



VICTIMOLOGIE liée aux INONDATIONS

Les webinaires de la MIIAM

Laurent Boissier (groupe Generali), Freddy Vinet (Univ. de Montpellier), Gilles Pipien (CGEDD) et Anne Chanal & Reine Tarrit (CEREMA) et Ghislaine Verrhiest-Leblanc (MIIAM)

CYPRÈS



Anticiper l'évolution des risques climatiques pour mieux vous protéger





Présentation du Webinaire Introduction sur la problématique

Ghislaine Verrhiest-Leblanc
Gilles Pipien





État des lieux et travaux français

Freddy Vinet & Laurent Boissier

Freddy.vinet@univ-montp3.fr
laurent.boissier@generali.com



Anticiper l'évolution des risques climatiques pour mieux vous protéger



Inondations et santé humaine : intérêt et philosophie d'approche

Directive européenne inondation

DIRECTIVE 2007/60/CE DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL

du 23 octobre 2007

relative à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation

(Texte présentant de l'intérêt pour l'EEE)

LE PARLEMENT EUROPÉEN ET LE CONSEIL DE L'UNION EUROPÉENNE,

vu le traité instituant la Communauté européenne, et notamment son article 175, paragraphe 1,

vu la proposition de la Commission,

vu l'avis du Comité économique et social européen ⁽¹⁾,

statuant conformément à la procédure visée à l'article 251 du traité ⁽²⁾,

considérant ce qui suit:

- (1) Les inondations constituent une menace susceptible de provoquer des pertes de vies humaines et le déplacement de populations, de nuire à l'environnement, de compromettre gravement le développement économique et de saper les activités économiques de la Communauté.

impose l'élaboration de plans de gestion de districts hydrographiques pour chaque district hydrographique afin d'y atteindre un bon état écologique et chimique, ce qui contribuera à atténuer les effets des inondations. Toutefois, la réduction des risques d'inondation n'est pas l'un des principaux objectifs de ladite directive, et celle-ci ne tient pas compte non plus de l'évolution future des risques d'inondation qui résultera des changements climatiques.

- (5) Dans sa communication du 12 juillet 2004 au Parlement européen, au Conseil, au Comité économique et social européen et au Comité des régions intitulée «Gestion des risques liés aux inondations — prévention, protection et mitigation des inondations», la Commission expose son analyse et son approche de la gestion des risques d'inondation à l'échelon communautaire et affirme qu'une action concertée et coordonnée à l'échelle communautaire présenterait une valeur ajoutée considérable et permettrait d'améliorer le niveau général de protection contre les inondations.

Article 7 directive européenne

6.11.2007

FR

Journal officiel de l'Union européenne

L 288/31

4. Pour chaque scénario visé au paragraphe 3, les éléments suivants doivent apparaître:

- a) l'étendue de l'inondation;
- b) les hauteurs d'eau ou le niveau d'eau, selon le cas;
- c) le cas échéant, la vitesse du courant ou le débit de crue correspondant.

5. Les cartes des risques d'inondation montrent les conséquences négatives potentielles associées aux inondations dans les scénarios visés au paragraphe 3, et exprimées au moyen des paramètres suivants:

- a) le nombre indicatif d'habitants potentiellement touchés;
- b) les types d'activités économiques dans la zone potentiellement touchée;

2. Les États membres définissent des objectifs appropriés en matière de gestion des risques d'inondation pour les zones répertoriées en vertu de l'article 5, paragraphe 1, ainsi que pour les zones couvertes par l'article 13, paragraphe 1, point b), en mettant l'accent sur la réduction des conséquences négatives potentielles d'une inondation pour la santé humaine, l'environnement, le patrimoine culturel et l'activité économique, et, si cela est jugé approprié, sur des initiatives non structurales et/ou la réduction de la probabilité de survenance des inondations.

3. Les plans de gestion des risques d'inondation comprennent des mesures pour atteindre les objectifs définis en vertu du paragraphe 2 et incluent les éléments définis dans la partie A de l'annexe.

Les plans de gestion des risques d'inondation tiennent compte d'aspects pertinents tels que les coûts et avantages, l'étendue des inondations, les axes d'évacuation des eaux, les zones ayant la

Principaux effets des inondations sur la santé humaine

(F. Vinet, L. Boissier d'après [WHO 13, AHE 05] et MMWR du CDC)

immédiats

différés

	immédiats	différés
Direct	<ul style="list-style-type: none"> - Blessures - hypothermies - Attaques animaux sauvages (serpent, alligator?...) - Discontinuité de traitement médical (dialyse...), défaut d'assistance - Cardiopathies liés au stress (<u>Tako-Tsubo...</u>) 	<ul style="list-style-type: none"> - Choc post traumatique - Conséquences psychologiques (évacuation...) - Augmentation consommation psychotropes - Problèmes respiratoires et allergiques liés à l'humidité - suicides ?
Indirect	<ul style="list-style-type: none"> - Electrocutation - Empoisonnement ou intoxication liés à pollution - Intoxication <u>monoxyde de carbone</u> (<u>chauffage ou séchage</u>) 	<ul style="list-style-type: none"> - Manque de nourriture - Manque d'eau potable - Epidémies liées à l'eau (diarrhées, dysenteries...) - Epidémies liées aux moustiques et aux rongeurs - Déficience des établissements de santé

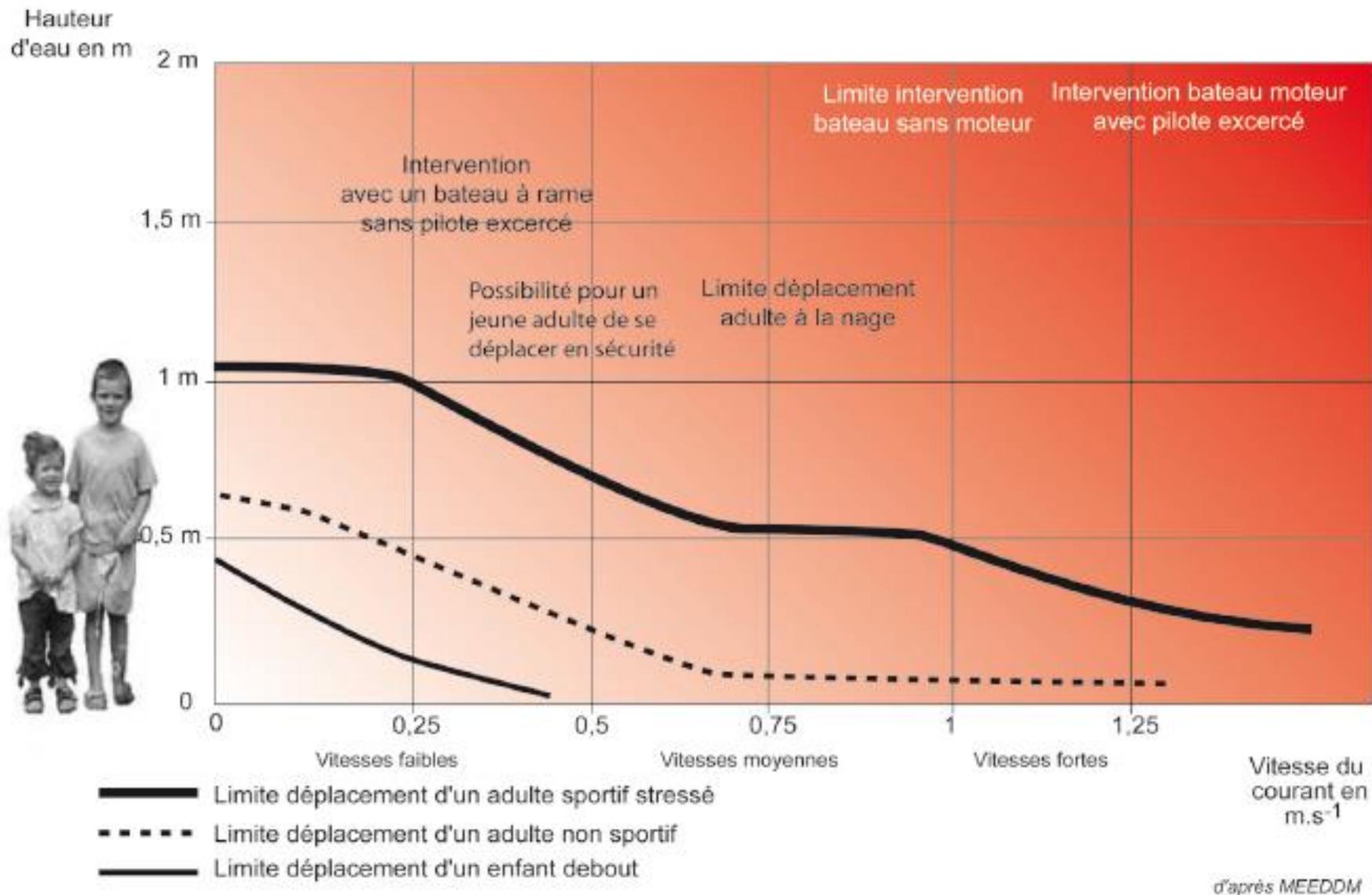
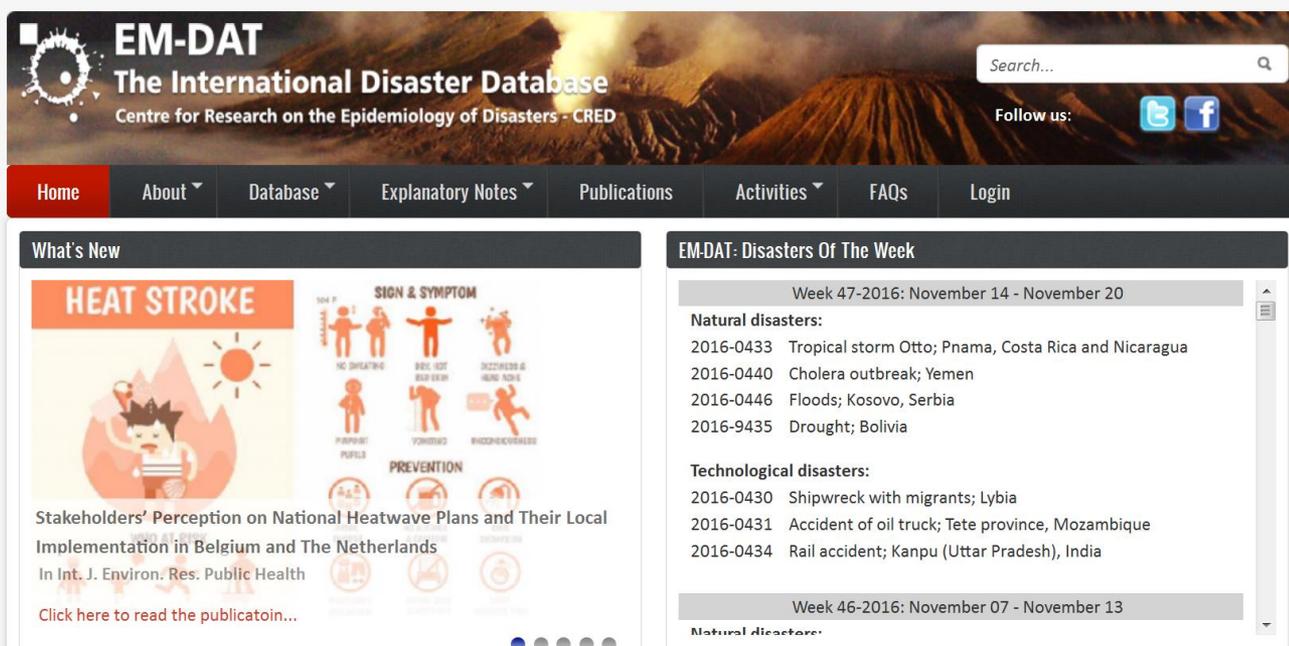


Figure 8 : Dangereusité de déplacement selon la hauteur d'eau et la vitesse de courant
 (Source : Vinet, 2010 d'après MEEDDM)

État des lieux BD mondiales (non exhaustif)

Source : EM-DAT <http://www.emdat.be/>



EM-DAT
 The International Disaster Database
 Centre for Research on the Epidemiology of Disasters - CRED

Search...

Follow us:  

[Home](#) | [About](#) | [Database](#) | [Explanatory Notes](#) | [Publications](#) | [Activities](#) | [FAQs](#) | [Login](#)

What's New
HEAT STROKE
 Stakeholders' Perception on National Heatwave Plans and Their Local Implementation in Belgium and The Netherlands
 In Int. J. Environ. Res. Public Health
[Click here to read the publication...](#)

EM-DAT: Disasters Of The Week
 Week 47-2016: November 14 - November 20
Natural disasters:
 2016-0433 Tropical storm Otto; Pnama, Costa Rica and Nicaragua
 2016-0440 Cholera outbreak; Yemen
 2016-0446 Floods; Kosovo, Serbia
 2016-9435 Drought; Bolivia
Technological disasters:
 2016-0430 Shipwreck with migrants; Lybia
 2016-0431 Accident of oil truck; Tete province, Mozambique
 2016-0434 Rail accident; Kanpu (Uttar Pradesh), India
 Week 46-2016: November 07 - November 13
Natural disasters:

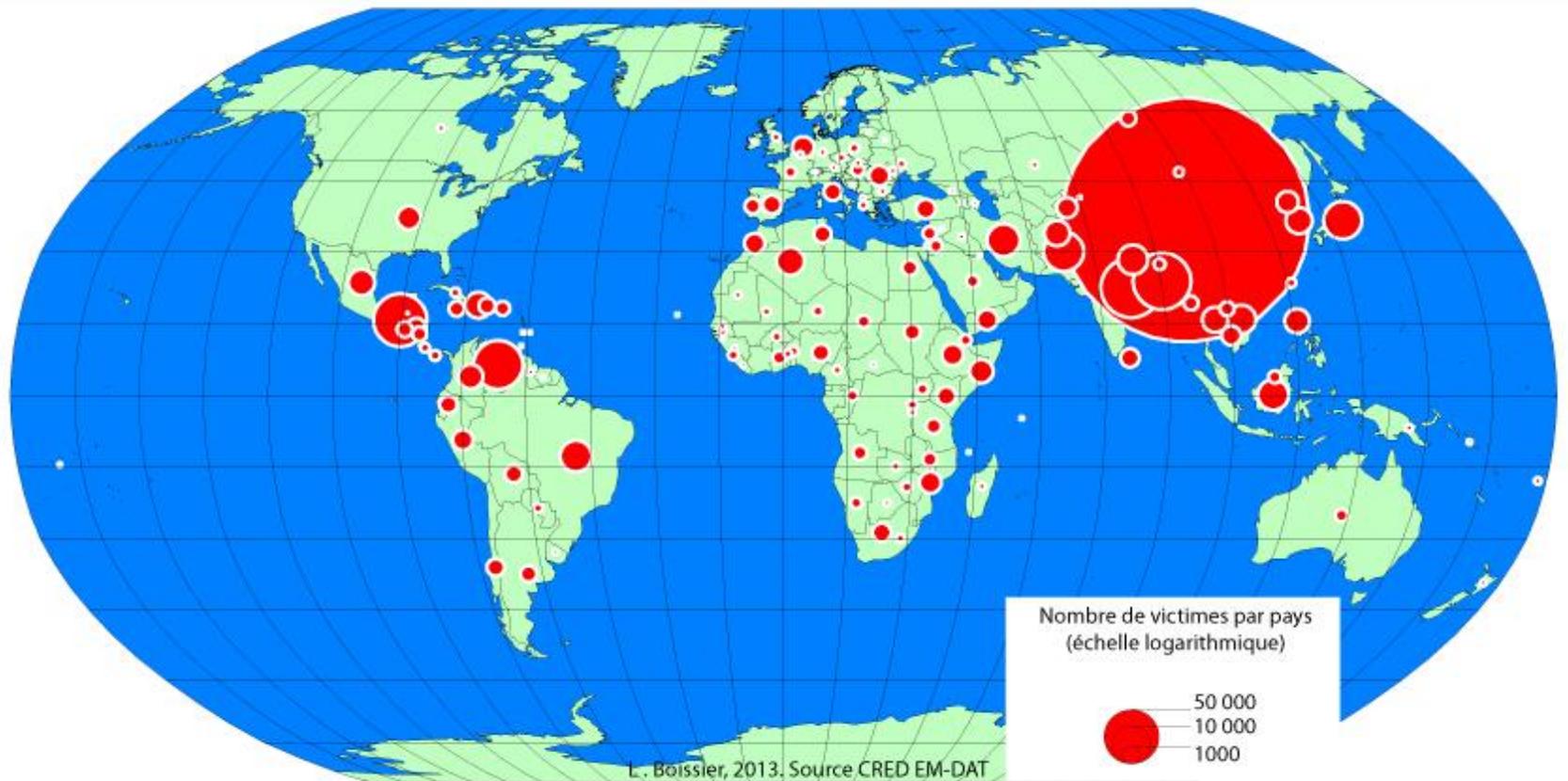
Intérêt EM DAT : monde entier, profondeur historique

Limites EM DAT : bilan général centré sur événements majeurs, pb de classement, localisation imprécise, décompte simple des décès

Variable	EM-DAT (CRED)	Global Archive of Large Flood Events (Dartmouth Flood Observatory)	NatCat (Munich Re)	Sigma (Swiss Re)
Période couverte	1900-Aujourd'hui	1985-Aujourd'hui	79-Aujourd'hui	1970 -Aujourd'hui
Type	Catastrophes naturelles, technologiques et conflits	Inondations (toutes causes)	Catastrophes naturelles (excepté sécheresse)	Catastrophes naturelles (excepté sécheresse) et technologiques
Critère de sélection dans la base	<p>Au moins un des critères suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Au moins 10 décès - Au moins 100 personnes affectées (sinistrées) - Une déclaration d'état d'urgence - Un appel à l'aide internationale. 	<ul style="list-style-type: none"> - Dommages importants aux structures ou à l'agriculture - Avec un intervalle important depuis le dernier événement similaire - Et/ ou des décès 	<p>Entrée dans la base si :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dommages aux propriétés - Personnes blessées ou décédées <p>Avant 1980, seulement les événements majeurs</p>	<p>Critères de sélection 2010 (en millions USD)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dommages assurés : <ul style="list-style-type: none"> - Catastrophes maritimes 17,4 - Aviation 34,8 - Autres dommages 43,3 <p>Ou total des dommages économiques 86,5</p> <p>Ou dommages aux personnes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Morts ou disparus 20 - Blessés 50 - Sans-abri 2000
Accès	Public	Public	Non Public (rapports annuels et statistiques en ligne)	Non Public (rapports annuels et statistiques en ligne)
Site internet	http://www.emdat.be/	http://floodobservatory.colorado.edu/	http://www.munichre.com	http://www.swissre.com/sigma/

Tableau 2 : Description des bases de données internationales
(Source : (Guha-Sapir et Below, 2002) modifié et complété)

Les victimes des inondations dans le monde de 1900 à 2011



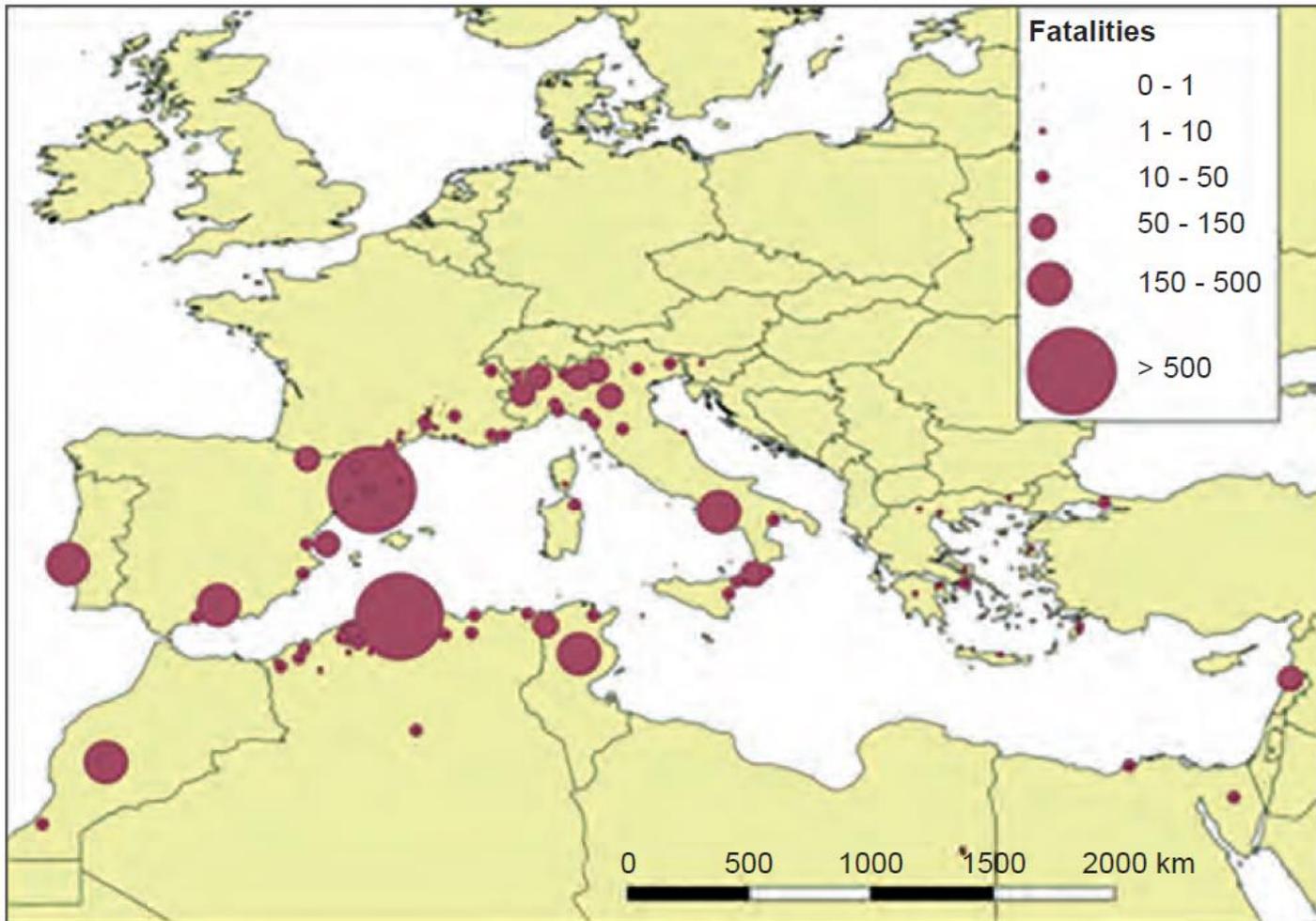


Figure 2

Number of people reported killed in each documented flood event over the period 1940-2015;

In Gaume et al. 2016 - *The Mediterranean Region under Climate Change A Scientific Update* Allenvi/IRD

Les décès liés aux inondations ne sont pas dus au hasard

- ✓ Quelles sont les circonstances des décès lors des crues torrentielles méditerranéennes ?
- ✓ En fonction de quelles variables, de quels facteurs explicatifs ces décès se répartissent-ils ?
- ✓ Quels sont les moyens de réduire efficacement le nombre de victimes des inondations ?

Une analyse fine des décès :

- mieux cerner la vulnérabilité des personnes
- mieux cibler la prévention

Les décès comme un indicateur d'efficacité de la prévention

- comparaison dans l'espace
- comparaison dans le temps

→ **mesurer le CC, l'augmentation des enjeux, des vulnérabilités ...**



Les inondations du XIXème siècle ont eu lieu dans les hautes vallées occupées par les industries liées à l'eau (textile, métallurgie, mines...)

les grandes crues meurtrières figurent en rouge

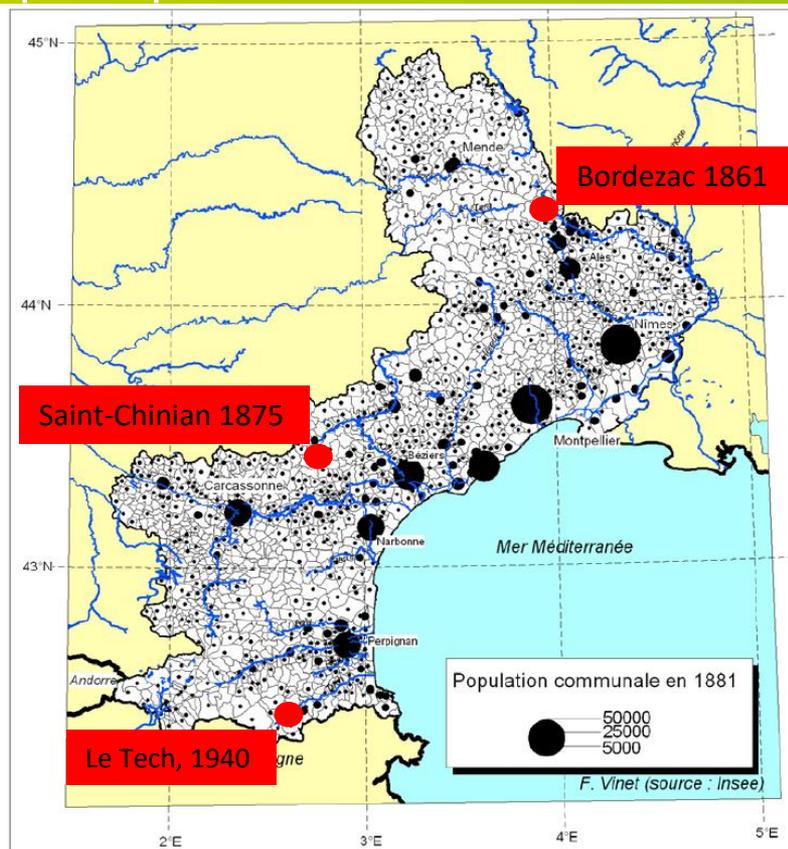


Figure 2.29 : La population communale en 1881

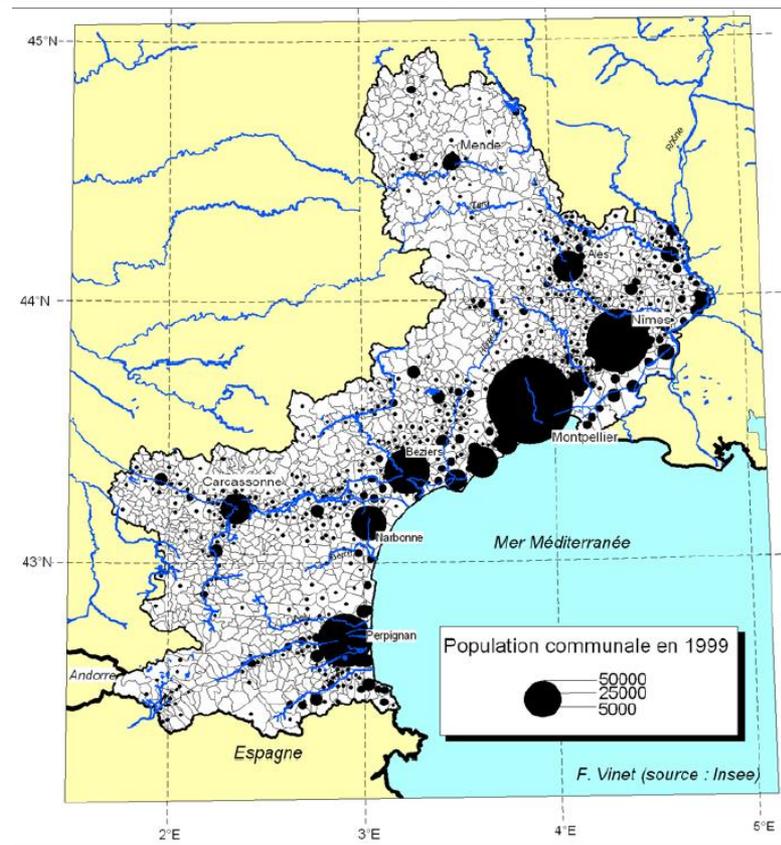
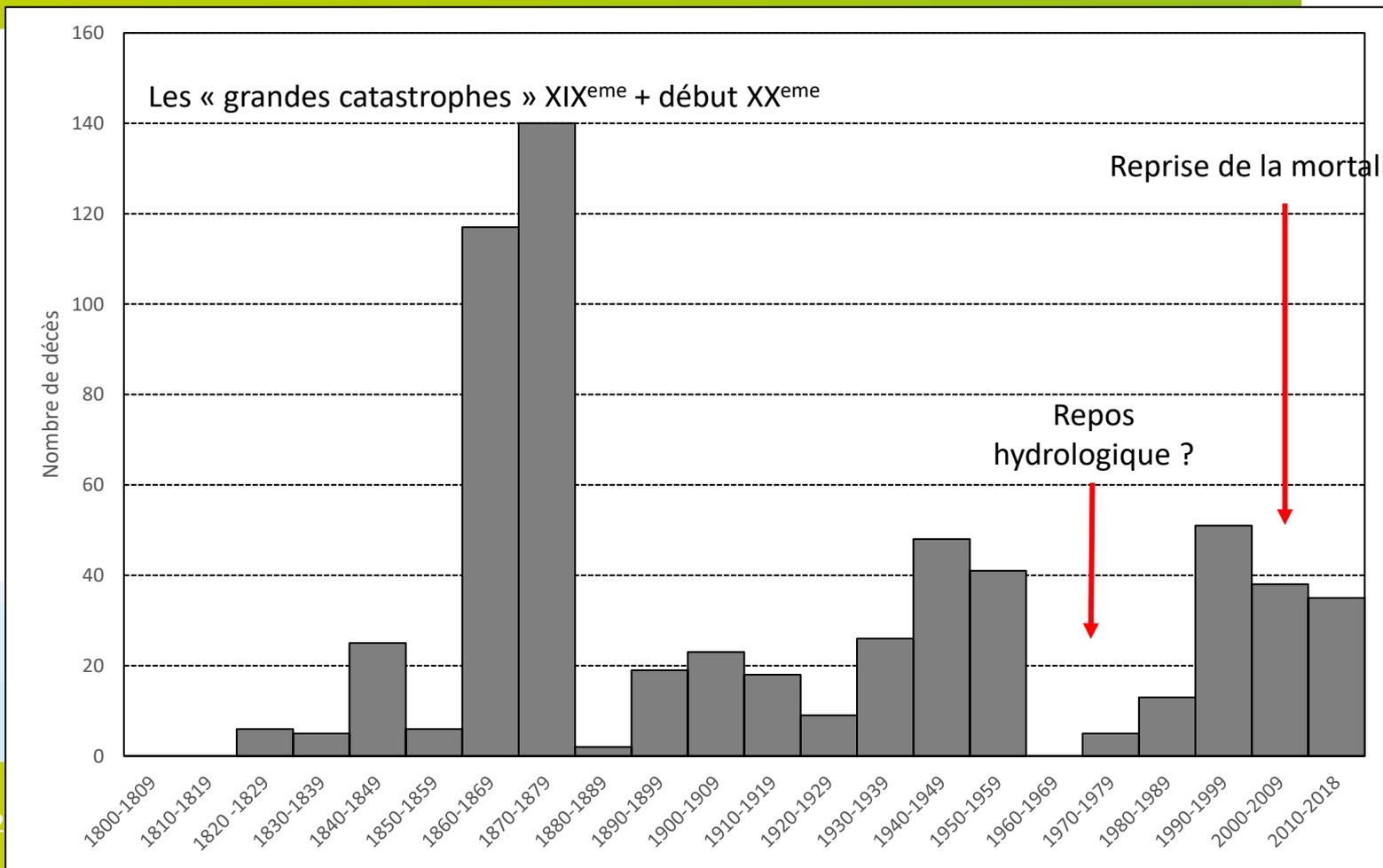


Figure 2.30 : La population communale en 1999



Évolution décennale des décès liés aux inondations (dpt : 11, 30, 34, 66)



Méthodes et sources

✓ Les bases de données existantes:

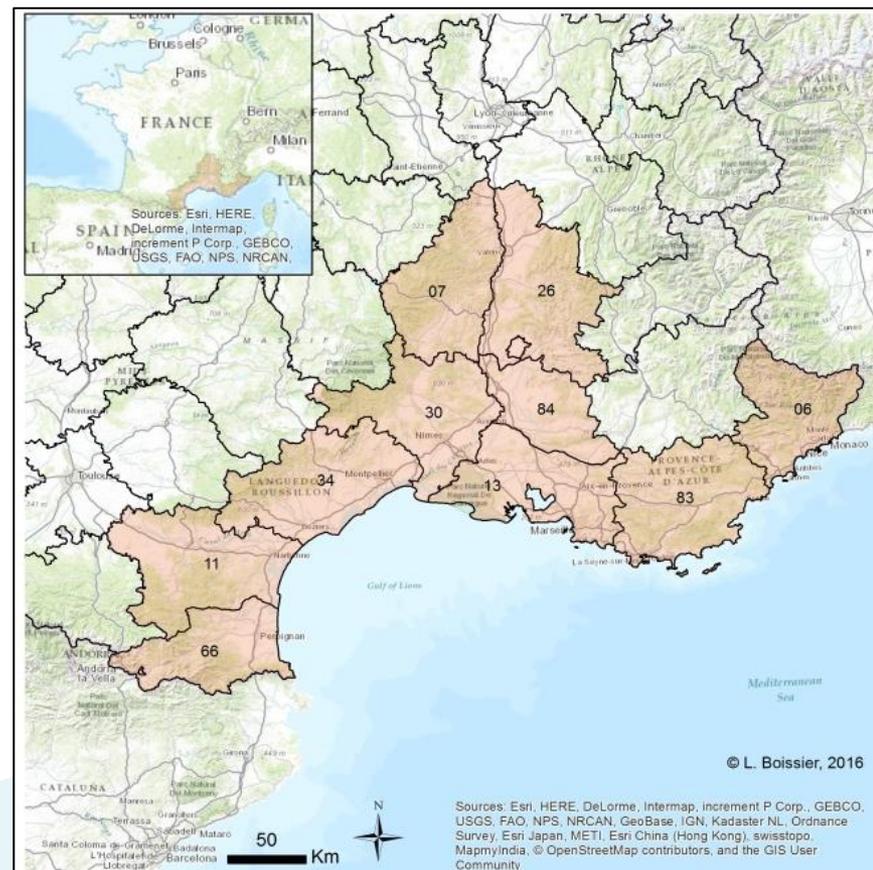
- EM-DAT
- ministère de l'écologie
- Ledoux consultant

✓ La BD Victin

Données téléchargeables sur :

<https://data.mendeley.com/datasets/rh9mx7fh7b/1/files/9acff6b1-bb3c-45fb-8adf-4b766463de23>

Date	Location	Number of fatalities
09/22/1992	Vaison-la-Romaine	49
11/12/1999	Aude	35
09/08/2002	Gard	25
02/28/2010	Western France (Xynthia)	41
06/15/2010	Var	26
10/03/2015	Alpes-Maritimes	20



La zone d'étude

*Bilan humain des grandes crues
torrentielles récentes*

La BD Victin : méthodologie et sources

- ✓ **Les décès retenus** *Kelman, I. 2004. "Philosophy of Flood Fatalities". FloodRiskNet Newsletter, issue 1, Winter 2004, pp. 3-4.*
 - Degré d'incertitude sur le décès
- ✓ **Période : 1980-2019**
- ✓ **Sources de données :**
 - Journaux et sites web
 - enquête terrain auprès des mairies, du voisinage, des services de secours
- ✓ **Information collectée sur :**
 - Le profil des personnes
 - Les circonstances de décès

décès	immédiat	différé
direct	Faible incertitude	Forte incertitude
indirect	Incertitude moyenne	Très forte incertitude



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

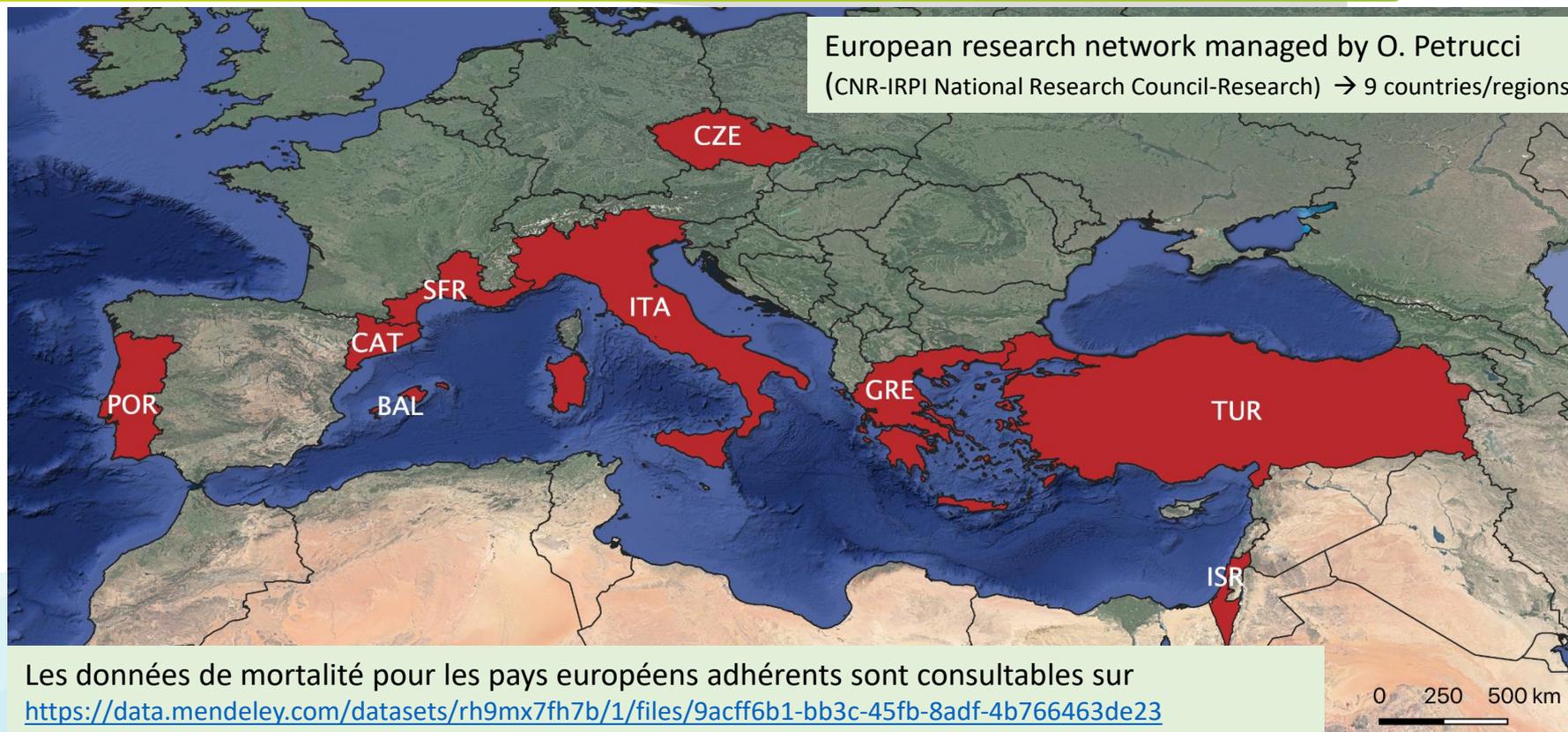
- Des éléments liés à l'habitation ont-ils pu contribuer au décès :

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

- Autres :

4- OBSERVATIONS

Les démarches européennes : réseau de recherche EURFF





Recensement des évènements sur l'Arc Med

Anne Chanal & Reine Tarrit

Démarche

- ✓ Contexte : Étude MIAM-Cerema
- ✓ Objectif : étudier la faisabilité de mise en place d'un observatoire des victimes d'inondation sur l'Arc Med
- ✓ 1^{ère} étape : Recenser les évènements
 - Construction à partir d'une veille du Cerema et du croisement de bases de données

Les sources utilisées

✓ Point de départ : veille Cerema


 République Française
 Ministère de l'Égalité des territoires et du Logement
 Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie
 Service de défense, de sécurité et d'intelligence Économique
FLASH CIVVOA N° 083b
 du dimanche 24 mars à 17 h 30

Source : DGSJGC-COGIC (16 h 09)
 Un automobiliste a été retrouvé décédé dans son VL ayant été emporté par un ruisseau en crue sur la commune de Portiragnes.

Noyade d'un automobiliste dans un ruisseau en crue sur la commune de Portiragnes (34) (Alerte)
 Cabinets MEDDE informés.
Environnement-Risques industriels

Hérault (34) :
 ● Accident impliquant 1 VL emporté par un ruisseau en crue sur Portiragnes, le 24 mars à 14 h 02.
 ► 1 mort.


 DIRECTION GÉNÉRALE DE LA SÉCURITÉ CIVILE ET DE LA GESTION DES CRISES
BULLETIN QUOTIDIEN DE PROTECTION CIVILE
 Du mercredi 9 novembre 2011, à 07h00, au jeudi 10 novembre 2011, à 07h00

L'ÉVÈNEMENT "NAROUANT"

ALPES-MARITIMES - CASTAGNIERS, à 8h41 : un homme a été emporté par les eaux du Var, ce mercredi matin sur la commune de Castagniers au nord-ouest de Nice. Il se trouvait à bord d'un engin de travaux publics qui a basculé dans le cours d'eau pour des raisons encore inconnues, alors qu'il travaillait sur les berges à la suite des inondations. Un autre homme a pu être secouru. Malgré d'importants moyens mis en œuvre et notamment un hélicoptère de la sécurité civile et des plongeurs des sapeurs-pompiers, la seconde personne n'a pas été retrouvée. Les recherches reprendront ce matin jeudi, avec l'appui d'une grue, afin de vérifier que la personne ne soit pas restée prisonnière sous le bulldozer.



HÉRAULT
Montpellier : deux octogénaires meurent coincés dans leur voiture emportée par les inondations



La voiture des deux octogénaires décédés a été tirée hors de l'eau. AFP

Deux personnes sont décédées après que leur voiture ait été emportée par le courant, cette après-midi à Montpellier. L'Hérault, ainsi que le Gard, est placé en vigilance orange "orages, pluies et inondations" jusqu'à demain.

TAGS :
 France-Monde
 F3 Info

Les sources utilisées

- ✓ Base des évènements ONRN
- ✓ BDCATNAT Ubyrisk
- ✓ BD VICTIN (GRED)

date événement	département	nombre de décès	période : 1980-2019	départements : 6, 7, 11, 13, 26, 30, 34, 66, 83, 84
19800827	30	1		
19860826	13	1		
19861013	11	1		
19881003	30	11		
19881012	7	2		
19881012	30	1		
19901024	34	1		
19920623	11	1		
19920922	7	6		
19920922	26	1		
19920922	84	42		
19920926	11	3		
19920926	66	3		
19930425	83	1		
19930922	7	1		
19930922	13	2		
19930922	30	5		
19930922	84	1		
19931001	84	3		
19931009	26	1		

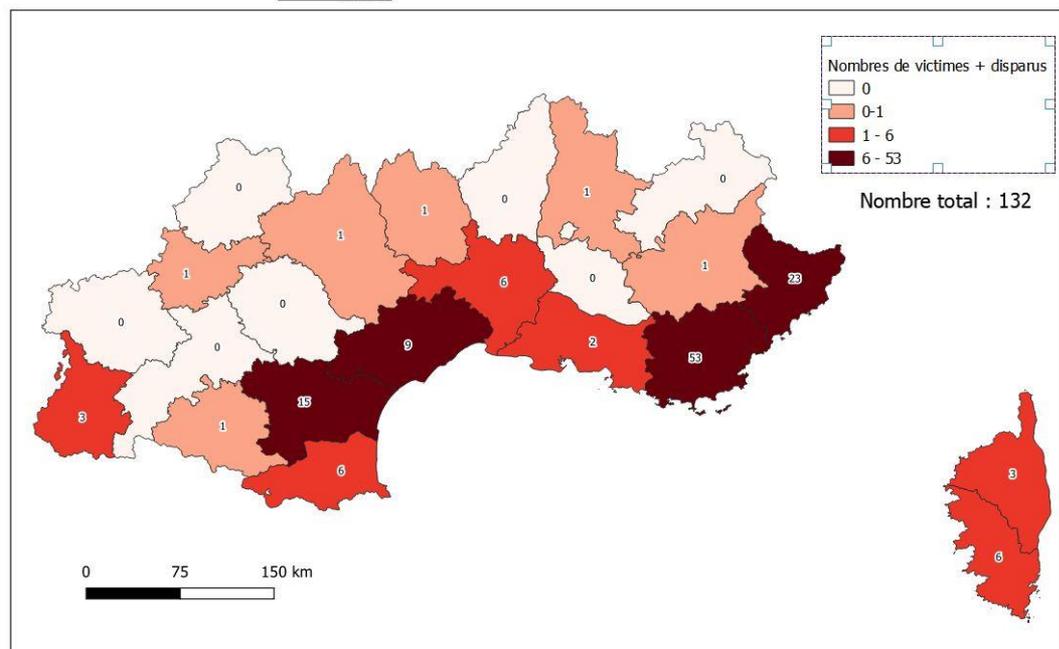
A	B	C	D	E	F	G	H	I	
Code événement	Code événement	Nom de l'événement	Date début	Date fin	Risque	Nature de l'événement	Code géographi		
35	1-7-971-25091966	1-7-971-25091966	Cyclone en Guadeloupe le 25 septembre 1966	25/09/1966	25/09/1966	ATMO	Cyclone	Guadeloupe	
38	1-4-78-18021970	1-4-78-18021970	Avalanche dans le val d'Aoste (Dauphiné le 18 février 1970	18/02/1970	18/02/1970	AVAL	Avalanche	Val d'Aoste (Dauphiné)	
39	1-2-78-16041970	1-2-78-16041970	Éboulement rocheux à Roc-des-Fils - Plateau d'Alvy (Haute-Savoie le 16 avril 1970	16/04/1970	16/04/1970	MEF	Mouvement de terrain	Roc-des-Fils - Plateau d'Alvy	
40	1-1-72-20081970	1-7-972-20081970	Tempête tropicale Dorothy à la Martinique le 20 août 1970	20/08/1970	20/08/1970	ATMO	Cyclone	Martinique	
42	1-1-52-08071977	1-1-52-08071977	Inondations dans le Gers le 8 juillet 1977	08/07/1977	08/07/1977	INON	Inondation de plaine	Gers	
44	1-7-84-18011980	1-7-84-18011980	Cyclone Hyacinthe à la Réunion le 18 janvier 1980	18/01/1980	27/01/1980	ATMO	Cyclone	La Réunion	
47	1-7-2-84-16111982	1-7-84-16111982	Deux tempêtes dans le centre de la France du 6 au 11 septembre 1982	06/11/1982	11/11/1982	ATMO	Tempête	Rhône-Alpes	
54	1-1-74-14071987	1-1-74-14071987	Tempête tropicale Estelle et l'Ouragan Franck en janvier 1987	14/07/1987	14/07/1987	INON	crues torrentielles, ruissellement, glissements de terrain	Grand Nord (Hauts-de-France)	
56	1-2-78-25021990	1-7-972-25021990	Inondations de Vaison-la-Romaine de septembre 1992 à février 1993	25/02/1990	26/02/1990	ATMO	Tempête	France métropolitaine	
81	1-1-84-22091992	001348	1-1-84-22091992	Inondations de Vaison-la-Romaine de septembre 1992	22/09/1992	23/09/1992	INON	Inondation	Sud
108	1-1-84-17011995	001256	1-1-84-17011995	Inondations du Nord de janvier à février 1995	17/01/1995	20/02/1995	INON	Inondation de plaine, sur crue torrentielle	Nord
134	1-2-4-987-24041998	1-2-987-24041998	Glissement de terrain en Polynésie française en avril 1998	24/04/1998	25/04/1998	AVT	Mouvement de terrain	Huahine (Polynésie)	
145	1-4-74-09021999	1-4-74-09021999	Glissement de terrain en Haute-Savoie en février 1999	09/02/1999	09/02/1999	AVT	Avalanche	Montroc - Chamoriv (Hauts-de-France)	
149	1-1-11-12111999	001340	1-1-11-1211999	Inondations de l'Aude de novembre 1999	12/11/1999	15/11/1999	INON	Inondation par crue, ruissellement	Sud
153	1-2-PC-26121999	1-7-PC-26121999	Tempêtes Leticia et Martin en décembre 1999	26/12/1999	28/12/1999	ATMO	Tempête	France métropolitaine	
184	1-7-2-47-06072001	1-7-47-06072001	Vents violents à Strasbourg (Parc de Pourtalès) dans le Bas-Rhin en juillet 2001	06/07/2001	06/07/2001	ATMO	Vents violents (épave de grains)	Est	
230	1-1-1-30-08092002	001332	1-1-30-08092002	Inondation du Gard de septembre 2002	08/09/2002	10/09/2002	INON	Inondation par crue	Sud-Est
342	1-7-2-31-24012009	001727	1-7-31-24012009	Vague de chaleur en France en août 2003	04/08/2003	13/08/2003	CHA	vague de chaleur	France métropolitaine
354	1-7-2-31-24012009	1-7-31-24012009	Tempête Klaus de janvier 2008	24/01/2008	28/01/2008	INON	tempête, inondations, chocs mécaniques liés à la neige, avalanches, éboulements de rochers et d'arbres	Sud-Ouest	
355	1-7-2-17-27022010	001853	1-1-17-27022010	Inondations consécutives à la tempête Xynthia de février 2010	27/02/2010	01/03/2010	INON	Inondations, submersion marine	Ouest (façade atlantique)
353	1-1-83-14062010	001854	1-1-83-14062010	Inondations dans le Var en juin 2010	14/06/2010	16/06/2010	INON	Inondations par crue torrentielle, ruissellement	Sud-Est
412	1-1-02-021002015			Inondations dans les Alpes-Maritimes en octobre 2015	02/10/2015	04/10/2015	INON	Inondations par crue, ruissellement	Sud-Est
465	1-1-971-05092017			Inondations consécutives à Fouragan Irma, septembre 2017	05/09/2017	07/09/2017	INON	Inondations, submersions marines, vents cycloniques	Guadeloupe

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
4	France	Aude	Hydro	01	011	0112	Hydrologique	01 Inondations et 011 Crue	0112 Débordement	
5	France	Gard, Vaucluse, Var	Hydro	01	011	0111	Hydrologique	01 Inondations et 011 Crue	0111 Débordement	
6	France	Var	Hydro	01	012	0122	Hydrologique	01 Inondations et 012 Ruissellement	0122 Ruissellement	
7	France	Vaucluse, Ardèche, Drôme, Saône	Hydro	01	011	0111	Hydrologique	01 Inondations et 011 Crue	0111 Débordement	
8	France	Corse	Hydro	01	011	0111	Hydrologique	01 Inondations et 011 Crue	0111 Débordement	
9	France	Corse	Met	01	015		Météorologique	01 Inondations et 015 Submersion marine		
10	France		Met	01	015		Météorologique	01 Inondations et 015 Submersion marine		
11	France		Hydro	01	011	0111	Hydrologique	01 Inondations et 011 Crue	0111 Débordement	
12	France	Gard, Hérault, Ardèche, Drôme, Vaucluse	Hydro	01	011	0112	Hydrologique	01 Inondations et 011 Crue	0112 Débordement	
13	France		Hydro	01	012	0122	Hydrologique	01 Inondations et 012 Ruissellement	0122 Ruissellement	
14	France		Hydro	01	011	0112	Hydrologique	01 Inondations et 011 Crue	0112 Débordement	
15	France	Haute-Garonne, Ariège, Lot, Tarn-et-Garonne	Met	09	091		Météorologique	09 Orages et foud 091 Orage	0112 Débordement	
16	France	Languedoc-Roussillon	Hydro	01	011	0112	Hydrologique	01 Inondations et 011 Crue	0112 Débordement	
17	France		Hydro	01	012	0122	Hydrologique	01 Inondations et 012 Ruissellement	0122 Ruissellement	
18	France		Hydro	01	011	0111	Hydrologique	01 Inondations et 011 Crue	0111 Débordement	
19	France		Met	15	151		Météorologique	15 Intempéries 151 Intempéries pluvieuses		
20	France	Gard	Hydro	01	012	0122	Hydrologique	01 Inondations et 012 Ruissellement	0122 Ruissellement	
21	France		Met	09	091		Météorologique	09 Orages et foud 091 Orage	0112 Débordement	
22	France	Italie, Espagne, B	Hydro	01	011	0112	Hydrologique	01 Inondations et 011 Crue	0112 Débordement	
23	France		Hydro	01	012	0122	Hydrologique	01 Inondations et 012 Ruissellement	0122 Ruissellement	
24	France		Hydro	01	012	0112	Hydrologique	01 Inondations et 011 Crue	0112 Débordement	
25	France	Corse	Hydro	01	012	0122	Hydrologique	01 Inondations et 012 Ruissellement	0122 Ruissellement	
26	France	Languedoc-Roussillon	Hydro	01	011	0112	Hydrologique	01 Inondations et 011 Crue	0112 Débordement	
27	France	Languedoc-Roussillon	Met	15	151		Météorologique	15 Intempéries 151 Intempéries pluvieuses		
28	France	Drôme, Haute-Loire, Allier et Puy-de-Dôme	Hydro	01	011	0112	Hydrologique	01 Inondations et 011 Crue	0112 Débordement	
29	France	Pyénées-Orientales	Hydro	01	011	0112	Hydrologique	01 Inondations et 011 Crue	0112 Débordement	
30	France	Hérault	Hydro	01	012	0122	Hydrologique	01 Inondations et 012 Ruissellement	0122 Ruissellement	
31	France	Alpes de Haute Provence	Hydro	01	012	0121	Hydrologique	01 Inondations et 012 Ruissellement	0121 Ruissellement	
32	France	Hérault, Gard	Hydro	01	011	0112	Hydrologique	01 Inondations et 011 Crue	0112 Débordement	
33	France	Calvi	Hydro	01	011	0112	Hydrologique	01 Inondations et 011 Crue	0112 Débordement	
34	France	Tarn, Haute-Garonne	Met	09	091		Météorologique	09 Orages et foud 091 Orage	0112 Débordement	
35	France	Gard	Met	09	091		Météorologique	09 Orages et foud 091 Orage	0112 Débordement	
36	France	Alpes Maritimes	Hydro	01	011	0112	Hydrologique	01 Inondations et 011 Crue	0112 Débordement	

BD consolidée

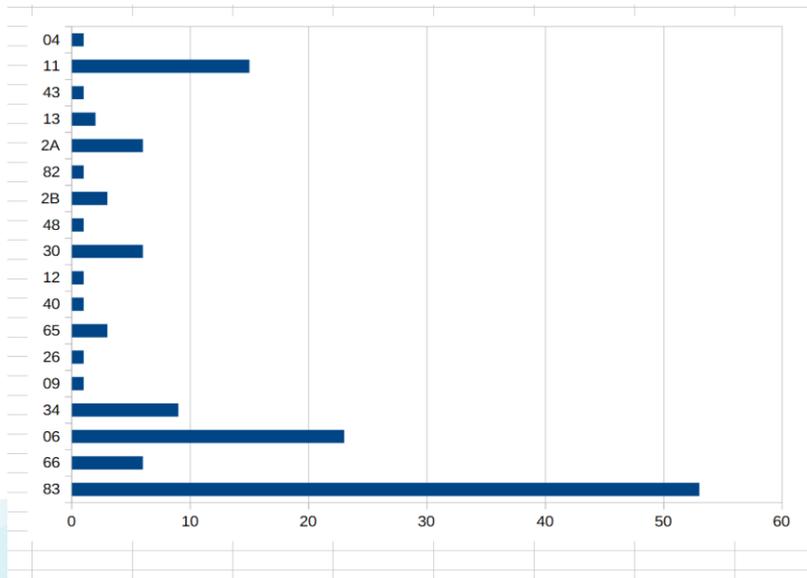
- ✓ Depuis 2010
- ✓ Périmètre Arc Med
- ✓ 43 événements recensés
- ✓ 132 victimes comptabilisées

Victimologie par département liée aux inondations sur le territoire d'action de la MIAM depuis 2010

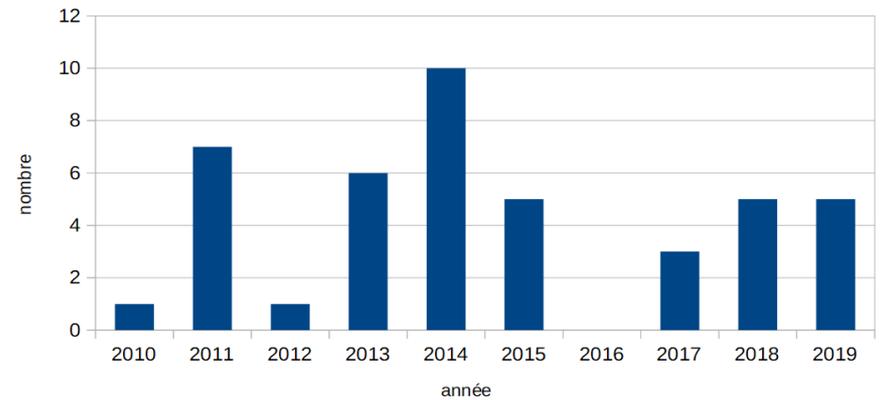


BD consolidée

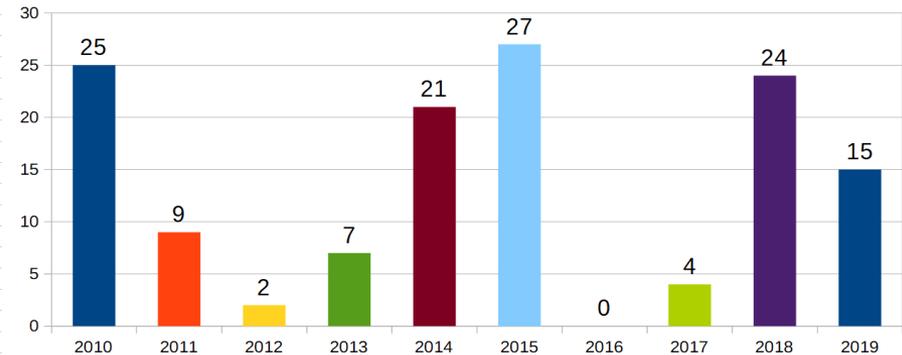
Nombre de victimes + disparus par département



Nombre évènements sur le territoire Arc Med



Nombre de victimes + disparus par année





Questions :



Analyse qualitative de la victimologie : quels enseignements et actions de prévention possibles

Freddy Vinet & Laurent Boissier

Freddy.vinet@univ-montp3.fr
laurent.boissier@generali.com



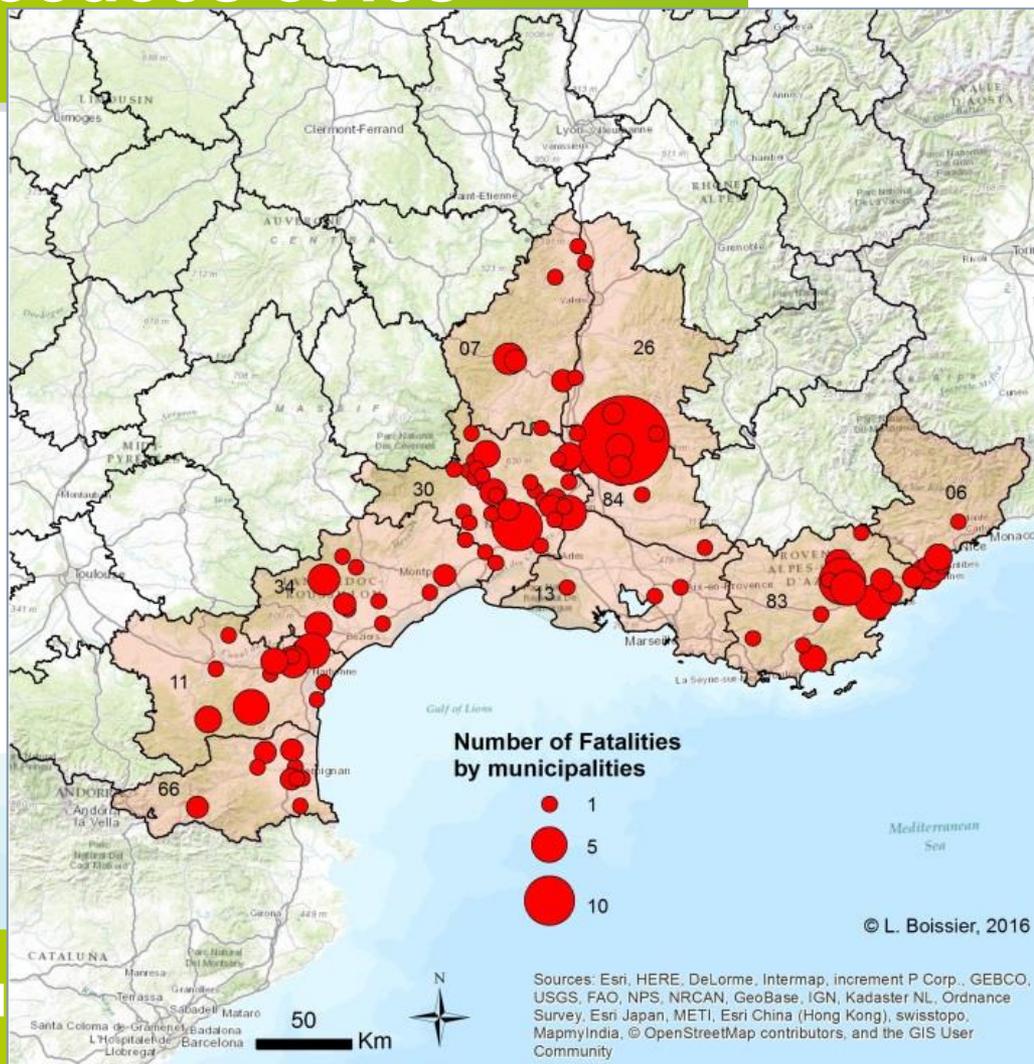
Anticiper l'évolution des risques climatiques pour mieux vous protéger



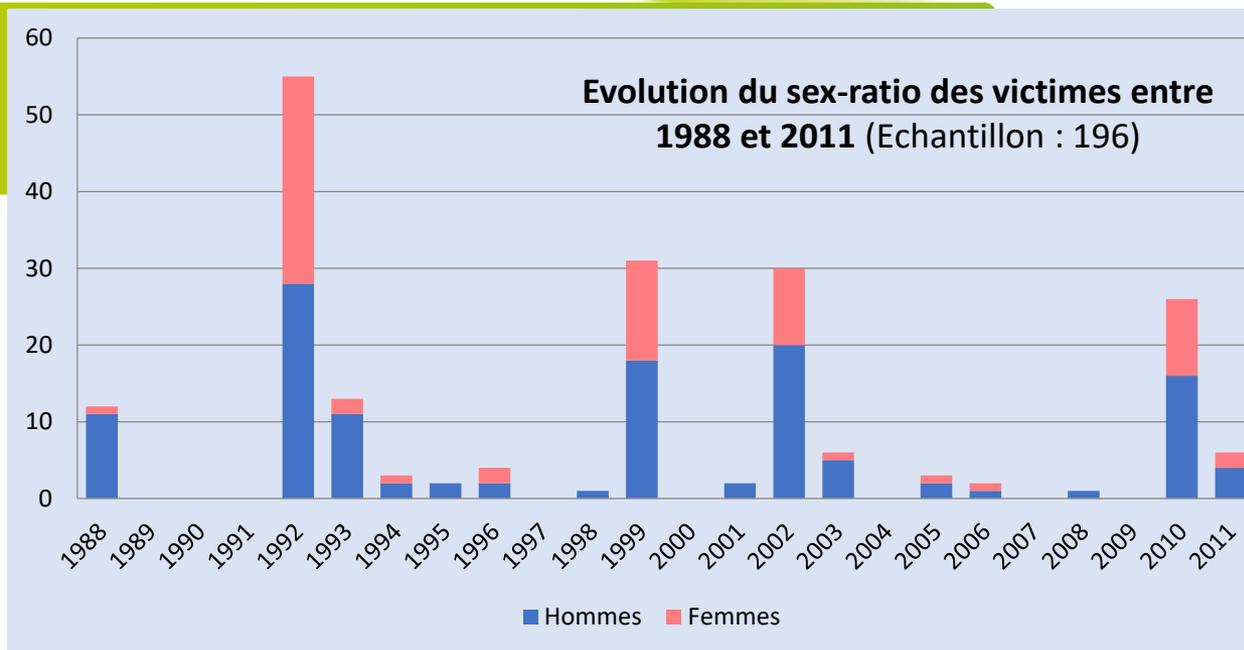
Profil des personnes décédées et les circonstances de décès

Répartition spatiale des décès liés aux inondations (1988-2015)

Échantillon total : 244 décès
 Traités sous SIG



Épidémiologie des victimes

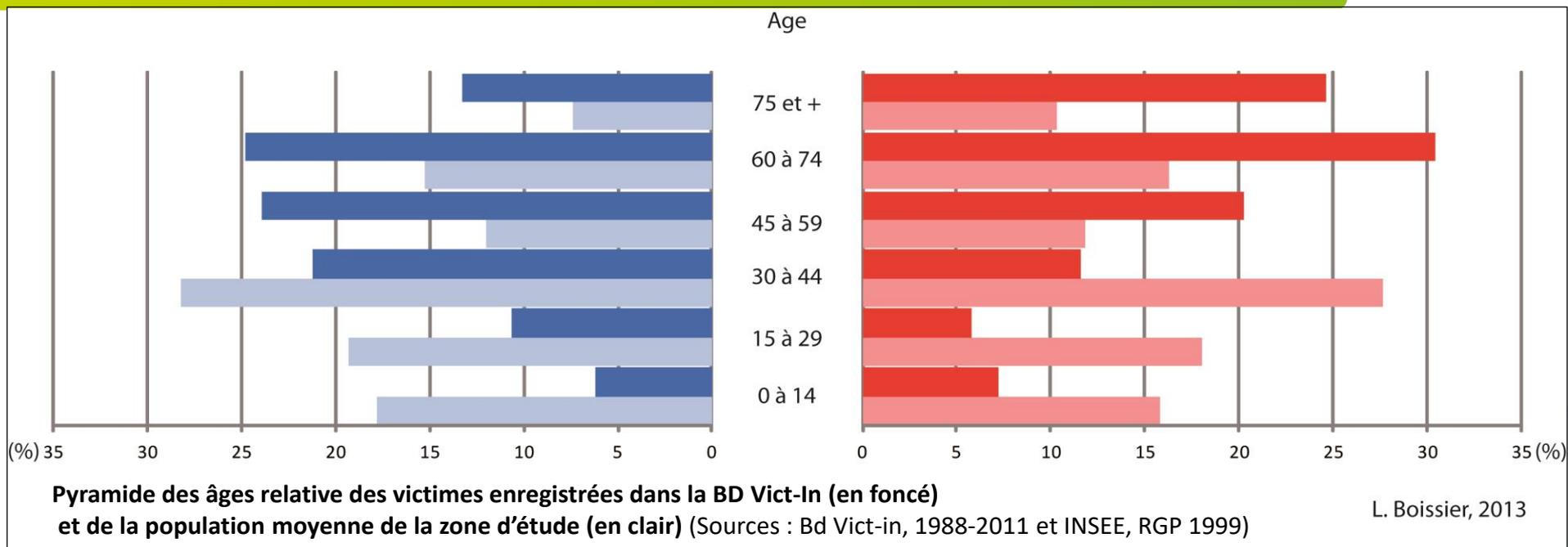


La surreprésentation des hommes s'explique :

- Plus grande prise de risque
- Plus grande exposition (extérieur/ circulation routière)
- Métier du secours (pompiers, sauveteurs...) (10 recensés en 40 ans)

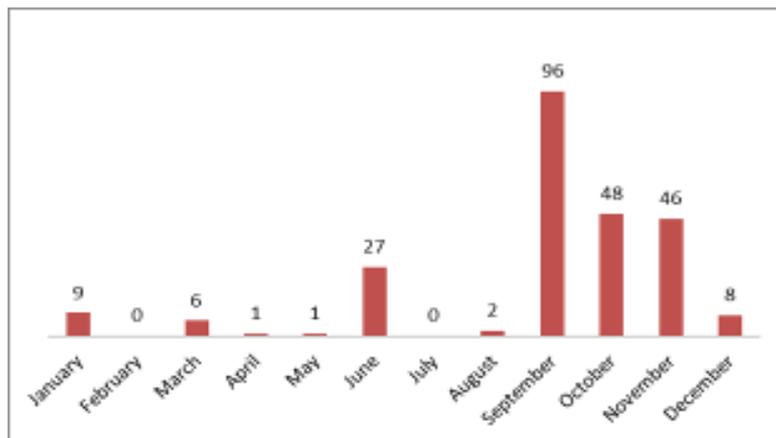
Cette surreprésentation masculine s'observe dans d'autres pays (Australie...)

Des victimes relativement âgées

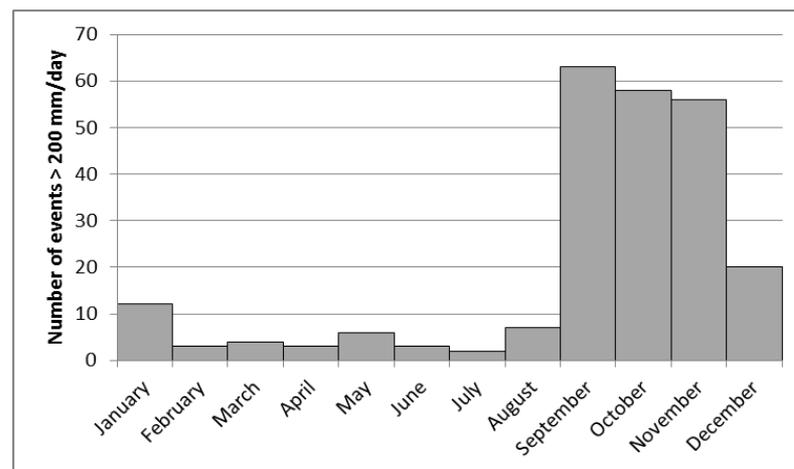


- Age moyen (pondéré) = 51 ans, Age médian de 53 ans (moyenne nationale : 38 et 39 ans en 1999)
- + 60 ans = 45% de notre échantillon (25 % de cette classe d'âge en 1999)
- Enfants de - de 15 ans = 7% (moyenne 18% en 1999)
 La vulnérabilité plus importante des enfants ne peut pas être confirmée ici
- Hommes de 45 à 75 ans
- Les femmes à un âge plus élevé.

Répartition calée sur le calendrier climatique



Répartition mensuelle des décès (1988-2014)



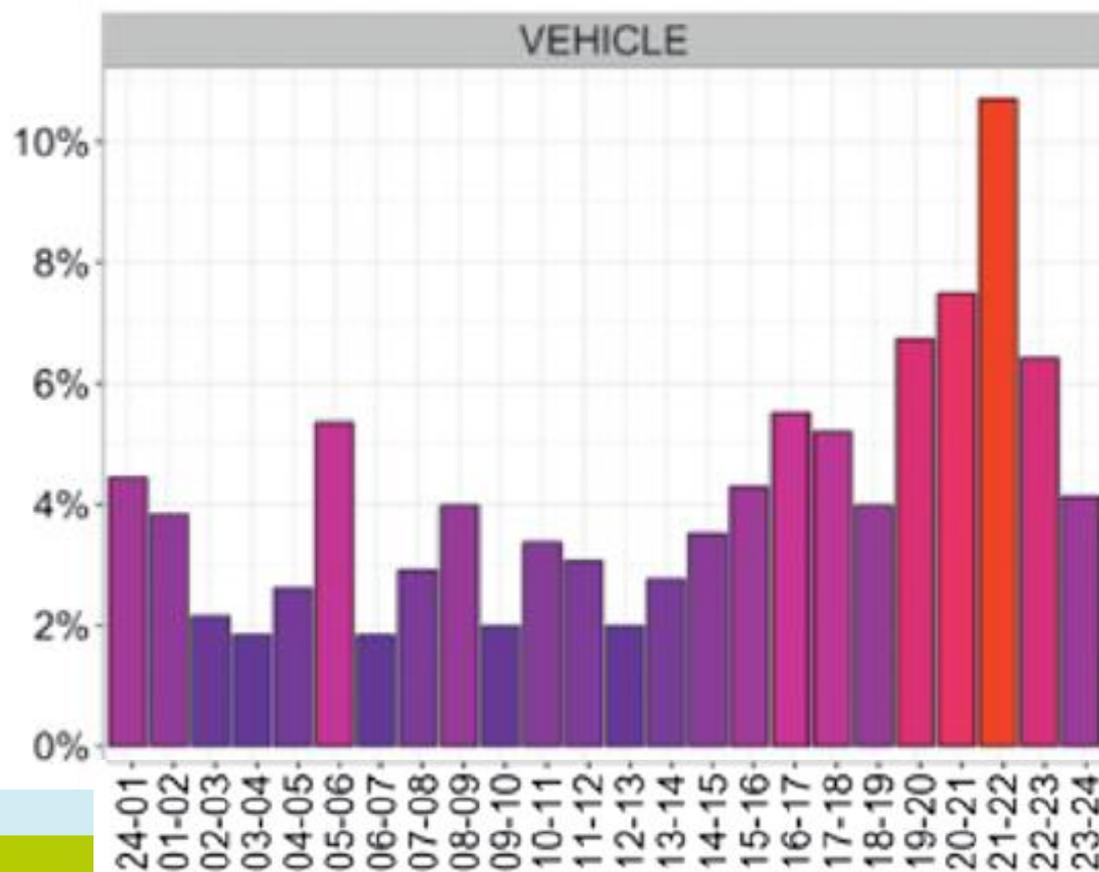
Répartition mensuelle des fortes précipitations (> 200 mm per day) Southern France (1988-2014)
 Source: Météo-France (<http://pluiesextremes.meteo.fr/>)



Répartition horaire

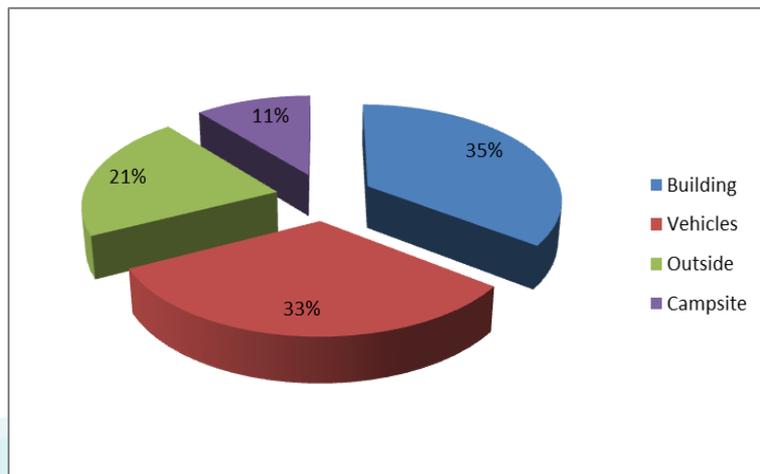
décès liés aux inondations dans véhicule aux Etats-Unis (Terti et al., 2016)

- ✓ Calé sur le rythme circadien thermo convectif (orages en général en fin de journée)
- ✓ Influence du rythme des déplacements journaliers



Répartition des circonstances de décès (France)

- ✓ Peu de personnes extérieures à la région
- ✓ Cas des parkings souterrains
- ✓ Difficulté du classement : piéton qui va chercher son automobile



Circonstances de décès (1988-2015 n = 244)



 PROVENCE-ALPES-CÔTE D'AZUR / ALPES-MARITIMES
Mandelieu-la-napoule: 7 morts dans les parkings souterrains



A Mandelieu-la-Napoule, une lame d'eau a pris au piège des habitants dans des parkings. 7 morts / © BORIS HORVAT / AFP

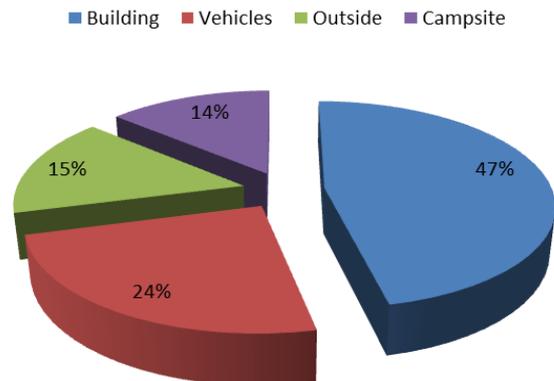
6 PARTAGES



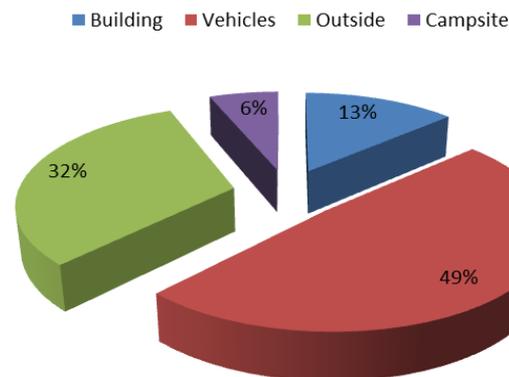
A Mandelieu-la-Napoule, près de Cannes, une lame d'eau a pris au piège dans la nuit de samedi à dimanche les habitants de plusieurs résidences descendus dans les parkings souterrains mettre leurs voitures à l'abri: au moins sept morts. Suivre notre minute par minute

Par AFP

Publié le 04/10/2015 à 13:36 Mis à jour le 04/10/2015 à 19:40



*Circonstances de décès lors des événements majeurs
(≥ 10 morts; n = 161 décès)*



*Circonstances de décès lors des événements mineurs
(< 10 morts/évén. ; n = 83)*

- ✓ Décès au domicile plus fréquent lors des événements majeurs
- ✓ Décès en extérieur (véhicule, piétons) lors des événements mineurs
- ✓ Moins de vigilance et plus de prise de risque dans les petits événements

Les grands évènements

- ✓ Le poids des paramètres d'aléa et la vulnérabilité subie
 - Paramètres d'aléa
 - Caractéristiques du bâti
 - Facteurs liés à la vulnérabilité individuelle= Vulnérabilité « subie »

Décès à domicile

- ✓ **Vulnérabilité liée :**
 - Adaptation ou non du bâti
 - Facteurs de vulnérabilité physique
 - Comportements

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

L. Boissier, 2013

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



Passable



PAS BIEN

2

1
3 habitations plus ou moins vulnérables à l'aléa inondation



3

BIEN

Absence d'accès pour les secours



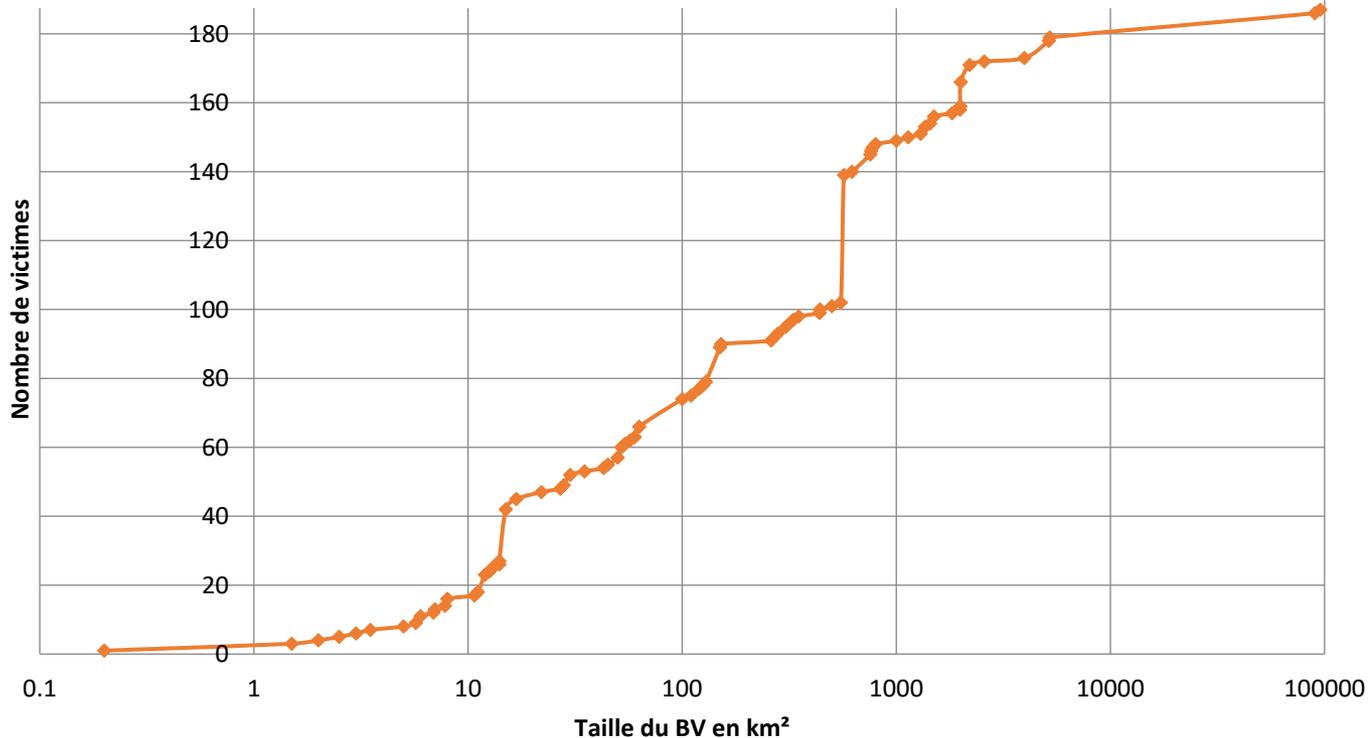
Les « petits » évènements

Rôle déterminant des décès liés au véhicule

- ✓ Franchissement passage à gué (utilisation véhicules 4x4)
- ✓ En majorité des hommes adultes, plus enclins à prendre des risques
 - = vulnérabilité « active »
 - = récurrence de comportement dangereux :
 - Sauvetage de biens, d'animaux
 - Sous-estimation du risque : descente au sous-sol, curiosité
 - Refus d'évacuation
 - = aussi pour les grands évènements (mais moins régulièrement)

Dangerosité des petits bassins versants

Souvent en cause dans les petits évènements



L. Boissier, 2013

Causes

- ✓ Intermittence des écoulements et réponse hydrologique très rapide aux pluies
- ✓ Rarement instrumentés et surveillés : la question de l'annonce des crues
- ✓ Sous-estimé par la population : problème du franchissement de gué



Pierrefeu du Var, 19/01/2014, Var Matin



Comportements à risques

Ghislaine Verrhiest-Leblanc

Chargée de mission interrégionale « inondation arc méditerranéen » - DRÉAL PACA





Comportements à risques

Ghislaine Verrhiest-Leblanc

Chargée de mission interrégionale « inondation arc méditerranéen » - DRÉAL PACA



Analyse

Comportements à risques susceptibles de provoquer des décès lors d'inondations sur l'arc méditerranéen

*Analyse bibliographique préalable
à la conception d'affiches de sensibilisation
utilisant le média photographique*

Constats

- ✓ En moyenne, **10 décès par an** liés aux inondations sur l'arc méditerranéen
- ✓ **2/3 des décès liés aux inondations** en France sont sur l'arc méditerranéen
- ✓ **80 % par noyade**
- ✓ Ce n'est **pas une fatalité** et nous avons les moyens d'agir pour réduire cette mortalité
- ✓ Information préventive, préparation à faire face, réduction de la vulnérabilité... **des voies d'actions complémentaires**

Constats

- ✓ Une part importante des décès aurait pu être évitée
- ✓ Différence entre les crues courantes et les crues exceptionnelles
- ✓ Prédominance des décès en zones rurales
- ✓ Prédominance des victimes locales
- ✓ Des vigilances parfois non prises au sérieux

Constats

- ✓ Une liste relativement connue de situations de danger évitables :
 - Déplacements à pied ou motorisés
 - Protection et/ou récupération de biens
 - Tentatives de sauvetage de personnes, d'animaux de compagnie ou d'élevage
 - Mise en danger pour observer de plus près les inondations
 - Activités ludiques et sportives en période de pluies

Communication

- ✓ 4^{ème} édition de la campagne nationale de communication “pluies intenses méditerranéennes”
- ✓ Volonté sur l’arc méditerranéen de communiquer sur les comportements à risques en s’inspirant de la sécurité routière
 - 5 clips chocs publiés en 2019
 - Une série de 9 affiches publiée en 2020
 - *PRISES EN RISQUES LORS D’INONDATIONS*
 - *À QUOI ON JOUE ?*



1- Je ne vais pas chercher mes enfants à l'école
© MIAMM et Irma - (Durée : 2'01)

Bibliographie

Éléments relevés dans la bibliographie analysés			
Comportement dangereux	Public cible	Éléments menant à la prise de décision erronée	Situation
Déplacements en véhicules	Actifs, professions intermédiaires, ouvriers, artisans, commerçants, chômeurs.	<p>Motivation exagérée pour terminer le déplacement</p> <p>Les contraintes du quotidien prennent le dessus sur la situation exceptionnelle</p> <p>Surestimation des capacités 4x4</p> <p>Tentation de suivre la voiture passée devant</p> <p>Manquement aux consignes</p> <p>Sous-estimation de son exposition au risque</p> <p>Fausse sensation de sécurité dans l'habitacle et sur une route connue</p>	<p>Soir ou nuit, passage à gué, pont submersible ou route inondée, ruissellements, amont de bassin versant</p>

LORS D'INONDATIONS,
EN VOITURE, TOUTES LES VICTIMES
AVAIENT DE "BONNES RAISONS"
DE PRENDRE LA ROUTE



passer à la poste
à l'approche d'un praticien affaibli
à l'approche de la commande
à l'approche d'un enfant 19h
à l'approche de l'unité d'entretien

PRISES DE RISQUES
LORS DES INONDATIONS...
À QUOI ON JOUE ?

SURESTIMATION DE L'IMPORTANCE DES CONTRAINTES DU QUOTIDIEN
MOTIVATION EXAGÉRÉE POUR FINIR SON DÉPLACEMENT
ENTRAÎNENT CHAQUE ANNÉE DES DÉCÈS LORS DES INONDATIONS



CECI N'EST PAS
UN PHOTOMONTAGE !



PHOTO : SDIS 34 15/10/18, LA SALVETAT SUR AGOUT

IL CONNAISSAIT LA ROUTE PAR COEUR...
ELLE ÉTAIT SUBMERGÉE,
IL A ÉTÉ PIÉGÉ

PRISES DE RISQUES LORS DES INONDATIONS,
À QUOI ON JOUE ?



UN PASSAGE À GUÉ SERT :



à franchir la rivière en temps normal

à ce que la route résiste aux crues

à traverser durant la crue *Non!*

**DURANT LES INONDATIONS,
LES PASSAGES À GUÉ TUENT**

PRISES DE RISQUES LORS DES **INONDATIONS**, À QUOI ON JOUE ?



VOUS COMPRENEZ CE PANNEAU ?



RESPECTEZ-LE !

L'IMPRUDENCE ET LE REFUS
DE SE CONFORMER À LA SIGNALISATION
FONT ENCORE TROP DE VICTIMES DE NOS JOURS



DANS L'EAU
2 OU 4 ROUES MOTRICES
QU'EST-CE QUE
ÇA CHANGE ?



PRISES DE RISQUES
LORS DES INONDATIONS...
À QUOI ON JOUE ?

LES 4X4, BIEN QUE PLUS LOURDS,
OFFRENT PLUS DE PRISE AUX FLOTS
ET SE FONT EMPORTER COMME LES AUTRES VOITURES



LORS D'UNE **INONDATION**
NOTRE ENVIRONNEMENT
CHANGE ÉNORMÉMENT



PRISES DE RISQUES
LORS DES INONDATIONS...
À QUOI ON JOUE ?

PUISSANCE DES FLOTS, MANQUE DE VISIBILITÉ,
ASPIRATION DANS LES RÉSEAUX D'EAU
ENTRAÎNENT CHAQUE ANNÉE DES DÉCÈS



**Déplacements
à pied**

hommes
principalement

Motivation exagérée pour rentrer chez soi,
sous-estimation du risque sur un chemin
connu, sous-estimation de la puissance
des flots, manque de visibilité sous l'eau
et de prise en compte de l'éventualité
d'un changement de topographie.

Plaques d'égouts déplacées,
aspiration, ruissellements urbains

N'Y ALLEZ PAS ! VOTRE VIE N'A PAS DE PRIX

ALBUMS PHOTO
♥ ♥ ♥

ORDINATEUR
1 500 €

VOITURE
10 000 €

VOUS...X

**LORS D'INONDATIONS
30 % DES DÉCÈS SE PRODUISENT
EN ESSAYANT DE SAUVER
DES BIENS OU DES ANIMAUX DOMESTIQUES**

PRISES DE RISQUES LORS DES INONDATIONS... **À QUOI ON JOUE ?**

Récupération
de biens

Actifs
et retraités

Il est plus facile de répondre à la question :
« qu'est-ce que je risque de perdre ? »
qu'à la question :
« Qu'est-ce que je risque en
m'engageant ? »
Le cerveau occulte la seconde question.

Cave, parking souterrain,
retour au RdC malgré la présence
d'un étage refuge

EN CAS D'INONDATION,
LA PRIORITÉ DES SERVICES DE SECOURS
EST DE SAUVER DES VIES



LIMITEZ LES APPELS NON
PRIORITAIRES !

NUMÉROS D'URGENCE SATURÉS,
ACTIONS DE SECOURS RETARDÉES



PRISES DE RISQUES LORS DES INONDATIONS, À QUOI ON JOUE ?

Appels
d'urgence

Tous

Des appels non urgents conduisent
à saturer les numéros d'appel.



**PRISES DE RISQUES LORS DES INONDATIONS
À QUOI ON JOUE ?**

<p>Excitation au spectacle</p>	<p>Femmes et hommes, principalement les jeunes hommes pour les prises de risques abusives et jeux</p>	<p>Sous-estimation de la puissance des eaux, surestimation de ses propres capacités, alcool.</p>
---	---	--

La suite

- ✓ Tests de la performance d'impact de ces affiches *via* le web et sur le terrain
- ✓ De nouveaux formats et vecteurs de sensibilisation en projet (ex : réalité augmentée)

Vous pouvez télécharger les affiches ici :

<http://www.paca.developpement-durable.gouv.fr/affiches-comportements-a-risques-r2696.html>



Questions :



Quelles pratiques dans d'autres domaines (dont sécurité routière)

Gilles Pipien





Pratiques françaises et européennes dans le cadre des inondations

Freddy Vinet & Laurent Boissier

Freddy.vinet@univ-montp3.fr
laurent.boissier@generali.com



Anticiper l'évolution des risques climatiques pour mieux vous protéger



Objectif

- ✓ Étudier relation entre prévention et décès
 - Maîtrise de l'occupation du sol (PPR)
 - Alerte, conscience du risque
 - Réduction de la vulnérabilité

- ✓ « Gisements préventifs », leviers de prévention



Décès liés aux inondations et prévention

Exemple de la prévision



Actualisation le mardi 08 n
 Prochaine carte publiée au plus tard le r

Etat maximum de la vigilance crues métropolitaine :



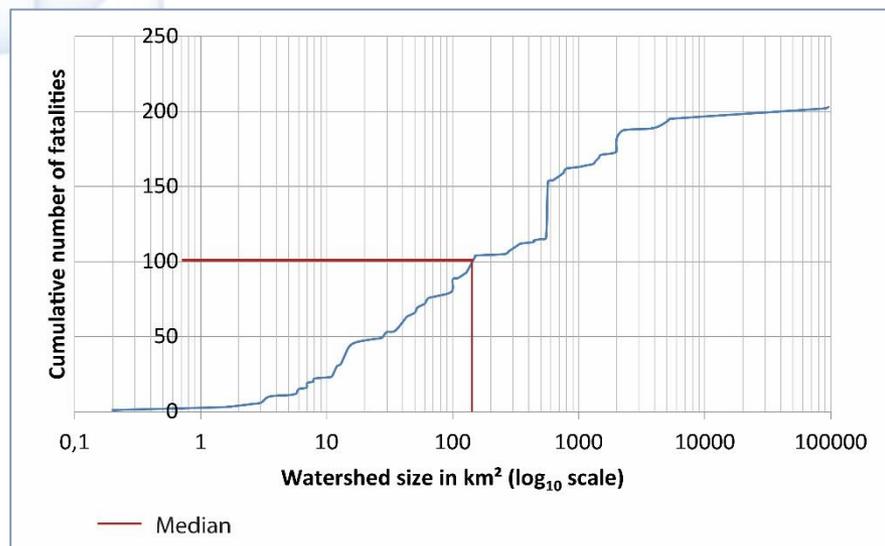
- Rouge** : Risque de crue majeure. Menace directe et généralisée de la sécurité des personnes.
- Orange** : Risque de crue génératrice de débordements importants susceptible des personnes.
- Jaune** : Risque de crue génératrice de débordements et de dommages locaux particulière notamment dans le cas d'activités exposées et/ou saisonnières.
- Vert** : Pas de vigilance particulière requise.

Tronçons de cours d'eau en vigilance crues :

Toutes les heures mentionnées sont des heures légales.
 Cliquez sur une zone de la carte pour afficher les informations locales.

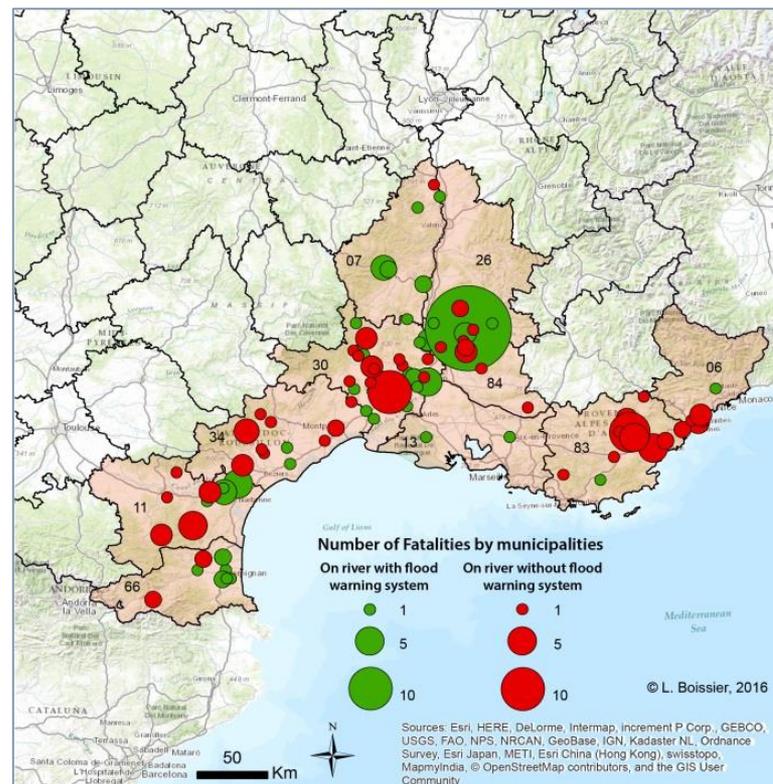
Carte de vigilance de Météo-France :





Taille de bassin versant et décès

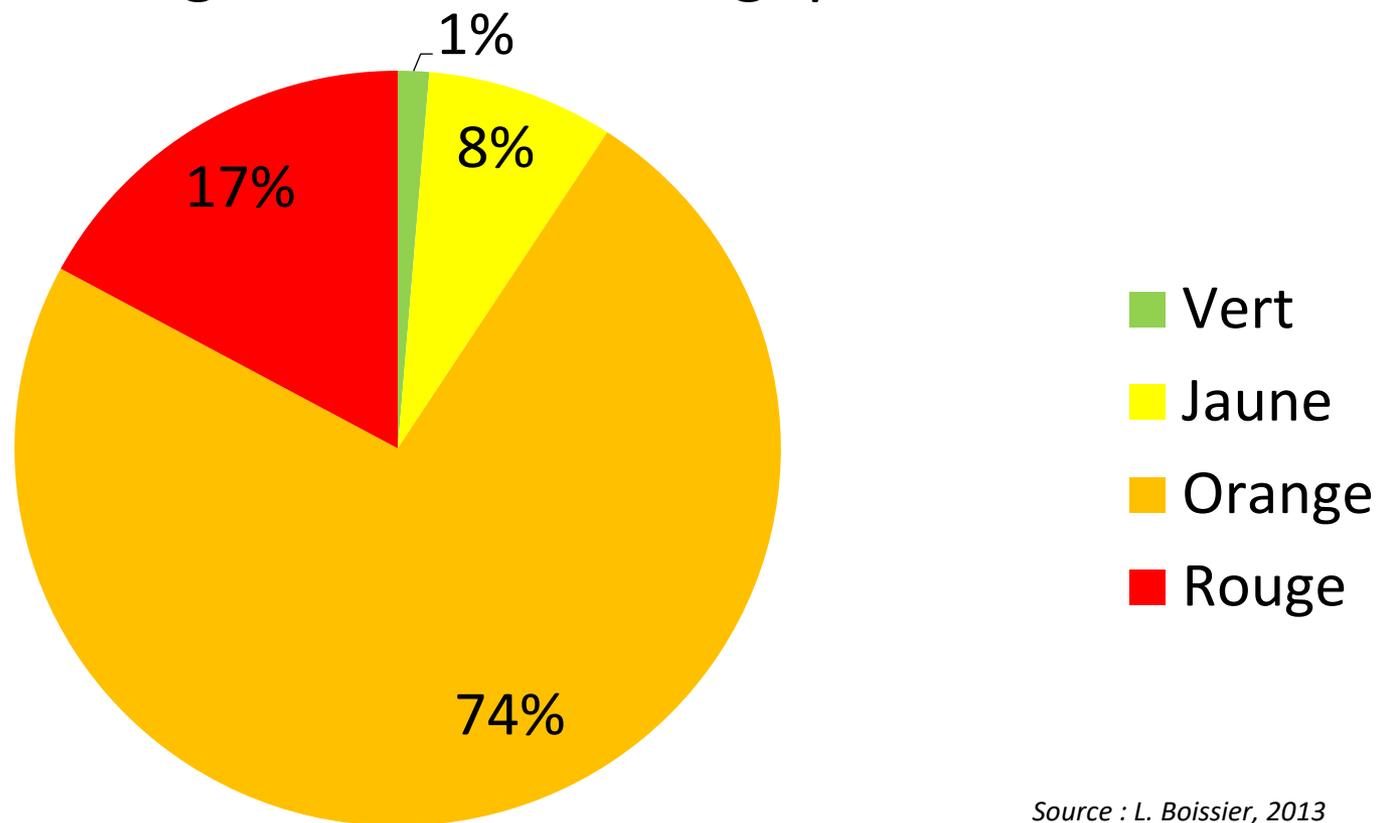
55% des décès sur les bassins versants non surveillés

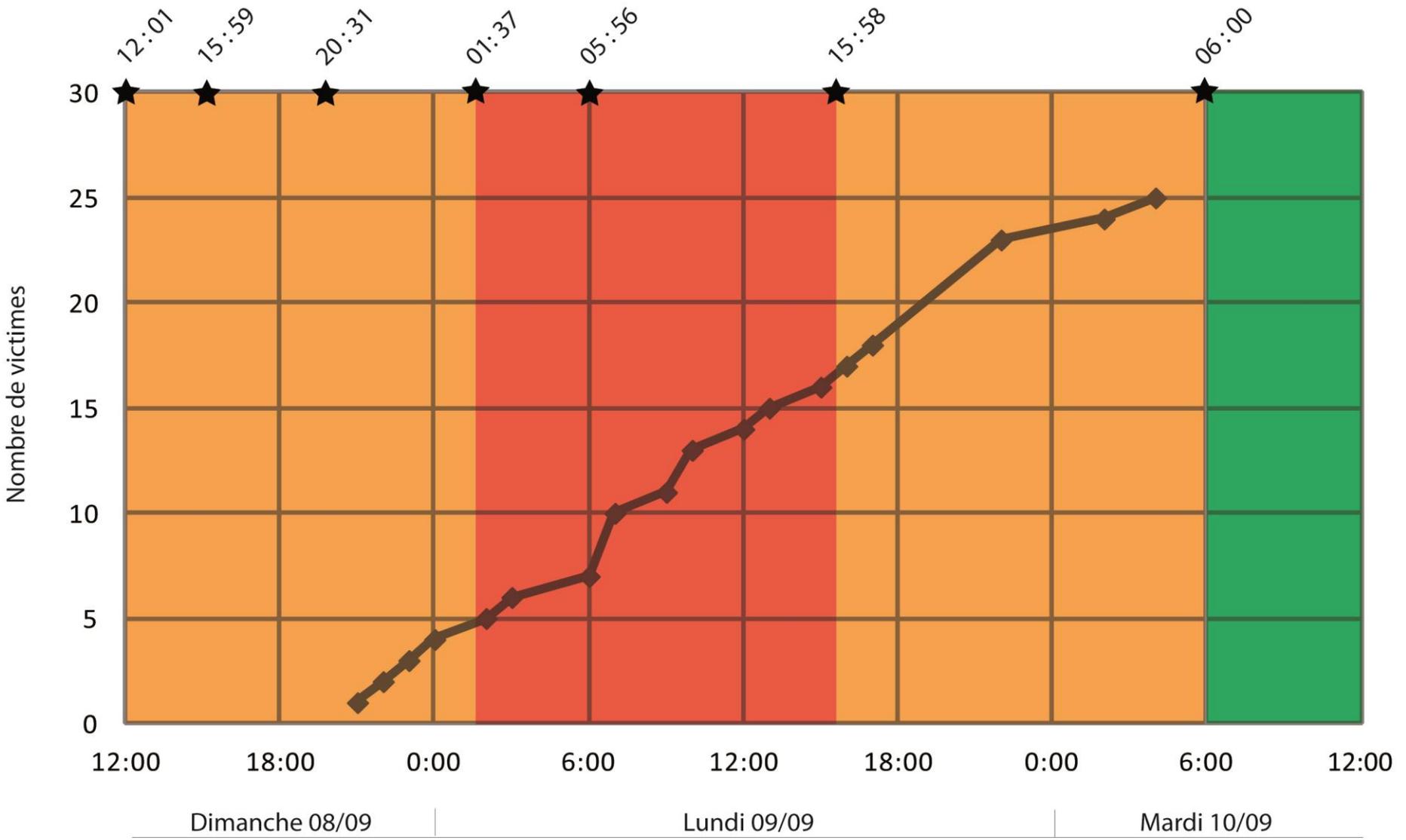


Localisation des décès en fonction du réseau de Prédiction de crue (SPC = service de prédiction de crue)

Répartition des victimes

Selon le niveau de vigilance météorologique





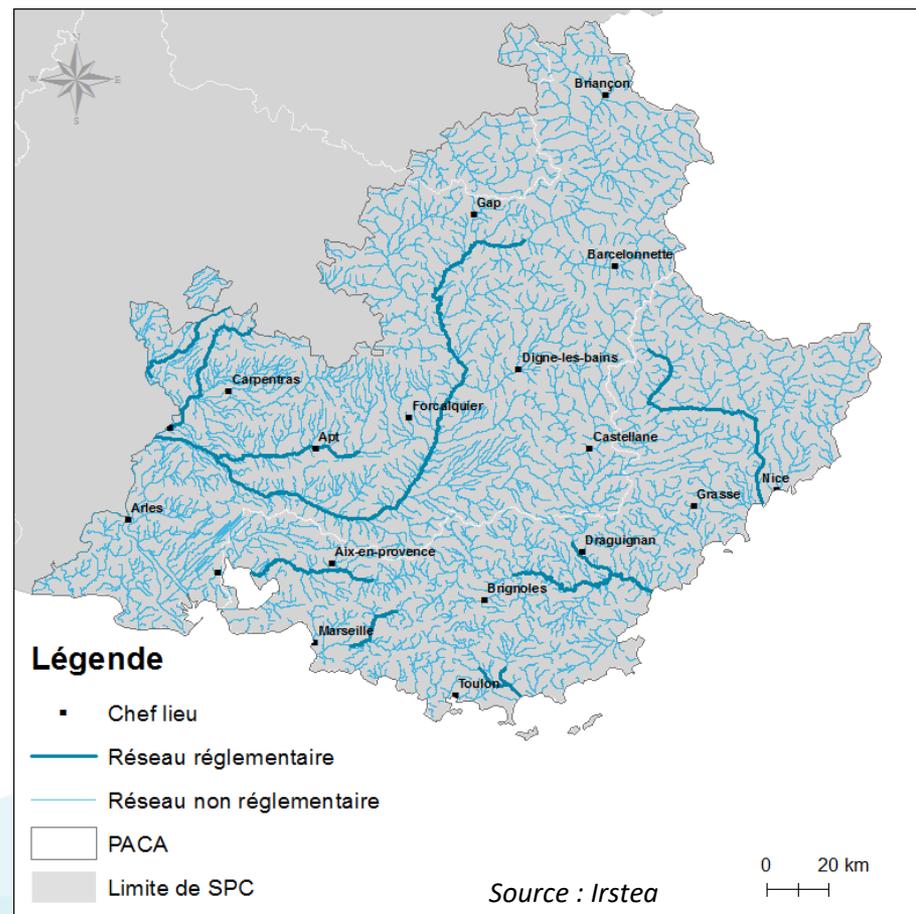
- ◆ Nombre cumulé de victimes
- ★ Actualisation de la vigilance

Chronologie de l'évènement de septembre 2002 dans le Gard

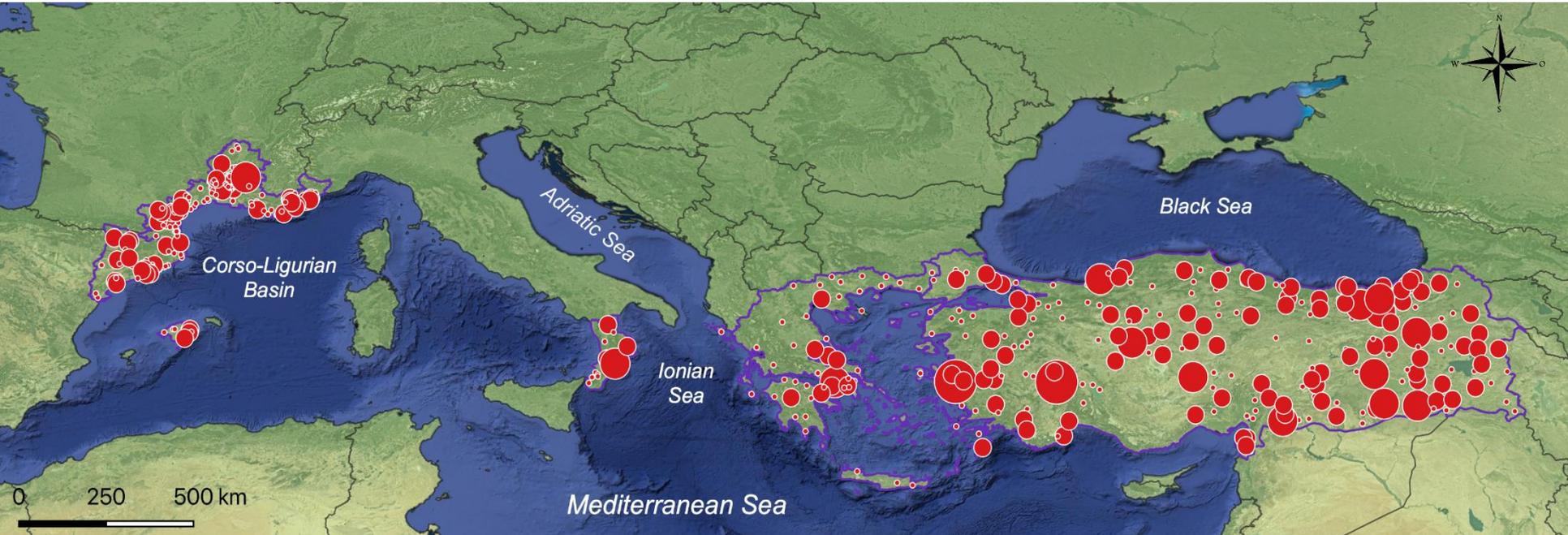
Vulnérabilités

- ✓ De nouvelles vulnérabilités se développent :
 - Vieillesse de la population,
 - Habitat précaire (e.g. zones côtières)
- ✓ Nécessité d'améliorer les comportements
- ✓ Problème des petits BV (< 150 km²)

Nouvelles recherches : méthode
AIGA

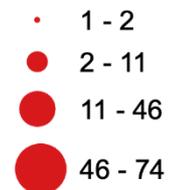


1809 flood related deaths in the MEFF DB



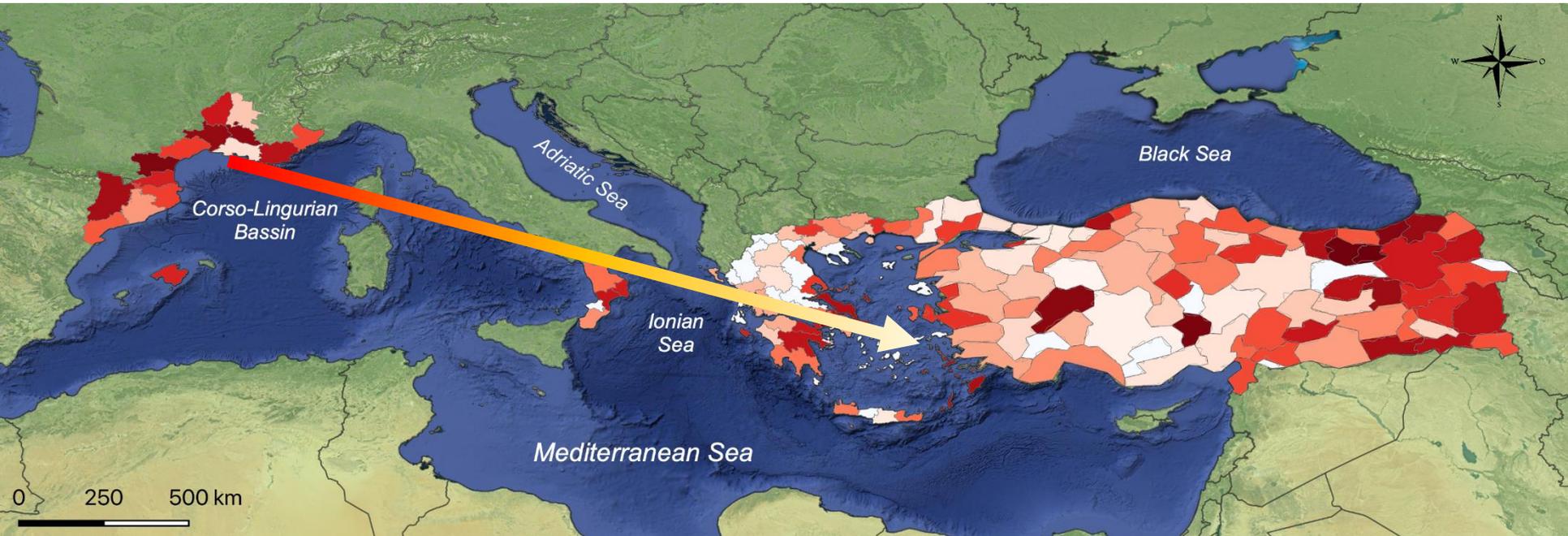
Sources : MEFF DB and Socioeconomic Data and Applications Center (SADAC) and Eurostat

Number of fatality per municipality



Cartographie à plusieurs mailles : région, NUTS3, municipalité

Taux de mortalité par région NUTS 3



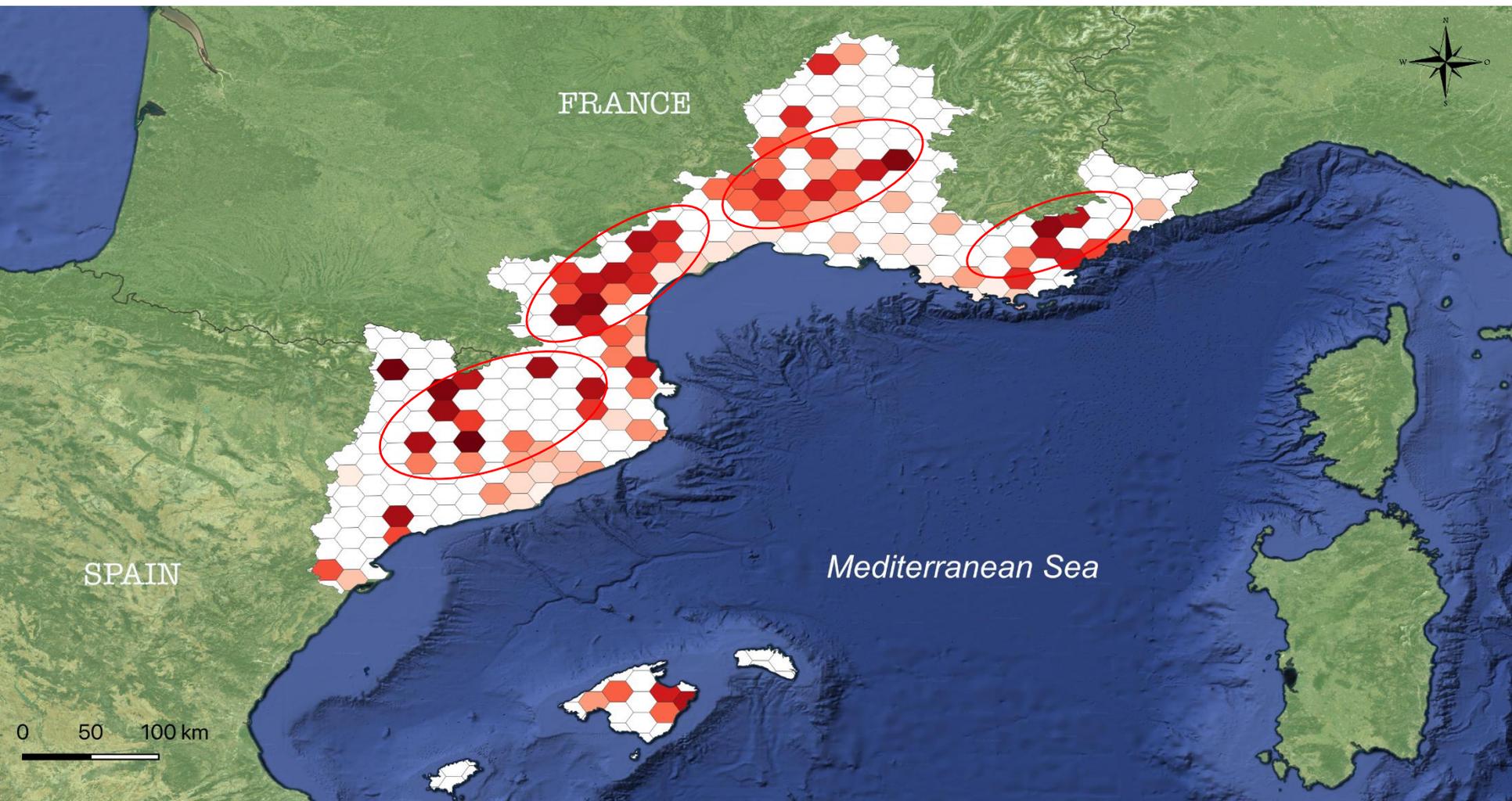
Sources : MEFF DB and Socioeconomic Data and Applications Center (SADAC) and Eurostat



A decreasing gradient of mortality from West to east

Fatality rate (fatality / year / 1M inhabitants)





Les piedmonts méditerranéens
Fortement exposés

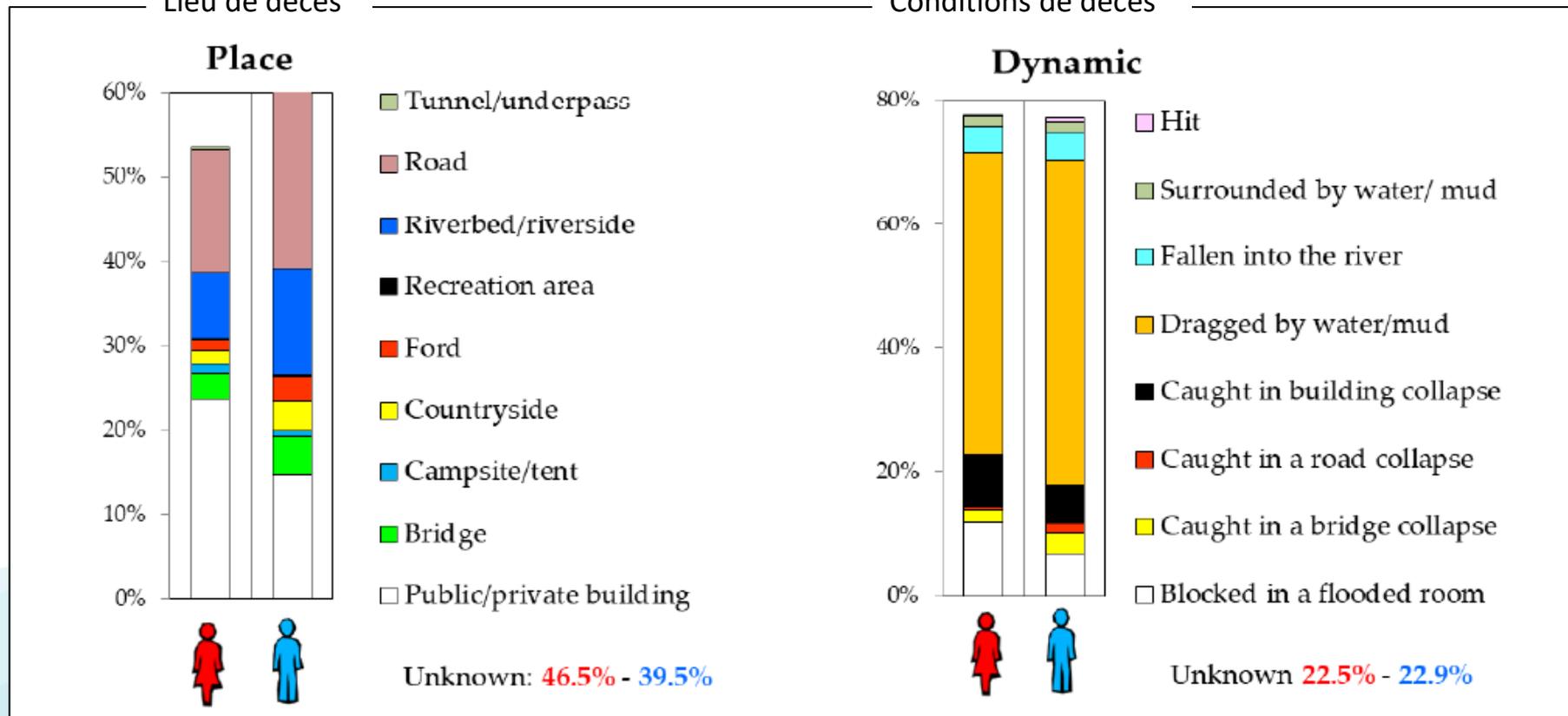
Fatality rate (*fatality / year / 1M inhabitants*)



Quelques caractéristiques des décès liés aux inondations (extrait de Petrucci et al., 2019, *Water*)

Lieu de décès

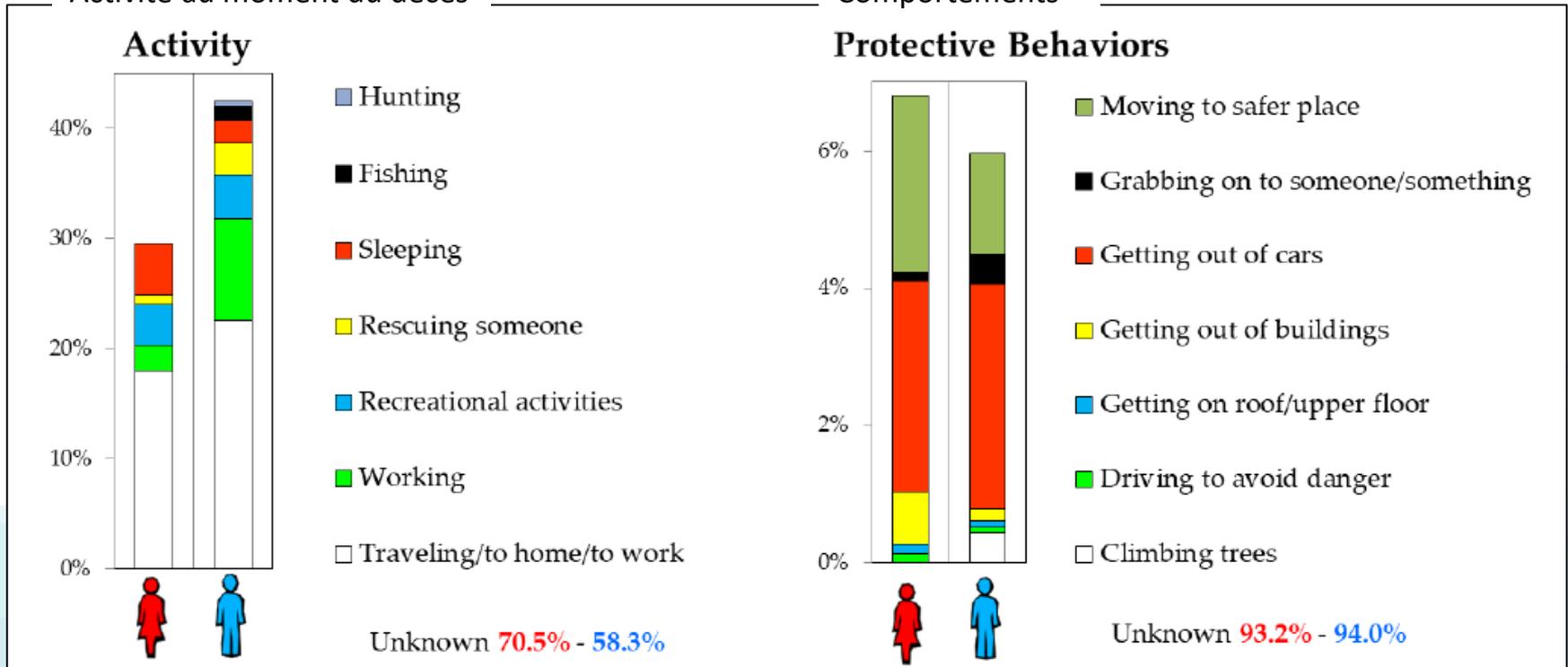
Conditions de décès



Quelques caractéristiques des décès liés aux inondations (extrait de Petrucci et al., 2019, *Water*)

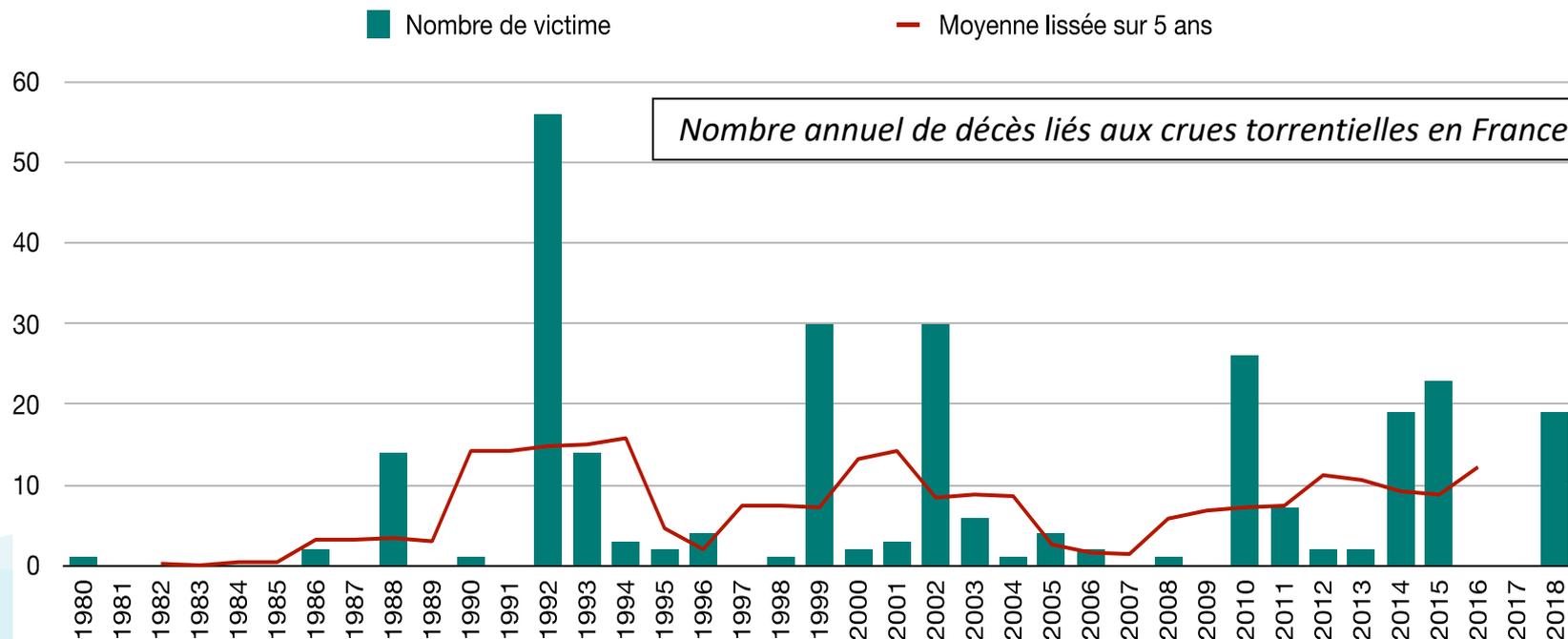
Activité au moment du décès

Comportements



Conclusion

✓ Évolution des décès ?



✓ Changement climatique = pas un rôle essentiel

Conclusion générale

- ✓ Mortalité non fortuite
- ✓ Distinction « grand » et « petit » évènement = passage d'une vulnérabilité « passive » à une vulnérabilité « active » liée aux comportements
- ✓ Mortalité « incompressible » mais possibilité de jouer sur certains leviers préventifs

Réponses préventives à adapter à la variété des situations

- ✓ Leviers techniques et comportementaux de la prévention
- ✓ Nécessité d'élargir la collecte de données et d'effectuer des études ciblées sur des situations de danger extrême
- ✓ Épidémiologie pour les autres risques naturels (tempête...)

Bibliographie indicative

- Boissier L. (2013) *Les victimes des inondations dans le Midi méditerranéen*. thèse de doctorat, université Montpellier 3. 212 p.
- Kelman, I. 2004. "Philosophy of Flood Fatalities". *FloodRiskNet Newsletter*, issue 1, Winter 2004, pp. 3-4
- Petrucci O., Luigi Aceto, Cinzia Bianchi, Victoria Bigot, Rudolf Brázdil, Susana Pereira, Abdullah Kahraman, Özgenur Kılıç, Vassiliki Kotroni, Maria Carmen Llasat, Montserrat Llasat-Botija, Katerina Papagiannaki, Angela Aurora Pasqua, Jan Řehoř, Joan Rossello Geli, Paola Salvati, Freddy Vinet and José Luis Zêzere. Flood Fatalities in Europe, 1980–2018: Variability, Features, and Lessons to Learn (2019) *Water*, 11(8), 1682; <https://doi.org/10.3390/w11081682> - 14 Aug 2019
- Vinet, F.; Bigot, V.; Petrucci, O.; Papagiannaki, K.; Llasat, M.C.; Kotroni, V.; Boissier, L.; Aceto, L.; Grimalt, M.; Llasat-Botija, M.; Pasqua, A.A.; Rossello, J.; Kılıç, Ö.; Kahraman, A.; Tramblay, Y. (2019) Mapping Flood-Related Mortality in the Mediterranean Basin. Results from the MEFF v2.0 DB. Special issue damaging hydrometeorological events. *Water* 11, 2196. <https://doi.org/10.3390/w11102196> - 22 Oct 2019
- Vinet F., Lumbroso D., Ddefosse S. and Boissier L. (2012) A comparative analysis of the loss of life during two recent floods in France: the sea surge caused by the storm Xynthia and the flash flood in Var. *Natural Hazards*. Vol. 61, Issue 3, p. 1179-1201. DOI: 10.1007/s11069-011-9975-5
- Vinet F. (2018) Impacts humains et sanitaires des inondations. Chap. 3 dans VINET F. (ed.) (2018) *Inondations 1 : la connaissance du risque*, ISTE Press Elsevier <https://www.elsevier.com/books/floods/vinet/978-1-78548-268-7>



Recueil de données sur les victimes : quelles sources d'informations ?

Étude MIAM-Cerema

Anne Chanal & Reine Tarrit



Services détenant des informations

Détenteur	Documents, données
Préfecture	Bilan officiel et points de situation de la cellule de crise en préfecture
Service départemental d'incendie et de secours (SDIS)	Mains courantes, documents de suivi opérationnel
Gendarmerie Procureur de la république	Procès-verbaux de gendarmerie
Mairie du lieu du décès ou du dernier domicile du défunt	Actes de décès, témoignages
Cellule d'intervention en région de l'Agence Nationale de Santé Publique (Cire) placée auprès de l'Agence Régionale de Santé	Dispositif de recensement des victimes d'inondations dans le cadre de sa mission d'observation et de veille sanitaire
SAMU	Informations sur les blessés
Hôpitaux	

Revue de presse et enquête de terrain

Détenteur	Documents, données
Presse	Articles de journaux locaux et nationaux, sur supports papier et sur les sites internet (témoignages de proches de victimes, reconstitution de certains accidents...)
Associations de sinistrés Riverains rencontrés sur le terrain	Témoignages
Visite de terrain	Photographies des lieux, coordonnées géographiques, environnement (topographie, sens de circulation des eaux, contexte des voies routières, hauteurs d'eau, ...)
Autres	Sites internet des mairies Lettres d'informations publiées par les mairies après les catastrophes Avis de décès publiés dans la presse Pages Blanches dans le cas des décès à domicile pour identifier la maison et le type de bâti (et notamment avec Google Street View) avant de revérifier sur le terrain. Divers sites internet, blogs...

Suite de l'étude MIAM-Cerema

Questionner les services identifiés pour confirmer/préciser :

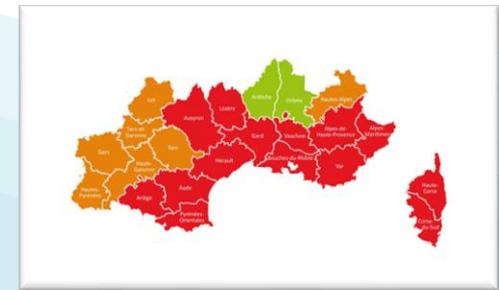
- ✓ La nature des données détenues
- ✓ Le format et l'utilisation de ces données
- ✓ Leur intérêt pour un observatoire des victimes d'inondations sur l'Arc Med



Proposition d'un dispositif « agile »

Ghislaine Verrhiest-Leblanc

Chargée de mission interrégionale « inondation arc méditerranéen » - DRÉAL PACA





Questions :
Propositions pour la suite



Pour en savoir plus :

<http://www.paca.developpement-durable.gouv.fr/ateliers-web-thematiques-2020-r2719.html>