

FFSA, Paris, 4 mars 2015

La mortalité liée aux crues torrentielles dans le sud de la France : premiers enseignements d'une base de données 1980-2011

Freddy Vinet

UMR GRED Université Paul-Valéry Montpellier/IRD

Avec la collaboration de Laurent BOISSIER

Contact : Freddy.vinet@univ-montp3.fr

Objectifs et intérêts de la démarche

peu d'études spécifiques sur la mortalité liée aux événements naturels

- Base de données existantes : CRED et MEDDE mais peu précises
- Des travaux de recherche à l'étranger : Jonkman, 2008 ; Bowles et al. in Floodsite ou en France sur les comportements dangereux (Ruin) ou sur les conséquences post crues sur la santé (INVS)...
- En Europe tentatives de constitution de BD nationales cf JRC
- 2 études partielles en France :
 - Antoine *et al.* 2001 : recensement des crues meurtrières de 1316 à 1999 en LR
 - GSC/Ledoux, 1995: 232 victimes en France (1971 à 1995)
- Recensement en routine des victimes d'avalanches (Anena)

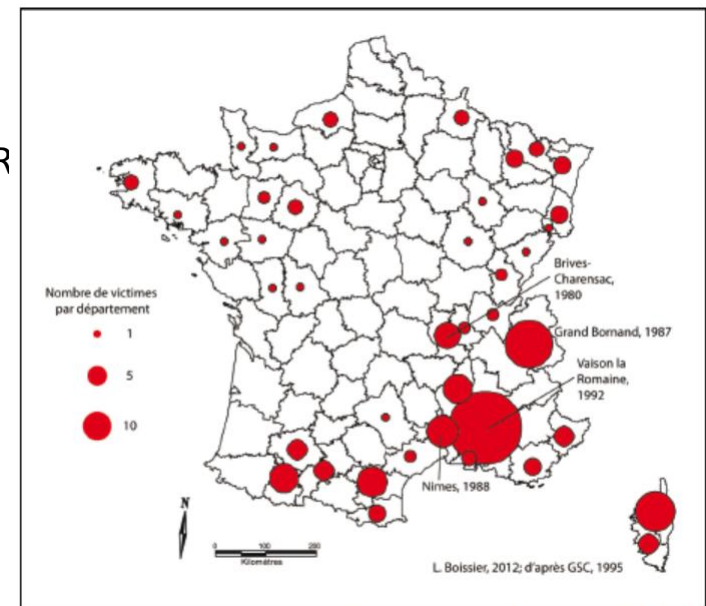


Figure 14 : Répartition par département des victimes liées aux inondations d'après le recensement GSC de 1971 à 1995

(Source : GSC, 1995)

L'intérêt pour les données sur la mortalité liée aux inondations

- Les décès liés aux inondations ne sont pas dus au hasard
- La mortalité est une donnée intégratrice des situations d'exposition et de danger individuelles et collectives.

→ Profil des personnes décédées (âge, sexe, origine...)?

→ Quelles sont les circonstances de décès lors des Inondations (lieu, heure...) ?

Intérêt de la donnée « victime » dans le cadre de l'ONRN

- Élément intégrateur Gestion de crise / prévention

→ Implication services de protection civile

- élément « objectif » (≠ dommage sur l'évolution historique)
- Indicateur plus facilement comparable dans le temps et dans l'espace (JRC)
- Indicateur précieux d'évaluation des mesures de prévention
 - Croisement avec les données d'exposition, de vulnérabilité et de prévention ?

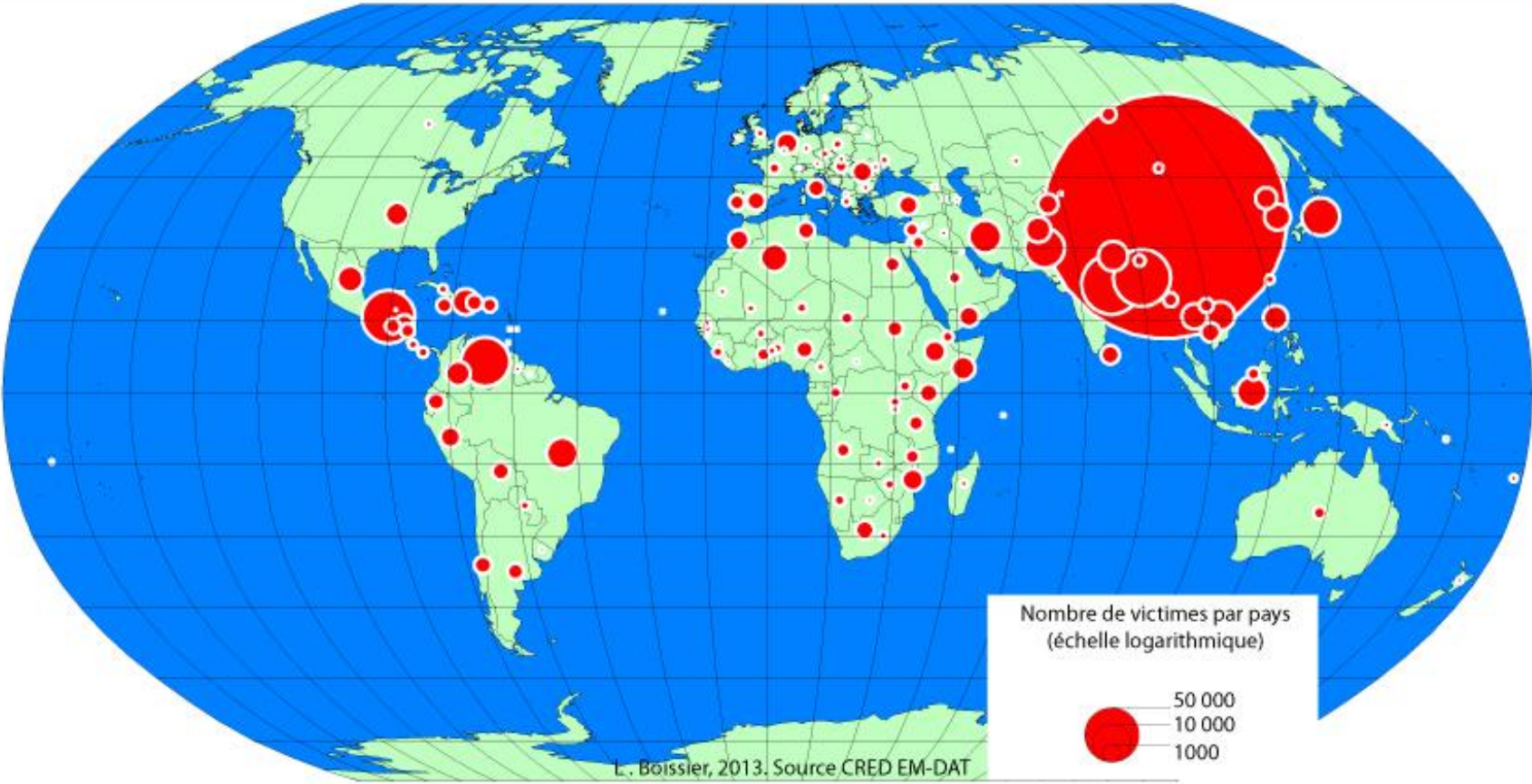
Les inondations: un bilan humain relativement lourd

- Premier rang des catastrophes naturelles dans le monde (Vs séismes)
- En France: les plus sévères après la canicule :
 - 322 décès depuis 30 ans (base donnée MEDDE) dont plus de 200 en zone méditerranéenne
- Événements historiques particulièrement mortels en France
 - 1930 bassin de la Garonne (> 200 décès)
 - 1940 dans les Pyr. Or. (> 50 décès en France et > 300 décès en Catalogne)

Cf thèse en cours de M. Boudou sur les inondations remarquables au XX^{ème} siècle

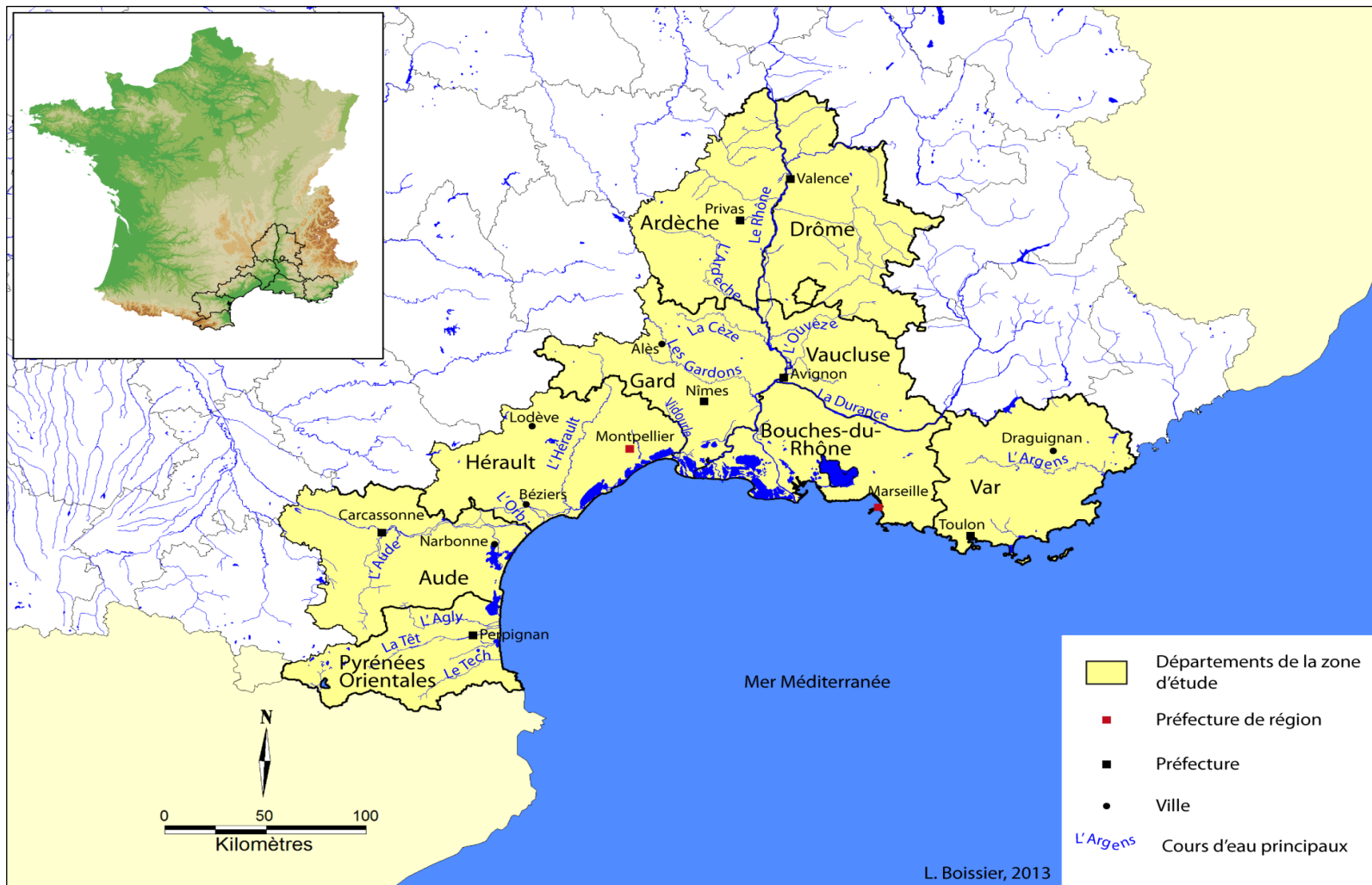
- 25 victimes dans les intempéries en 2014

Les victimes des inondations dans le monde de 1900 à 2011



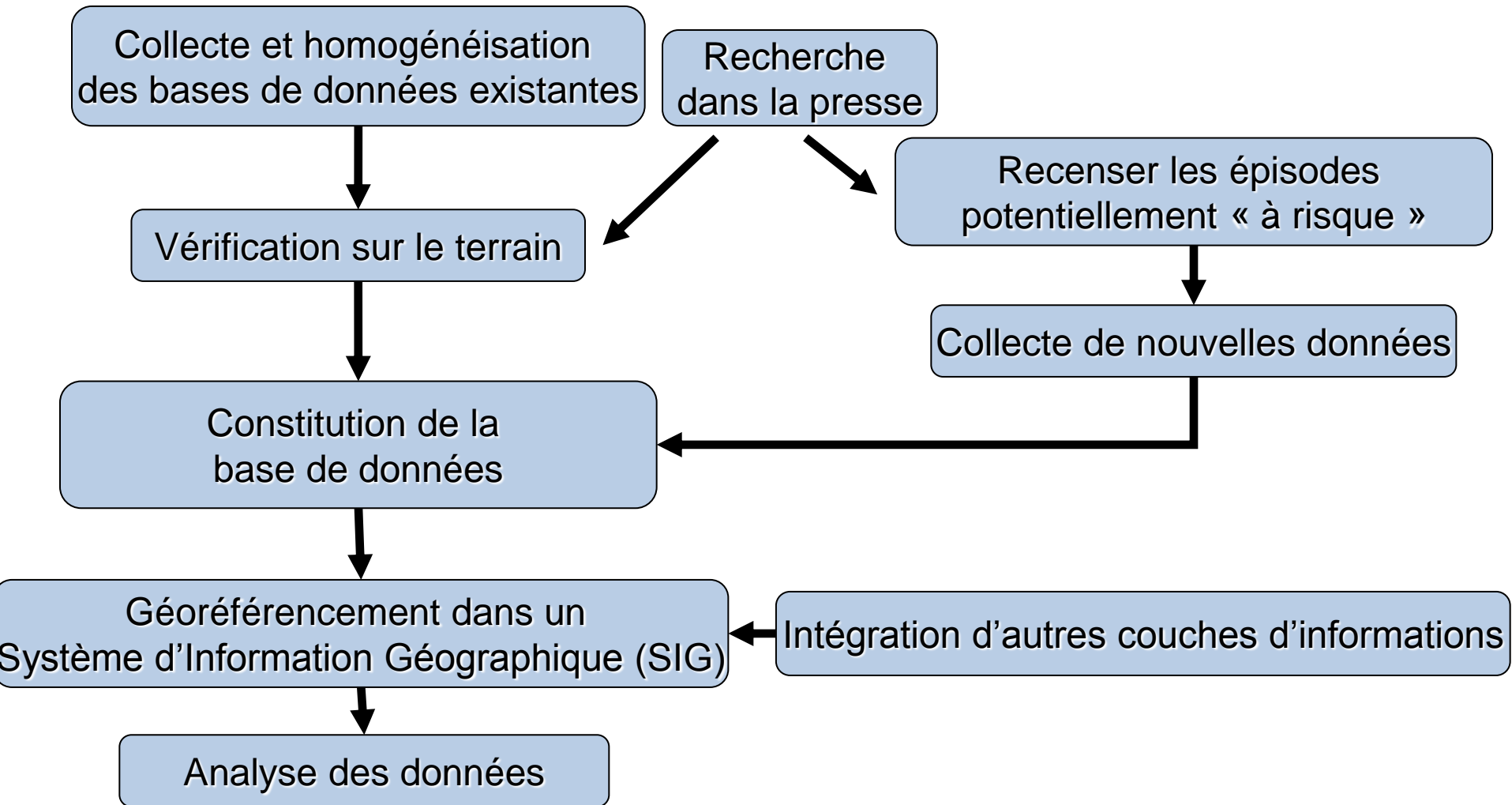
Constitution de la BD Vict-in sur les décès liés aux inondations en zone méditerranéenne métropolitaine

Constitution de la base de données Vict-in (1988-2011)



La zone d'étude

1. Méthodologie de constitution de la base



Feuille de récolte de données

1- PROFIL DE LA PERSONNE DECEDEE

- NOM :
- Prénom :
- Date de Naissance :
- Age :
- Sexe : Homme Femme
- Nationalité :
- Commune de résidence de la personne :
- La personne souffrait-elle d'un handicap ? NON OUI Si OUI Lequel ?
- Remarques :
.....

2- CIRCONSTANCES DE DECES

Date du sinistre :

Date du décès :

Heure du décès (noter la marge d'imprécision) :

A défaut : Matin Après-midi Soir Nuit

Lieu du décès :

- Commune :

- Adresse :

Quel cours d'eau ? :

Cause clinique du décès :

Noyade

Hypothermie

Accident, blessure, chute, traumatisme physique

Crise cardiaque

Intoxication monoxyde de carbone

Autres Précisez :

Circonstances du décès :

- Domicile

- Extérieur domicile (jardin...)

- Bâtiment autre que domicile

- Extérieur (rue...)

- Véhicule

Dans ce cas : - quel type de véhicule (Véhicule léger, camion, 4X4, moto, bateau...) :

- sur un passage à gué ? OUI NON
- sortie du véhicule ? : OUI NON
- respect de la signalisation routière : OUI NON

- Pendant l'évacuation ou les secours

- Camping

- Camping sédentarisé

- Hauteur d'eau au moment du décès ? :

- Hauteur d'eau maximale atteinte au lieu du décès ? :

- Prise de risque ou sous-estimation du risque ? NON OUI Si OUI précisez :

3- VULNERABILITE DU BATI ET DECES LIES AUX INONDATIONS

Si décès au domicile ou camping sédentarisé:

Lieu du décès :

Sous-sol

Rez de chaussée

1^{er} étage ou + précisez :

Autres (toit.....)

Habitat précaire (type mobil-home ou caravane)

- L'habitation avait-elle un étage ? OUI NON

- L'habitation avait-elle une ouverture de toit ou une évacuation vers les airs (balcon, terrasse...)?
OUI NON

- Des éléments liés à l'habitation ont-ils pu contribuer au décès :

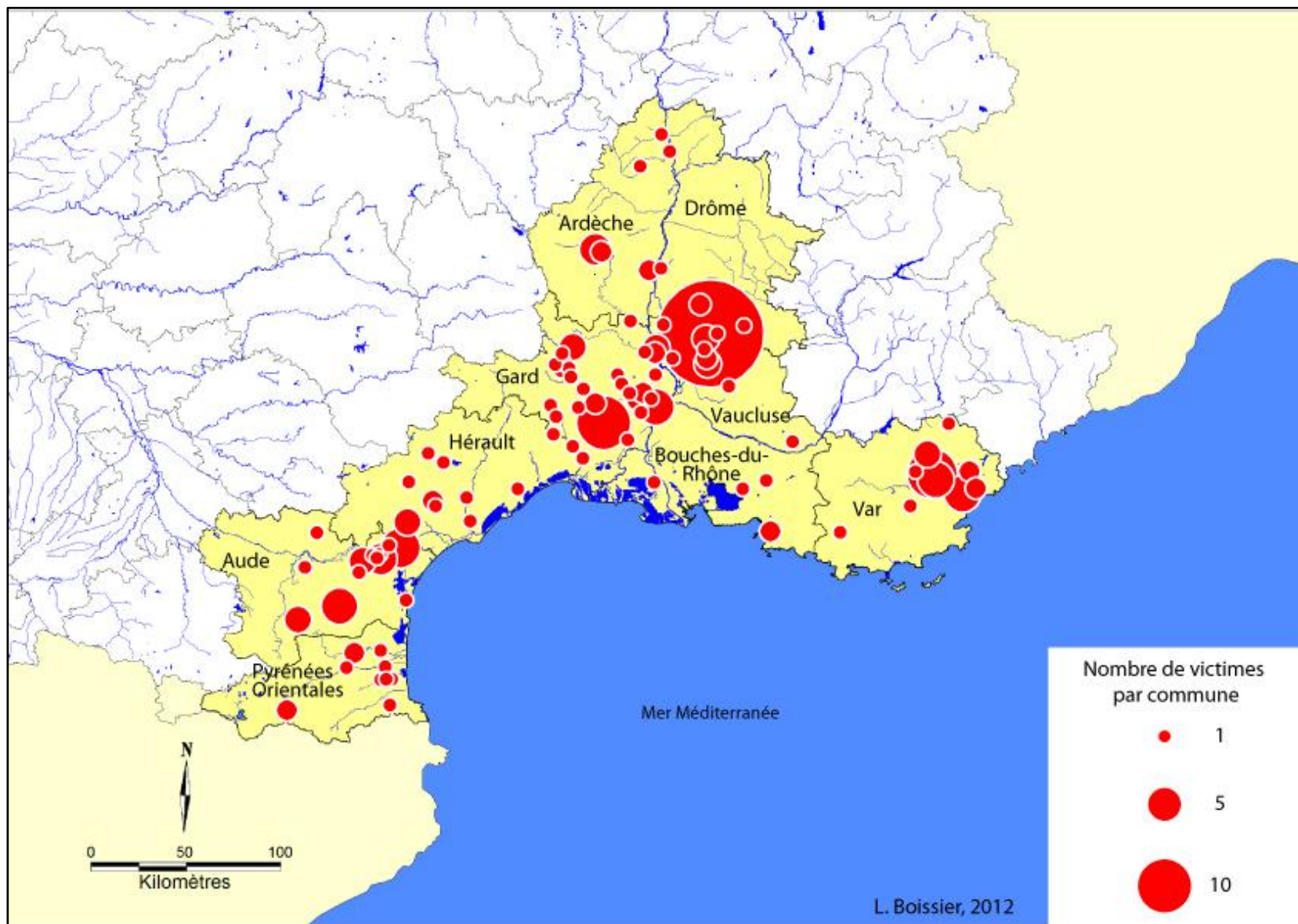
- Obturation des ouvertures (volets roulants électriques, difficulté d'accès)

- Autres :

4- OBSERVATIONS

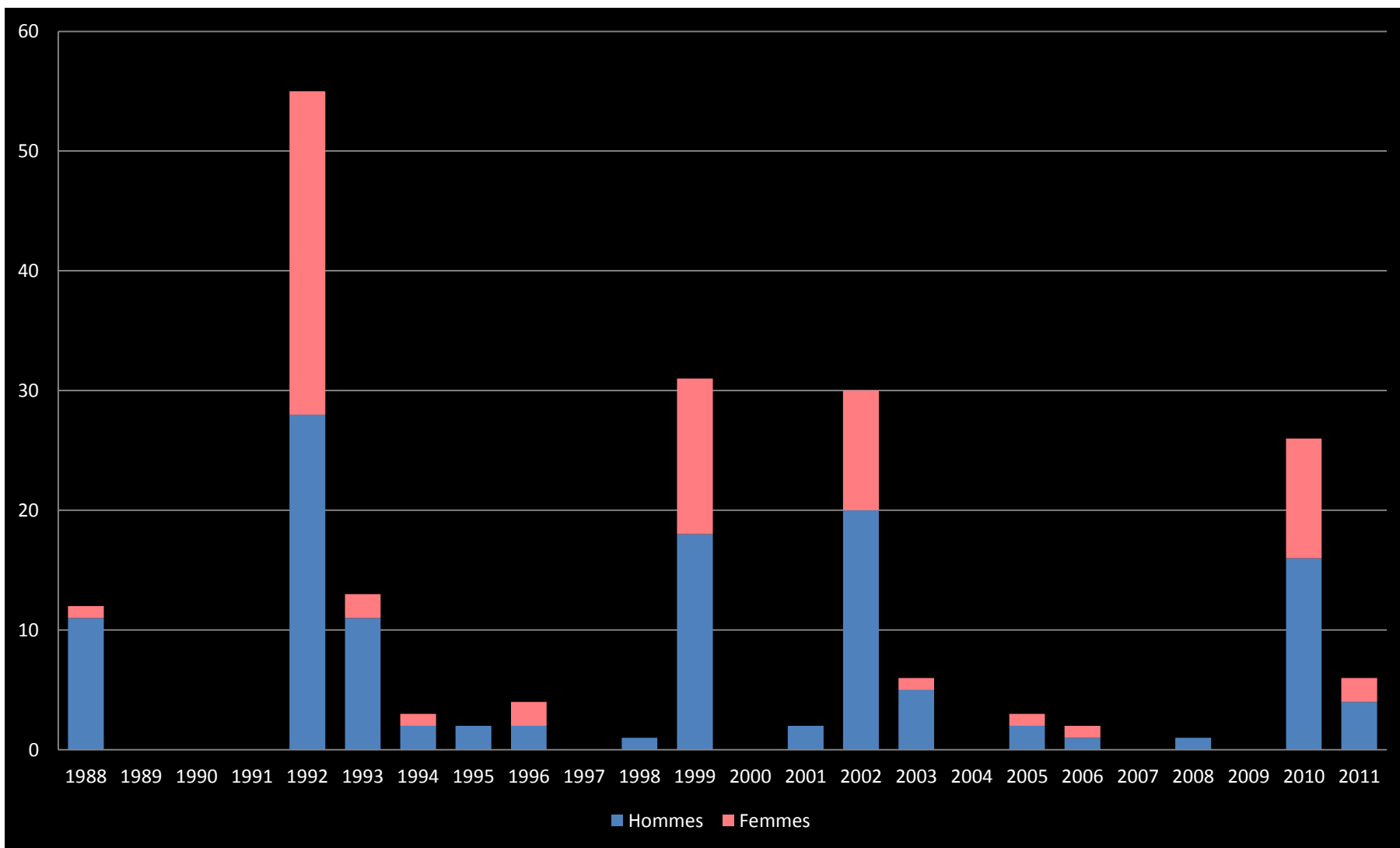
Carte des victimes des inondations (par commune) enregistrées dans la BD Vict-In (1988-2011)

→ 203 victimes en 33 épisodes sur 24 ans



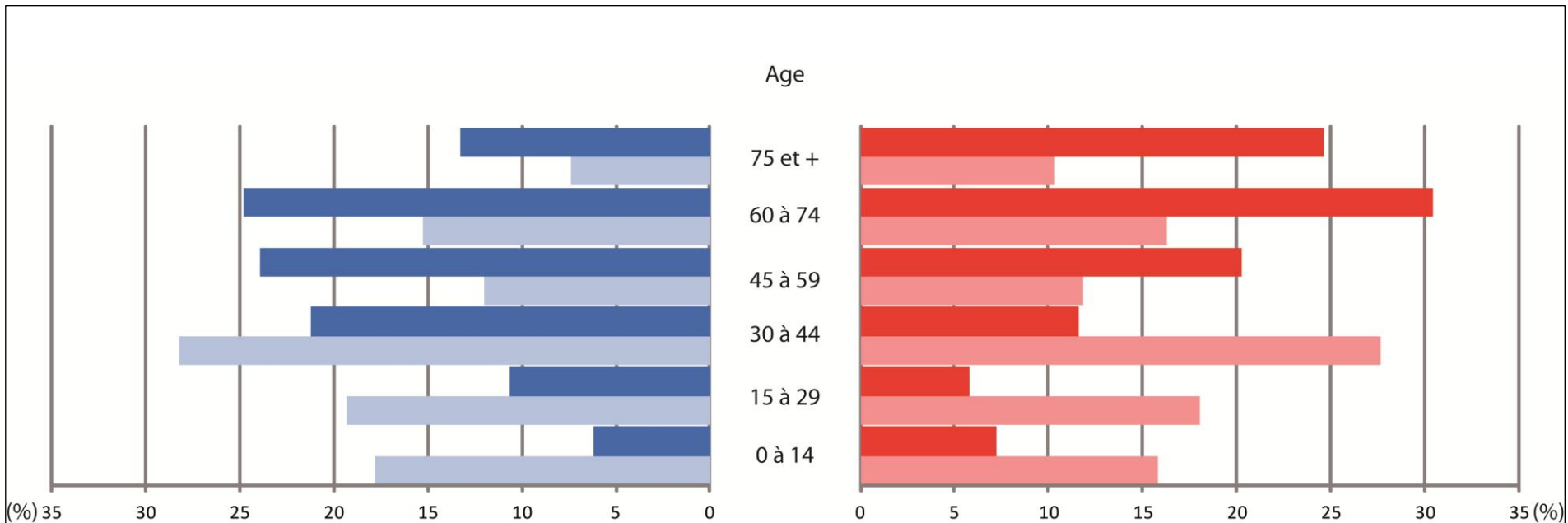
Premiers résultats de l'analyse de la BD Vict-in

L' épidémiologie des victimes



Evolution du sexe ratio des victimes entre 1988 et 2011
(Echantillon : 196)

Des victimes relativement âgées



Pyramide des âges relative des victimes enregistrées dans la BD Vict-In (en foncé)

et de la population moyenne de la zone d'étude (en clair) (Sources : Bd Vict-in, 1988-2011 et INSEE, RGP 1999)

L. Boissier, 2013

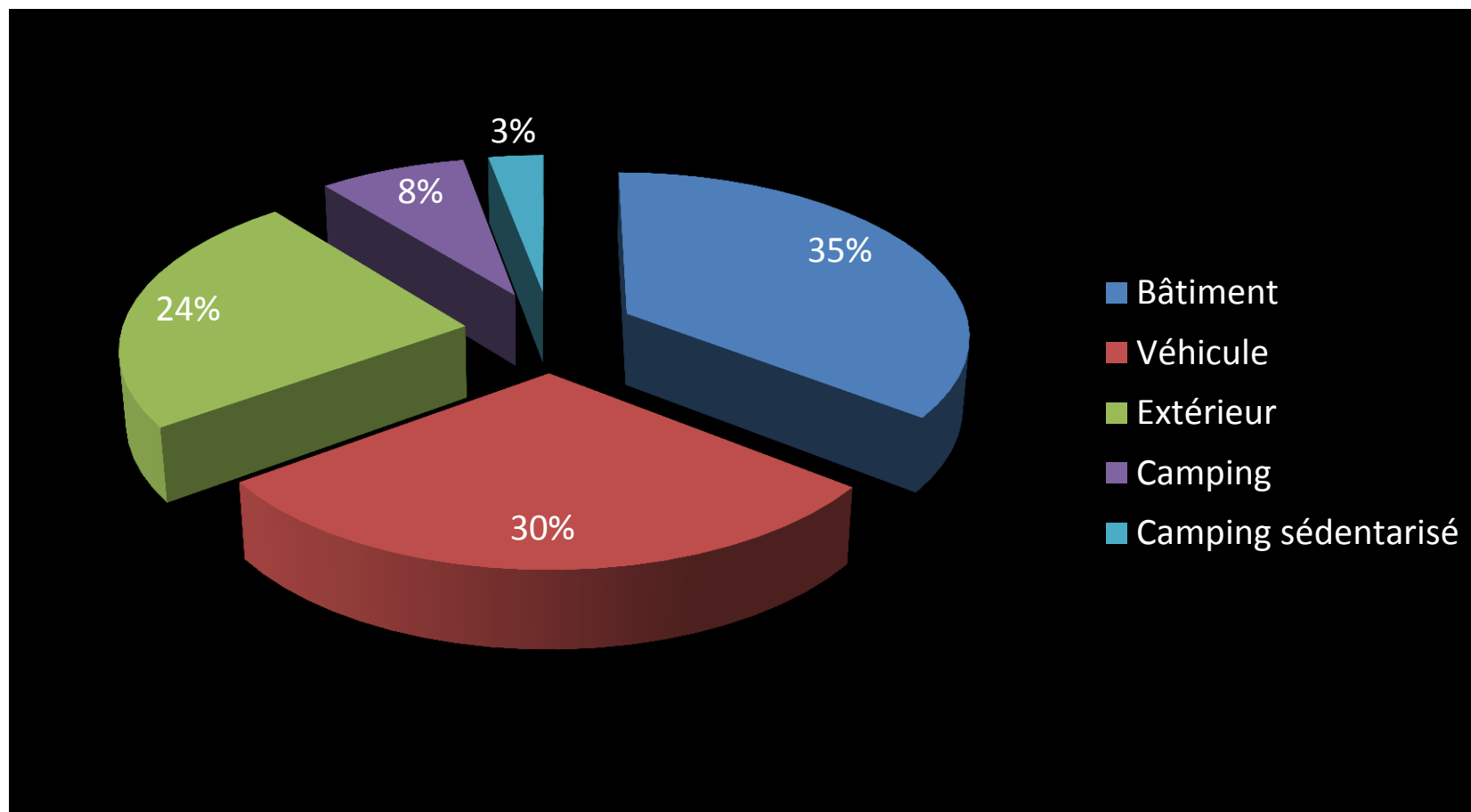
Age médian de 53 ans (nationale : 39 ans en 1999)

> 60 ans = 45% de notre échantillon (25 % de la pop. fr. en 1999)

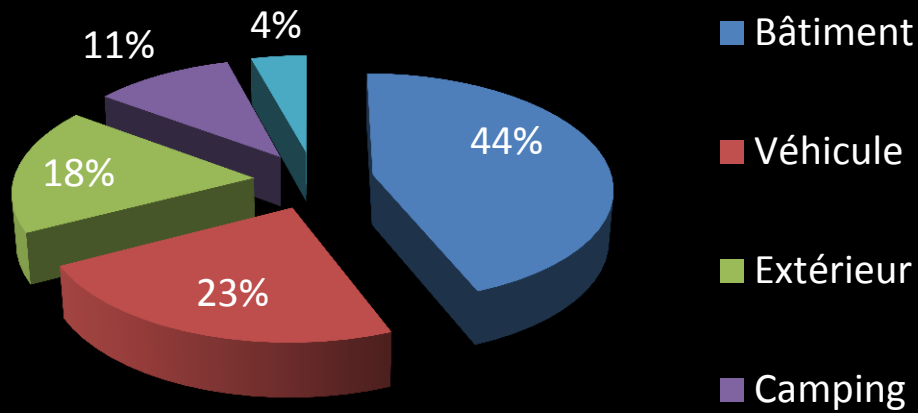
Enfants < 15 ans = 7% (moyenne nationale 18% en 1999)

Hommes de 45 à 75 ans et femmes à un âge plus élevé.

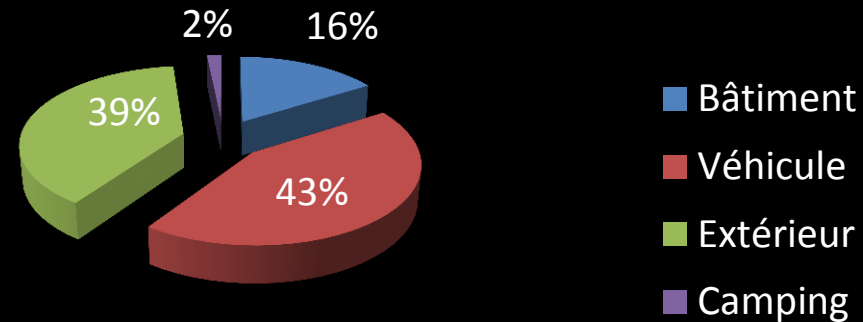
Une multiplicité de circonstances de décès



Une distinction « grands » / « petits » évènements



Grands évènements



Petits évènements

Les décès à domicile

Répartition des décès à domicile par type de bâti (1988-2011)

	Maison de plain pied	Maison avec étage	Habitations précaires	Total
Nombre de décès	41	23	5	69

L. Boissier, 2013

- Paramètres d'aléa (fortes hauteurs d'eau)
- Caractéristiques du bâti
- Comportements

Absence d'accès pour les secours



Dangerosité
du bâti



Draguignan, 2010

Les « petits » évènements : le rôle déterminant des décès liés au véhicule et au comportement

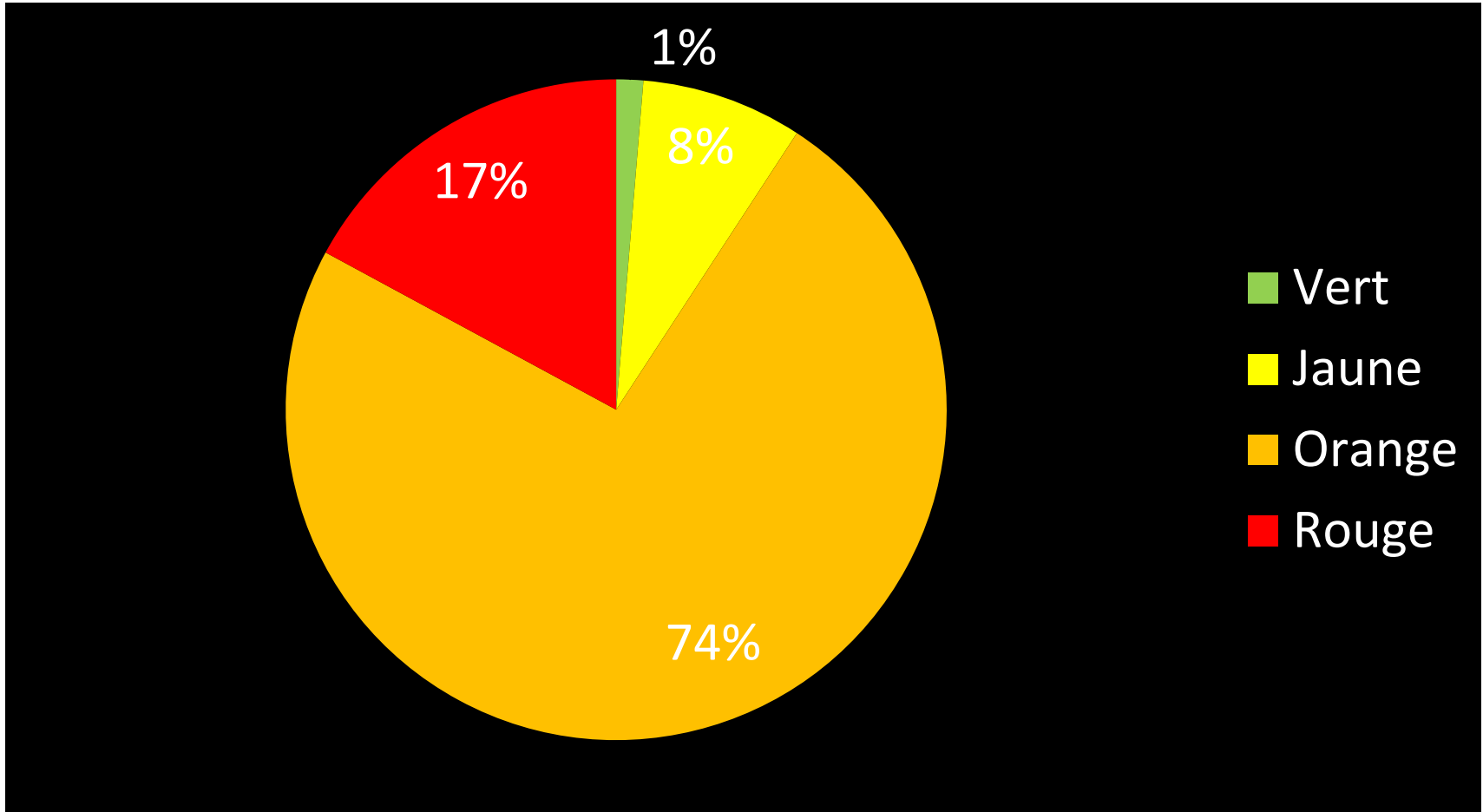
- Nombreuses prises de risque et imprudences :
 - Franchissement passage à gué (utilisation véhicules 4x4)
 - Sauvetage de biens, d'animaux
 - Sous-estimation du risque: descente au sous-sol, curiosité
 - Refus d'évacuation

En majorité des hommes adultes, plus enclins à prendre des risques = vulnérabilité « active ».

Dans ce cas la connaissance du risque n'empêche pas la prise de risque

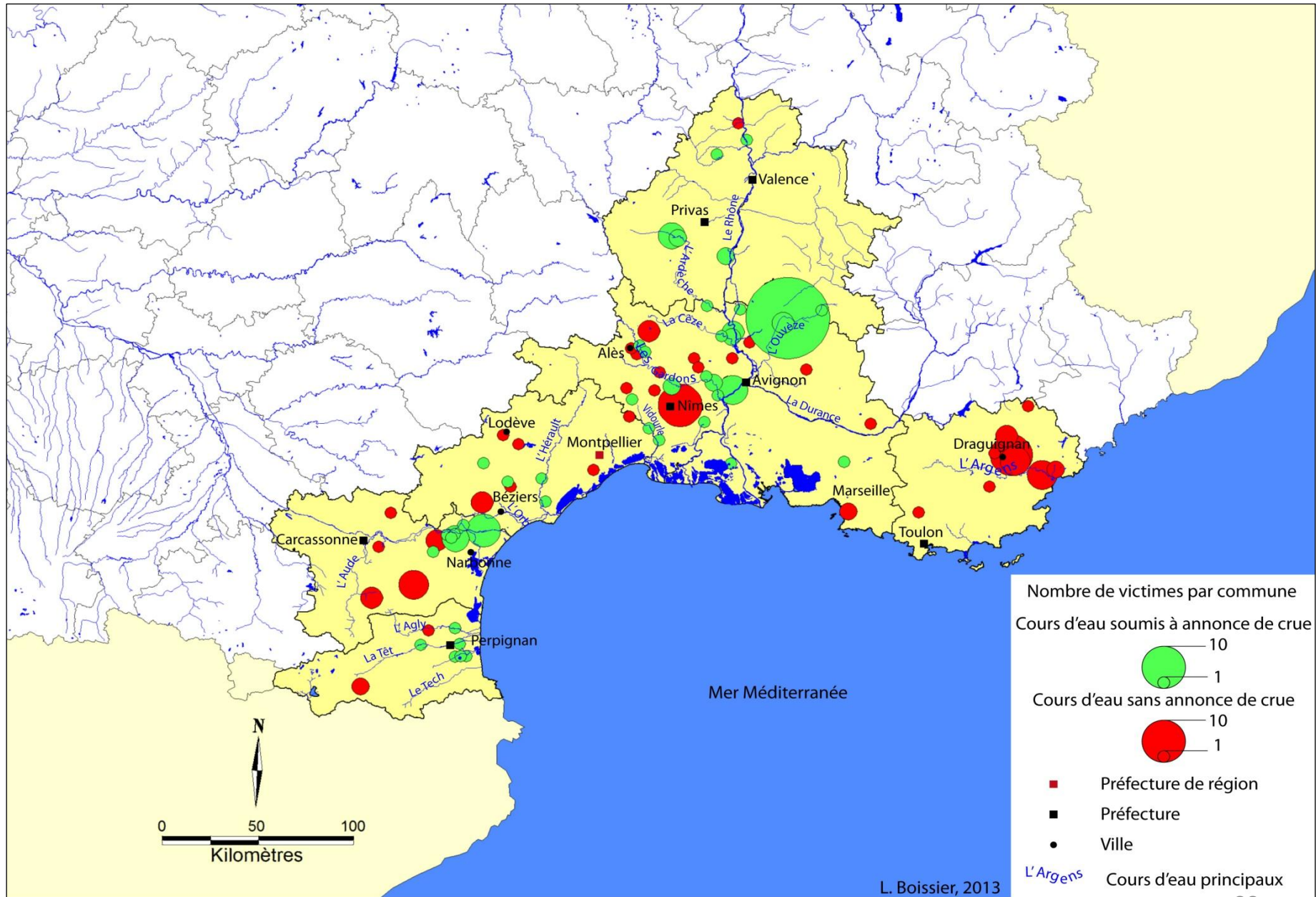
Mortalité et prévention

L'exemple de la vigilance météo et de la prévision des crues



Répartition des victimes selon le niveau de vigilance météorologique

Décès et vigilance crue au moment du décès



Perspectives de valorisation et de développement

Croisement avec données ONRN

- Lien plus étroit avec les données d'exposition (AZI, EAIP)
→ Rôle du ruissellement pluvial ?
- Lien avec données d'enjeu : TRI ?
- Lien avec les données de prévention
→ Combien de décès en zone PPR (rouge ? Bleue ?) ?
→ PAPI ? PGRI ?

Perspectives d'extension de la base

- Extension géographique à toute la France (sud ouest, Alpes)
- Extension chronologique (actualisation et recherches rétrospectives avant 1988)

Modélisation des situations de danger extrême

- Recherches prospectives : détecter les zones à risque mortel en France.
 - Anticiper les événements de mortalité massive.
- Recensement des événements historiques (compléter et affiner les bases existantes)
- Capitalisation de la connaissance des services de l'Etat, services de secours...
sur les secteurs à fort risque de pertes humaines.
- Modélisation des risques de mortalité sur quelques zones test
- Life Safety Model
 - Travaux de Jonkman, Kelman
 - Bowles & Aboelata (LIFESim model)

Modèles déterministes

Exemple de seuils d'aléa dangereux

Table 3: Main factors leading to fatalities from flooding

Depth-velocity thresholds (m ² /s)	Nature of area categories	Main factor leading to fatalities	Description
<0.25	All	Low risk	There is low risk to people from the flood waters.
0.25 – 0.50	All	People Vulnerability dominated – some Behavior-related	The fatalities are likely to be concentrated amongst the vulnerable people e.g. children either playing in or near flood waters, or elderly people (often trapped in their properties)
0.50 – 1.10	Low and medium vulnerability	Behavior dominated	In most circumstances people will be able to find shelter away from the floods, however, deaths and injuries may still occur if people undertake risky activities such as driving through the floodwaters or taking unnecessary risks in the waters
0.75-1.75	High vulnerability	Hazard dominated	In these situations, fatalities are likely to occur from direct contact with the flood waters
1.75-7.00	Low and medium vulnerability		
1.75-7.00	High vulnerability	Hazard and building collapse dominated	Fatalities will occur if people are in direct contact with the flood waters or if caught in buildings that are structurally compromised by the flood waters.
>7.00	All		

In Tapsell et al. (2008) A new model to estimate risk to life for European flood events
Floodsite project

Conclusion générale

- Mortalité non fortuite
- Distinction « grand » et « petit » évènement = passage d'une vulnérabilité « passive » à une vulnérabilité « active »
- Mortalité « incompressible » mais possibilité de jouer sur certains leviers préventifs
→ réponses préventives à adapter à la variété des situations
- Nécessité d'élargir la collecte de données et d'effectuer des études ciblées sur des situations de danger extrême

Merci de votre attention