

Identification des hétérogénéités des données macrosismiques **de la** **période historique** à la période contemporaine

Master 2 : Valentin Flück¹,

Encadrants : **C. Sira**², S. Auclair³,

¹ Master 2 Géologie et dynamique de la Terre, EOST - Strasbourg

² BCSF-RENASS, EOST Strasbourg

³ BRGM, Orléans



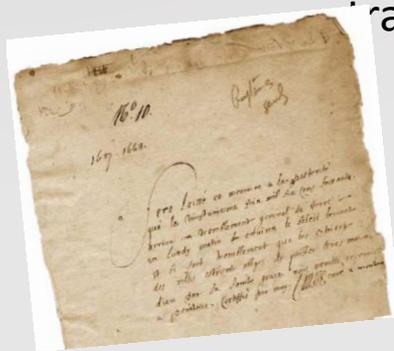
Cadre du master

- Programme RESIF / Action transverse sismicité

- Axe 3 «**Collecte et analyse des données macrosismiques - sismicité historique et contemporaine**»

- objectif :

- orienter la recherche sur le champ de le macrosismicité
- minimiser l'impact des interfaces (frontières) temporelles (historiques à contemporaine) et géographiques (espace transfrontalier) dans la caractérisation des données macrosismiques



=>constituent un obstacle à l'objectif d'homogénéité des données dans la caractérisation des séismes, pour une bonne qualification de l'aléa.

Sommaire

1. Comparaison des échelles d'intensités MSK64 et EMS98
2. Analyse statistique temporelle sur les catalogues de données macrosismiques français (BD-MFC et SISFRANCE)
3. Exercice de redétermination de valeurs d'intensités à partir de coupures de presse pour le séisme de l'île d'Oléron en 1972
4. Perspectives et développements Axe 3

1. Comparaison des échelles

- **Indicateurs personnes, objets, mobiliers,**

- On peut considérer que ces deux échelles (MSK64,EMS98) sont équivalentes sur ces indicateurs à quelques détails mineurs près.

- **Vulnérabilité**

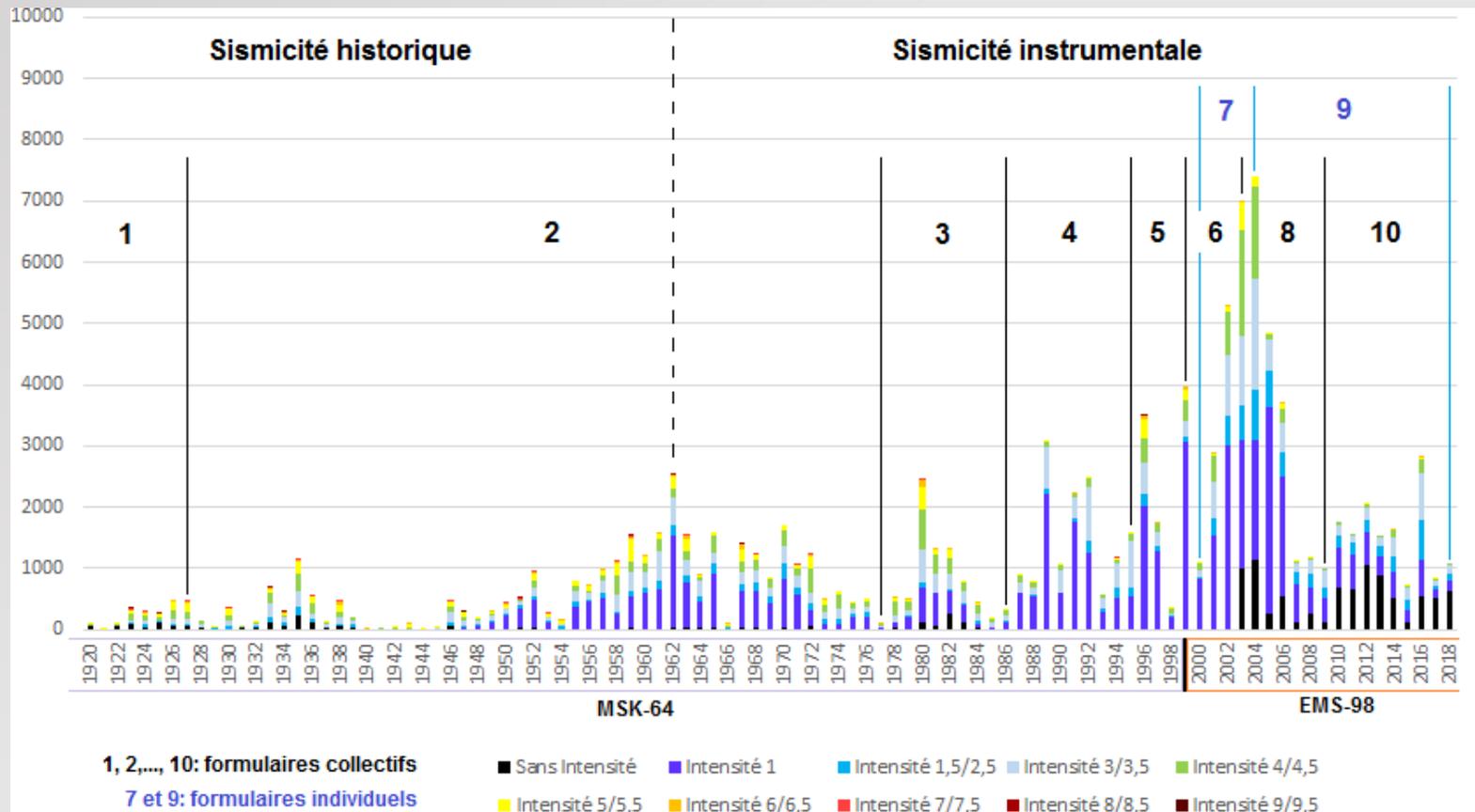
- différence en nombre de classes de vulnérabilité entre les deux échelles (3 MSK64 et 6 EMS98), intégration des nouveaux modes de constructions et des dispositifs parasismiques.
- différences au niveau du type de structures qu'englobe une même classe
 - bois : classe C (MSK-64) = classe D (EMS-98),
 - constructions de maçonnerie non- renforcée avec plancher en béton :
 - classe B (MSK-64) = classe C (EMS-98)

1. Comparaison des échelles

- DOMMAGES

- Mêmes nombres de niveaux d'endommagement (5) pour les deux échelles
- EMS98 distingue les dommages des bâtiments collectifs en béton armé des constructions individuelles en maçonnerie.
- La connaissance des dégâts portés aux éléments structuraux d'un bâtiment est un indice déterminant pour établir un niveau de sévérité de secousse.
 - L'EMS98 intègre cette notion de dommages suivant ces types d'éléments (porteurs ou non)

2. Analyse BD-MFC (BCSF) et SISFRANCE (BRGM-EDF-IRSN)



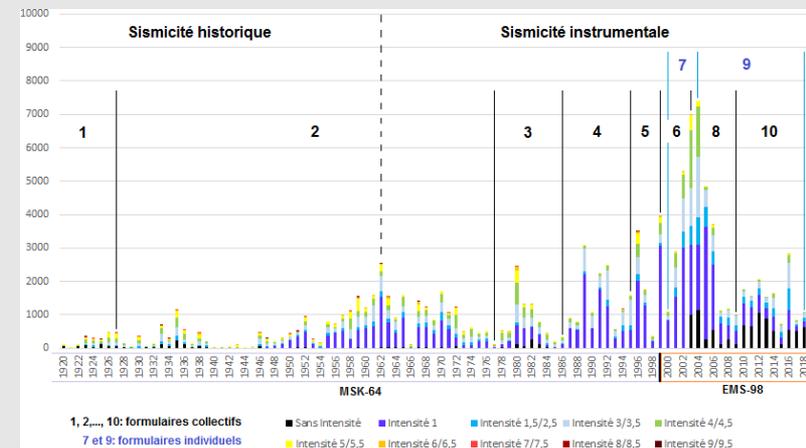
Valeurs d'intensités cumulées, tous indices de qualité confondus, de 1920 à 2018 (Source : BD –MFC (BCSF).

- trait pointillé noir : limite des périodes de sismicité historiques et instrumentales (J. Mayor 2012).

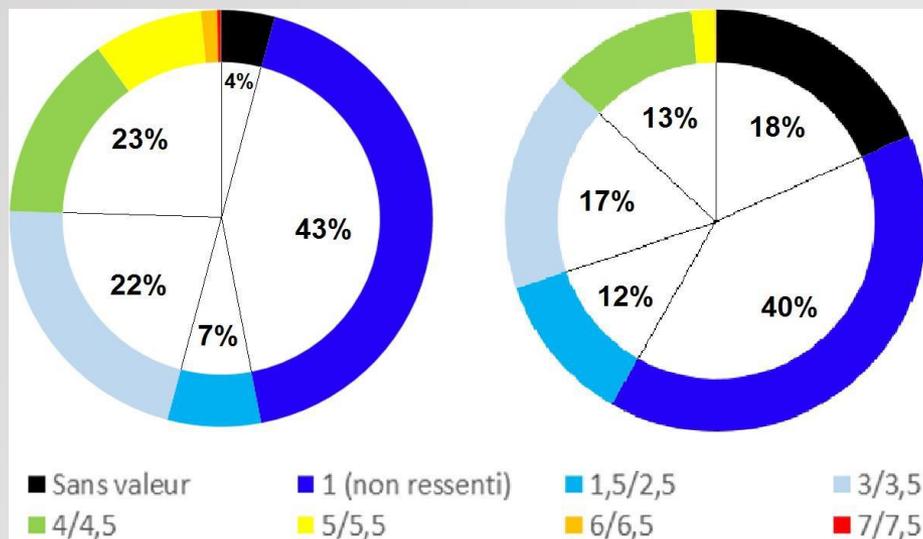
- Chiffres noirs et bleus : générations de formulaires d'enquêtes collectifs et individuels.

BD-MFC : variations de volumes de données

- Volume faible de données entre 1920 et 1945 et particulièrement durant la période 1940-1945, lié à la seconde guerre mondiale (vérification archives papier et données numériques)
- pic de données en 1962,
- *pas de net changement de tendance entre les périodes de sismicité historique et celle de sismicité instrumentale*
- Les différentes générations des formulaires d'enquête communaux ne semble pas influencer sur le nombre de valeurs relevées
- nette augmentation du nombre d'intensités à partir de 2000
 - Introduction des formulaires d'enquête individuels internet
 - Amélioration du ciblage des zones d'enquêtes communales
- A partir de 2003, nette augmentation du nombre d'intensités sans valeur associée (volume de données internet important mais insuffisante pour fixer des valeurs).
- Augmentation du nombre d'enquête liée aussi à l'amélioration du réseau de détection instrumental



BD-MFC : variations de volumes de données



Graphique de la répartition des classes de valeurs d'intensités sur la période 1920-1999 à gauche et sur la période 2000-2018 à droite. Données : BCSF

- A partir de 2000, la part des intensités sans valeur associée augmente fortement (de 4% à 18%)

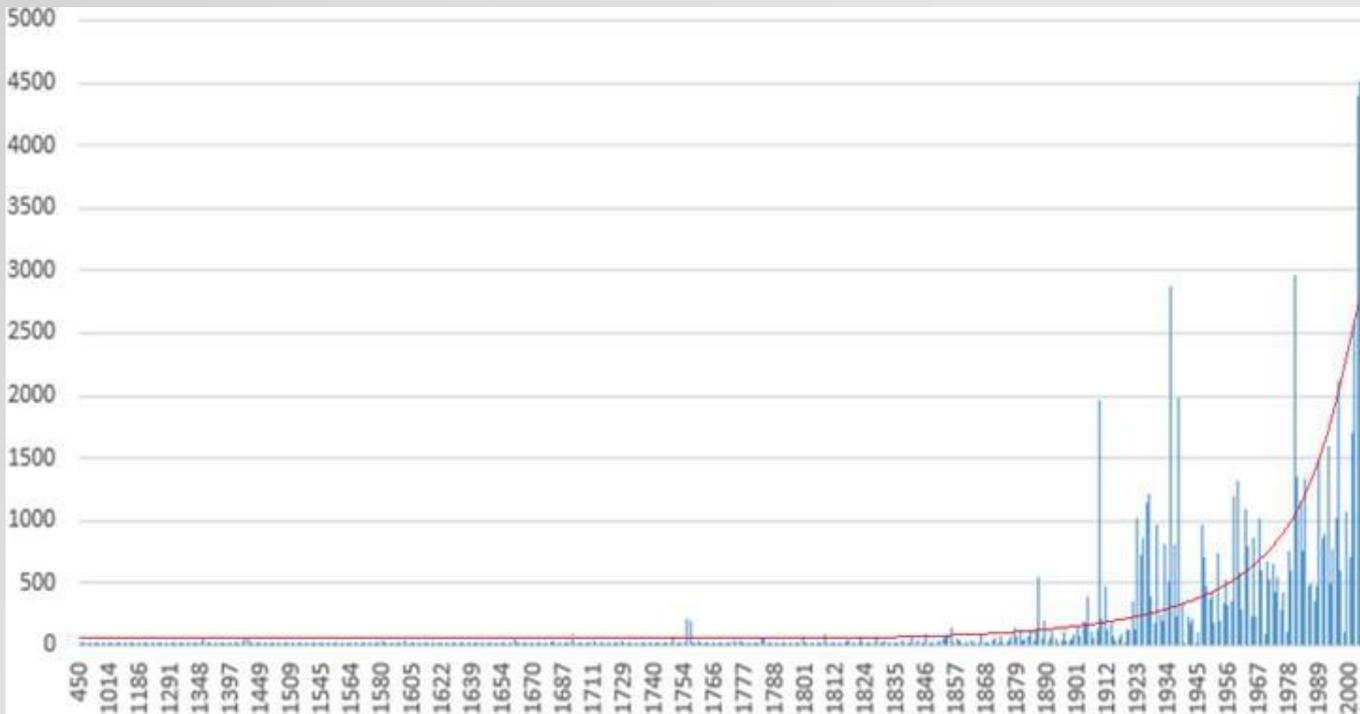
BD-MFC : variations de volumes de données

	Période 1959-1980	Période 2003-2016
-	1959: Saint-Paul d'Ubaye, I-VIII Nombre de valeurs d'intensités: 46	2003: Rambervillers, I=VI-VII Nombre de valeurs d'intensités: 6154
-	1967: Arette, I-VIII Nombre de valeurs d'intensités: 636	2005: Vallorcine, I=V Nombre de valeurs d'intensités: 2221
-	1972: Oléron, I-VII Nombre de valeurs d'intensités: 1484	2012, Barcelonnette, I=V-VI Nombre de valeurs d'intensités: 486
-	1980: Mulhouse, I-VII Nombre de valeurs d'intensités: 426	2016: La Rochelle, I=V-VI Nombre de valeurs d'intensités: 1041
Total des valeurs d'intensités sur la période	2592	9902

Comparaison du nombre de valeurs d'intensités estimées sur 8 séismes (4 sur la période 1958-1980 et 4 sur la période 2003-2016). Données : BCSF

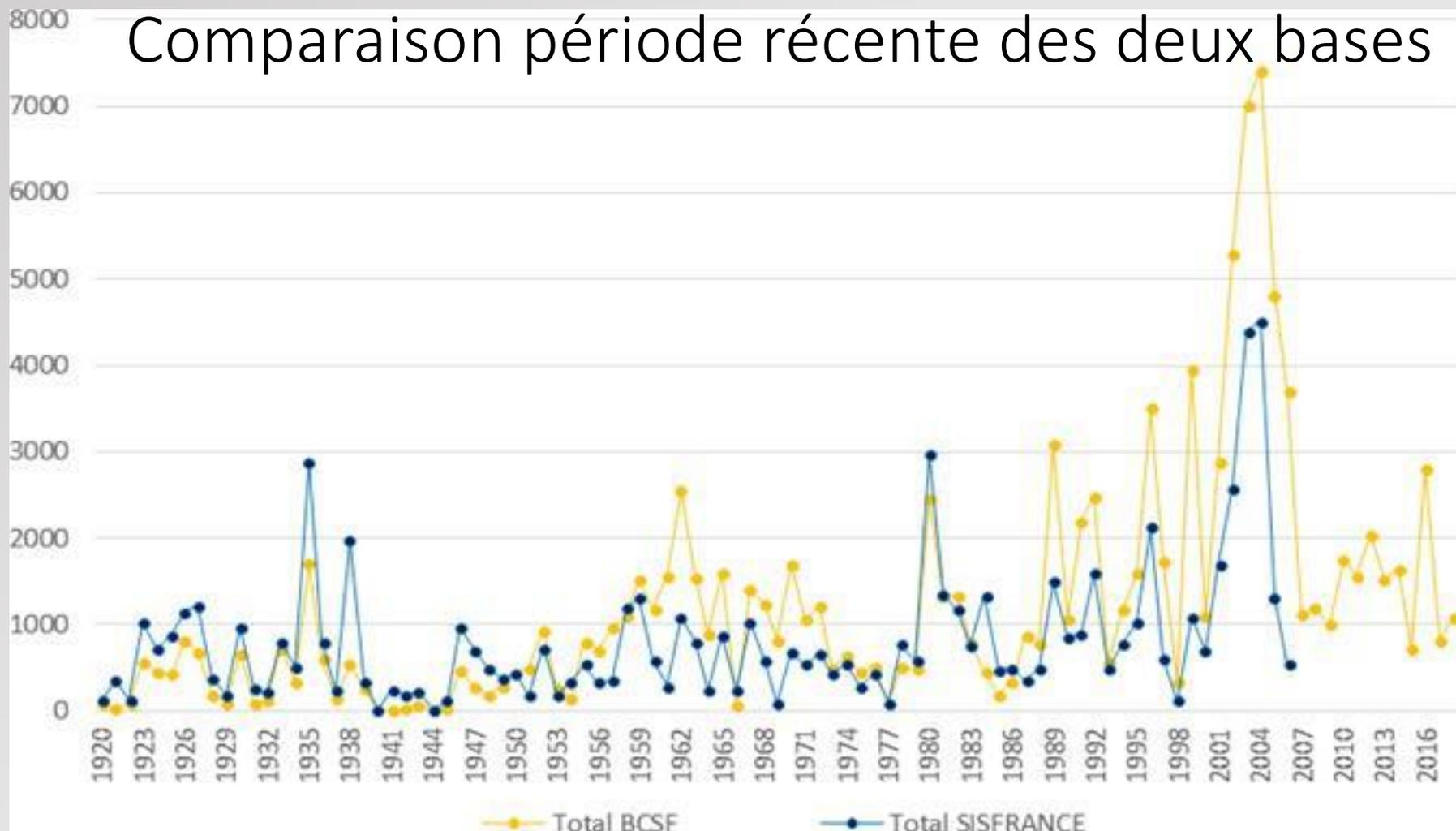
le total des valeurs d'intensités relevées la période 1959-1980 est environ quatre fois plus faible que le total sur la période 2003-2016 et ce malgré des séismes d'intensités plus faibles (<VII)

BD SISFRANCE : variations de volumes de données



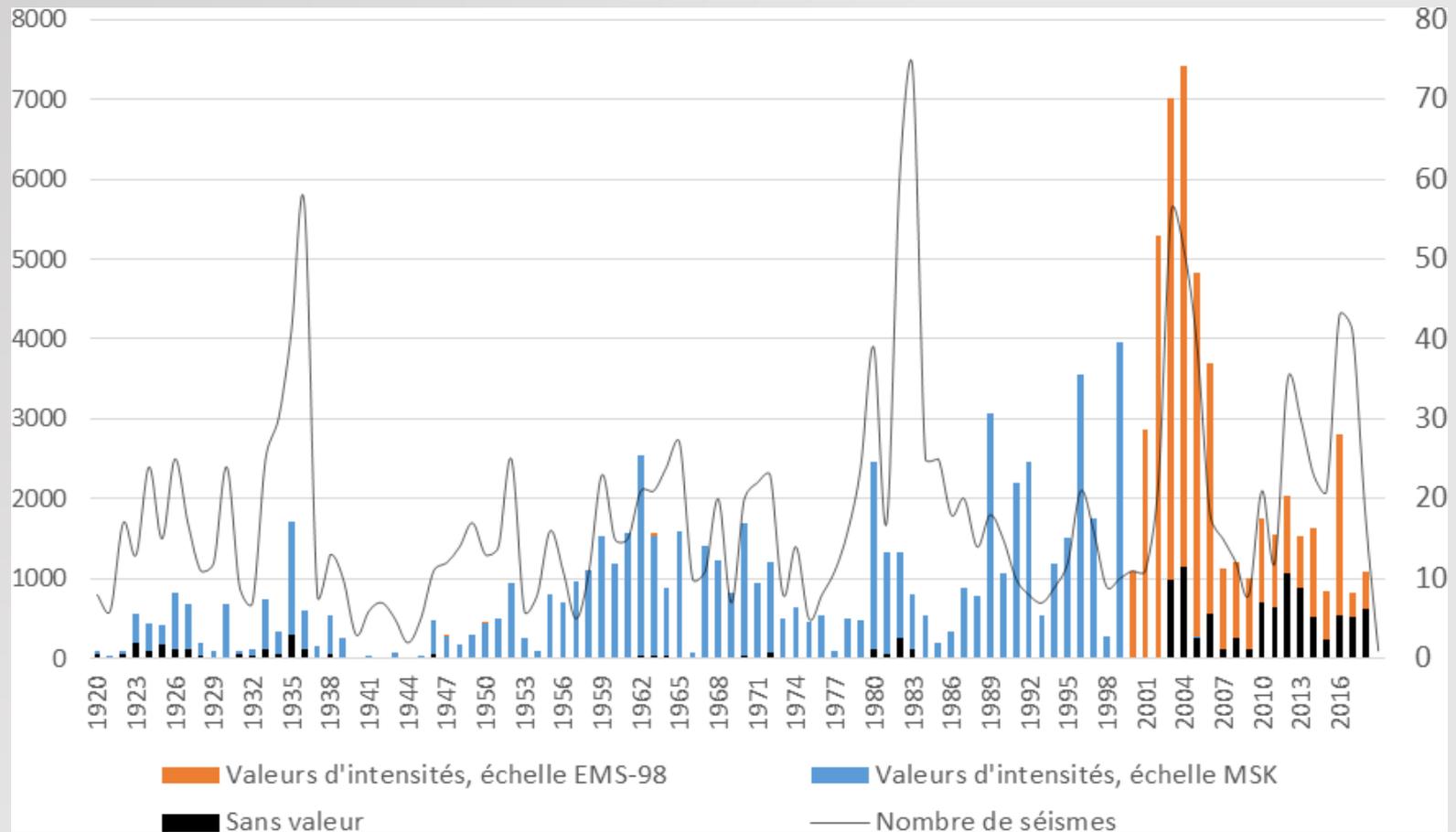
*Histogramme des valeurs d'intensités cumulées, tout indice de qualité confondu, de 450 à 2007 BD SISFRANCE
Courbe de tendance générale (rouge)*

Comparaison période récente des deux bases



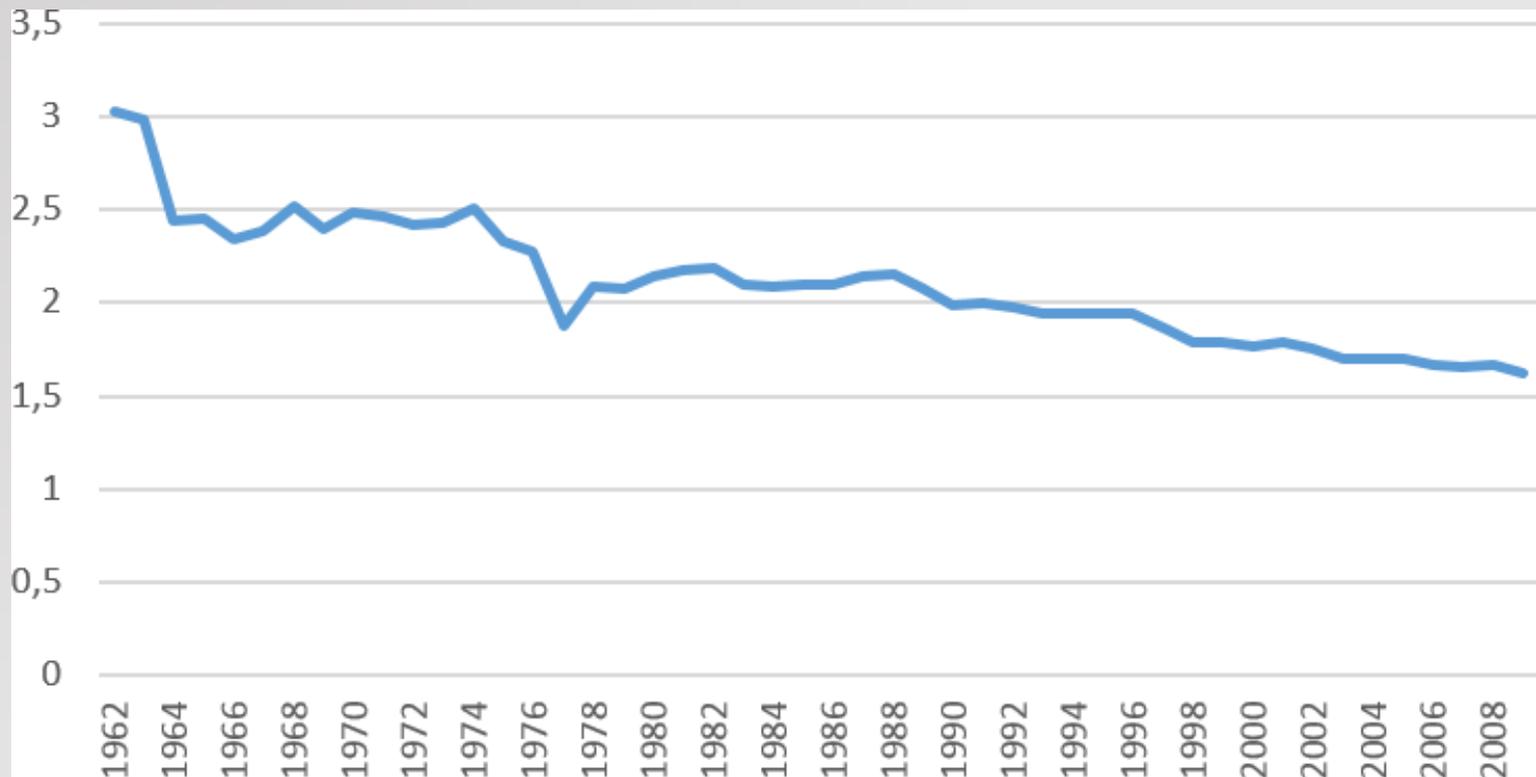
Nombre de valeurs d'intensités par années par catalogues BCSF et SISFRANCE, de 1920 à 2018.

Intensités cumulées et nombre de séismes



Graphique cumulé du nombre de valeurs d'intensité relevées (axe vertical gauche) et du nombre de séismes par année (axe vertical droit). Données : SiHex (BCSF)

Magnitude moyenne



Magnitude Mw moyenne des séismes enregistrés en France par année, de 1962 à 2009. Données Sihex

=> Évolution des seuils de détection liés à la complétude des réseaux

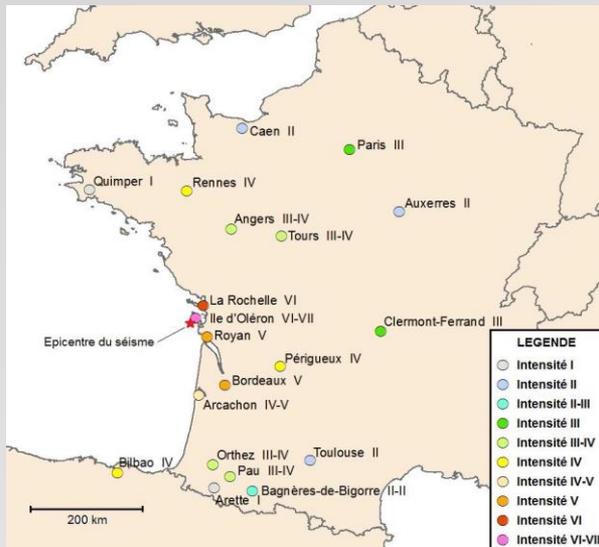
3. Exercice de redétermination de valeurs d'intensités à partir de coupures de presse pour le séisme de l'Île d'Oléron en 1972

Localités	Effets observés	Valeurs d'intensités estimées (EMS-98)	Indices de qualité	Valeurs d'intensités du BCSF (MSK)	Valeurs d'intensités de SISFRANCE (MSK)
Angers	Secousse ressentie par quelques personnes qui ont signalé des balancements d'objets suspendus	III-IV	-	V	IV
Arcachon	Début de panique de la population. Mur en construction effondré.	IV-V	Qc	-	V-VI
Arette	Non ressenti par la population.	I	-	-	-
Auxerre	Légère secousse ressentie par des habitants de tours de 14 étages. Craquage de meubles et tintement de la verrerie.	II	-	I-II	II
Bagnères-de-Bigorre	Secousse ressentie par quelques personnes.	II-III	-	-	II
Bilbao (Espagne)	Panique de nombreuses personnes, aucun dégâts ni victimes.	IV	Qc	-	V
Bordeaux	Début de panique, les gens des étages supérieurs descendent dans les rues. Dégâts légers : quelques pierres effondrées de quelques habitations.	V	-	V-VI	V-VI
Caen	Secousse ressentie par très peu de personnes.	II	-	I-II	II-III

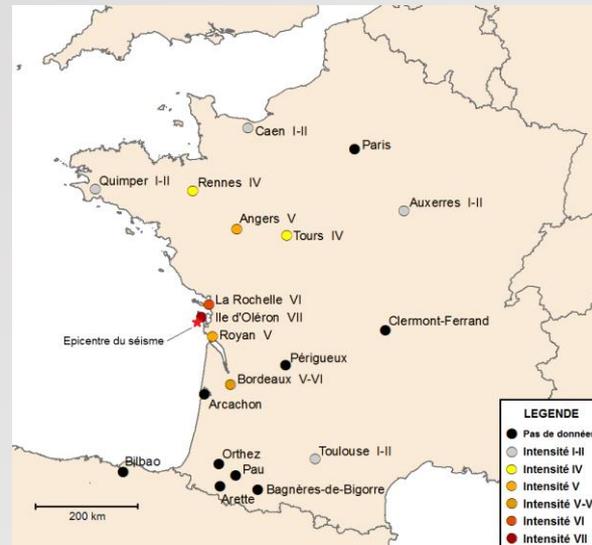
3. Redétermination de valeurs d'intensités à partir de coupures de presse pour le séisme de l'Île d'Oléron en 1972

Clermont-Ferrand	Plusieurs personnes ont ressenti des secousses	III	-	-	-
Ile d'Oléron	Dégâts matériels notables, 400 cheminées abattues, des murs de clôtures effondrés, une quinzaine de maisons lézardées, électricité coupée.	VI-VII	-	VII	VII
La Rochelle	Chute de cheminées, début de panique, vibration d'objets et de vitres.	VI	-	VI	V-VI
Orthez	Secousse ressentie par une bonne partie de la population, aucun dégât.	III-IV	Qb	-	III
Paris	Plusieurs secousses ressenties par quelques personnes, aucun dégât signalé.	III	Qb	-	II
Pau	Secousse ressentie par une partie de la population, aucun dégât.	III-IV	Qb	-	III
Périgueux	Quelques porcelaines brisées et meubles déplacés.	IV	-	-	III
Quimper	Secousse enregistrée par des appareils (non ressenti).	I	-	I-II	-
Rennes	Meubles et vitres ont vibré. Personnes réveillées en sursaut. Lits déplacés de pls cm.	IV	Qb	IV	IV
Royan	Personnes réveillées en sursaut. 2 secousses ressenties. Objets tombés par terre.	V	-	V	V-VI
Toulouse	Secousse ressentie au 13è étage d'un immeuble.	II	-	I-II	II
Tours	Lustres et objets se balancent.	III-IV	-	IV	IV

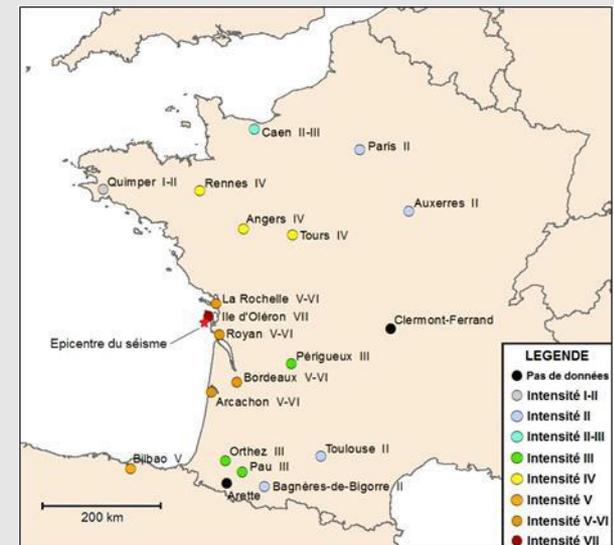
3. Exercice de redétermination de valeurs d'intensités à partir de coupures de presse pour le séisme de l'Île d'Oléron en 1972



V. Fluck analyse
Coupures de presse



BD-MFC (BCSF-RéNaSS)



BD SISFRANCE (BRGM, EDF, IRSN)

3. Exercice de redétermination de valeurs d'intensités à partir de coupures de presse pour le séisme de l'Île d'Oléron en 1972

- Comparaison des données des deux organismes
 - La BD SISFRANCE plus complète : 18 villes sur les 20 ont une valeur d'intensité estimée. Seules Clermont-Ferrand et Arette sont absentes des deux bases de données.
 - BD-BCSF : seulement 10 intensités estimées (usage unique du formulaire d'enquête ?)
- comparaison des estimations « coupures de presse » et valeurs BCSF et SISFRANCE.
 - il a été possible de retrouver des valeurs d'intensités proches de celles trouvées par les deux organismes. Différence (+/-1degré) entre les valeurs estimées avec les seules coupures de presse et les valeurs déterminées par le BCSF et SISFRANCE.
 - Absence d'informations sur la vulnérabilité.
 - Focalisation sur les effets forts (éclairage média)

4. Perspectives et développements macrosismiques

- Compléter les informations manquantes dans les bases de données pour les évènements les plus importants en magnitude.
 - évaluation d'intensités à partir des documents sources non pris en compte
- L'association des intensités macrosismiques des deux BD historique et contemporaine est possible moyennant indication
 - sources
 - auteurs
 - dates des données
 - DOI
 - des liens vers des documents complémentaires
 - -> Sisfrance (page séisme)
 - -> Franceseisme (page séisme)
 - des échelles utilisées
 - Des qualités d'informations
- Sur la période contemporaine (>1962) lien direct avec le catalogue instrumental BCSF-RENASS

Merci

Master 2 : Valentin Flück¹,

Encadrants : **C. Sira**², S. Auclair³,



ACTION TRANVERSE SISMICITE : Axes 3 : données macrosismiques historiques et contemporaine
<http://resif.resif.fr/spip.php?article144>