

# Modélisation de l'imprécision spatiale du *Cell Broadcast* pour la diffusion d'alertes en contexte urbain

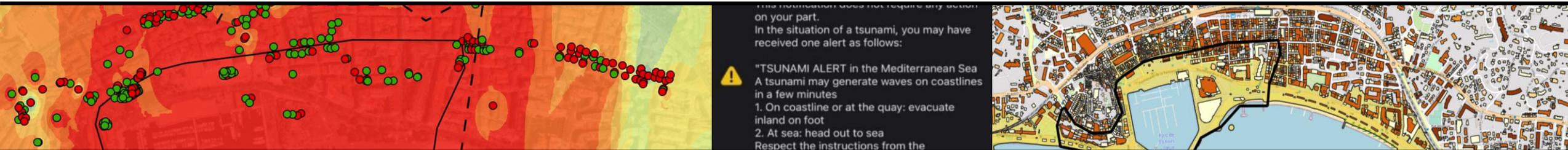
Esteban Bopp<sup>1</sup>, Johnny Douvinet<sup>2</sup>, Noé Carles<sup>2</sup>, Pierre Foulquier<sup>2</sup>, Matthieu Péroche<sup>3</sup>

<sup>1</sup>ULR 4477 TVES, Université de Lille

<sup>2</sup>UMR 7300 ESPACE, Avignon Université

<sup>3</sup>LAGAM, Université Paul Valéry Montpellier III

[esteban.bopp@univ-lille.fr](mailto:esteban.bopp@univ-lille.fr)



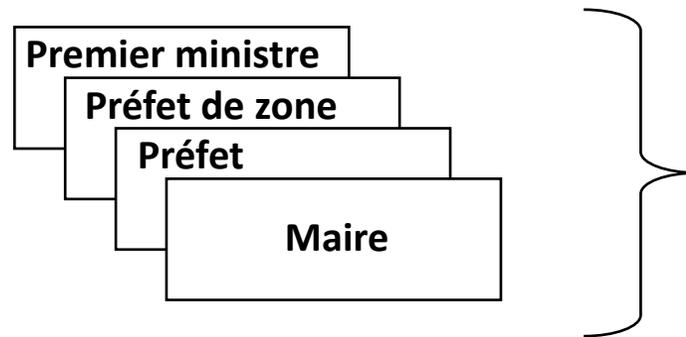
VIII<sup>e</sup> Colloque de l'Association francophone de Géographie physique (AFPG), janvier 2024

# Introduction

# Contexte : la mutation de l'alerte aux population en France

L'alerte : « *signal destiné à avertir des individus d'un danger, imminent ou en train de produire ses effets, (...) nécessitant d'adopter un comportement réflexe de sauvegarde* ».

(DGSCGC, 2013)



Organisée selon le principe de subsidiarité

...complétés par d'autres moyens aux échelles locales

Des moyens d'alerte nationaux...

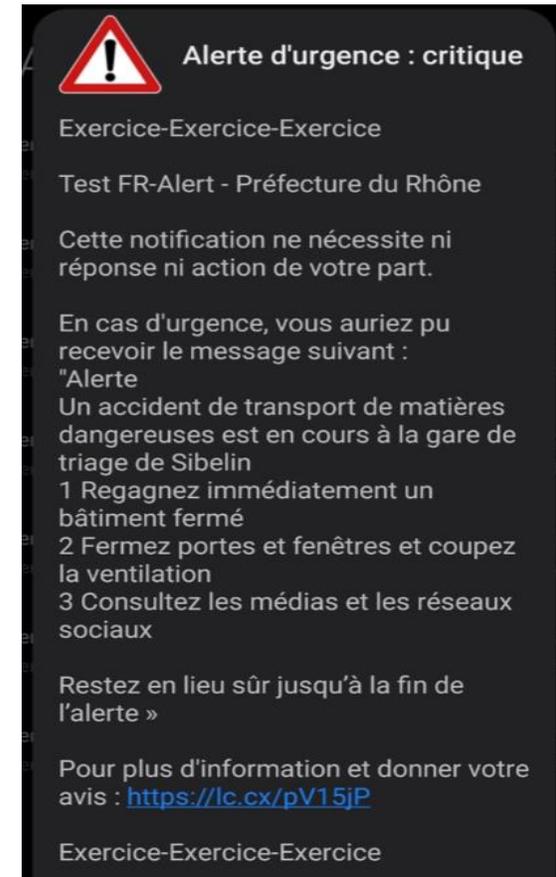


# Contexte : la mutation de l'alerte aux population en France

**Cell Broadcast (CB)** : permet l'envoi rapide et massif de notifications d'alerte à des téléphones situés dans des zones cibles (cellules de télécommunication).

## Caractéristiques techniques :

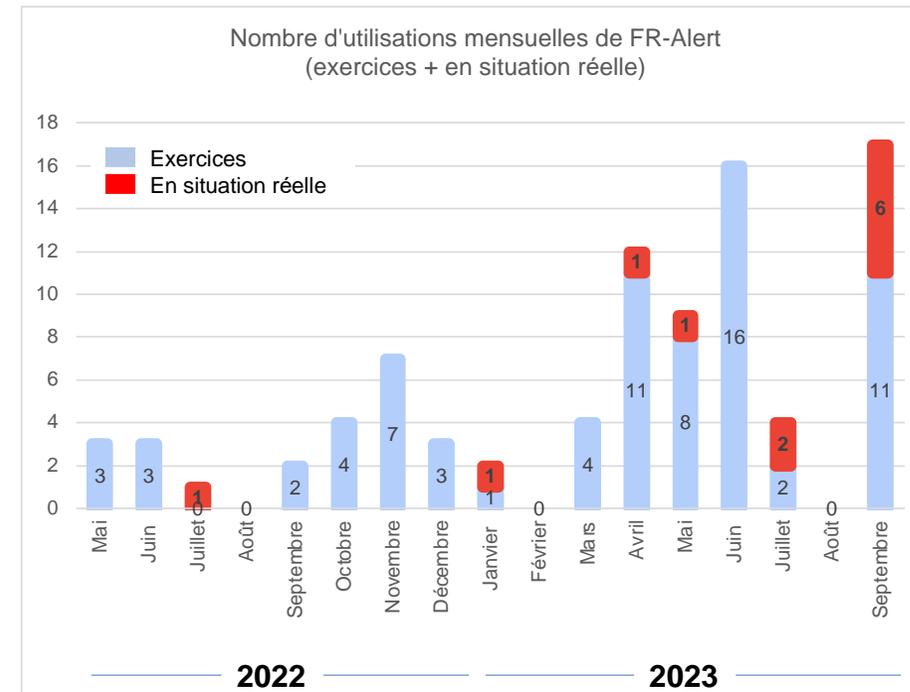
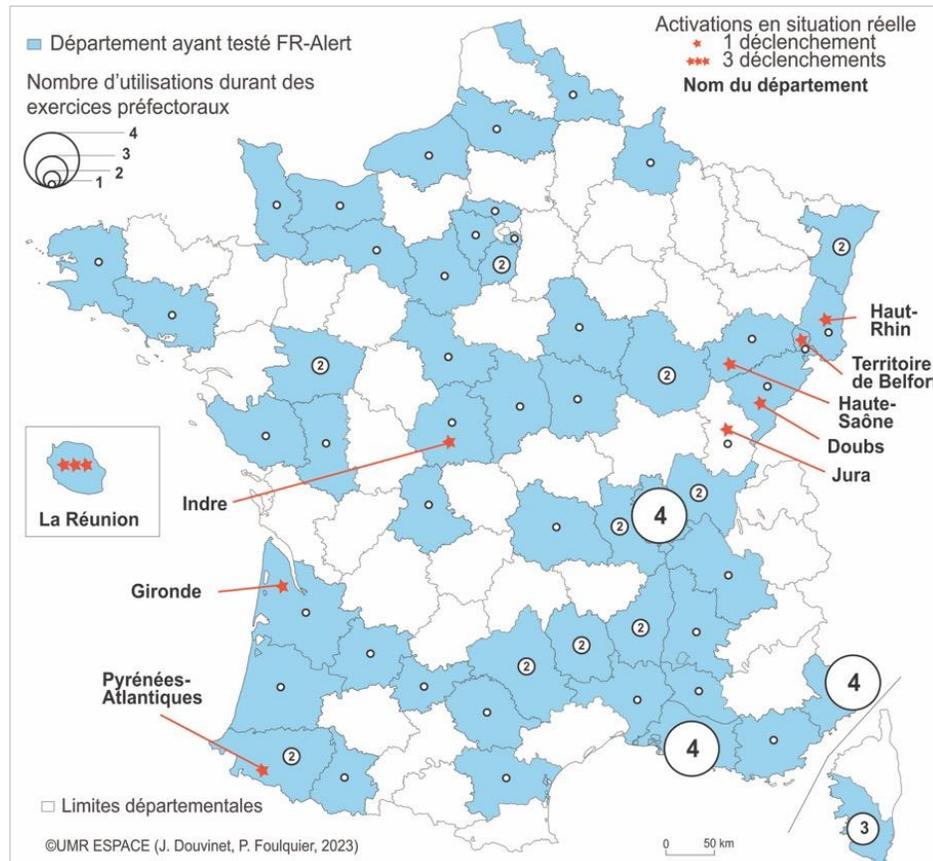
- Fonctionne sur le réseau 4G-5G ;
- Technologie dédiée : pas de risque de congestion ;
- Alerte massive et rapide ;
- Alerte géolocalisée (cellule de télécommunication)



# Contexte : la mutation de l'alerte aux population en France

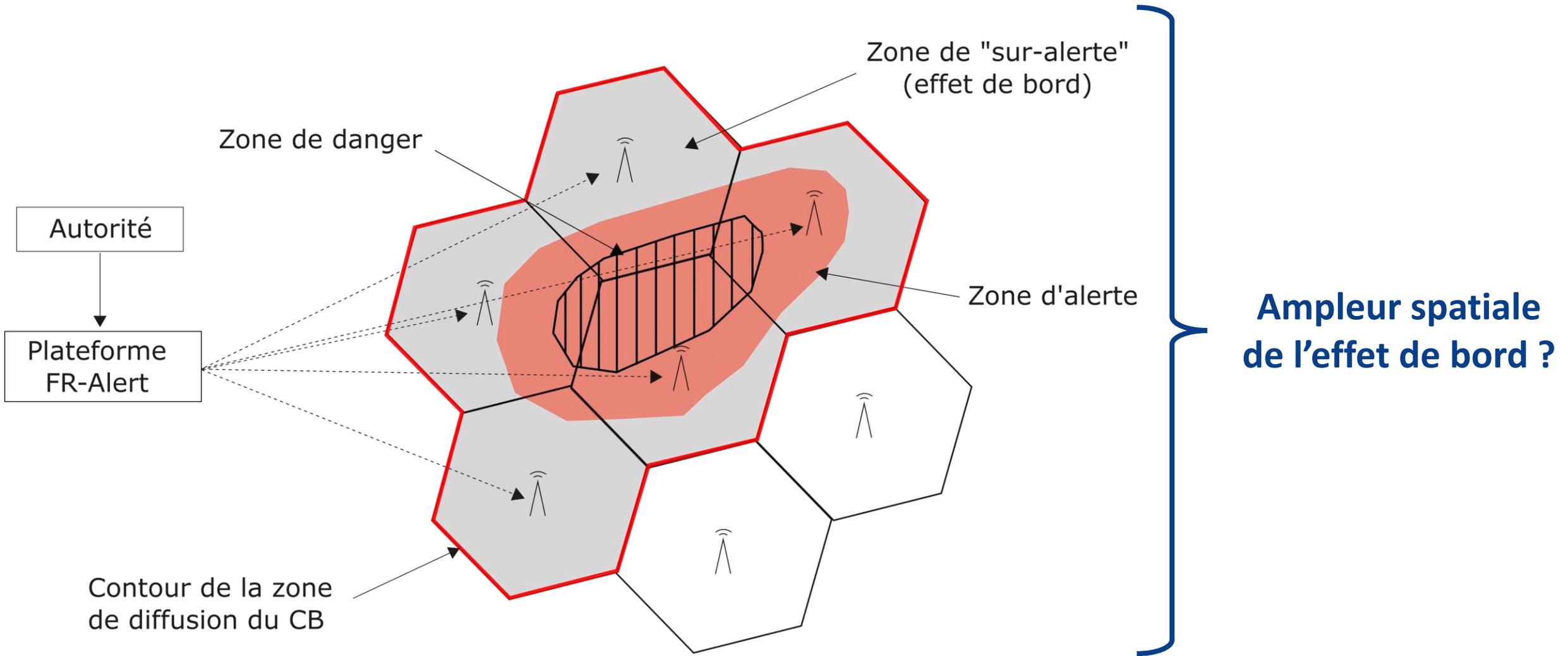
**Cell Broadcast (CB)** : permet l'envoi rapide et massif de notifications d'alerte à des téléphones situés dans des zones cibles (cellules de télécommunication).

Adopté en Juin 2021 en France



Bilan sur l'ensemble de la période Mai 2022 > Septembre 2023 :  
- 11 déclenchements, par 9 préfectures, pour 5 événements  
- 52 préfectures ont testé FR-Alert au moins une fois

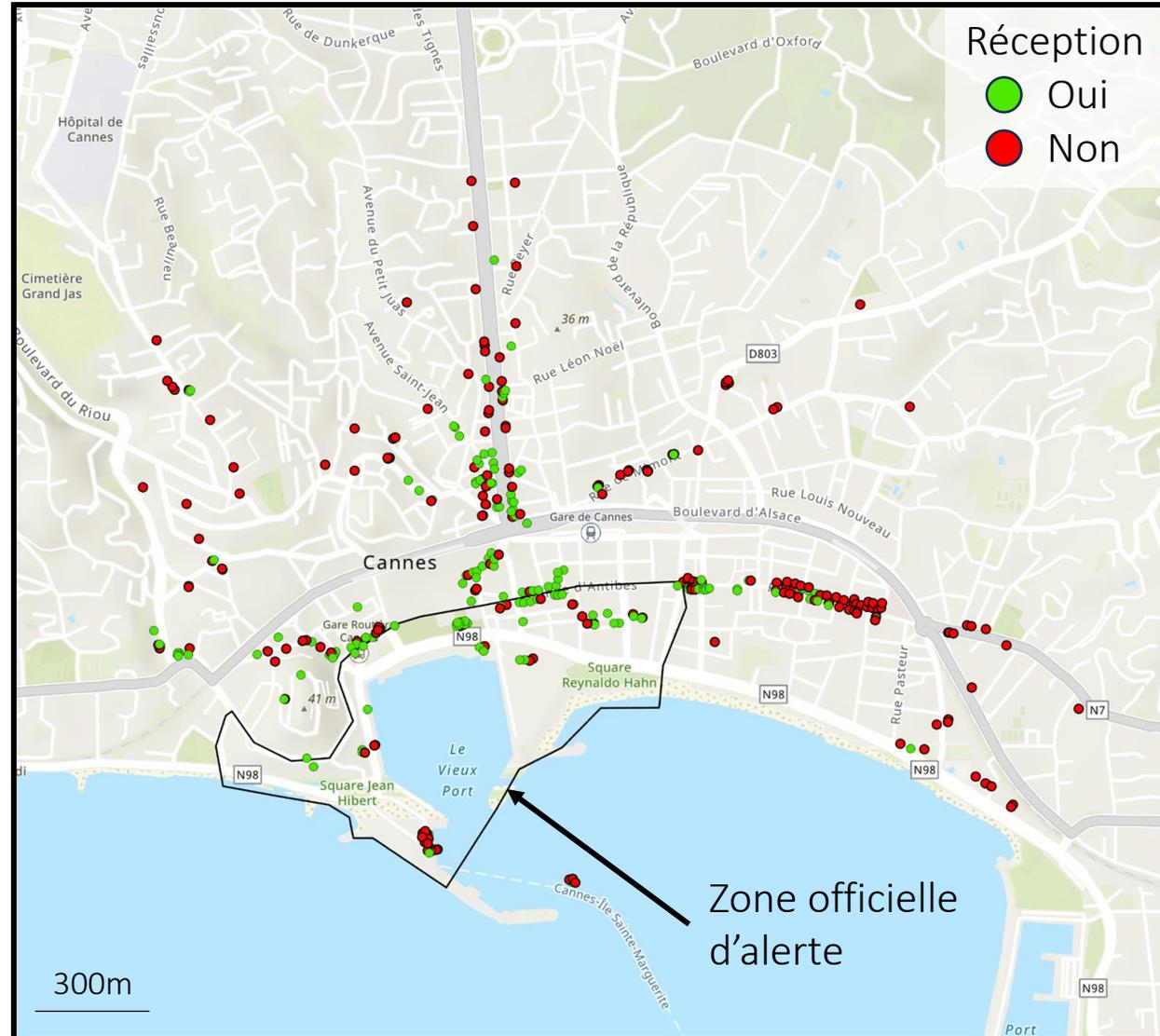
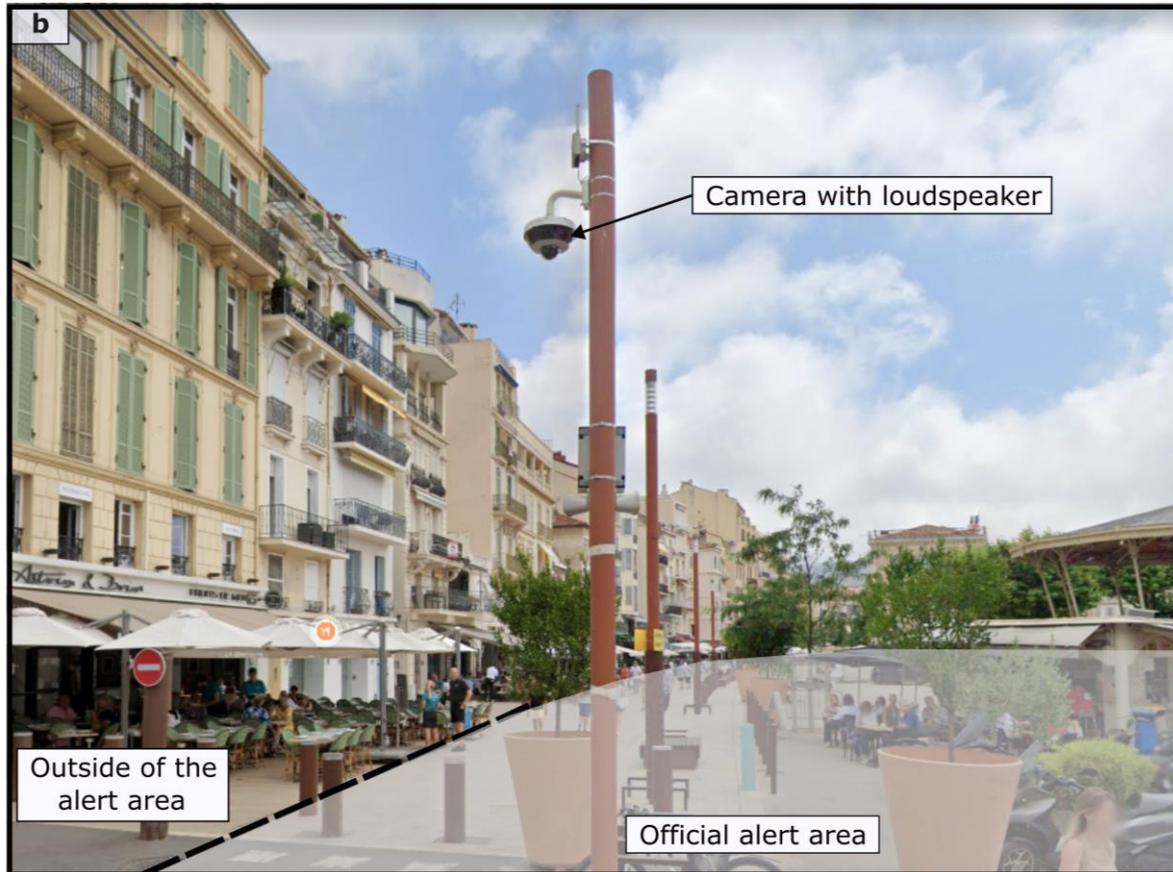
# Objectif : modéliser la précision spatiale du CB



# Méthode et données

# 1) Réalisation d'une enquête flash géolocalisée lors d'un test

Enquête flash géolocalisée (n=375), Cannes, avril 2023 :



## 2) Statistiques inférentielles dans la zone officielle d'alerte

Statistiques inférentielles dans la zone officielle d'alerte :

→ Y'a-t-il un taux de réception significativement différent entre les opérateurs ?

→ Selon la nature du téléphone ?



## 2) Statistiques inférentielles dans la zone officielle d'alerte

Statistiques inférentielles dans la zone officielle d'alerte :

→ Y'a-t-il un taux de réception significativement différent entre les opérateurs ? **Oui**

→ Selon la nature du téléphone ? **Non**



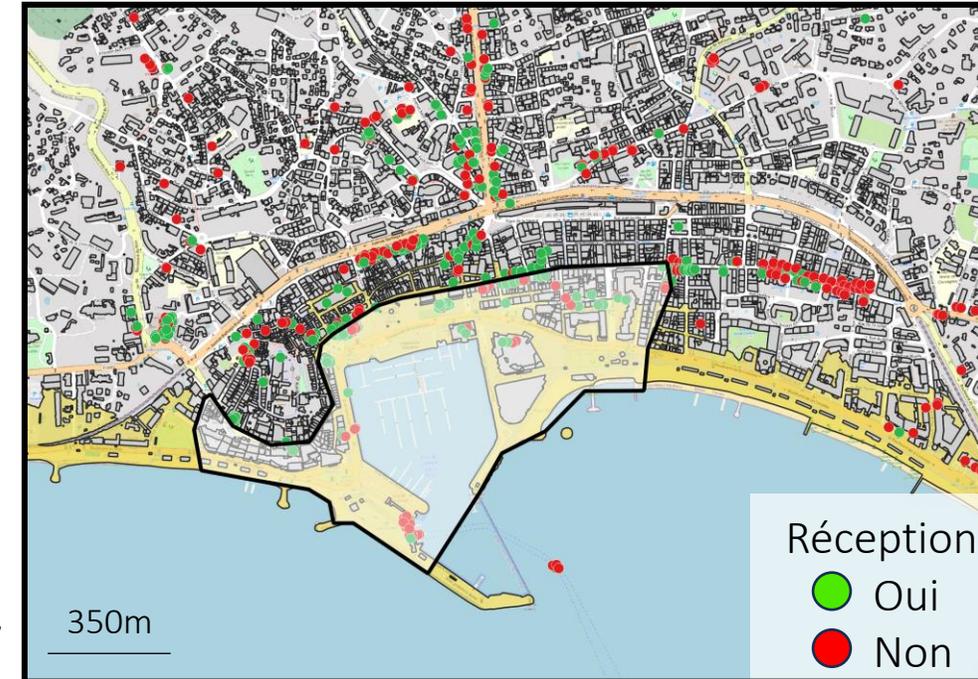
Réception	Bouygues T.®	Free®	Orange®	SFR®	Moy.	Chi² result
N=93	20	19	26	28	/	x²=28.4 ddl=3 p<0.001***
Oui	80.0%	10.5%	42.3%	75.7%	58.2%	
Non	20.0%	89.5%	57.7%	24.3%	41.8%	

### 3) Régression logistique au-delà de la zone officielle

Régression logistique de la réception de l'alerte (0,1)  
en fonction de la distance à la zone officielle :

→ comment la probabilité de recevoir l'alerte diminue  
avec la distance à la zone officielle ?

N=297

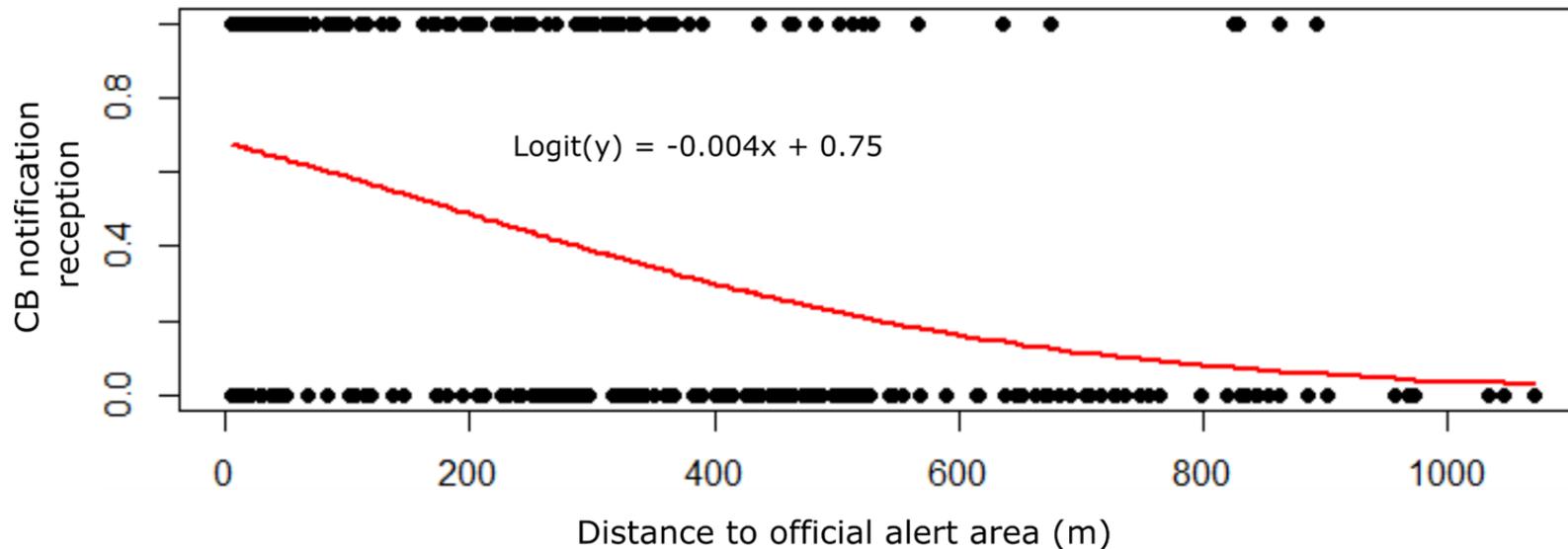
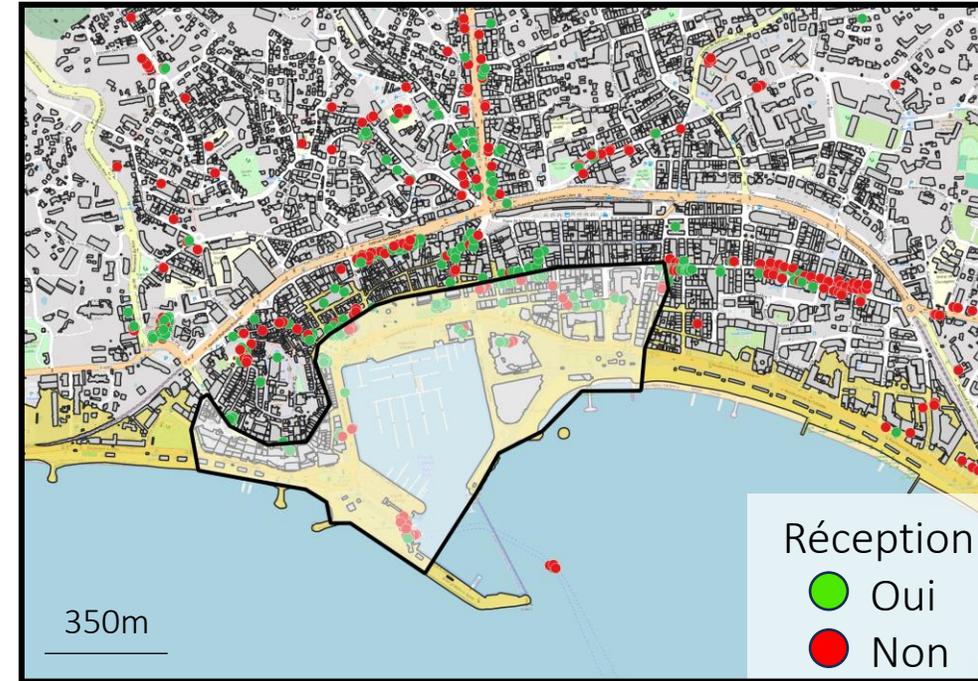


### 3) Régression logistique au-delà de la zone officielle

Régression logistique de la réception de l'alerte (0,1) en fonction de la distance à la zone officielle :

→ comment la probabilité de recevoir l'alerte diminue avec la distance à la zone officielle ?

N=297



## 4) Calcul de la probabilité d'être dans la zone effective de diffusion

$$PBA(x) = \frac{OS(x)}{(OS(x) + LR(x))}$$

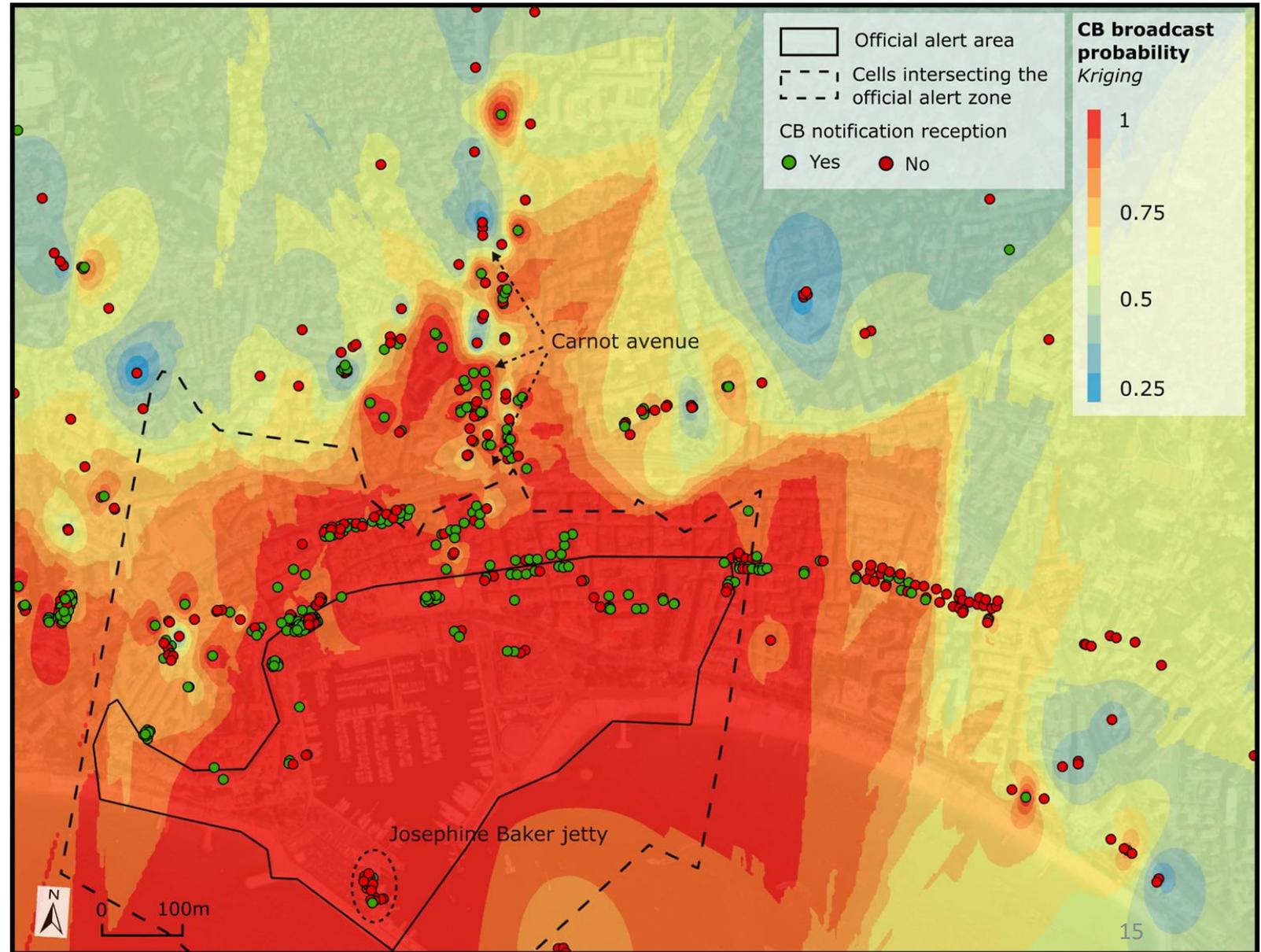
- $OS(x)$  : Le taux de succès de l'opérateur ;
- $LR(x)$  : Le résultat de la regression logistique qui est :  $f(x) = \frac{e^x}{(1+e^x)}$ , avec  $x = 0.75 - 0.004 * D$  ;
- $D$  : La distance linéaire du point à la zone d'alerte officielle.
- $PBA(x) = [0-1]$ .

Calcul de  $PBA(x)$  pour chaque point enquêté et interpolation (krigeage)

# Résultats

# Modélisation de la précision spatiale du CB à l'échelle infra-municipale

Un effet de bord large et irrégulier



# Modélisation de la précision spatiale du CB à l'échelle infra-municipale

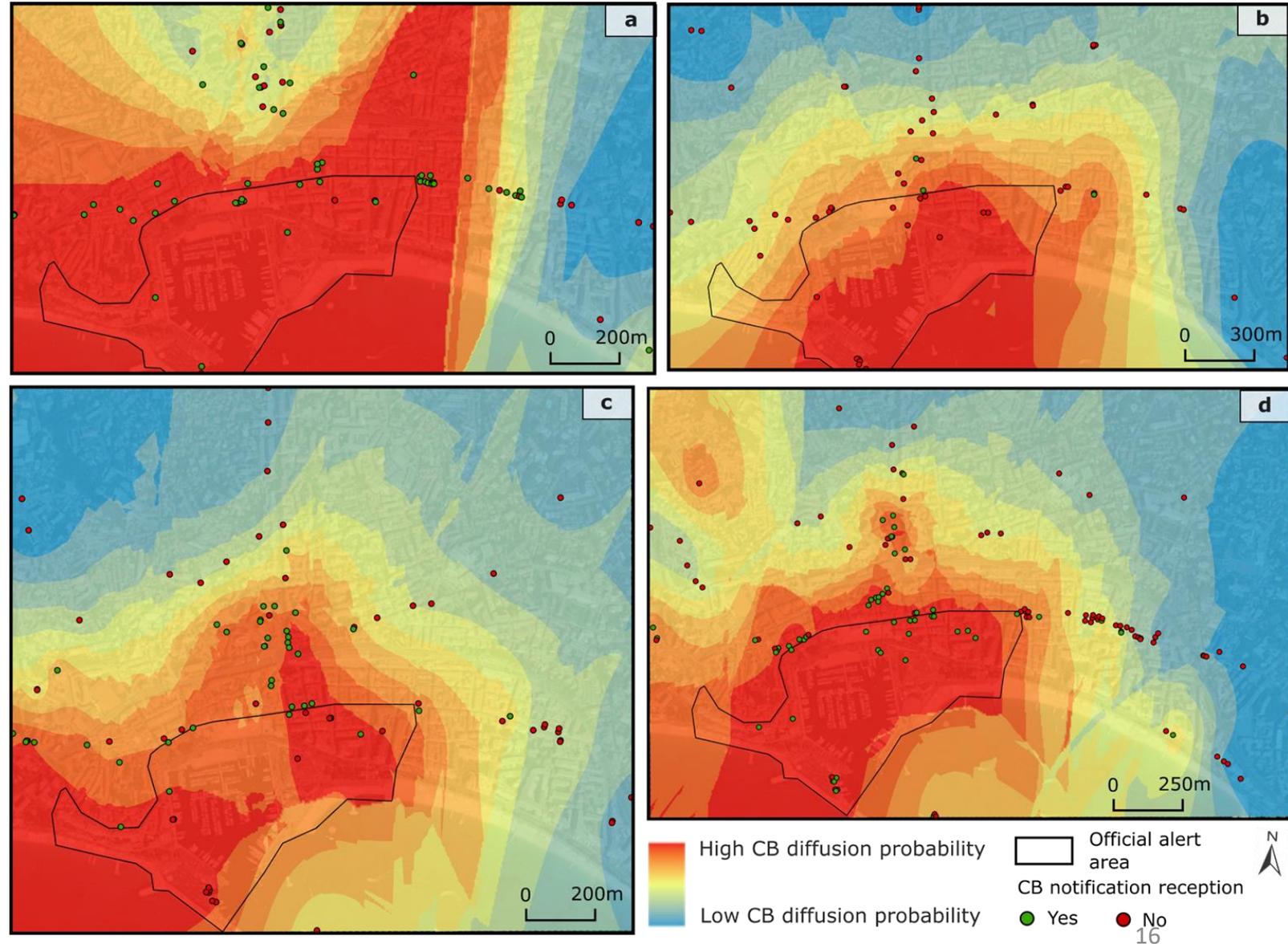
Un effet de bord **large** et **irrégulier**

+

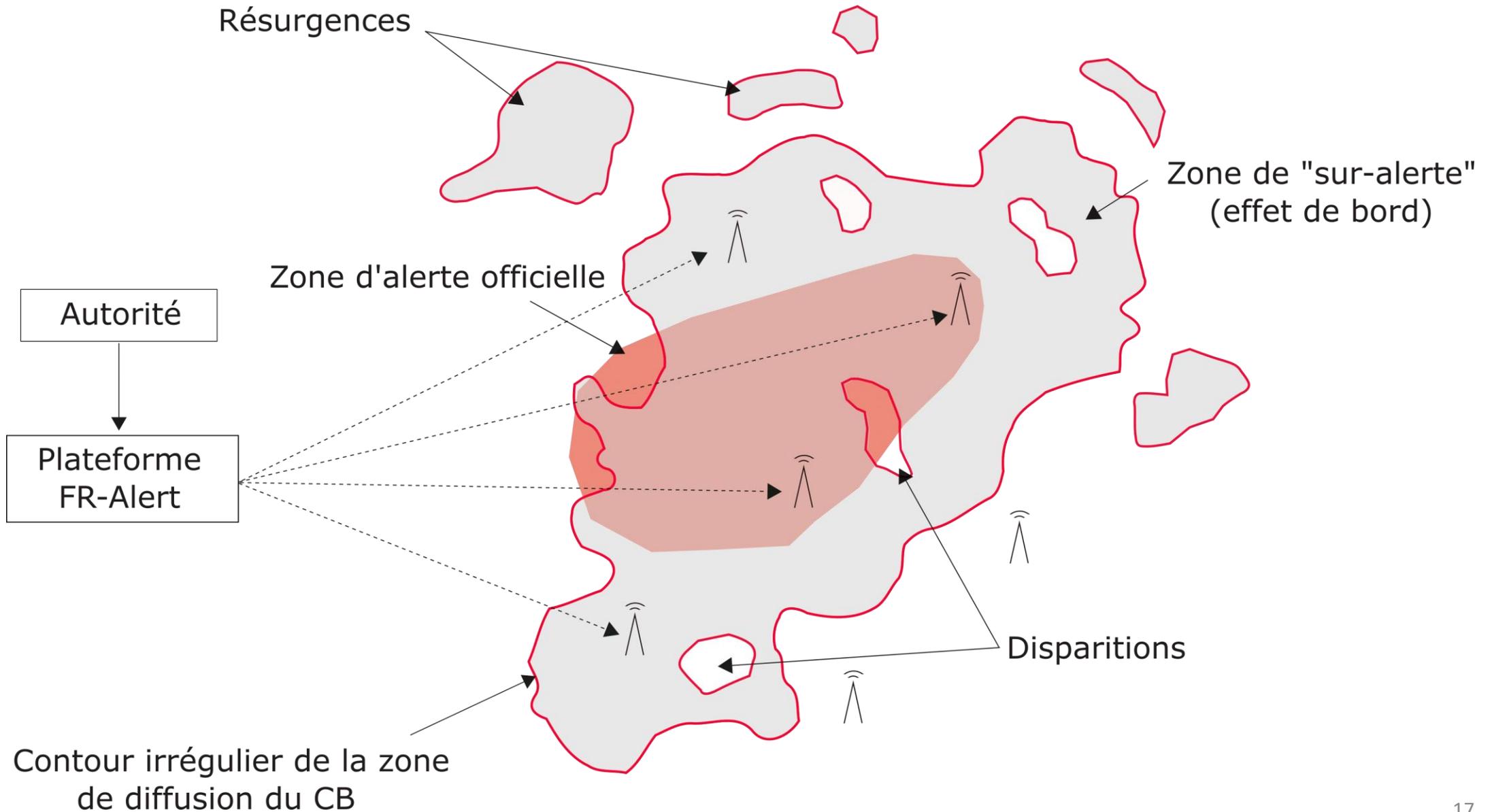
Spécifique à chaque opérateur

=

Prévisibilité difficile de la zone effective d'alerte en amont du lancement des opérations

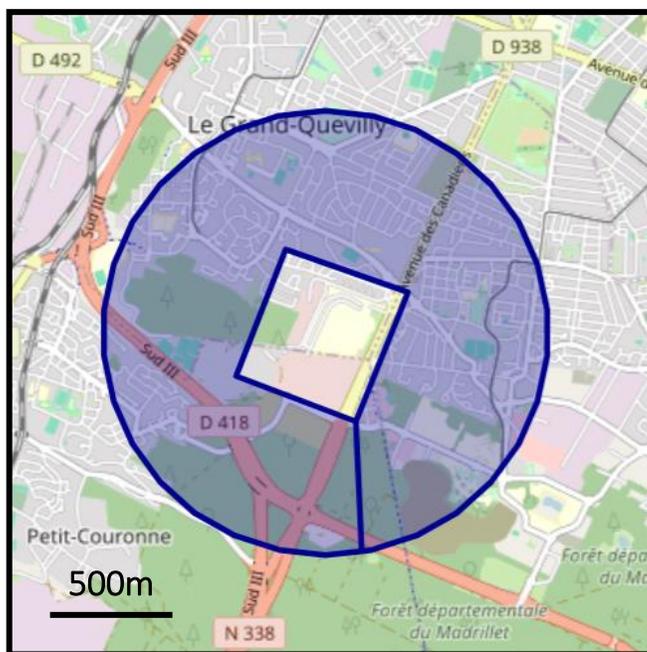


# Modélisation de la précision spatiale du CB à l'échelle infra-municipale

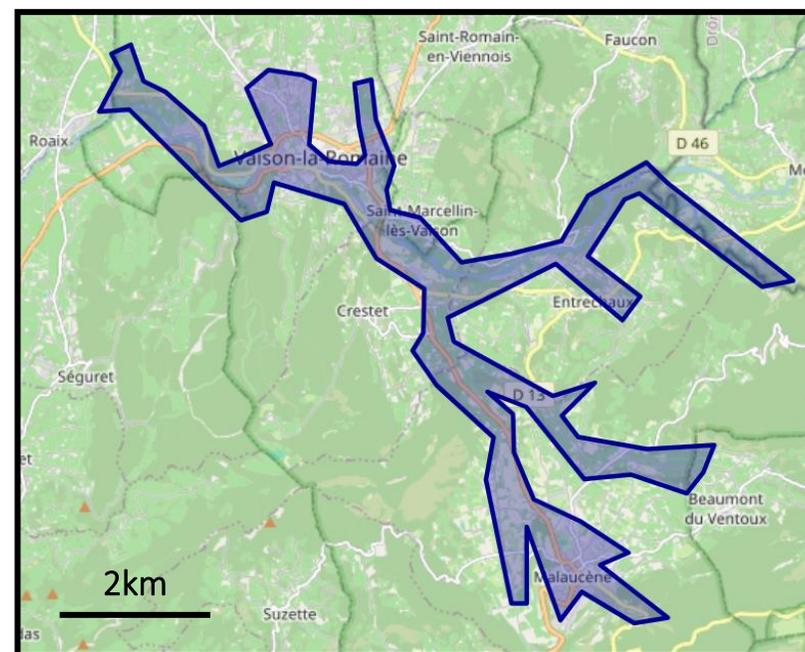


# Quelles conséquences ?

- « Trous dans la raquette » non anticipables ;
- Perturbations des opérations de gestion de crise ;
- Inutilité d'une définition « fine » de la zone d'alerte par les autorités.



Le Grand Quevilly, juin 2022



Ouvèze, octobre 2022

Merci de votre attention

---

