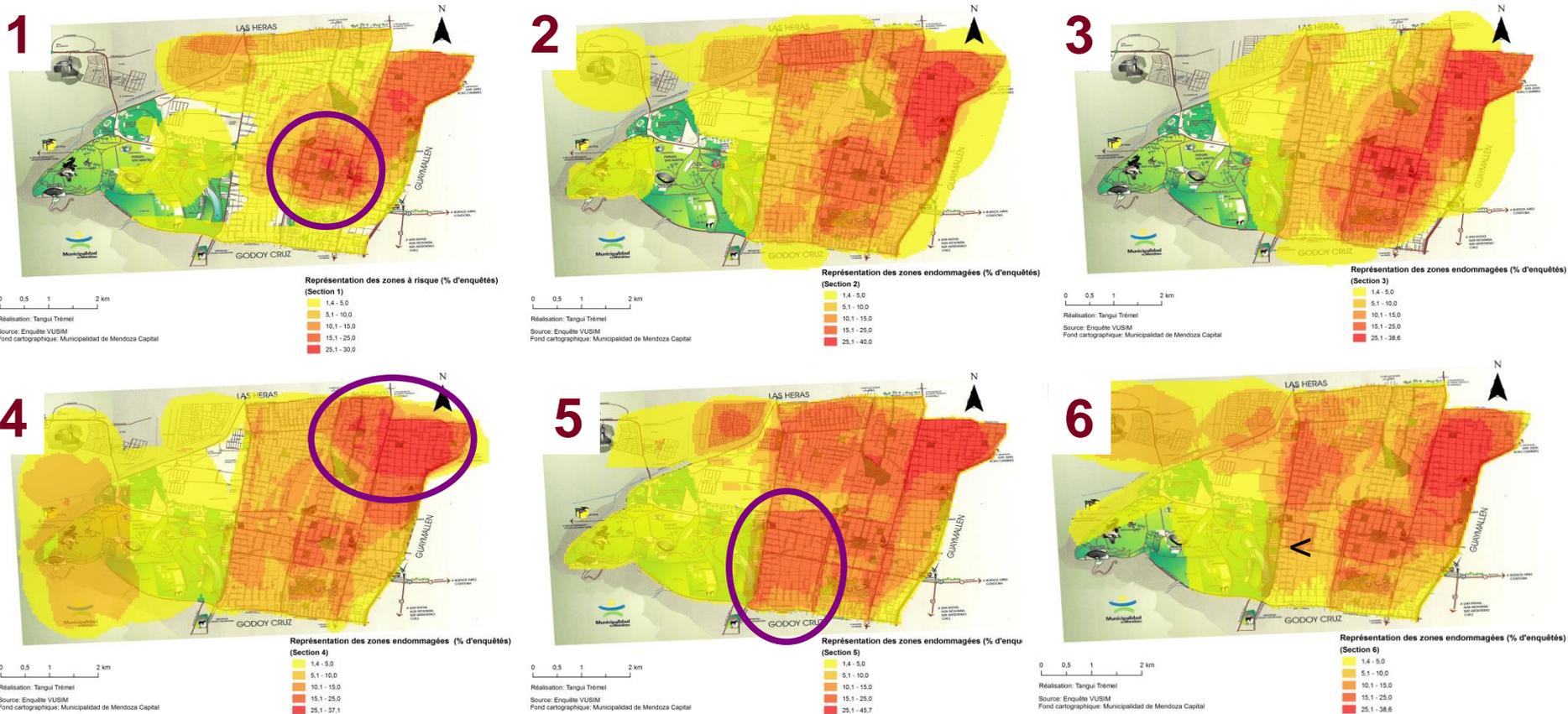
Cartes mentales : zones endommagées en cas de séisme



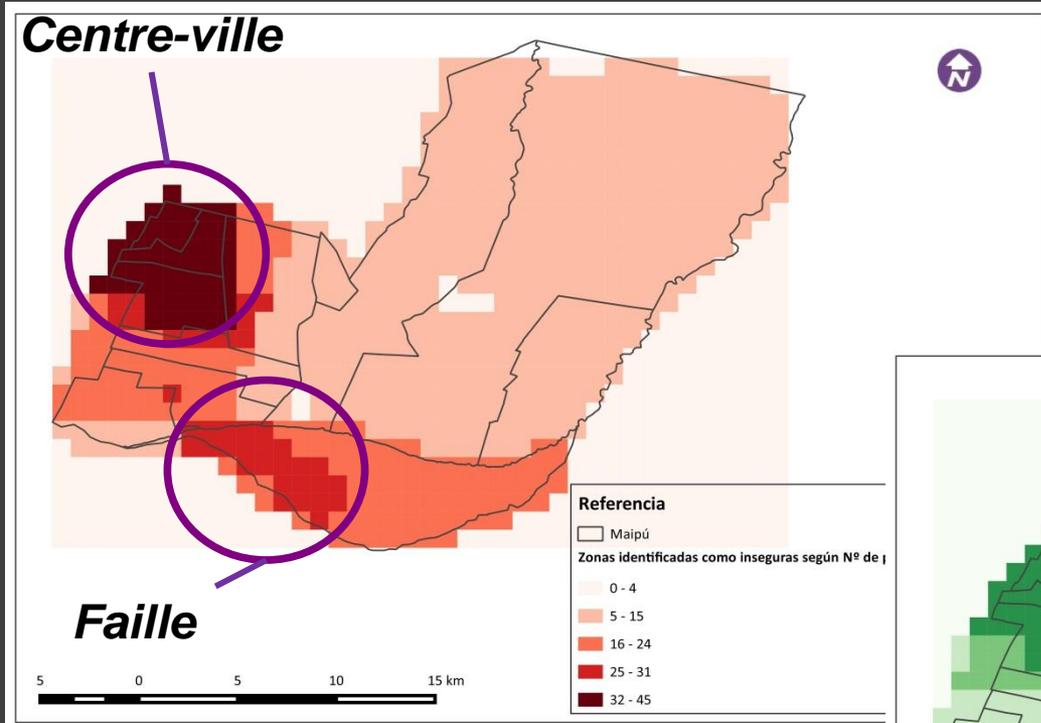
Comparaison avec le % d'édifices endommagés en cas de séisme (microzonage sismique du Gran Mendoza, INPRES, 1989)



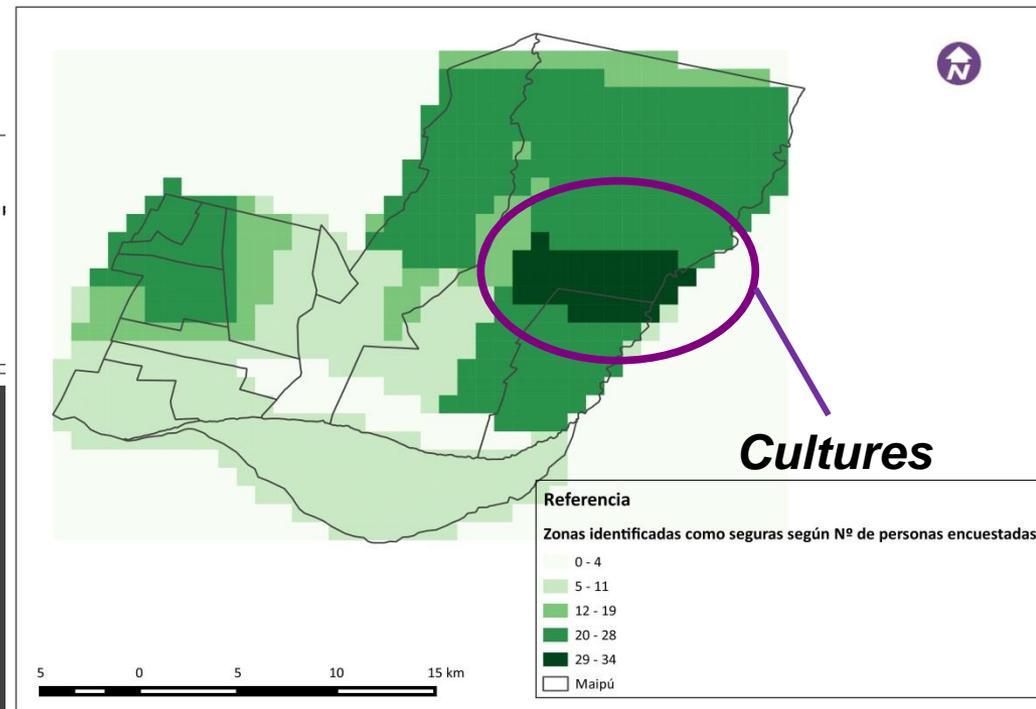
Cartes mentales : zones endommagées en cas de séisme – différences suivant la section



Cartes mentales Maipú



Zones considérées comme sûres



Zones considérées comme endommagées

Conclusion

- ⚡ Une relative bonne perception du risque sismique (phénomène et ses conséquences potentielles)
- ⚡ Des différences notables suivant l'expérience, le niveau de formation, l'activité
- ⚡ De fortes attentes en termes de préparation à l'échelle locale mais une application limitée des outils existants (difficulté d'appropriation d'outils provenant des autorités?)
- ⚡ Une expérience de recherche riche appelant à des approfondissements à l'échelle de l'agglomération pour intégrer d'autres facteurs (quartiers fermés, normes de construction différentes d'une commune à l'autre...)



Représentations cognitives et spatiales du risque sismique à Mendoza (Argentine)

Elise Beck¹, Tangui Trémel², Beatriz Vila³, Mercedes Bustamante³, Ludvina Colbeau-Justin, Silvia Quiroga³ - elise.beck@ujf-grenoble.fr

¹ UMR PACTE-CNRS, Université de Grenoble-Alpes

² Université du Maine

³ Centro de Estudios Territoriales y Estratégicos para el MERCOSUR - Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza, Argentina

XIle rencontres ThéoQuant

