



*Pôle Alpin d'Etudes et de Recherche  
pour la Prévention des Risques Naturels*



## Réunion annuelle GIRN & SDA

16 novembre 2017

Le Majestic

Chamonix (74)

## Projet Science – Décision - Action

# SISM@LP-Swarm

Processus et conséquence des essaims de sismicité dans les Alpes. Mieux informer pour mieux interpréter

Philippe Guéguen

ISTerre - Université de Grenoble - Alpes

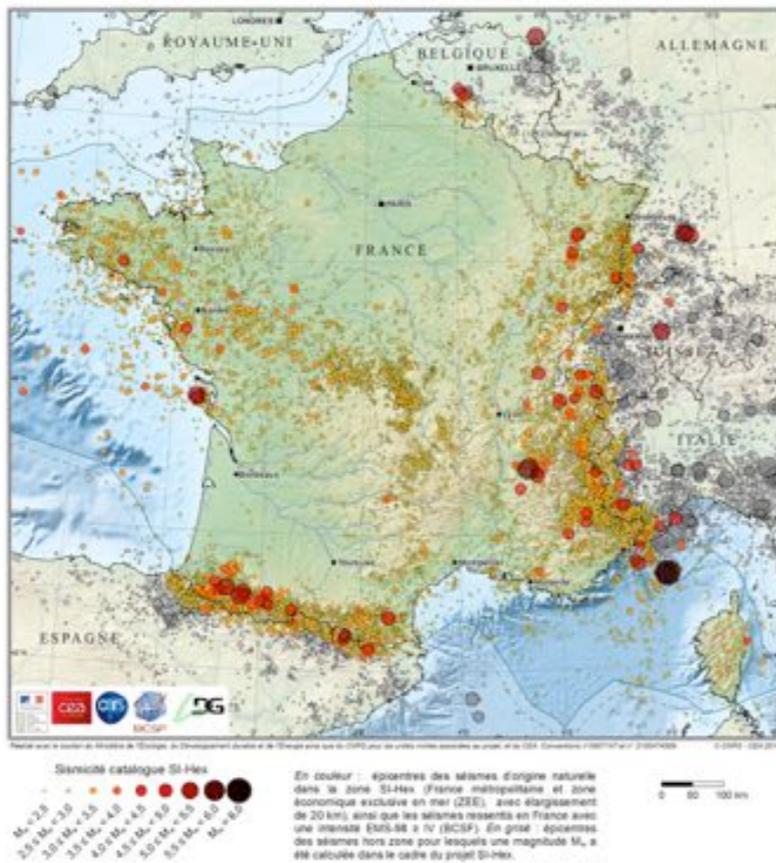
IFSTTAR - Paris

Soutiens et partenaires :



# Les tremblements de terre: fréquence et occurrence

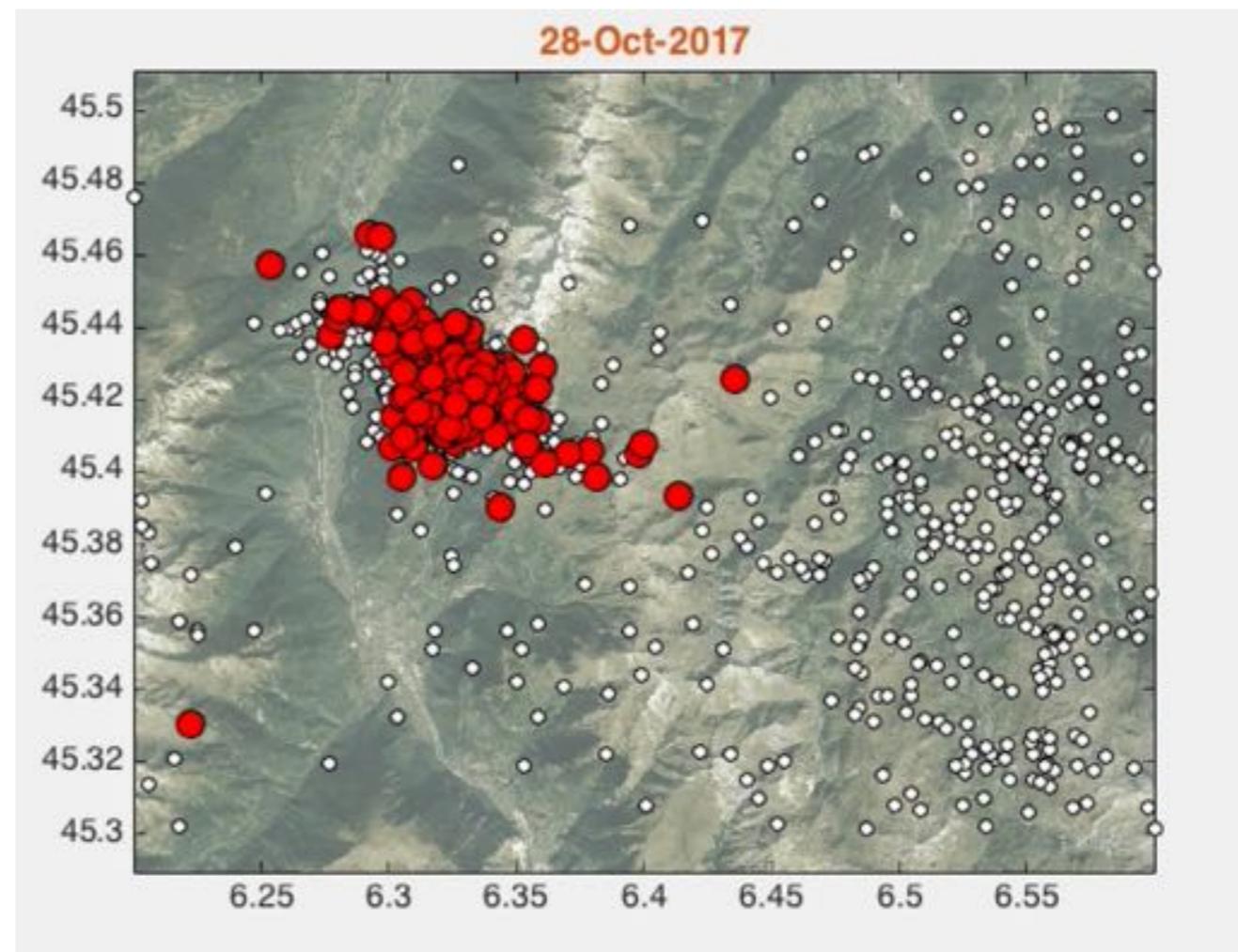
## 1962 - 2009 Sismicité instrumentale de la France



### Sud-Est de la France

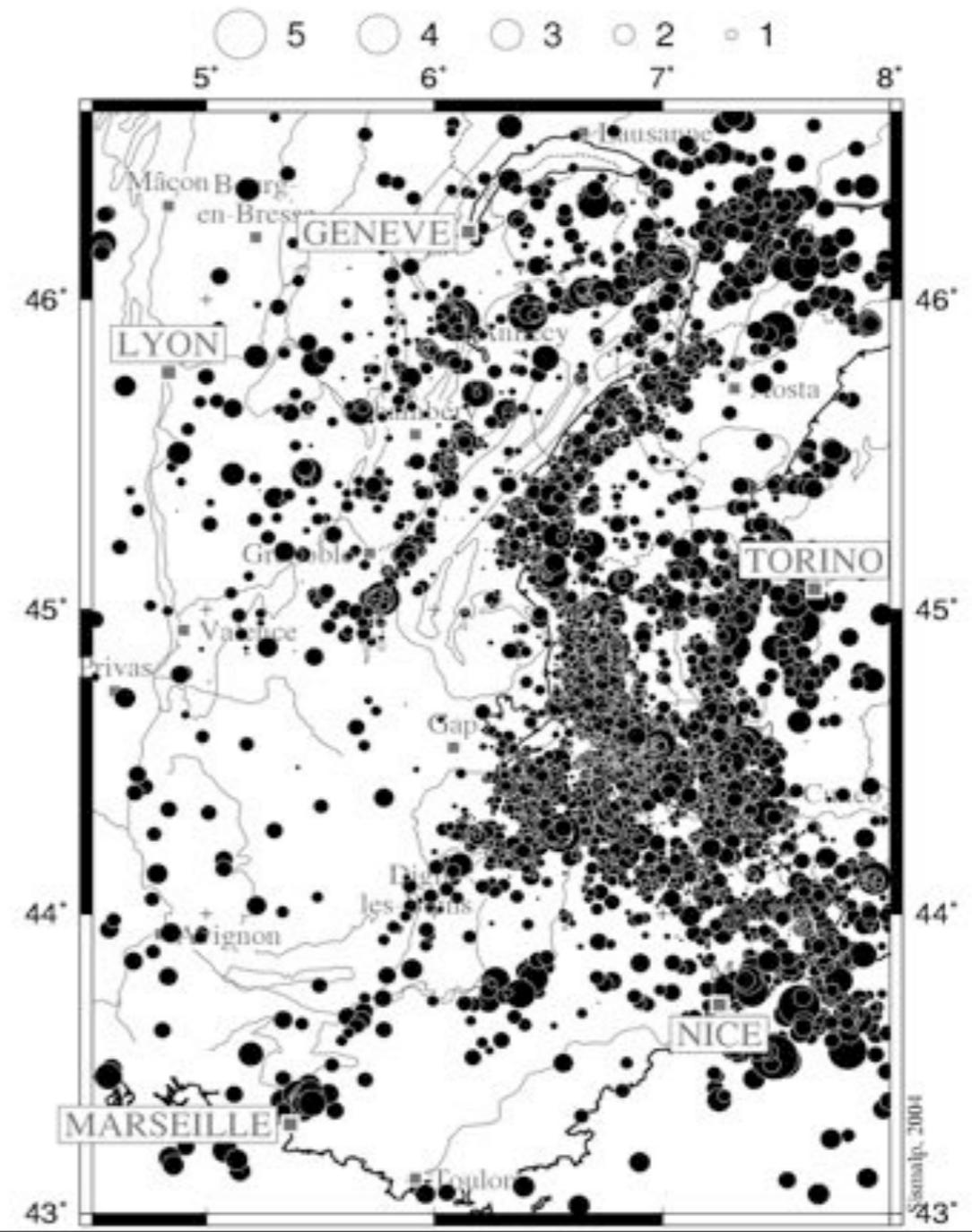
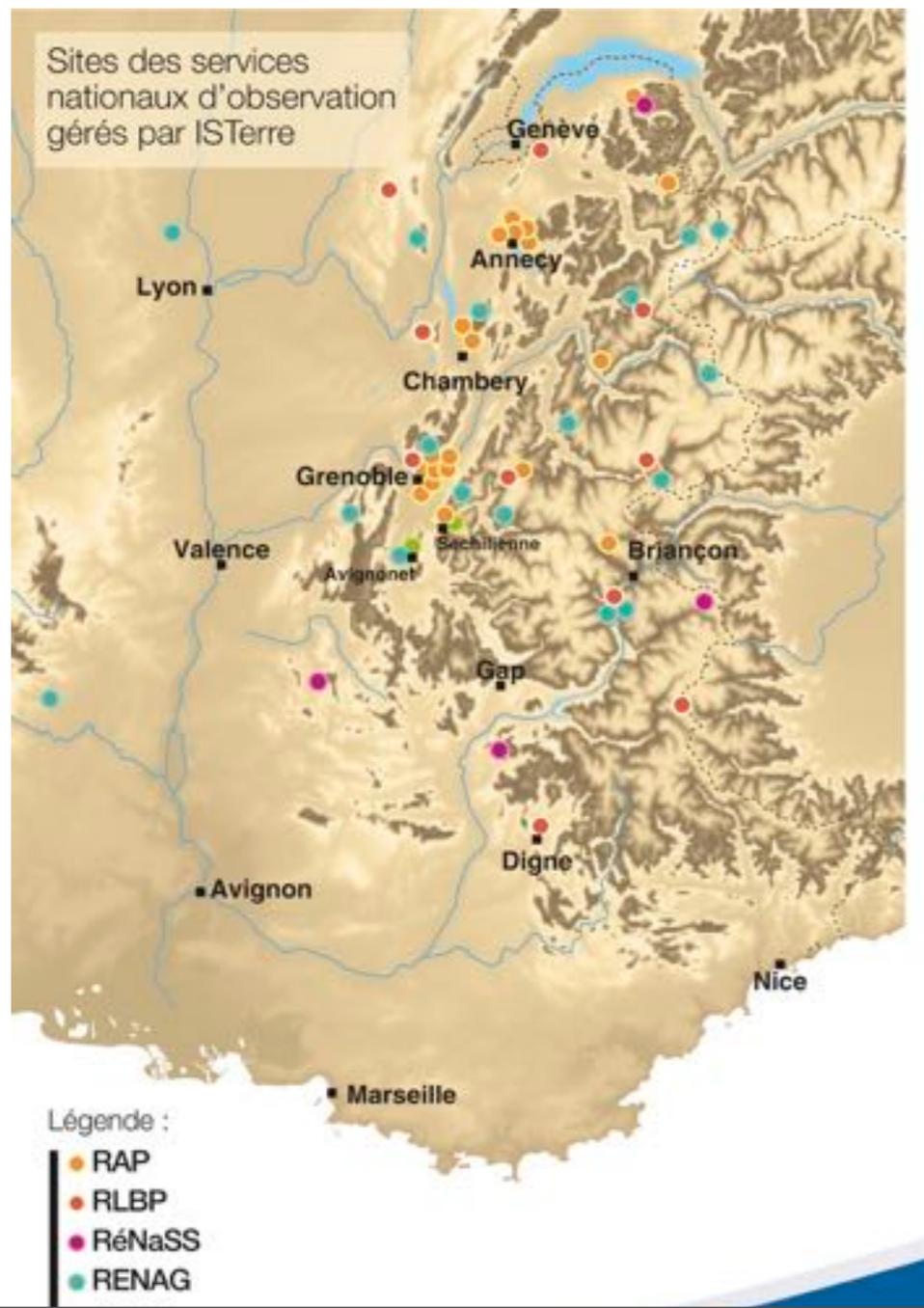
- 300 séismes de  $M > 1$  par an
- 30 séismes de  $M > 2$  par an
- 3 séismes de  $M > 3$  par an
- 1 séisme de  $M > 4$  tous les 3 ans
- 1 séisme de  $M > 5$  tous les 30 ans
- 1 séisme de  $M > 6$  tous les 300 ans

## 1989-2017 - Vallée de la Maurienne



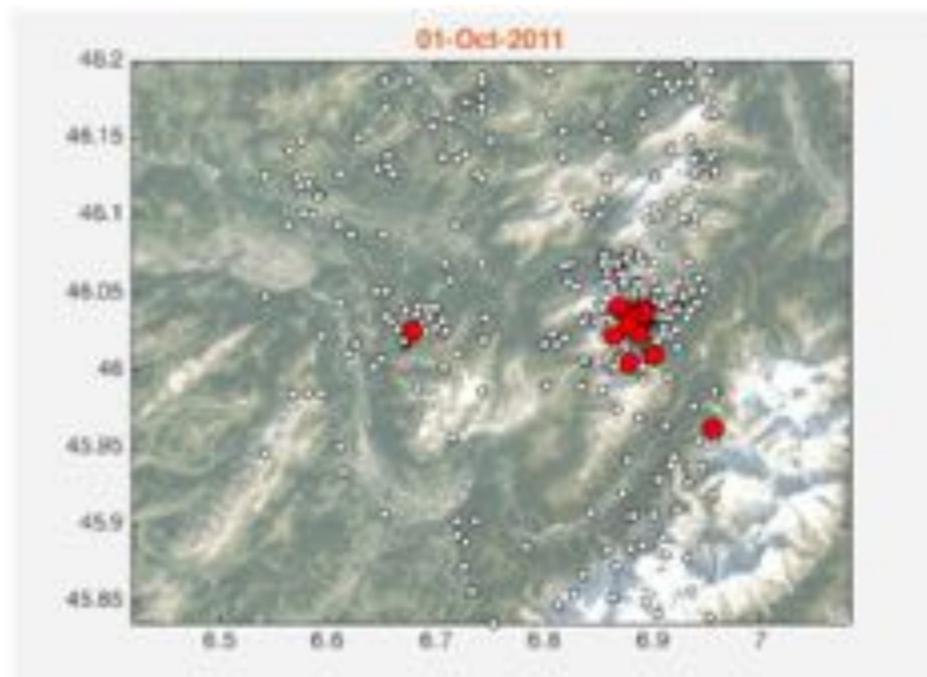
# Les séismes dans les Alpes - **SISMalp** - **ISTerre/UGA**

**Réseau de surveillance des Alpes** (sismologie, géodésie, mouvement de terrain) intégré dans le Réseau Sismologique et géodésique Français **RESIF** et interconnecté avec les réseaux européens SED (Suisse) et INGV (Italie)

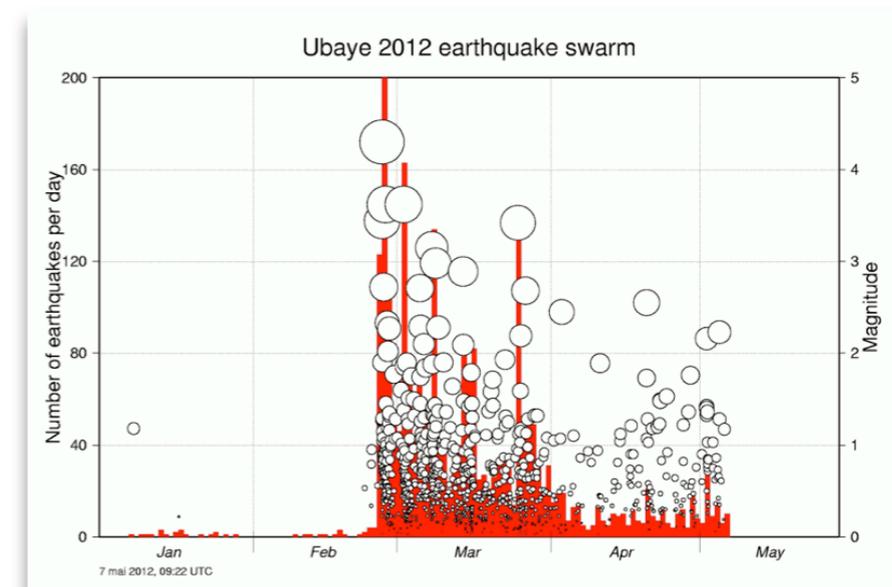
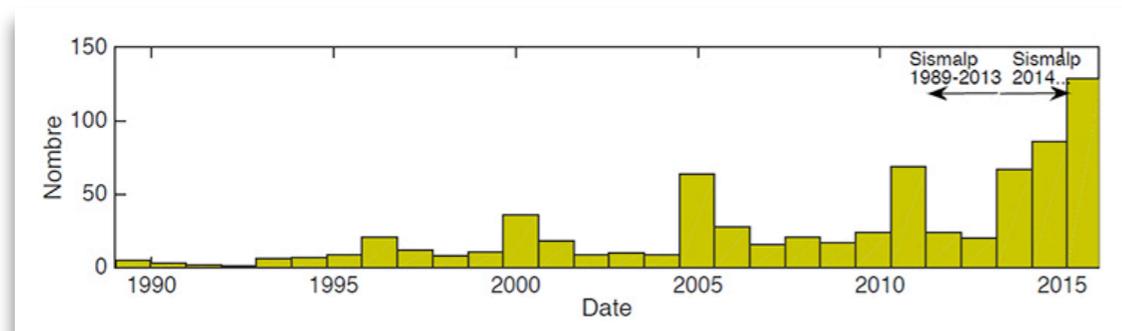
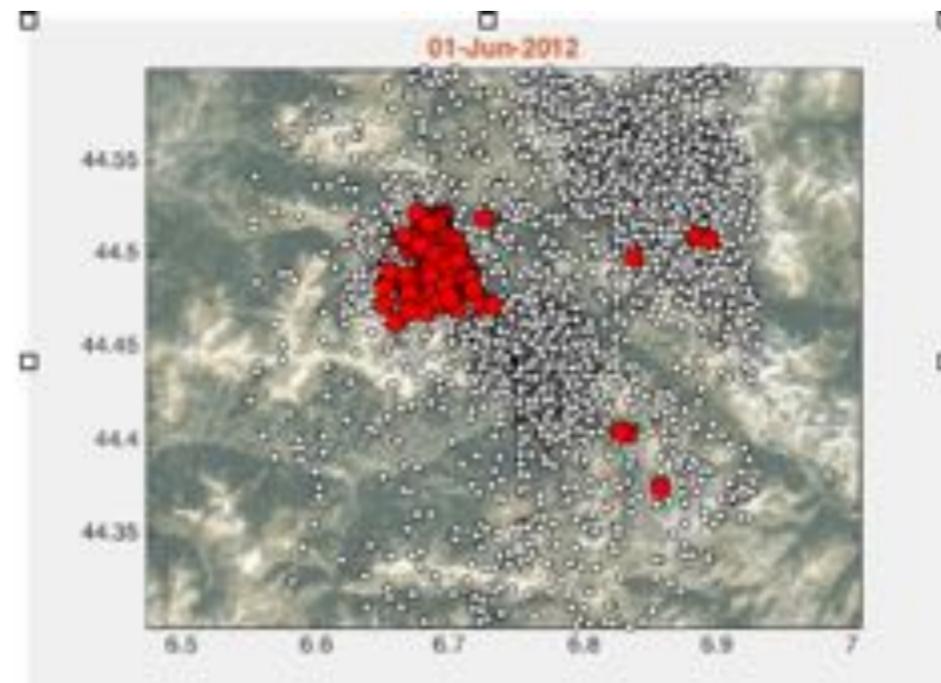


# Les essaims sismiques: deux zones sous surveillance

Essaim de Vallorcine - 1989-2017



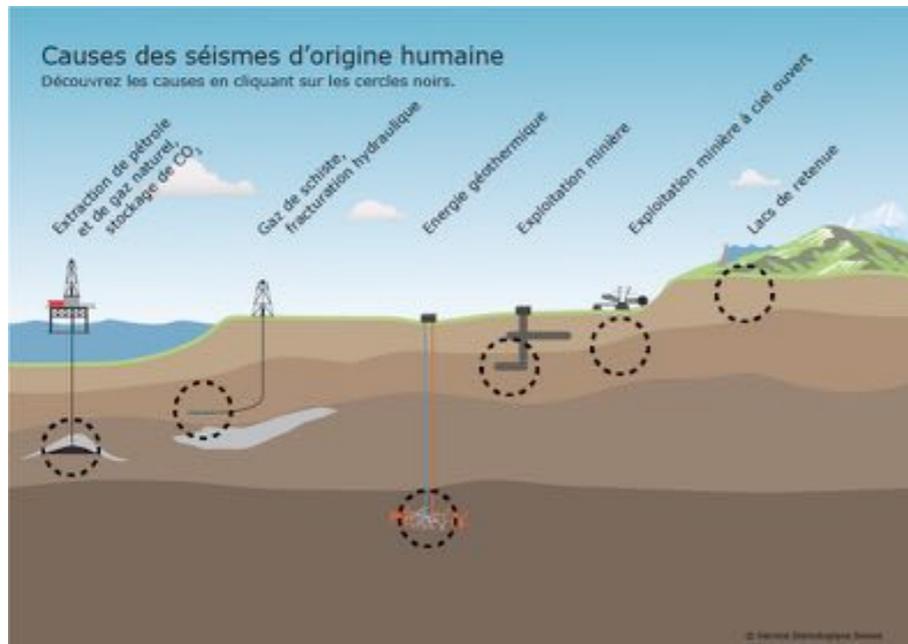
Essaim de l'Ubaye - 1989-2017



Séisme de 1905 -  $M > 5$  ( $I=7$ )  
 Séisme de 2005 -  $M 5.3$

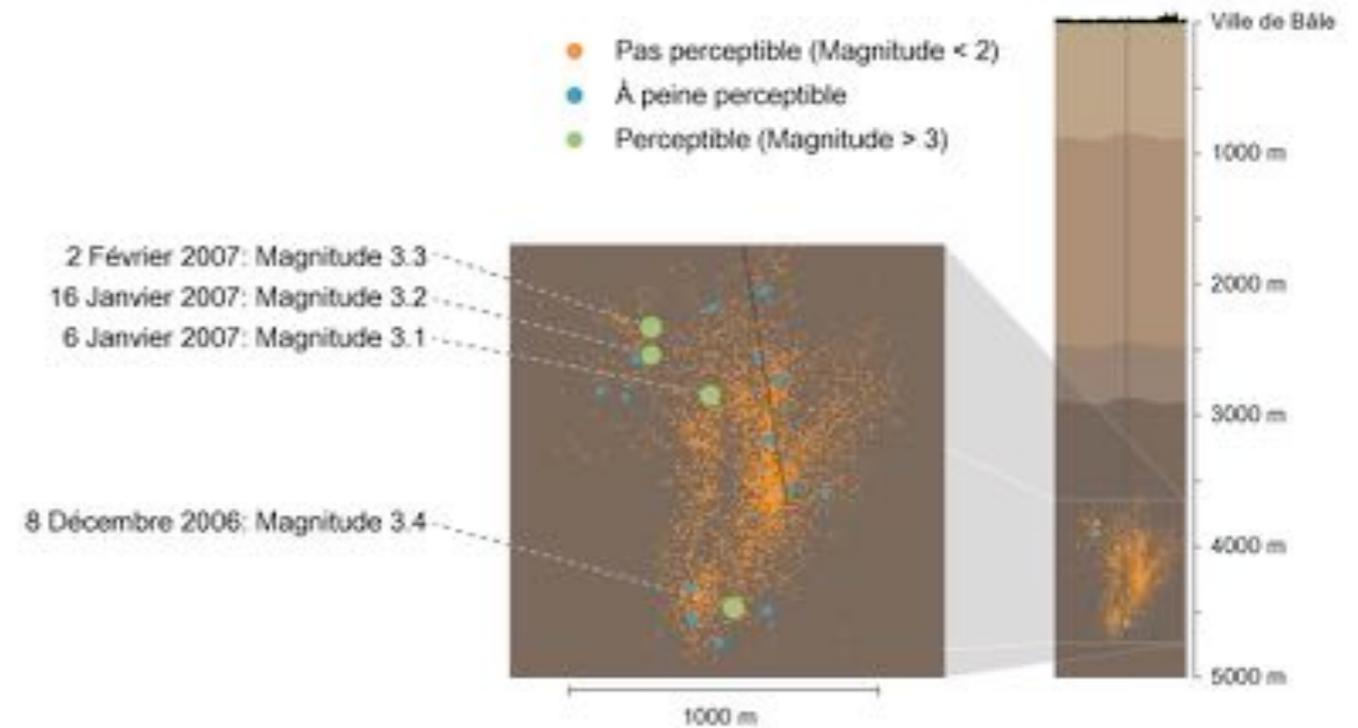
Séisme de 1959 -  $M 5.5$

# Question 1 - Processus et origines.

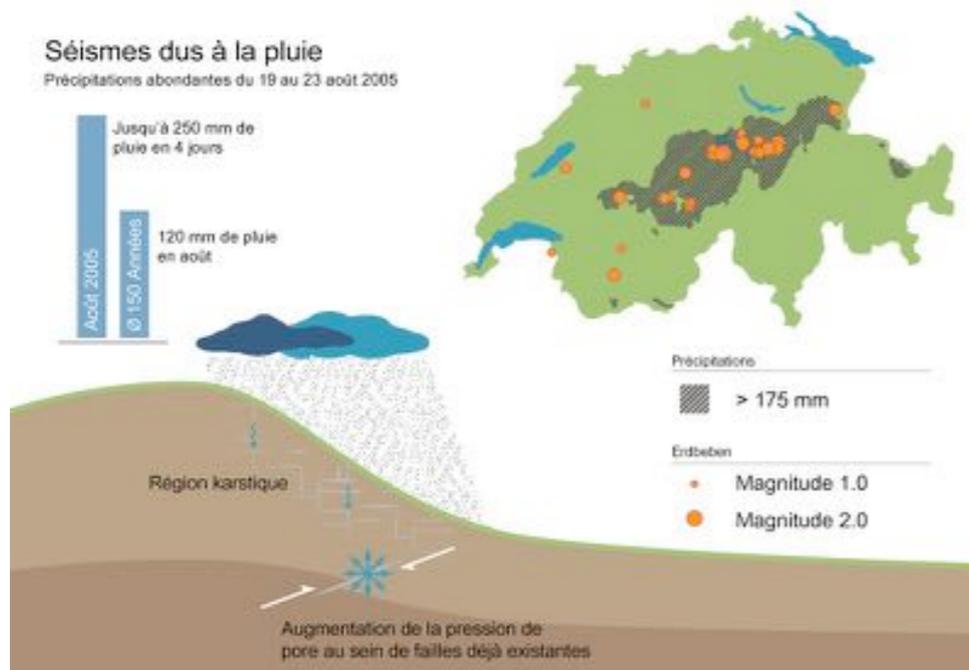


Séismes lors de projets de géothermie  
 Ville de Bâle, 2006

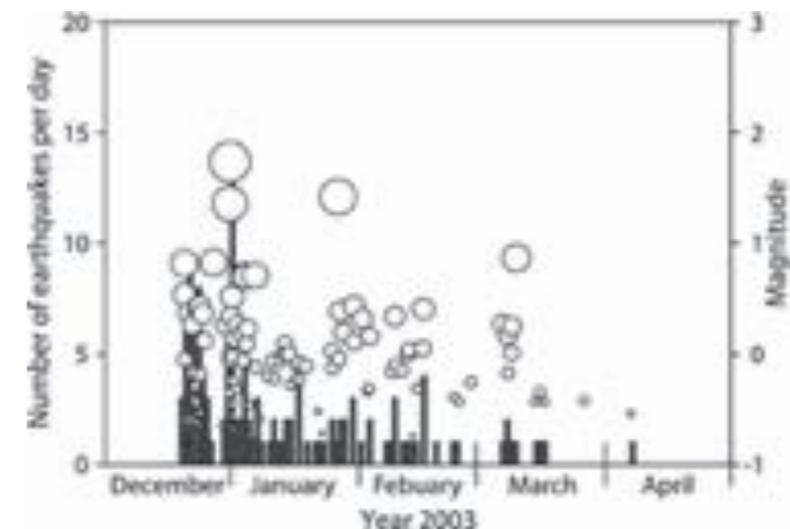
Bâle 2007



Séismes dus à la pluie  
 Précipitations abondantes du 19 au 23 août 2005



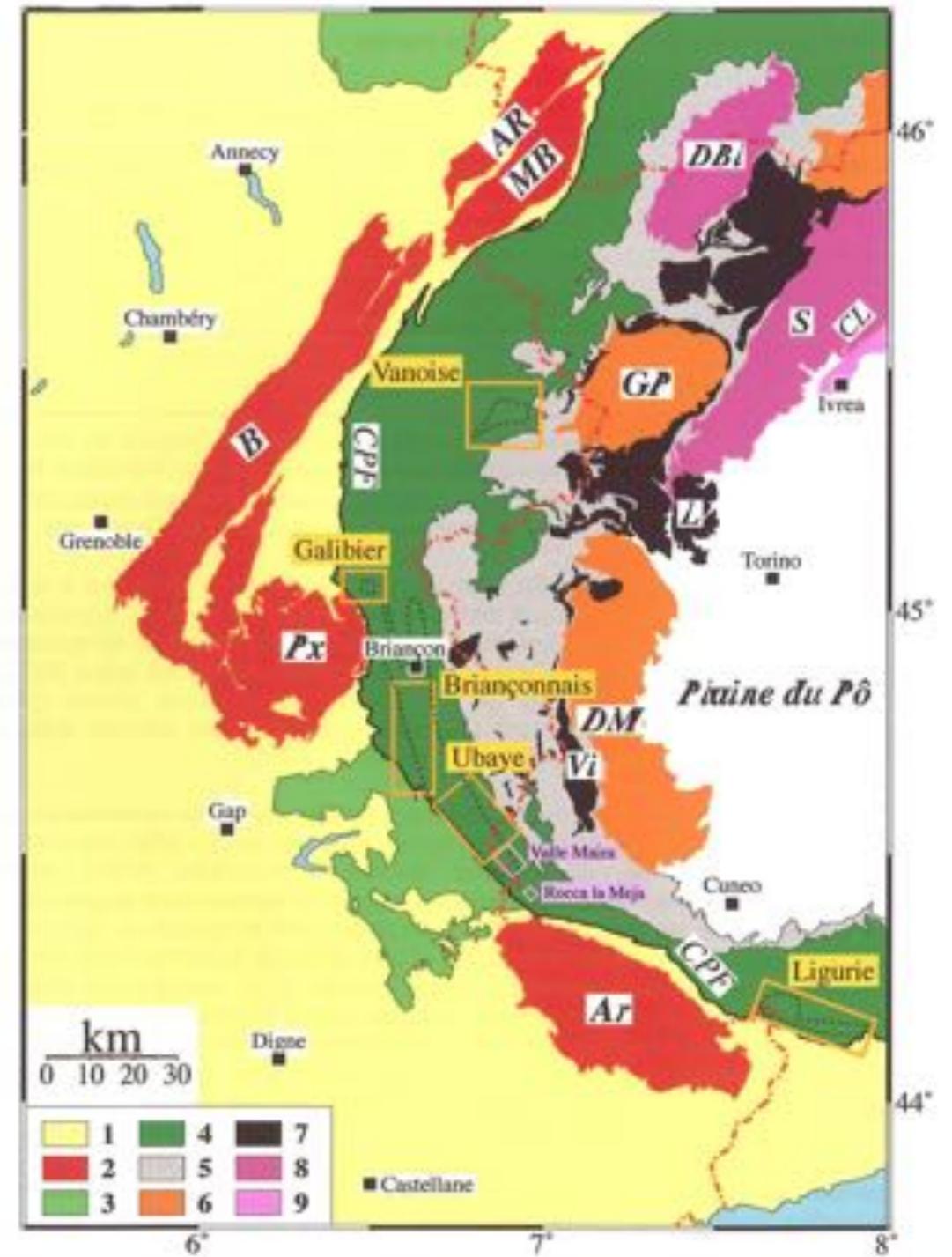
Clansaye 2002



# Question 1 - Processus et origines.



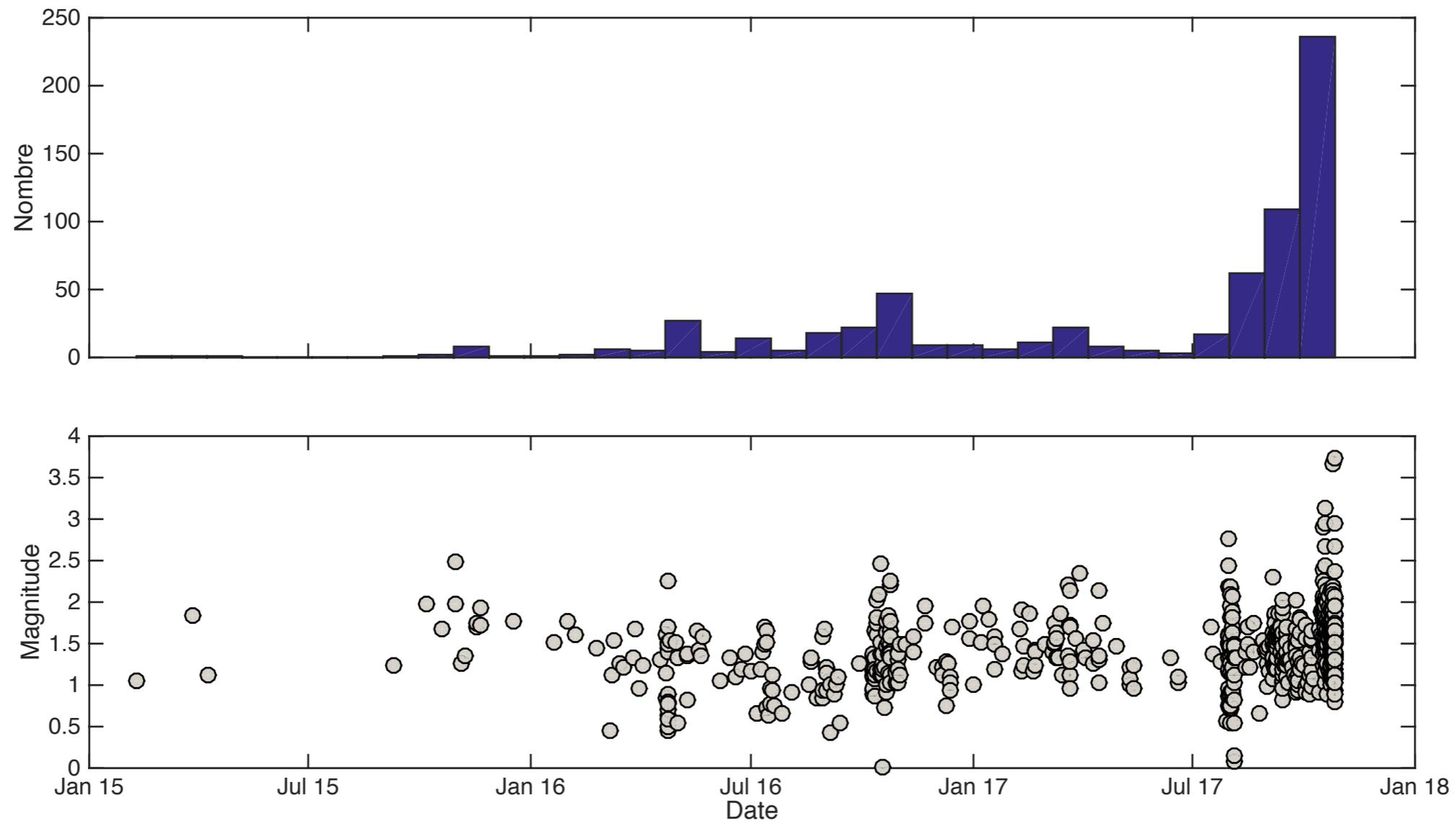
Etude de cas - Essaim de la Chapelle (Maurienne)



Localisation des zones d'échantillonnage. Les cadres orangés délimitent les cinq localités principales, les cadres mauves, deux zones d'études complémentaires. Les pointillés noirs indiquent les zones d'affleurement du Marbre de Guillestre, du Galibier à la Ligurie, et les calcaires et brèches rouges du Jurassique-Crétaqué de la Vanoise.  
 AR: Aiguilles Rouges; MB: Mont Blanc; B: Belledonne; Px: Pelvoux; Ar: Argentera; DB: Dent Blanche; GP: Grand Paradis; DM: Dora Maira; S: Sesia; L: Lanzo; Vi: Viso; CL: Ligne Canavèse; CPF: Chevauchement Pennique Frontal.

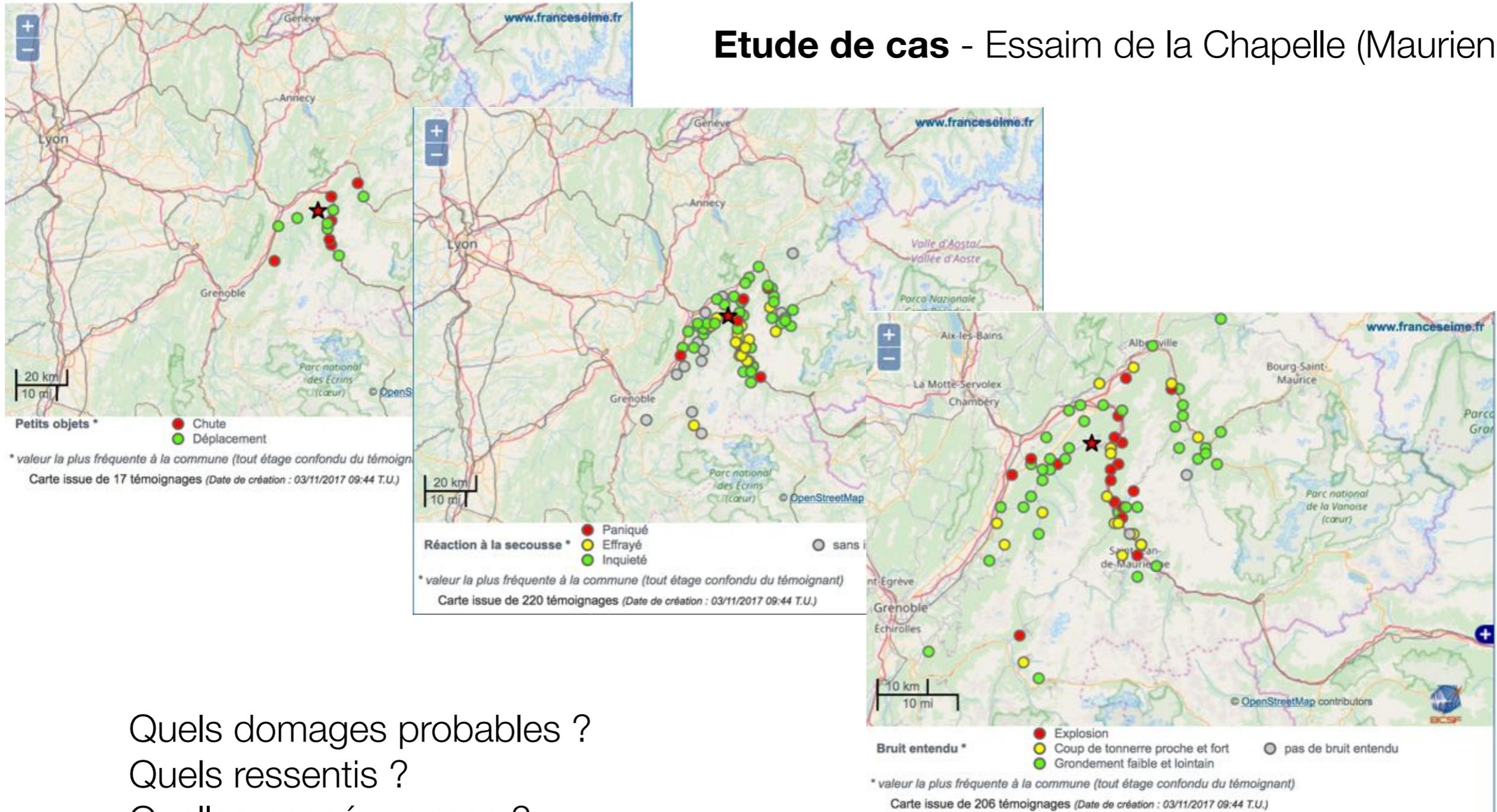
# Question 1 - Processus et origines.

## Etude de cas - Essaim de la Chapelle (Maurienne)



# Question 2 - Effets et ressentis

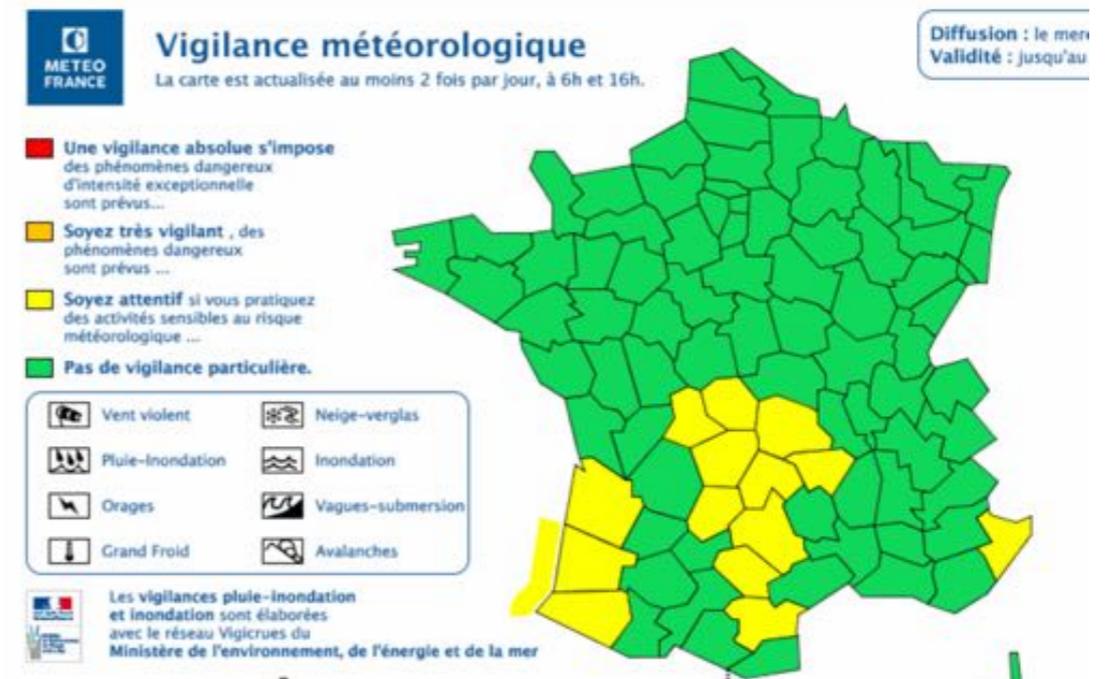
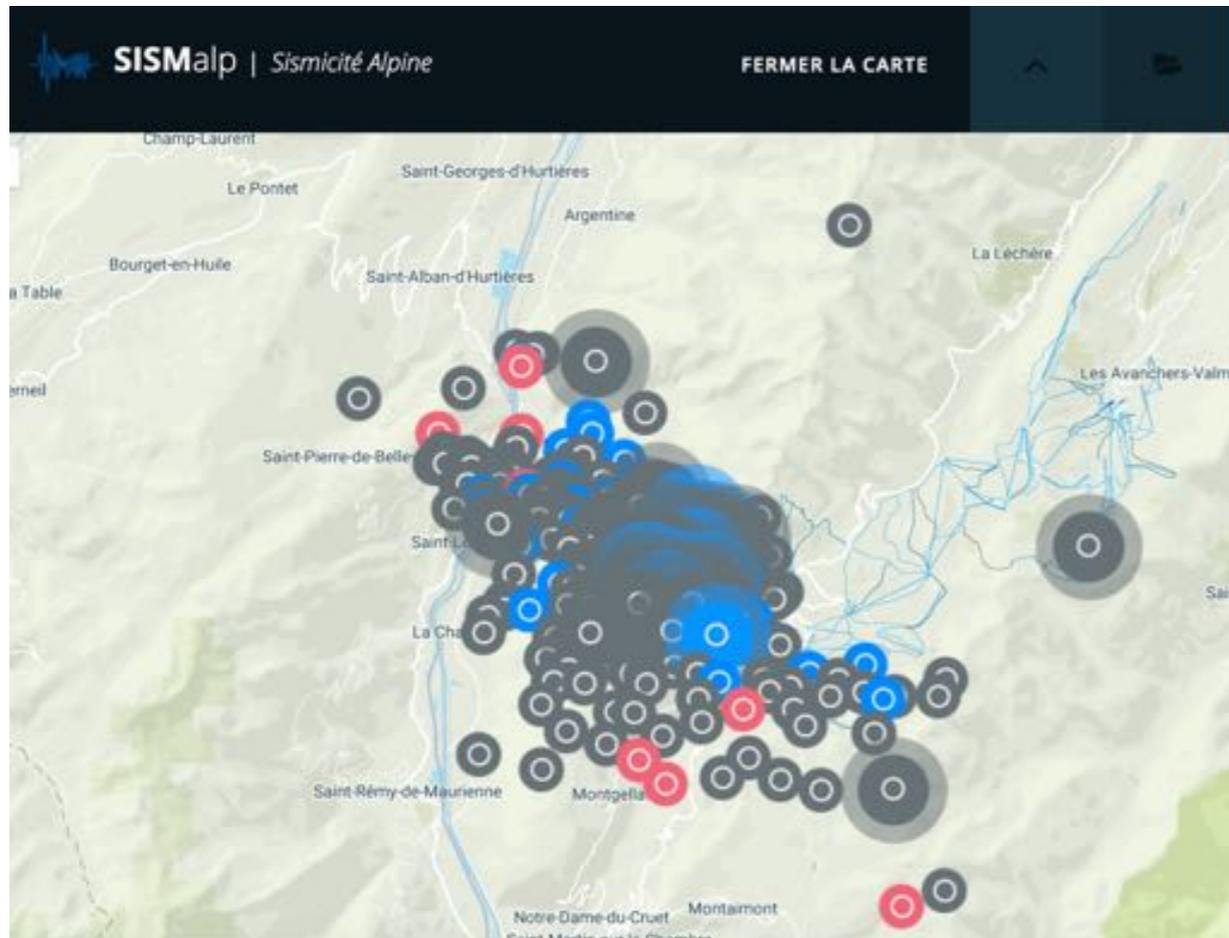
## Etude de cas - Essaim de la Chapelle (Maurienne)



Quels dommages probables ?  
Quels ressentis ?  
Quelles conséquences ?

# Question 3 - Gestion et connaissance

## Mise en vigilance

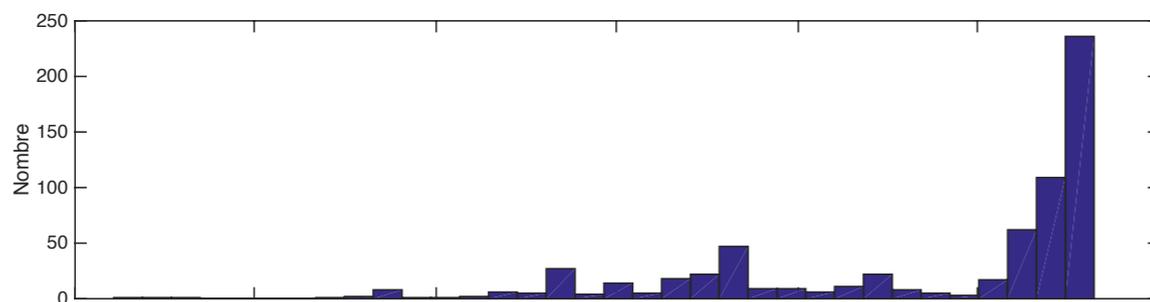


## Gestion des informations

*Montantes et descendantes*

**+ 200 demandes d'information via email**

*Rumeurs à limiter*



Public visé, institutions, SDIS  
Intégré dans les procédures nationales

# Question 4 - Responsabilité et conséquences

## L'Aquila 2009



### Séisme de l'Aquila: les sept scientifiques italiens acquittés

Condamnés en première instance à six ans de prison, les sept experts ont finalement été acquittés en appel ce lundi par la Cour

d'appel de l'Aquila. En 2012, ils avaient été accusés d'avoir sous-estimé les risques sismiques avant le séisme meurtrier de 2009.

f 11/2014



Quelle information transmettre en période incertaine ?

La responsabilité des élus? Des scientifiques? Des services de l'état? Des assureurs?



### Aquila: "Les sismologues ne possèdent pas la vérité absolue"

Au lendemain de la condamnation de scientifiques italiens à 6 ans de prison pour avoir sous-estimé les risques sismiques dans

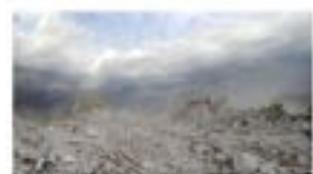
la région de l'Aquila en Italie, la communauté scientifique est sous le choc. La réaction de Robin Lacassin, directeur de l'équipe de tectonique à l'Institut de physique du globe.



### Procès du séisme de l'Aquila: les experts condamnés à 6 ans de prison

Les scientifiques ont été reconnus coupables d'avoir sous-estimé les risques avant le séisme meurtrier de l'Aquila en Italie le 6 avril

2009. Le parquet avait requis quatre ans de prison.



### Aquila: "Ce n'est pas juste la sismologie qui a été jugée, mais toute la science"

La communauté scientifique dénonce à l'unanimité le jugement "incroyable" du procès du séisme de L'Aquila, survenu en



10/2012

# SISM@LP-Swarm

---

Mieux informer pour mieux interpréter

**Objectif 1** : Analyser de façon approfondie les essaims.

**Objectif 2** : Comprendre les effets sur les populations et les biens.

**Objectif 3** : Co-construire avec les acteurs régionaux et les services de l'état des procédures de surveillance et de gestion des essaims.

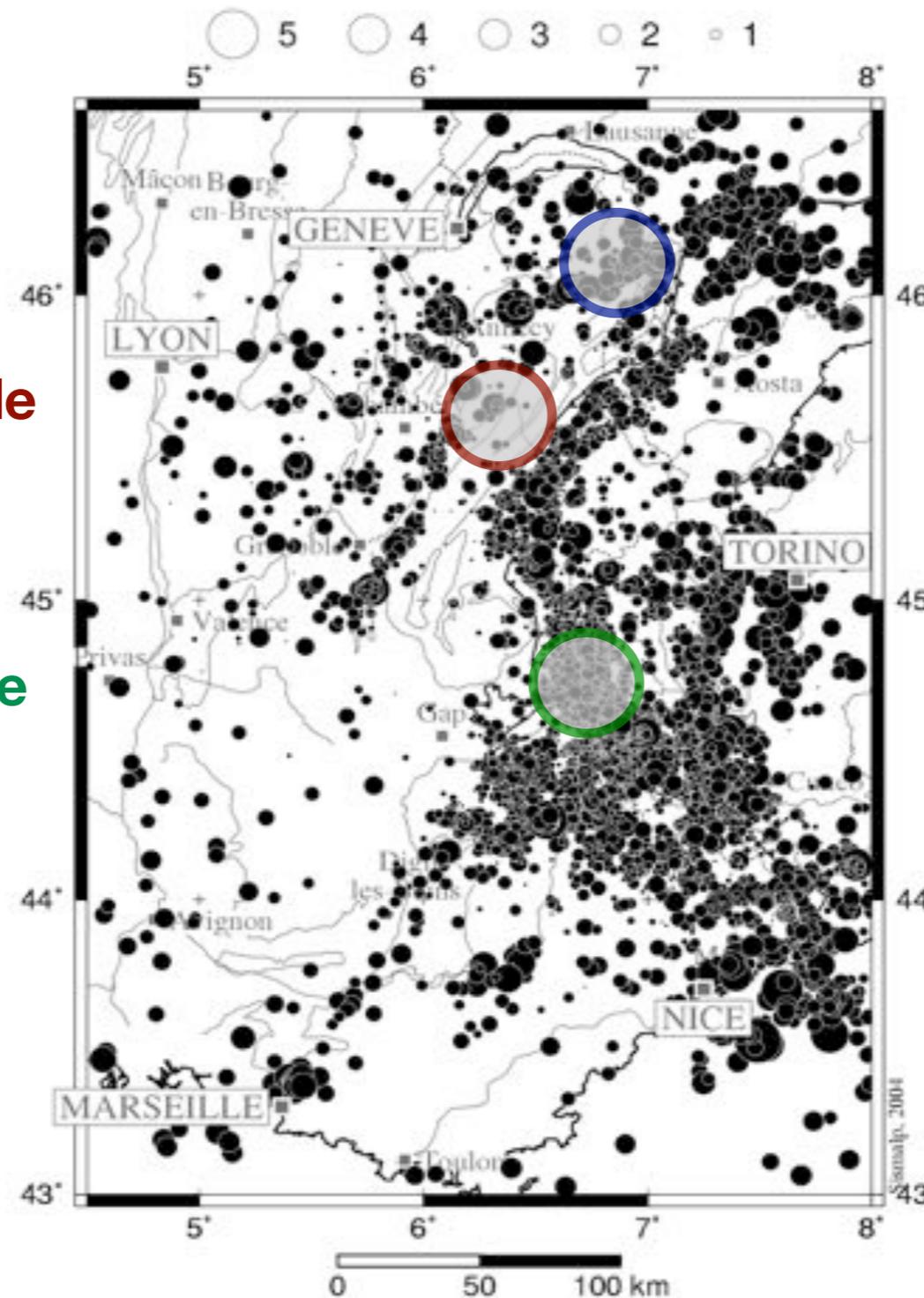
**Objectif 4** : Diffuser la connaissance et mettre en place une procédure d'information à destination des différents interlocuteurs.

# SISM@LP-Swarm

Essaim de La Chapelle

Essaim de l'Ubaye

Essaim de Vallorcine



# SISM@LP-Swarm

---

## **Action 1 : Observation**

Analyse des Processus - Compréhension et modèles de prédiction

## **Action 2 : Prédiction**

Prédiction des effets (ressenti, dommage..., autres variables décisionnelles)

## **Action 3 : Synthèse**

Description des essais - Co-construction pour mise en place des actions de Gestion et d'information

## **Action 4 : Gestion**

Information, mise en vigilance, information descendante et montante

## **Action 5 : Dissémination et éducation**

Porté à connaissance, co-construction des supports et des moyens adaptés aux CC partenaires, responsabilité et droit en situation incertaine

## **Action 6 : Restitution**

Réunions publiques, articles et conférences, documents multi-langue de supports d'information/éducatifs

# SISM@LP-Swarm

**Porteur:** Université Grenoble Alpes

**Partenaires :**

ISTerre Grenoble  
ISTerre Chambéry  
SISMalp

**Collaborateurs institutionnels :**

Communauté de Communes - Chamonix (TAGIRN)  
Communauté de Communes - La Chambre (73)  
Communauté de Communes - Haute Vallée de l'Ubaye (TAGIRN ?)  
Préfecture 73, 74, 04

**Collaborateurs Experts scientifiques :**

RESIF  
GeoAzur Nice  
EOST Strasbourg  
Pole Alpin Risques Naturels PARN  
Université Savoie Mont-Blanc - Laboratoire Droit et Montagne



# SISM@LP-Swarm

## Budget

FEDER	210 062 €
UGA	118 062 €
RESIF	20 000 €
CIMA/FNADT	72 000 €
<b>TOTAL</b>	<b>420 124 €</b>

## Durée

3 ans

## Personnels ISTerre

12 chercheurs

4 techniciens/ingénieurs

## Population exposé : 2 200 000

<b>Essaim de l'Ubaye</b>	Population ComCom vallée de l'Ubaye Serre Ponçon	nombre d'habitants	7 400
	Population Touristique Vallée de Ubaye	Nbr de nuitées	3 000 000
	Hébergement Vallée de Ubaye	Nbr de lits	45 175
<b>Essaim de Vallorcine</b>	Population ComCom vallée de Chamonix Mont-Blanc	nombre d'habitants	14 000
	Population Touristique Vallée de Chamonix	Nbr de nuitées	4 600 000
	Hébergement Vallée de Chamonix	Nbr de lits	82 354
<b>Essaim de La Chapelle</b>	Population COmCom Canton de La Chambre - Hors TAGIRN	nombre d'habitants	7 200
	Population Touristique Canton de la Chambre	Nbr de nuitées	444 (2008)
Population Alpine susceptible d'être exposée à un Essaim sismique dans les Alpes à moyen terme			2 200 000

# Merci

---

## **SISM@LP-Swarm**

Processus et conséquence des essaims de sismicité dans les Alpes. Mieux informer pour mieux interpréter

**Philippe Guéguen**

[philippe.gueguen@univ-grenoble-alpes.fr](mailto:philippe.gueguen@univ-grenoble-alpes.fr)

**Réseau de Surveillance de la Sismicité des Alpes - SISMalp**

<https://sismalp.osug.fr>

[sismalp@univ-grenoble-alpes.fr](mailto:sismalp@univ-grenoble-alpes.fr)