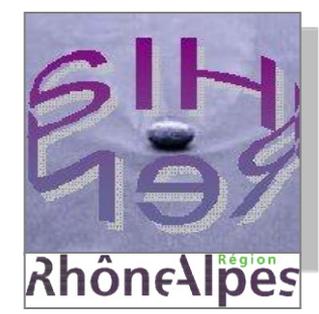


Valorisation de l'information dédiée aux événements issus de territoires à risque

Une application sur la couronne grenobloise



Aurélie ARNAUD - *Maître de conférence, LIEU – IUAR*

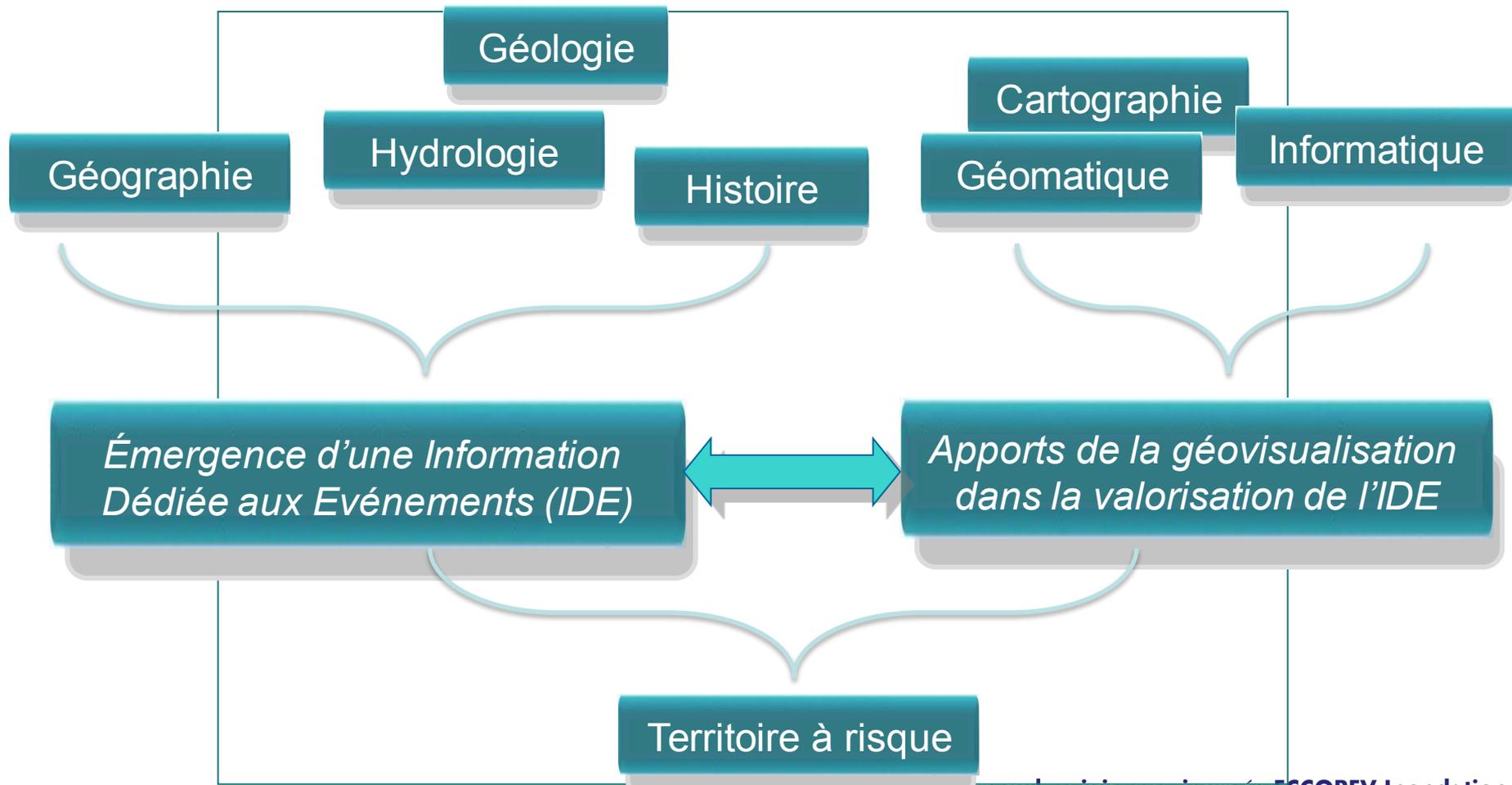
aurelie.arnaud@univ-amu.fr

Recherches réalisées avec

Hervé GUMUCHIAN - Professeur des universités, UJF (directeur de thèse)

Paule-Annick DAVOINE - Maître de conférence, Grenoble INP (codirectrice de thèse)

Une recherche pluridisciplinaire



Contexte théorique

La valorisation de l'information sur les événements issus de risque peut-elle favoriser la composition de territoires à risque ?

Risque naturel



Gestion de territoires

Information sur les événements

Connaissance

Territoire

Action

Aléas et éléments exposés
vulnérables

Ensemble de données brutes
transformées

Fait décrit dans le temps et
dans l'espace

+ système
délimité

Risque	Information
Gleyze, 2002	Davis et al, 1984
Lutoff, 2000	Dion, 1997
Zimmerman, 2000	Pornon, 1992
	Ecobichon, 1994
	Molinaro, 2004

L'événement	Territoire
Farge, 2002	Raffestin, 1980
Bensa et al, 2002	Brunet, 1992
Ozouf-Marignier et al, 2000	Di Méo, 1991
EPPEES, 2000	Dumuchian, 2003 et 2007
Suter, 1997	Levy et al, 2003
	Roussel, 2001

Hypothèses

Information sur les événements

Risque =
**ressource
territoriale**

Spécificités des
territoires

Territoire du risque
November, 2002 et
2008

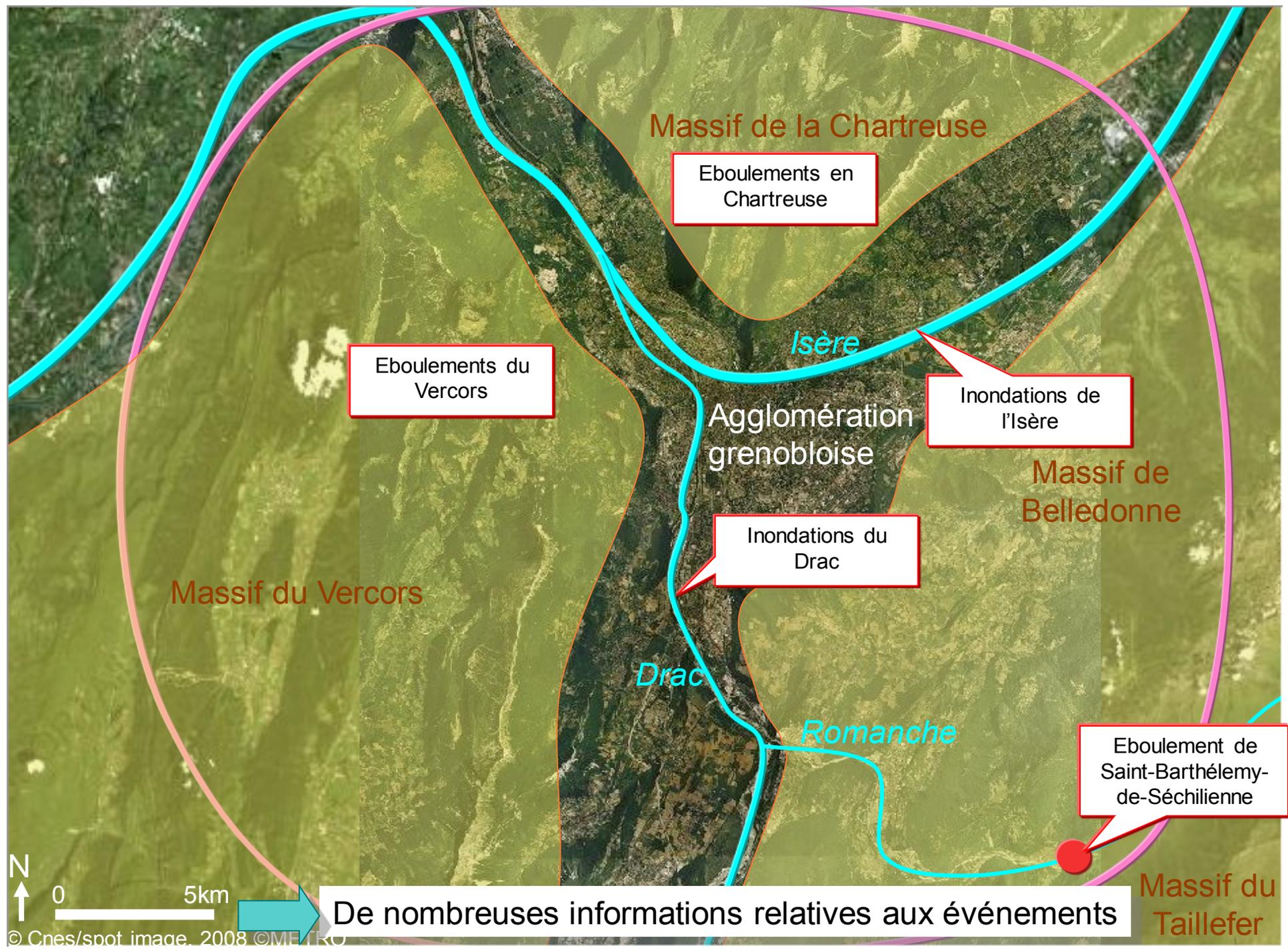
Favorise la composition

Territoire à risque

Le risque est une
ressource territoriale

Cartographie / Géovisualisation

Géovisualisation
MacEachren, 2001
Slocum, 2001
Kraak, 2007



Massif de la Chartreuse

Eboulements en Chartreuse

Eboulements du Vercors

Inondations de l'Isère

Agglomération grenobloise

Inondations du Drac

Massif de Belledonne

Massif du Vercors

Eboulement de Saint-Barthélemy-de-Séchilienne

Massif du Taillefer

Isère

Drac

Romanche

De nombreuses informations relatives aux événements



0 5km

Météo – Pluies peu abondantes mais prolongées les 26, 29 et 31 octobre avec vent du sud-ouest sur neige en montagne. "Pluie tiède et battante" au Mont-Cenis les 31-X et 1^{er}-XI sur des "neiges folles" de 1,2m à 1,5 m. Vent chaud, plein sud le 1^{er}-XI avec 19° C à midi à Grenoble.

Isère – A Grenoble :

- 1-11/0h00, 4,4 m à la Gâche
- 1-11/12h00, échelle emportée à Goncelin
- 1-11/20h 00, 3 m à Grenoble (échelle Perrière), croissance rapide ; 4,6 m à la Gâche
- 2-11/7h-10h 00, 3,5 m à Tencin
- 2-11/8h 00, 4,10 m à Grenoble (niveau supérieur aux niveaux 1816, 1840 et 1856).
- 2-11/9h 00-15h00, 4,10 m à Domène
- 2-11/15h00, 5 m à
- 2-11/20-21h00, le r

es inondations

colonne Hauteurs à 7H			OM : Observations Manquantes						
colonne Observations			VI : Valeur Incertaine						
Inondation du Drac			Signe Incertain						
No	DATES		Hauteurs à				Noms Observateurs	Altitude du zéro de l'échelle	Observations
			0H	6H	12H	18H			
10	1	1880		0,50	0,50	0,50	CHARPIN	OM	
8	2	1880		0,50	0,50	0,50	CHARPIN	OM	
6	3	1880		0,50	0,50	0,50	CHARPIN	OM	
4	4	1880		0,48	0,48	0,48	CHARPIN	OM	
2	5	1880		0,48	0,48	0,48	CHARPIN	OM	
0	6	1880		0,48	0,48	0,48	CHARPIN	OM	
	7	1880		0,48	0,48	0,48	CHARPIN	OM	
	8	1880		0,48	0,48	0,48	CHARPIN	OM	
	9	1880		0,46	0,46	0,46	CHARPIN	OM	
	10	1880		0,48	0,48	0,48	CHARPIN	OM	
	11	1880		0,48	0,48	0,48	CHARPIN	OM	
	12	1880		0,48	0,48	0,48	CHARPIN	OM	
	13	1880		0,48	0,48	0,48	CHARPIN	OM	

Inondation de Grenoble en 1859
Inondation de Grenoble en 1859

Chronologie des faits

Fréquence des média
Méta-information sur l'incertitude

fontaines de la ville, la route de Bonne, chaussée du pont de la Graille détruite sur 30 m ...Maison près des abattoirs et une autre hors la porte Très-Cloître s'effondrent.

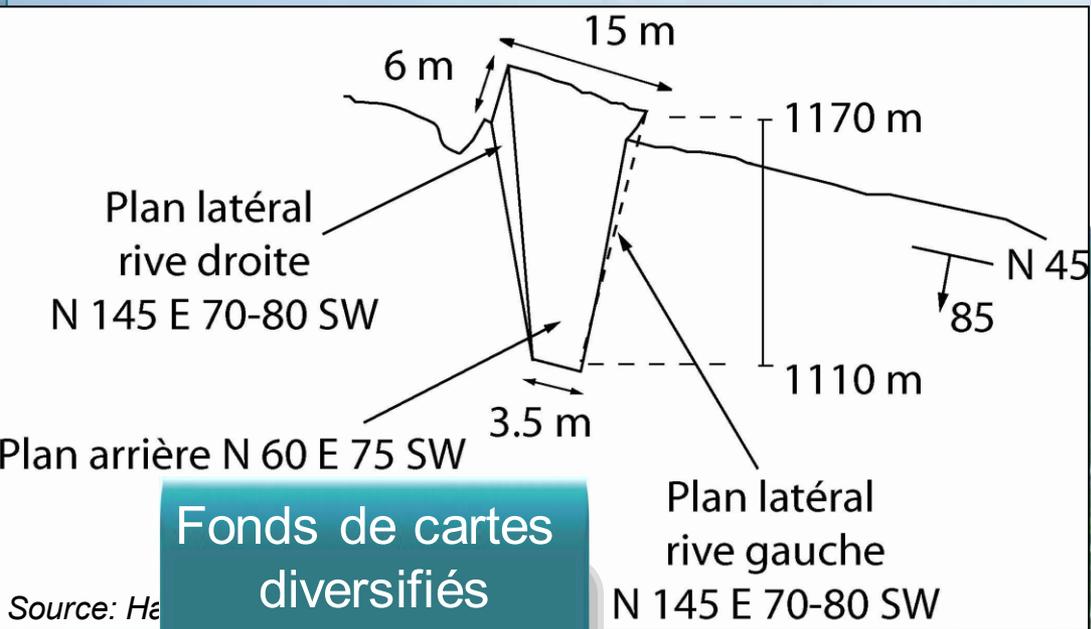
Aval Grenoble – Isère saute sous St-Robert et se trace un nouveau lit jusqu'à Voreppe. Toutes les digues sont rompues. La forte mobilisation des habitants sur les ouvrages a évité le pire. Le chemin de fer est submergé à St-Egrève.

Victimes – 1 mort noyé aux Granges, près de Grenoble ; 2 autres noyés à St-Nazaire. Un rapport de gendarmerie en date du 3-XI et adressé au préfet fait aussi mention de 3 victimes mais une à l'Île Verte et 2 à St-Jamier (ADI, 91 M3).

NB - Importants dégâts sur la Romanche.

Source : Inondation 1859, toute la vallée de l'Isère (C. G. V. 2003)
le 20 juin 2012, journée ECCOREV Inondation 6

Information sur les éboulements



Fonds de cartes diversifiés
 Superposition d'informations

De nombreux attributs

Source: Ha



Localisation d'éboulements sur une carte géologique

Carte de localisation des éboulements dans les massifs du Vercors et de la Chartreuse

Information hétérogène et multi-dimensionnelle

Information multi-source

Une définition de l'information sur les événements



22	Larrey	01/2004	Lias
23	Chalmout	07/1998 ?	Urgonian
24	Goule Blanche	~ 2000	Urgonian
25	Pas du Fouillet	~ 2000	Urgonian

« Dédiée » : concerne particulièrement un événement

Espace physique

Elément exposé

Support de
 Histoire des événements

Support de
 Informations qui décrivent

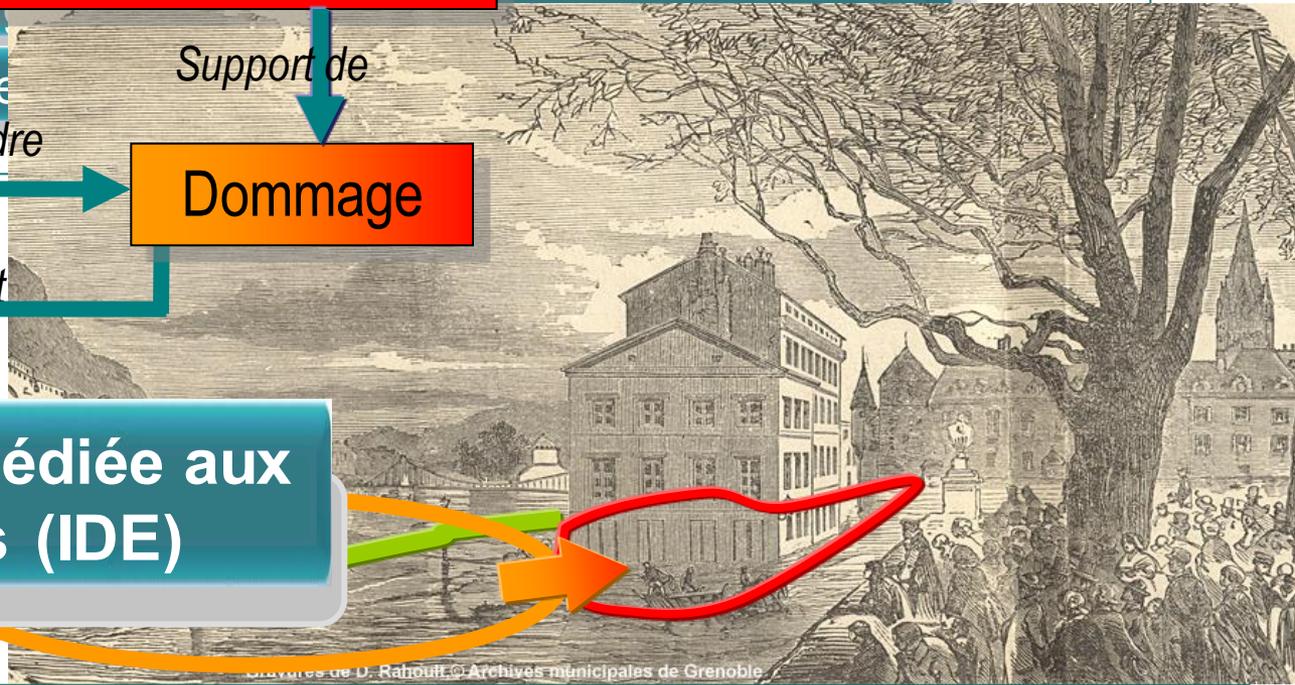
Phénomène

Engendre

Dompage

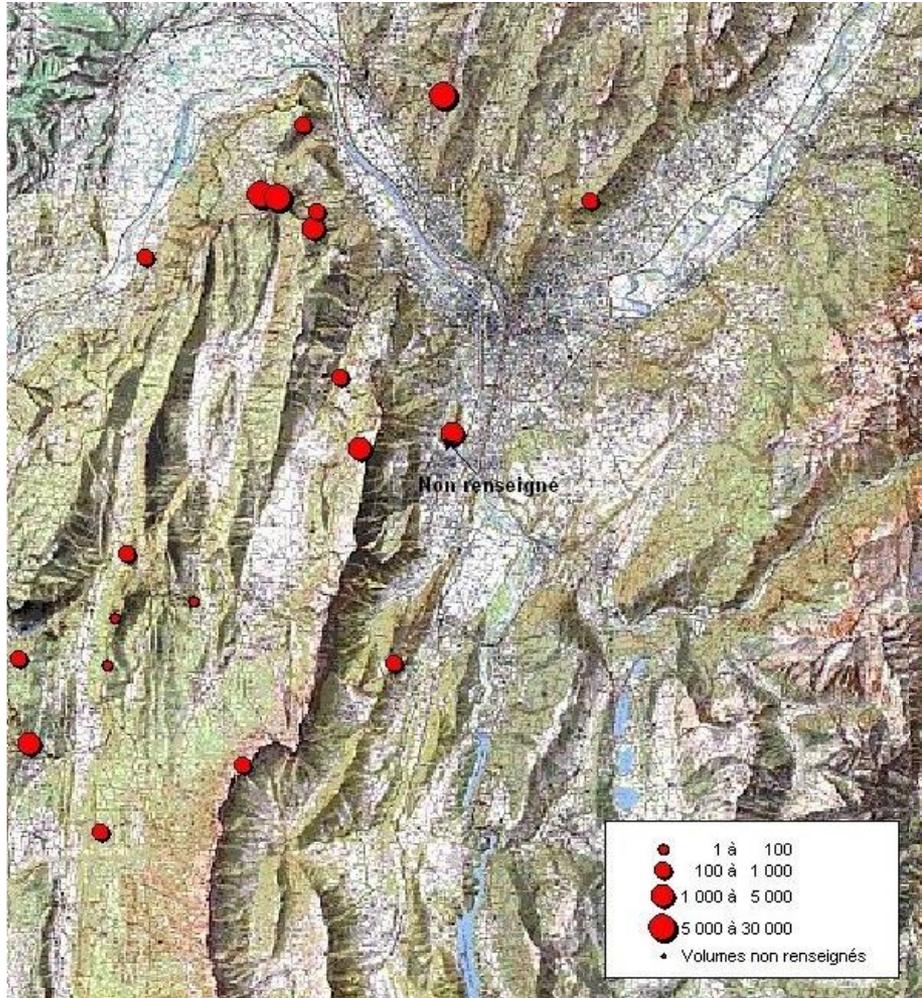
Composent

**L'information Dédiée aux
 Evénements (IDE)**



Cette information existe mais problèmes d'accessibilité et de compréhension
 Qu'apporte la carte?

Apport de la carte



Cartographie des
éboulements sur
la couronne
grenobloise de
1905 à 2003



Problème de
représentation
- Temps
- Incertitude
- Information
multimédia



Recours aux
techniques de
géovisualisation

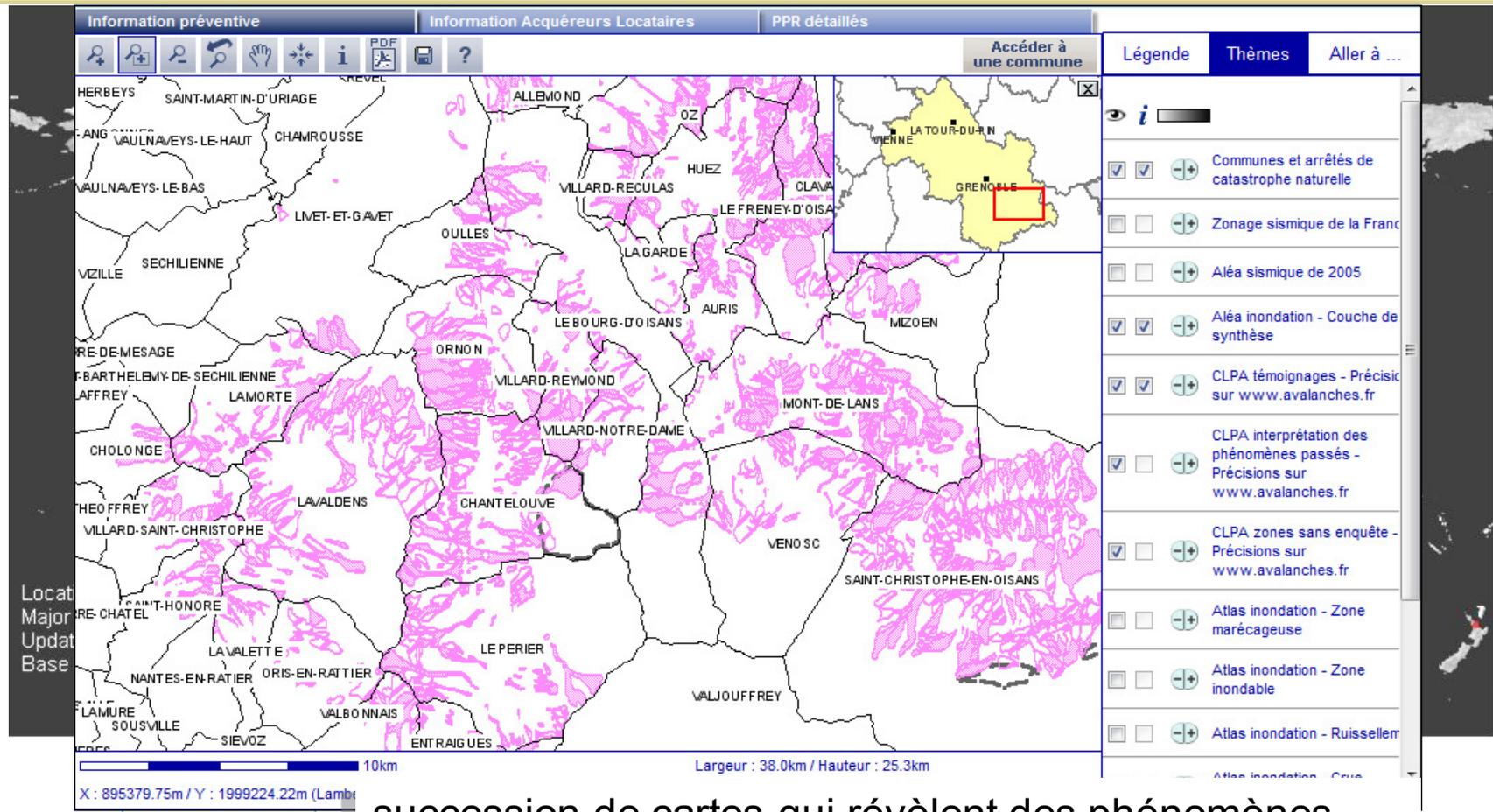
GEOVISUALISATION

Carte animée

Carte Interactive

Carte dynamique

Carte multimédia



Kraak, 2001
 Andrienko et al, 1999
 Grasland, 2005

succession de cartes qui révèlent des phénomènes
 L'utilisateur interagit avec la carte et consulte de nombreuses informations

Carte animée
Carte Interactive
Carte dynamique
Carte multimédia



- Kraak, 1997*
- Buziek, 1999*
- Peterson, 1999*
- Caquard, 2001*

L'utilisateur contrôle l'animation et s'imprègne des temporalités des objets

Carte animée Carte Interactive Carte dynamique Carte multimédia



Source :
Photographie
aérienne : Google
Earth, 2007
Photographie :
Nicolas, 2003

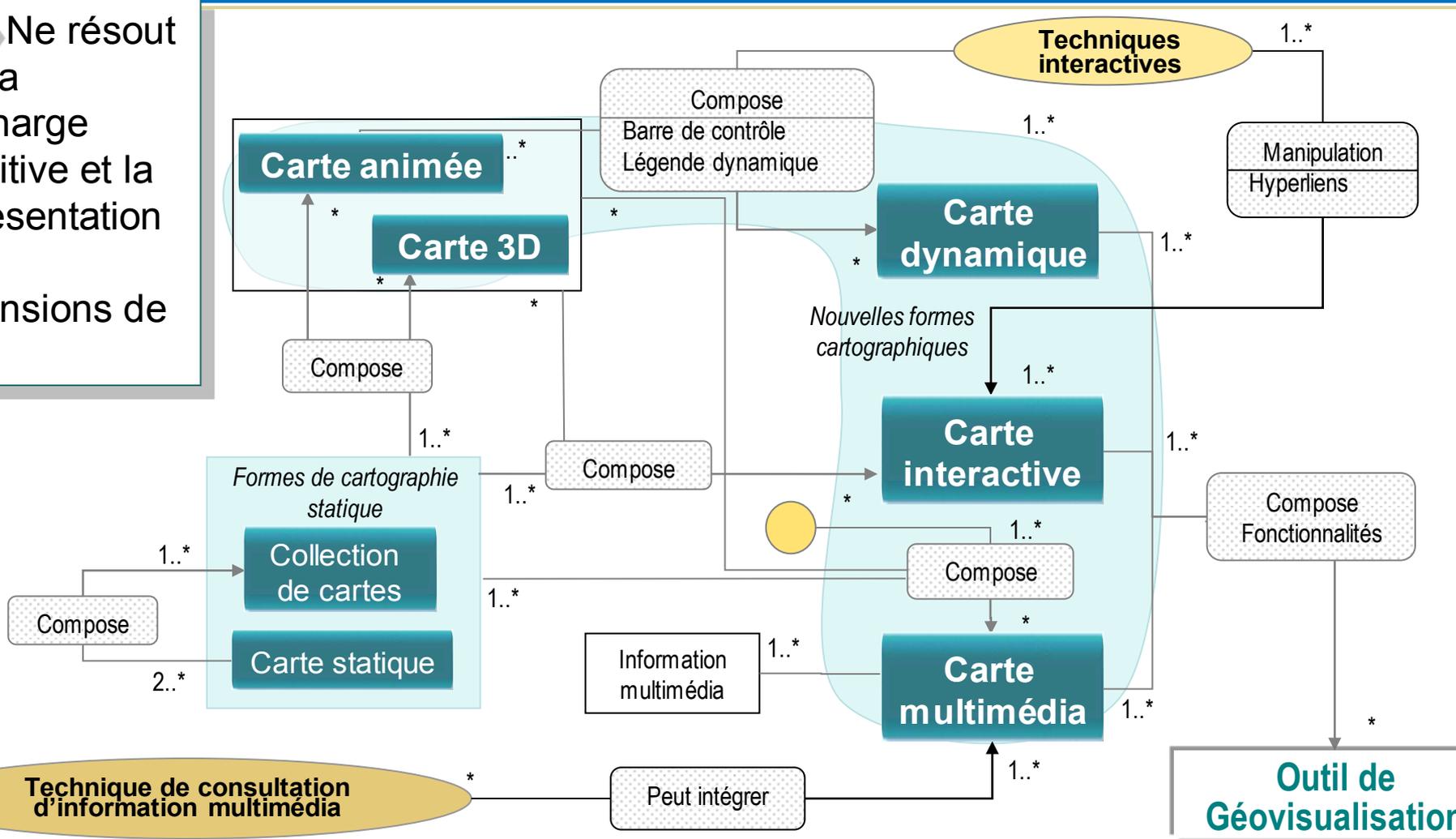
Spatialise
l'information
multimédia

Cartwright et alii, 1999
Crampton, 1999
Antoni et alii, 2004

- + Amélioration de la compréhension de l'information pour les utilisateurs finaux
- Choix et lisibilité complexe

Modélisation des relations entre les formes cartographiques

Ne résout pas la surcharge cognitive et la représentation des dimensions de l'IDE

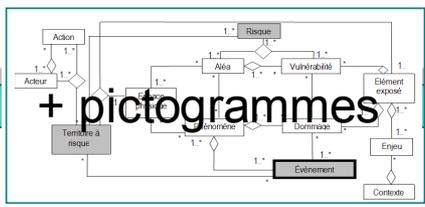
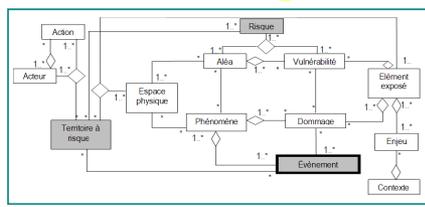


PROPOSITIONS

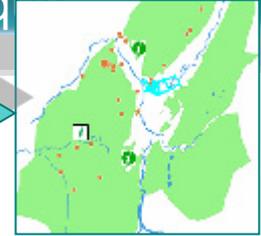
Propositions

Modélisation de l'IDE

SIHREN : géovisualisation de l'IDE pour favoriser la construction de territoires à risque



Sémiologie graphique



Pictogrammes des formes cartographiques

Pictogrammes d'évolution

Variables visuelles animées

Variables visuelles d'incertitude

Variables visuelles d'indexation de l'information multimédia

Modélisation des règles de sémiologie graphique

Modélisation de l'IDE

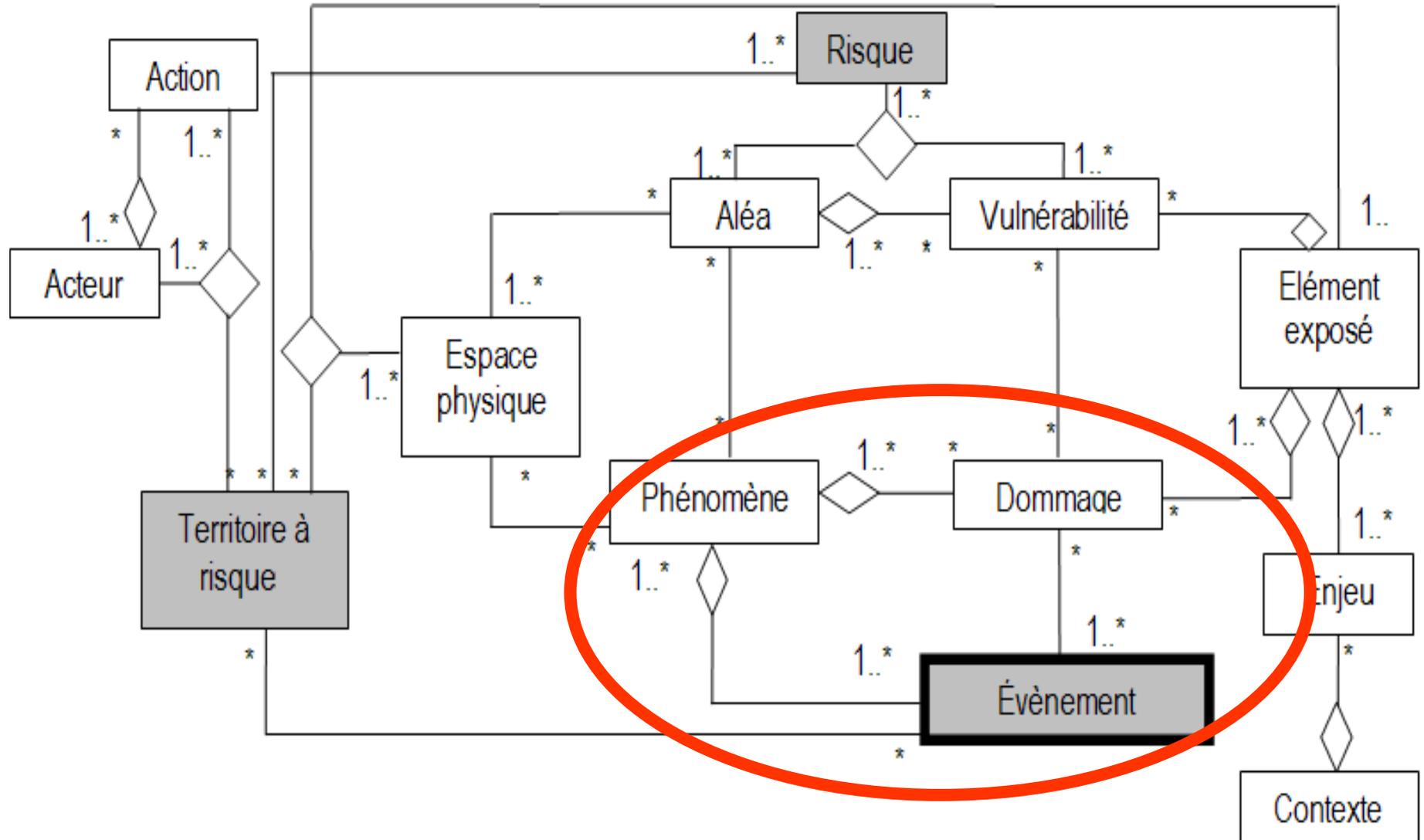
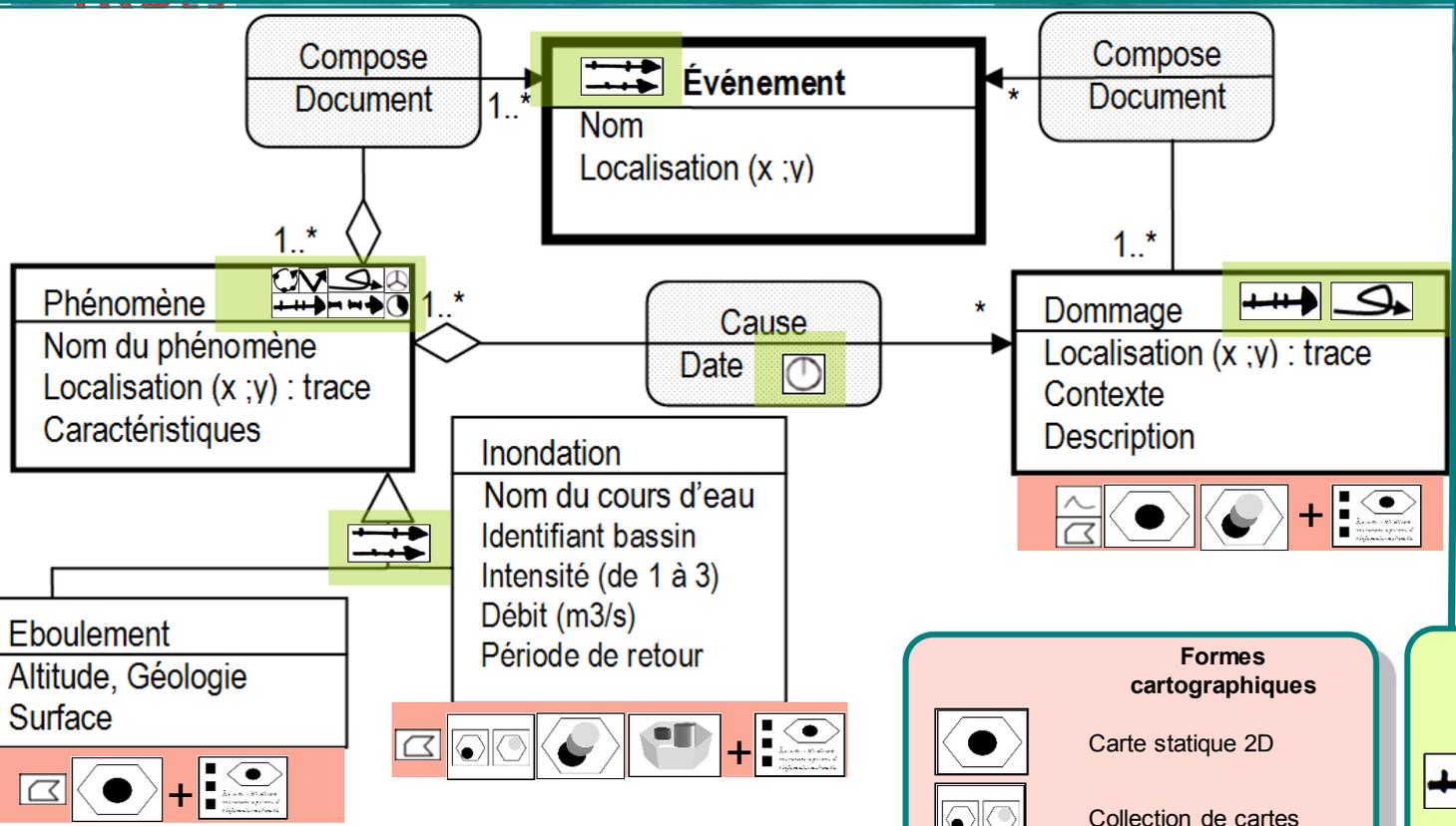


Diagramme de classes et pictogrammes



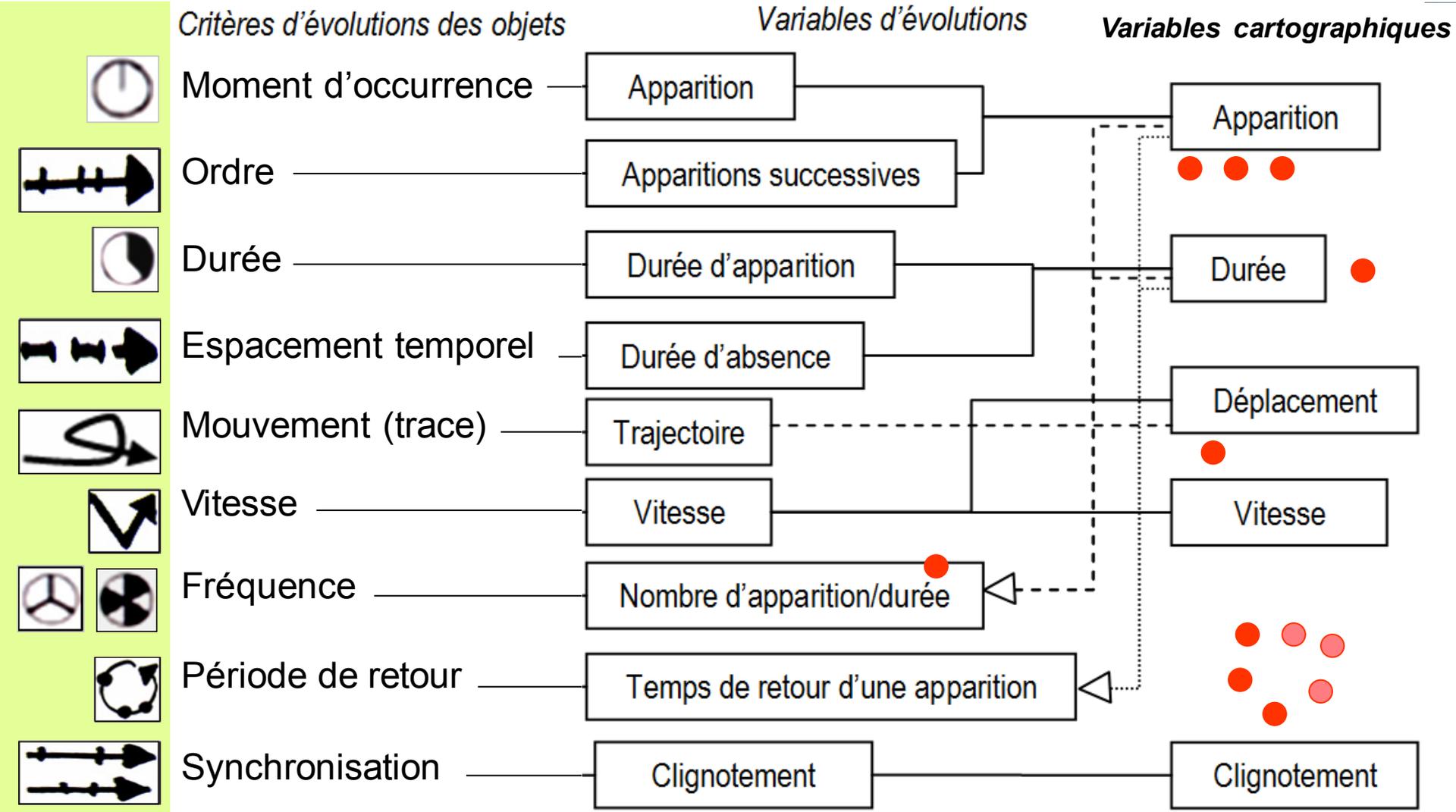
Ligne
 Polygone
Inspiré du langage de modalisation MADS

- Formes cartographiques**
- Carte statique 2D
 - Collection de cartes
 - Carte 3D
 - Carte animée
 - Carte interactive
 - Carte dynamique
 - Carte multimédia

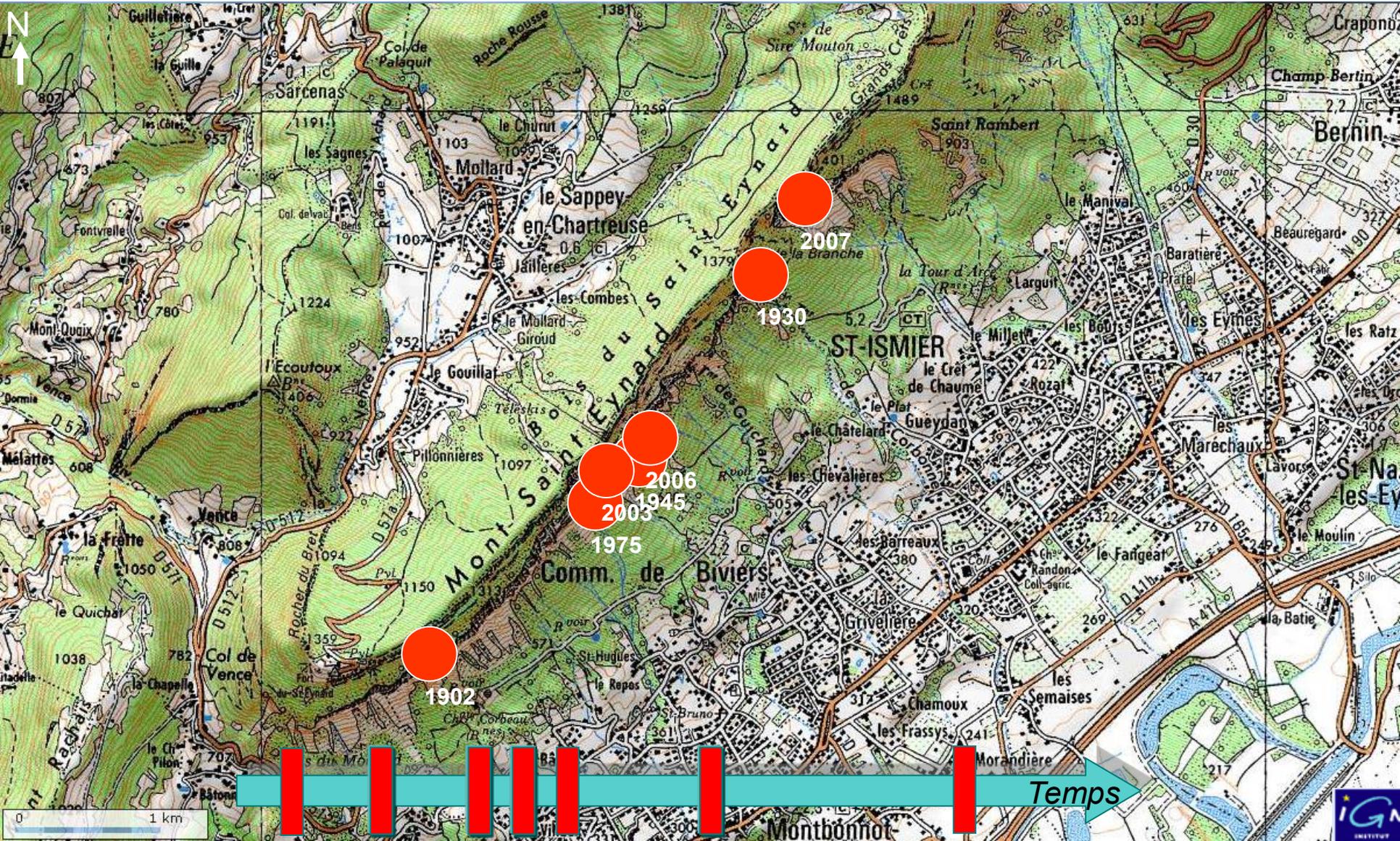
- Types d'évolution**
- Moment d'occurrence
 - Ordre
 - Durée
 - Espacement temporel
 - Mouvement (trace)
 - Vitesse
 - Synchronisation
 - Fréquence
 - Période de retour

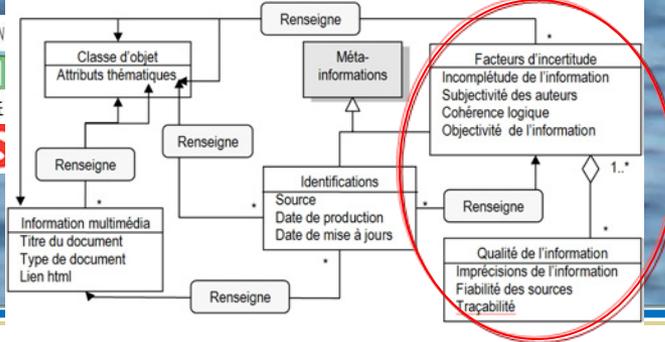
➡ **Étape suivante :**
 Applications et extensions
 d'une sémiologie
 graphique

Variables visuelles animées pour représenter l'évolution des objets



Exemple de la cartographie de l'ordre

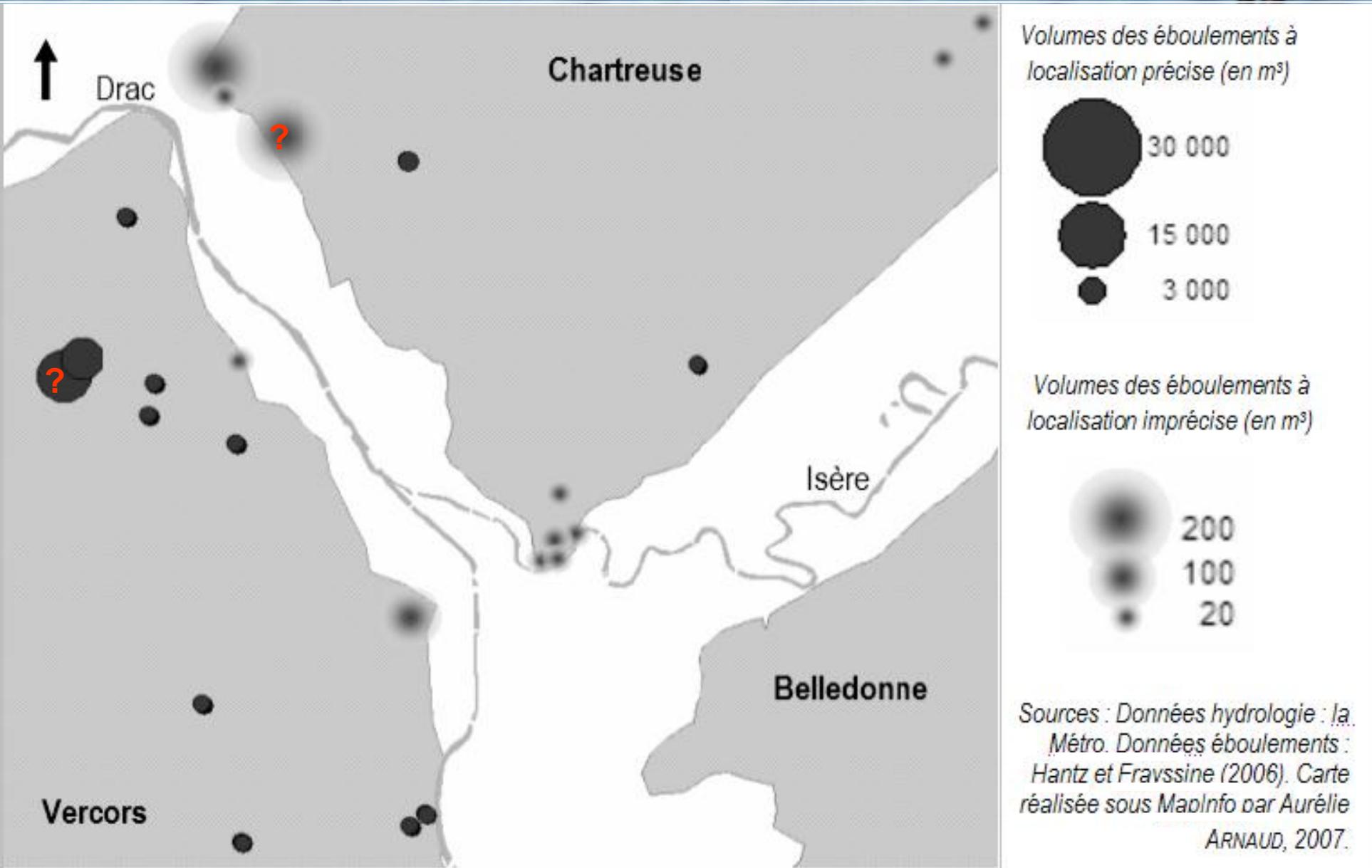




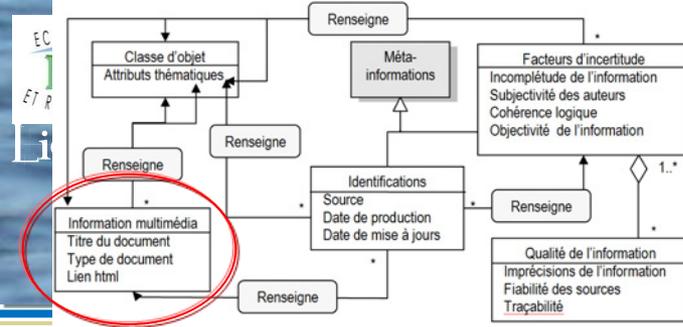
Variables visuelles pour représenter l'incertitude

Présentation de l'incertitude	Variables cartographiques	Interactivité de la carte
Incertitude globale		
Présence d'information sur les facteurs d'incertitude	∞ oscillant	Icône cliquable
Existence de l'objet	? clignotant	Icône cliquable
Incertitudes des attributs thématiques	☹ clignotant	Icône cliquable
Facteurs d'incertitude		
Imprécision (dimension floue)	Foyer (point) Pointillé (ligne) Transparence (surface)	Info-bulles
Traçabilité (erreurs techniques dans la lignée, généalogie)		Info-bulles
Fiabilité/crédibilité des sources		Info-bulles
Incomplétude de l'information	Zones floues (surface)	Info-bulles
Objectivité (exactitude) de l'information		Info-bulles
Cohérence logique (accord/désaccord)		Info-bulles
Subjectivité des auteurs		Info-bulles

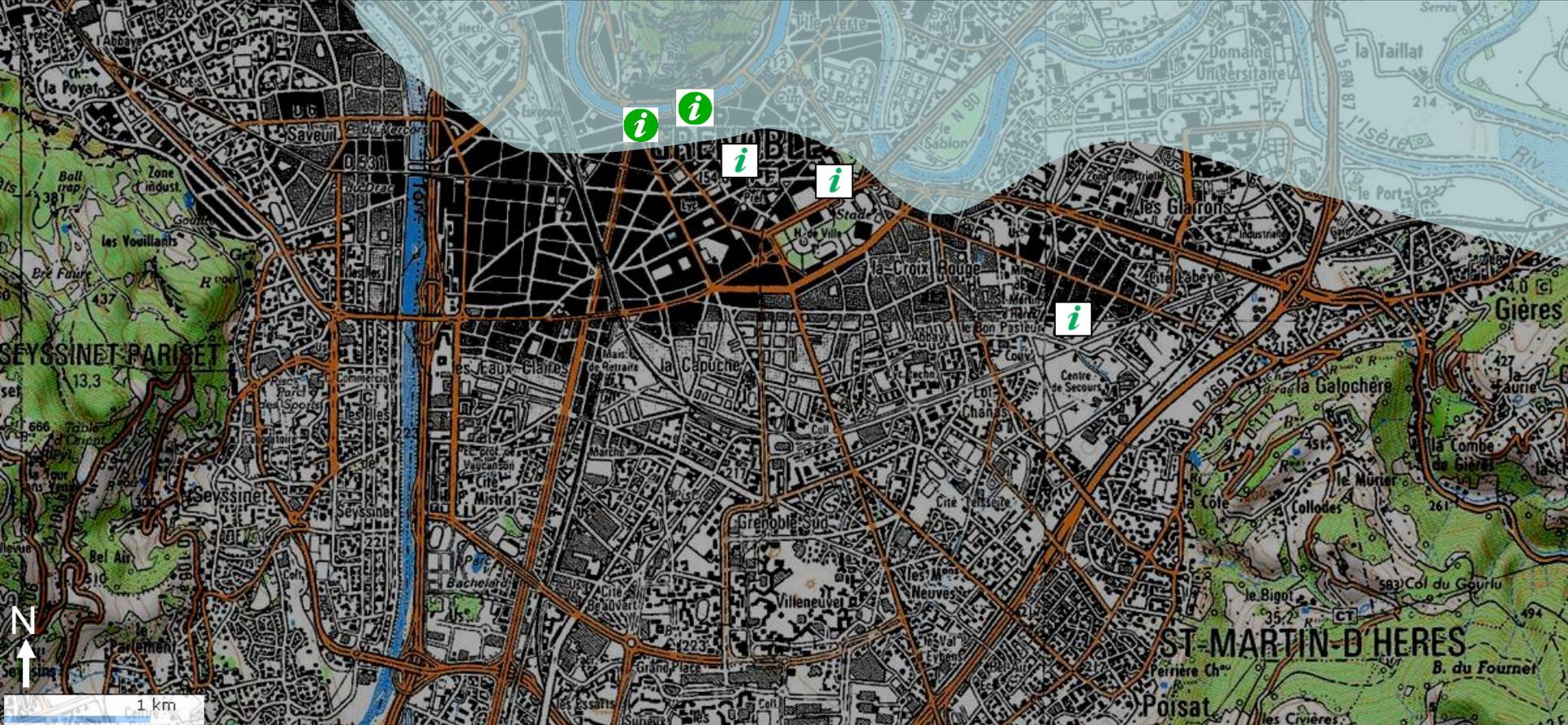
Exemple de cartographie de l'incertitude



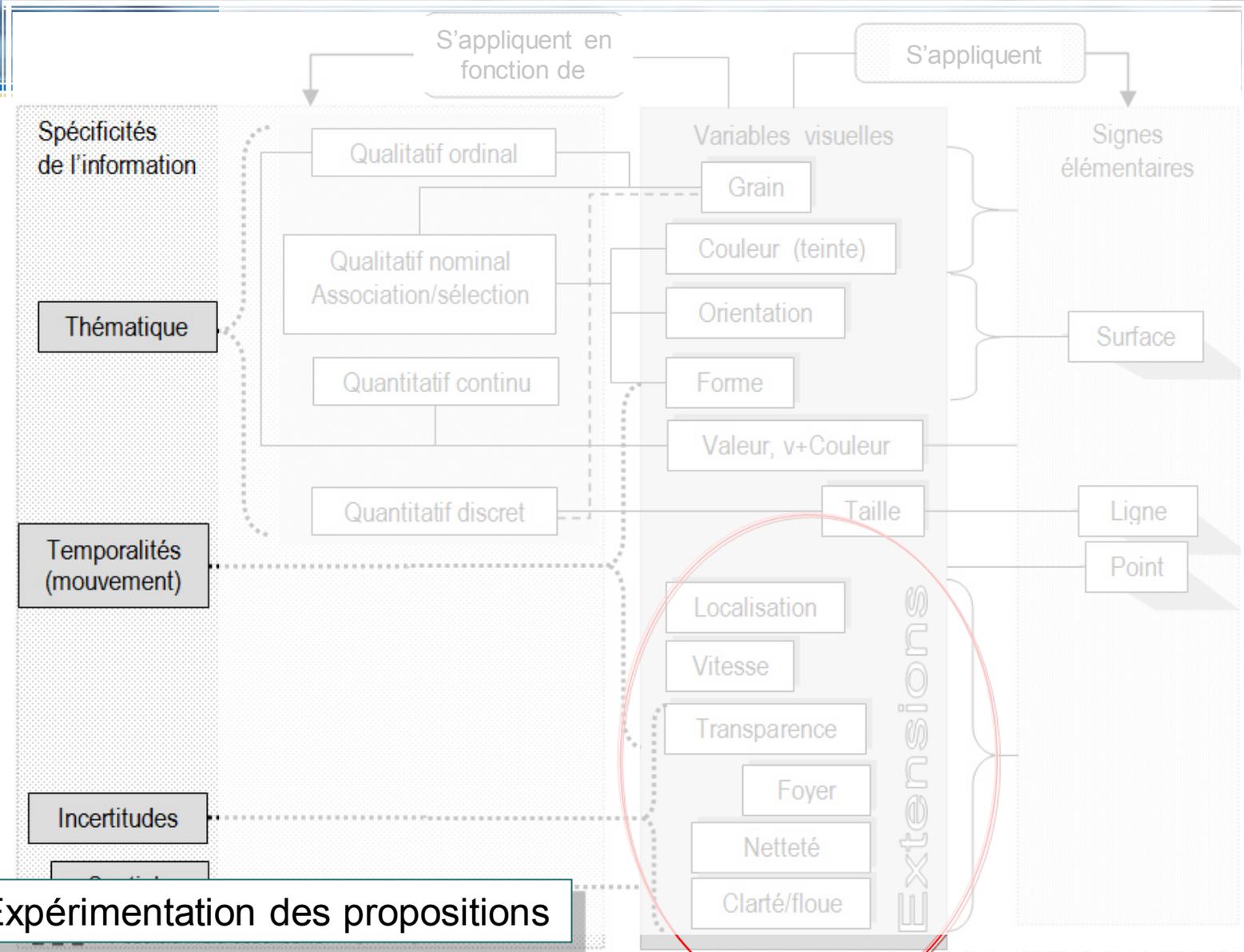
Variable pour l'indexation spatiale de l'information multimédia



Localisation de l'information multimédia	Variables cartographiques
Objet contenant de l'information multimédia	dans un cercle : près de l'objet concerné
Localisation physique de l'information multimédia	dans un carré : indique le lieu du stockage de l'information



Modélisation de sémiologie graphique



Intégration des propositions : SIHREN

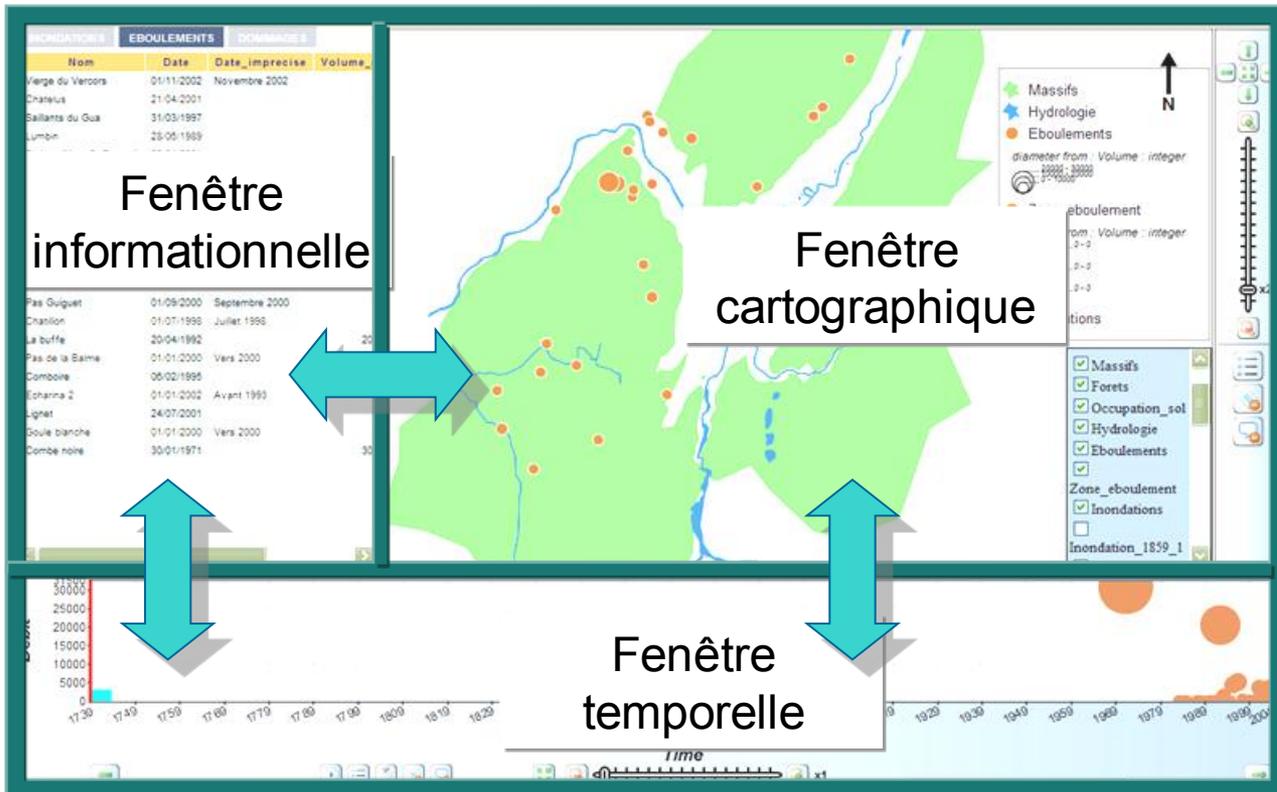
Qu'est ce que GenGHIS ?

- Une plateforme ► génère des SIST
- Equipe STEAMER du LIG
- Visualisation orthogonale

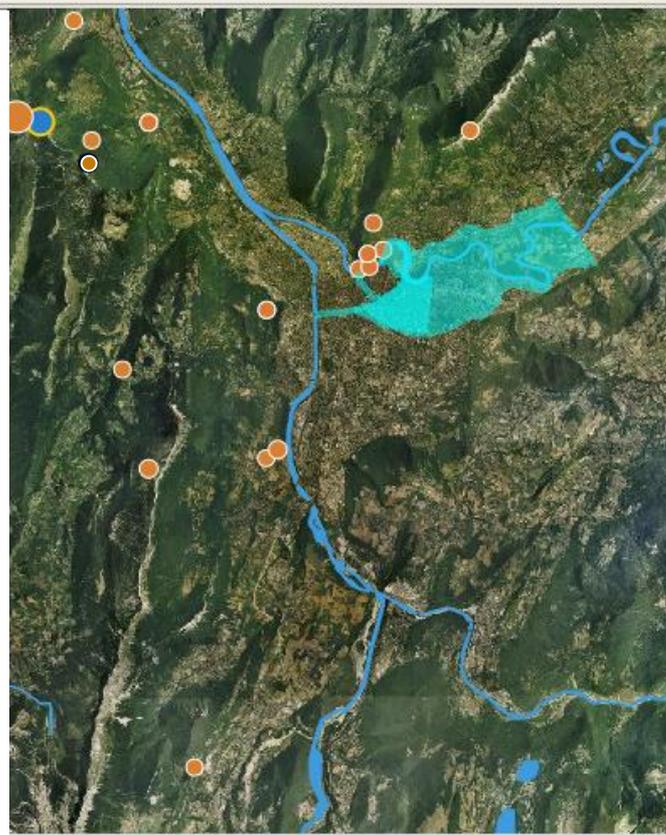
GenGHIS

*Davoine, 2002 et
2006*

Moisuc, 2007



INONDATIONS				EBOULEMENTS				DOMMAGES			
Nom	Date	Date_imprecise	Volume_n	Nom	Date	Date_imprecise	Volume_n	Nom	Date	Date_imprecise	Volume_n
Saillants du Gua	31/03/1997		5								
Biviers (Mont St Eynard)	22/04/2001										
Echanna	01/01/1993	1993	15								
Balme de Renourel	14/01/2002		2								
gorges du Furon	01/01/1999	1999	2								
Dent du loup	04/01/2001		35								
Veurey	02/02/1992		6								
Pas Guiguet	01/09/2000	Septembre 2000	1								
Chatillon	01/07/1998	Juillet 1998									
La buffe	20/04/1992		200								
Comboire	08/02/1995		42								
Echarina 2	01/01/2002	Avant 1993	1								
Lignet	24/07/2001		6								
Goule blanche	01/01/2000	Vers 2000									
Combe noire	30/01/1971		300								



Hydrologie

Eboulements

diameter from : Volume : integer

0-0

0-0

0-0

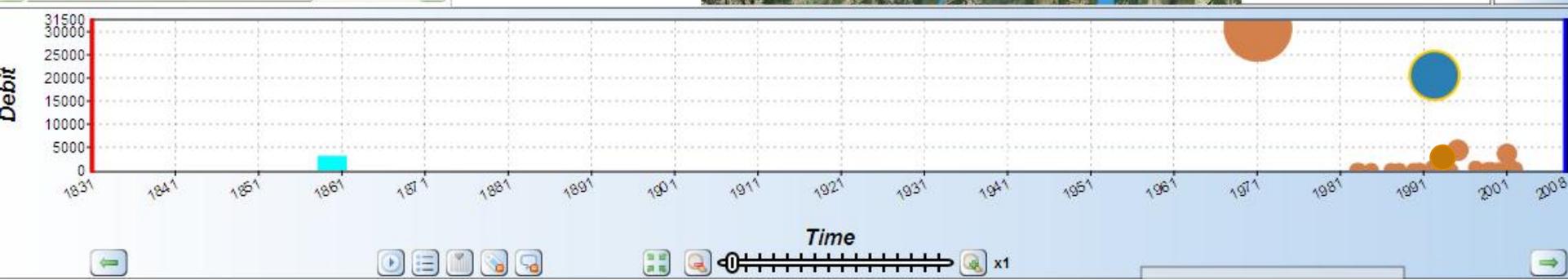
Zone_eboulement

diameter from : Volume : integer

0-0

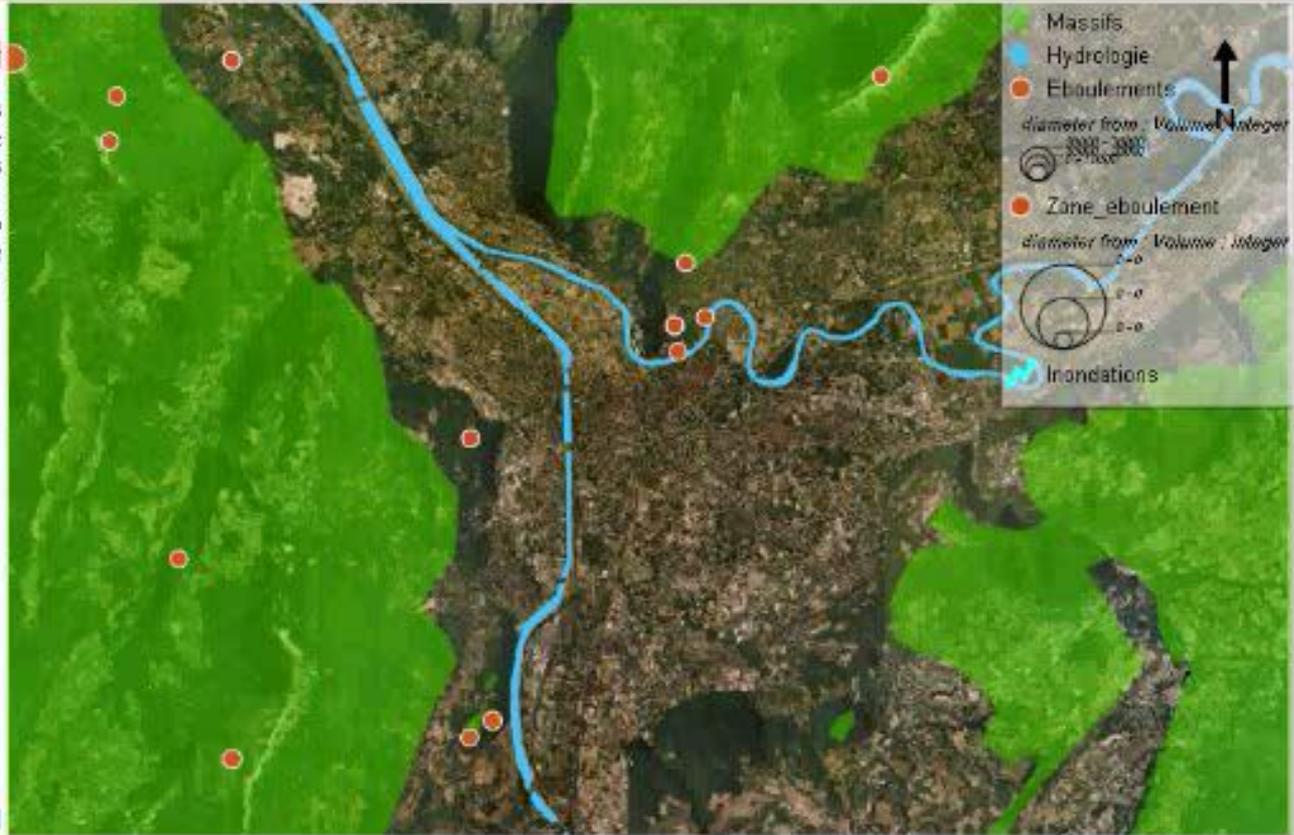
0-0

0-0

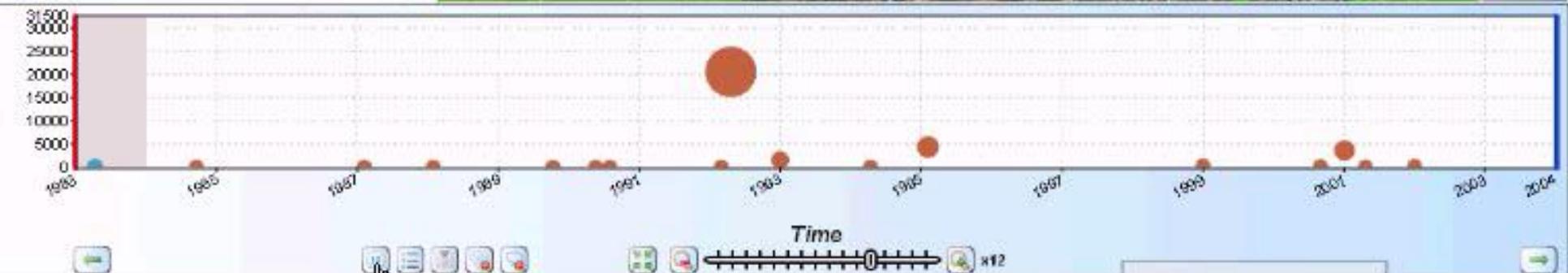


INDICATEURS **EBOULEMENTS** DOMMAGES

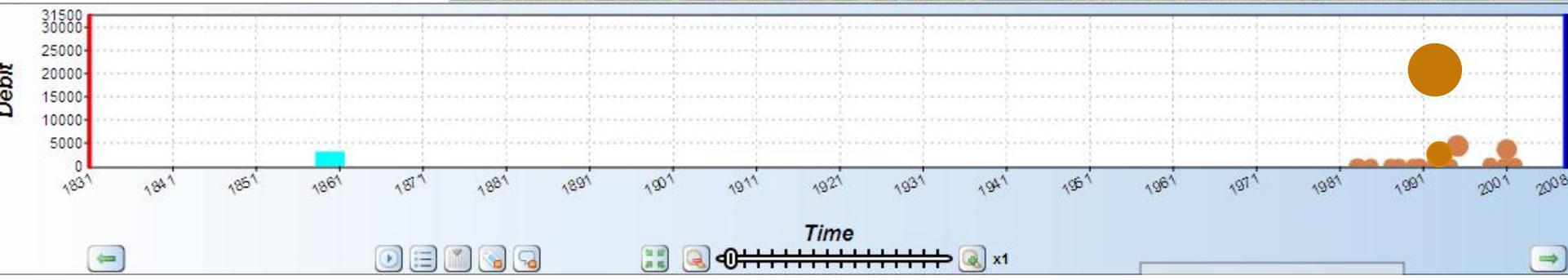
Nom	Date	Date_imprecise	Volume_m
Loisirs (Mont St Eynard)	22/04/2001		
Channa	01/01/1993	1993	15
orges du Furon	01/01/1000	1000	2
Mont du loup	04/01/2001		35
Las Gulguet	01/08/2000	Septembre 2000	1
La buffe	20/04/1002		200
Tomboire	08/02/1995		42
Channa 2	01/01/2002	Avant 1993	1



Navigation icons: Home, Previous, Next, Full Screen, Refresh, Print, Search, etc.
 Zoom slider: x7



Navigation icons: Home, Previous, Next, Full Screen, Refresh, Print, Search, etc.
 Zoom slider: x12



Merci