



**METECTAS : Marqueurs de la crise MESSinienne, TECTonique active et Aléa Sismique local et régional
Application aux Failles de la Moyenne Durance et de Nîmes**

O. Bellier, JC. Hippolyte, W. Capella, V. Tamisier, S. Molliex, Ph. Dussouillez, J. Fleury, JC. Parisot, D. Hermitte, D. Delanghe-Sabatier, L. Mocochain, N. Espurt

CEREGE & ECCOREV, Université Aix-Marseille , CNRS-INSU

M. Cushing

BERSSIN, IRSN

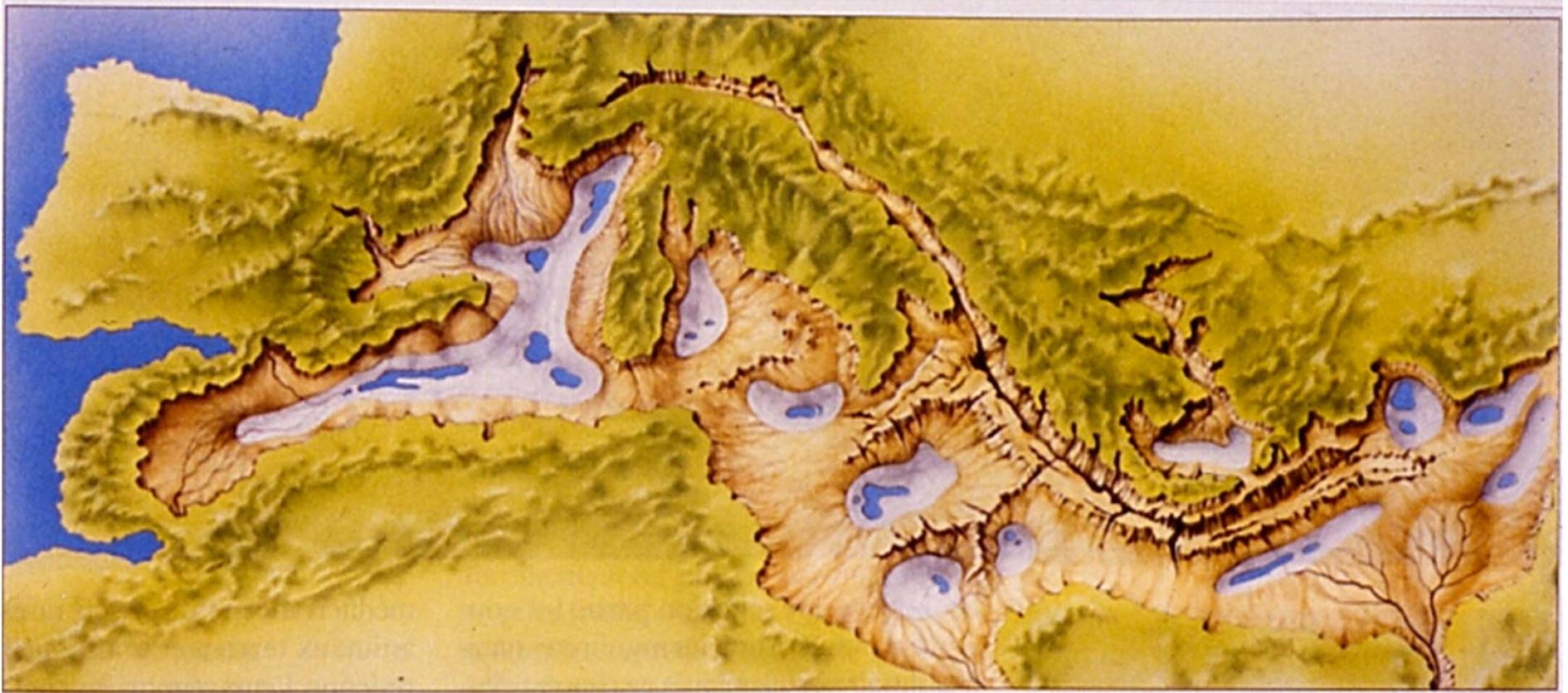
F. Hollender, C. Guyonnet-Benaize

CEA Cadarache (projet Cashima)

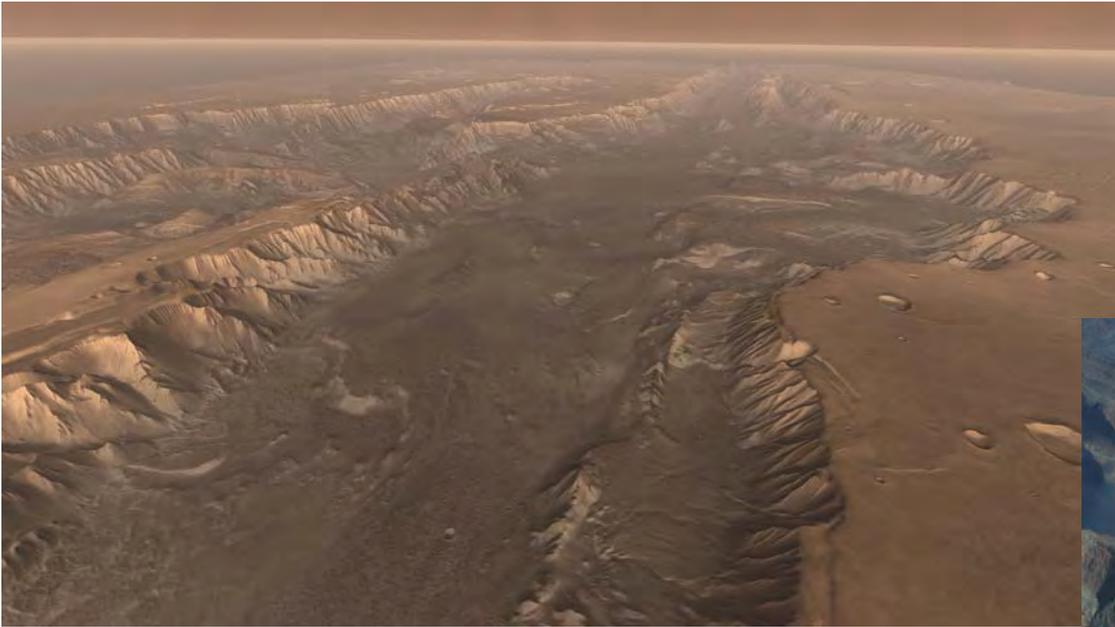
Sur une idée originale de Georges Clauzon

AOI ECCOREV 2011

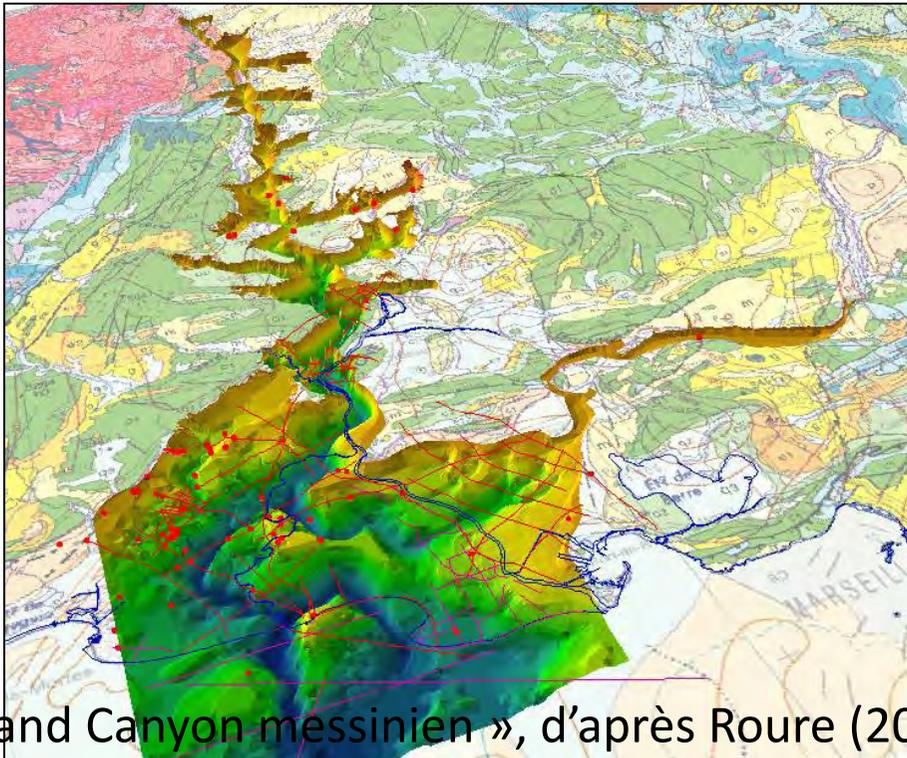
La crise de salinité messinienne – la Méditerranée à 5.3 Ma



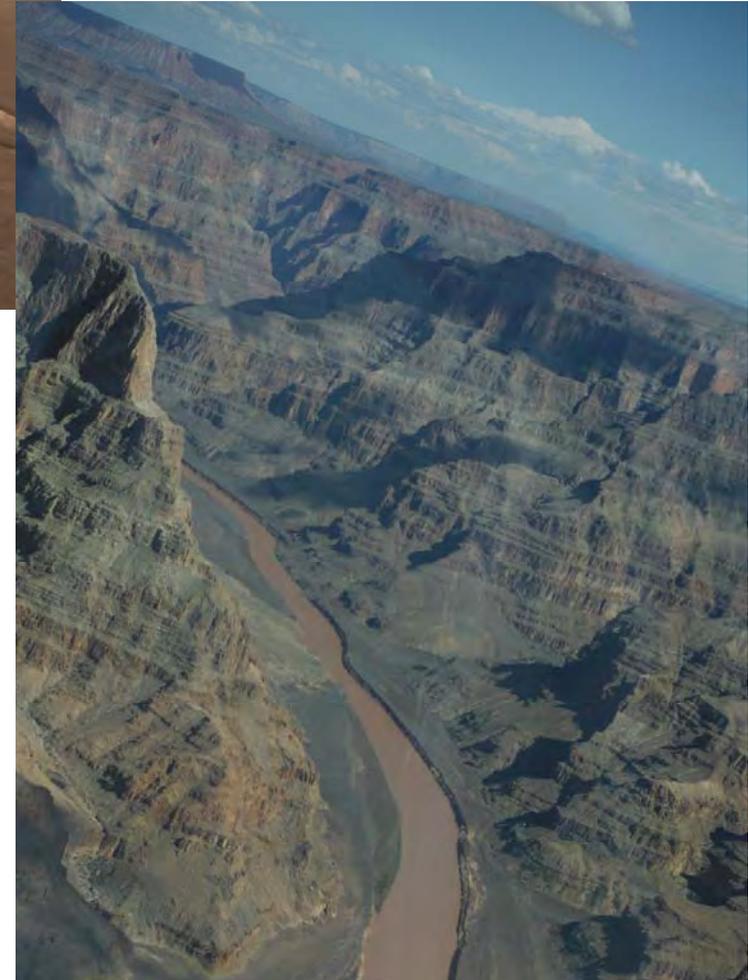
Mars, photo NASA, 2012



A quoi pouvait bien ressembler le Rhône et la Durance pendant la crise de salinité messinienne (à 5.3 Ma)?

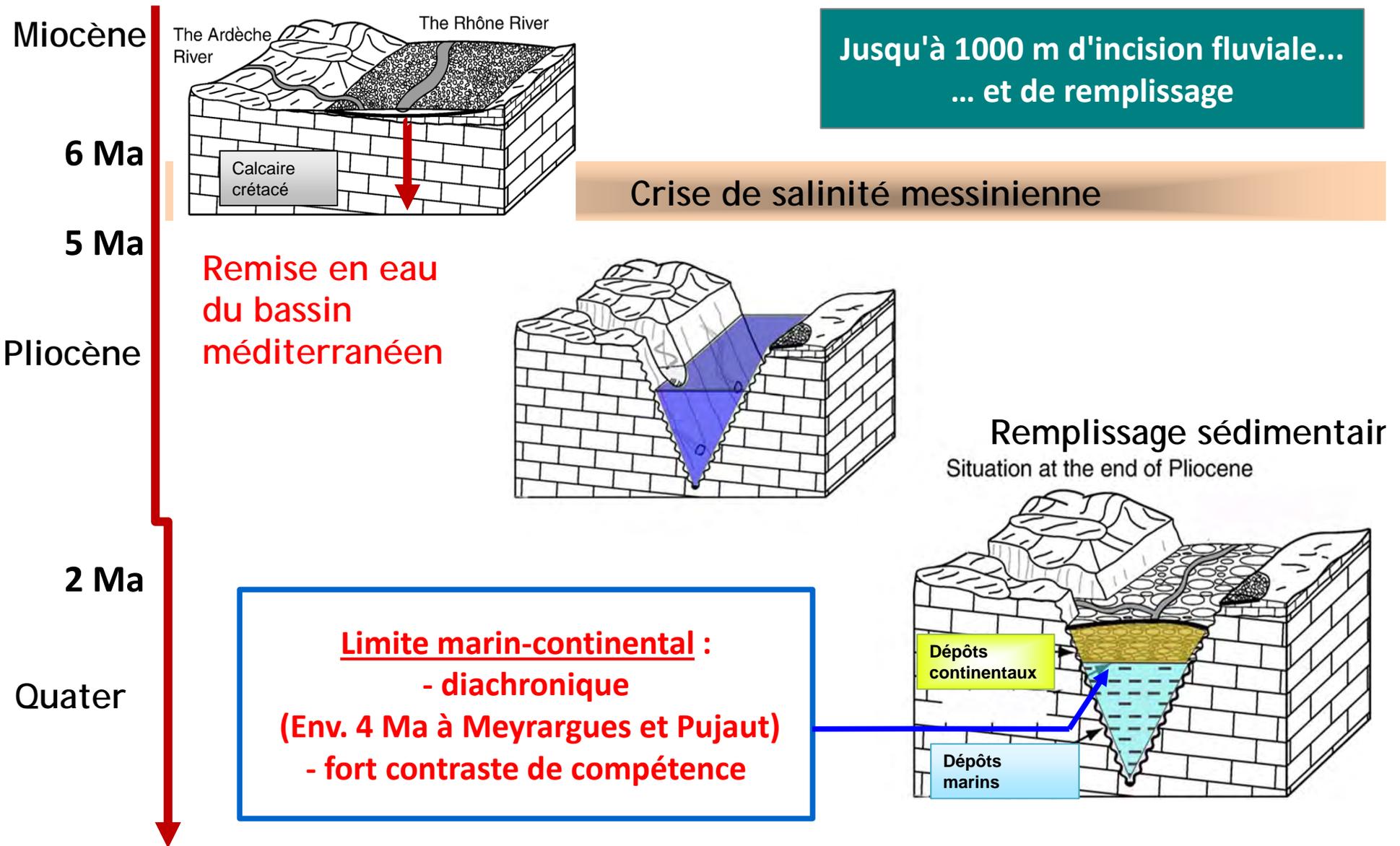


« Grand Canyon messinien », d'après Roure (2003)



Grand Canyon, photo Amélie Bellier, 2012

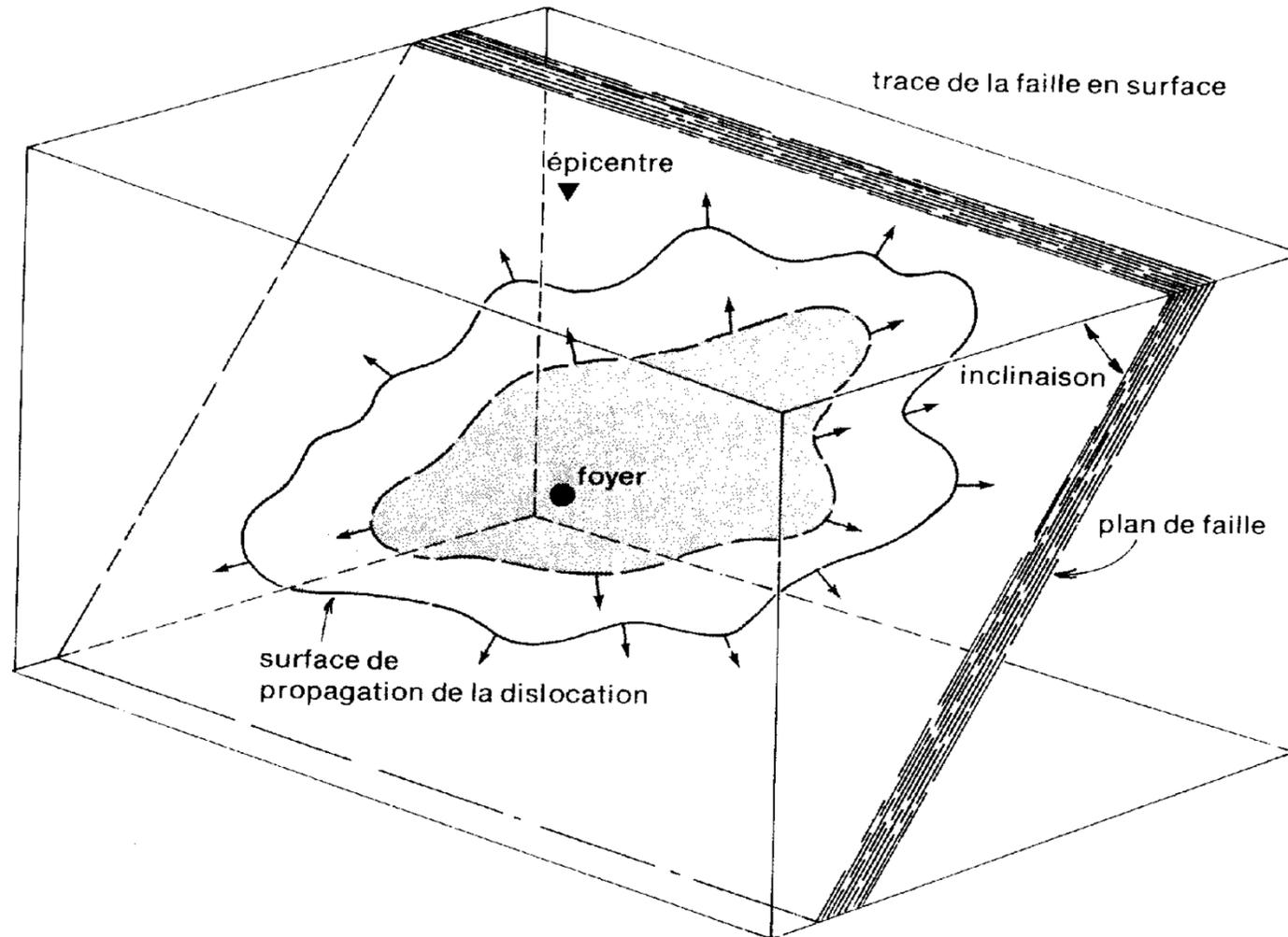
La crise de salinité messinienne (au sens large, « vidange » et « remplissage ») = une succession de marqueurs géomorphologiques de 5.9 à 2 Ma



Modifié par Capella (2012) d'après Mocochain et al. (2006,⁴2009)

Aléa : le séisme - Qu'est-ce qu'un séisme?

Un séisme = propagation d'une rupture le long d'une faille



L'aléa sismique

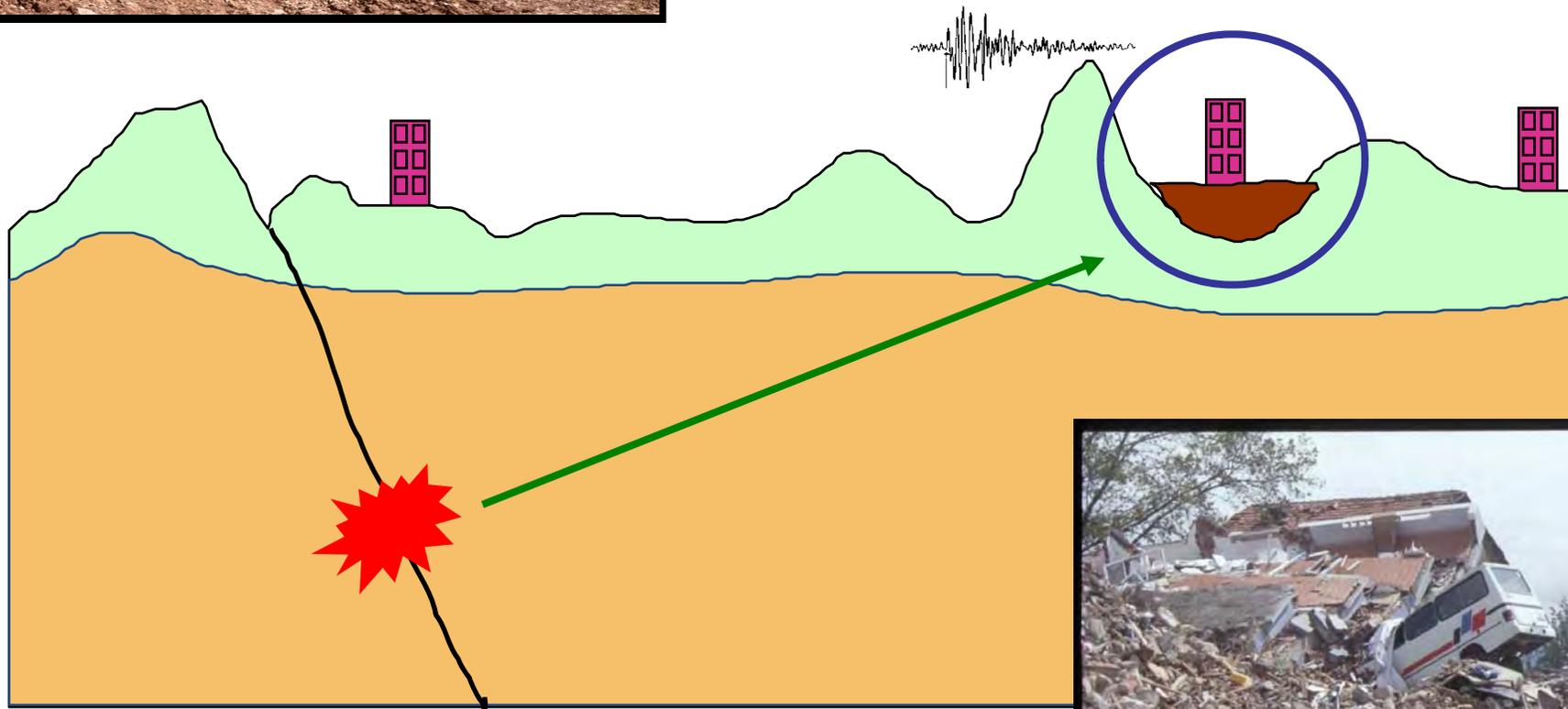


Aléa régional

- Rupture sur une faille (induit des ondes sismiques)

Aléa local

- Effets de site (accélération)



Aléa régional



Aléa sismique : Où? Quand? Comment?

- Localiser la faille (segments de faille)
- Préciser leur longueur -> magnitude
- Déterminer leur vitesse de glissement -> récurrence

Morpho-Tectonique

localisation et quantification (vitesse) des failles rapides – facile!

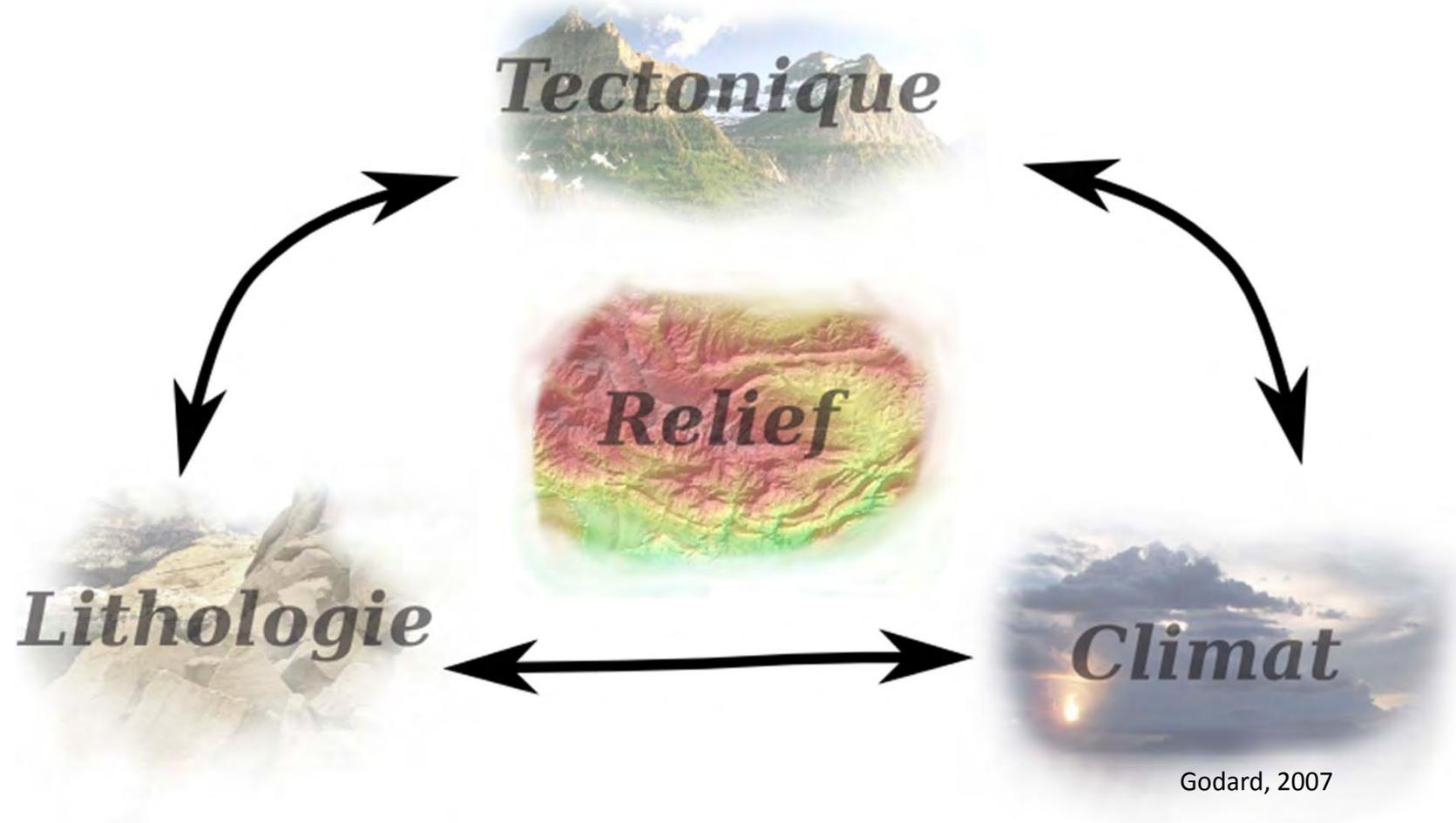
Vitesse

Marqueurs géomorphologiques décalés et datés : vitesse ($V=d/t$)



Relief : érosion / tectonique

Problème chez nous : l'érosion!



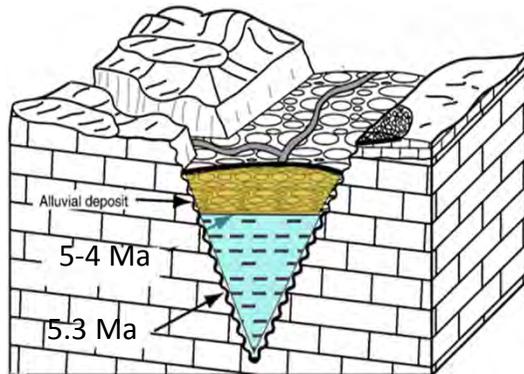
Nécessité d'utiliser des marqueurs suffisamment anciens

signal tectonique = déformation cumulée

Objectifs de Metectas

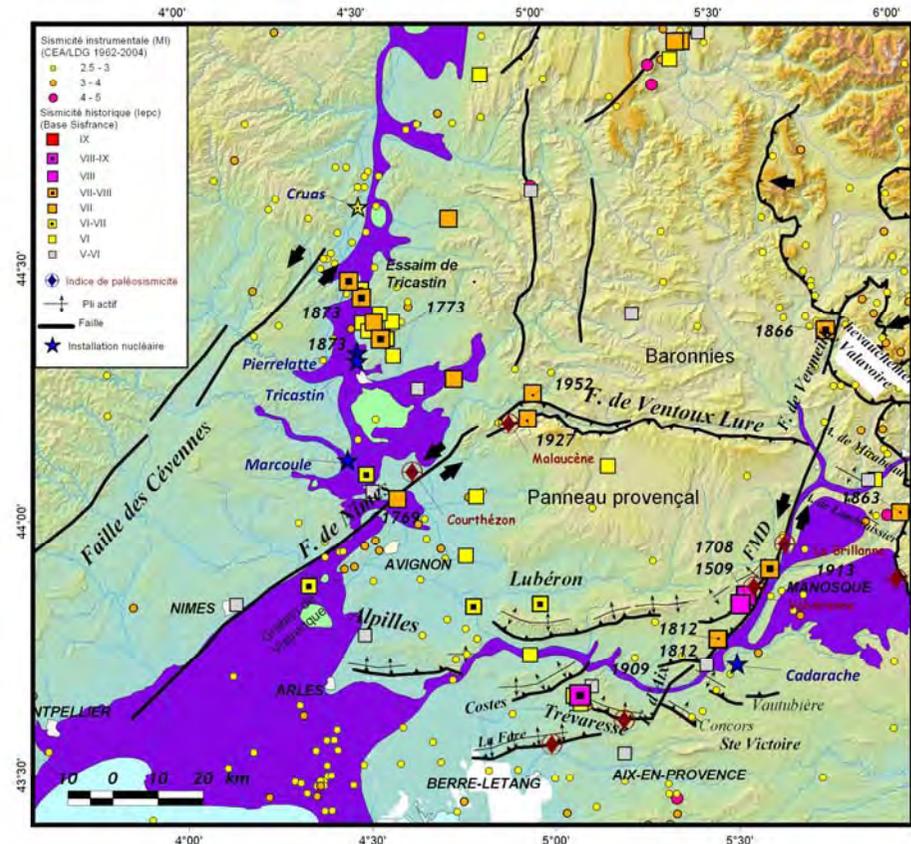
Caractériser les aléas (local/régional) des failles de la Moyenne Durance et de Nîmes

1° - Reconstruire la géométrie du canyon messinien et les marqueurs associés à la crise



Mocochain et al., 2006

2° - Analyser les interactions – failles / marqueurs (canyon)



Canyons messiniens (et les marqueurs associés):

-> Source d'aléa local potentiel

-> Proxy pour caractériser l'aléa régional, c.à.d., l'activité tectonique

1- localiser : imager la faille sous les alluvions des vallées du Rhône et de la Durance;

2 - quantifier : taux de déformation

Méthodes

Géophysique

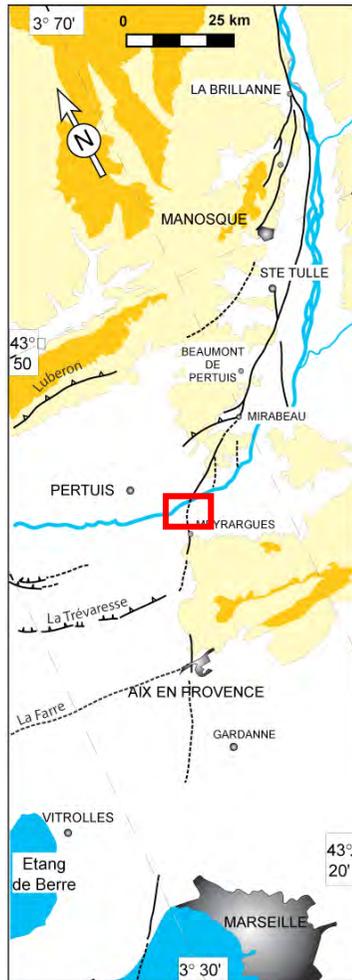
Tomographie électrique
Sismologie (bruit de fond, H/V)

Morphotectonique

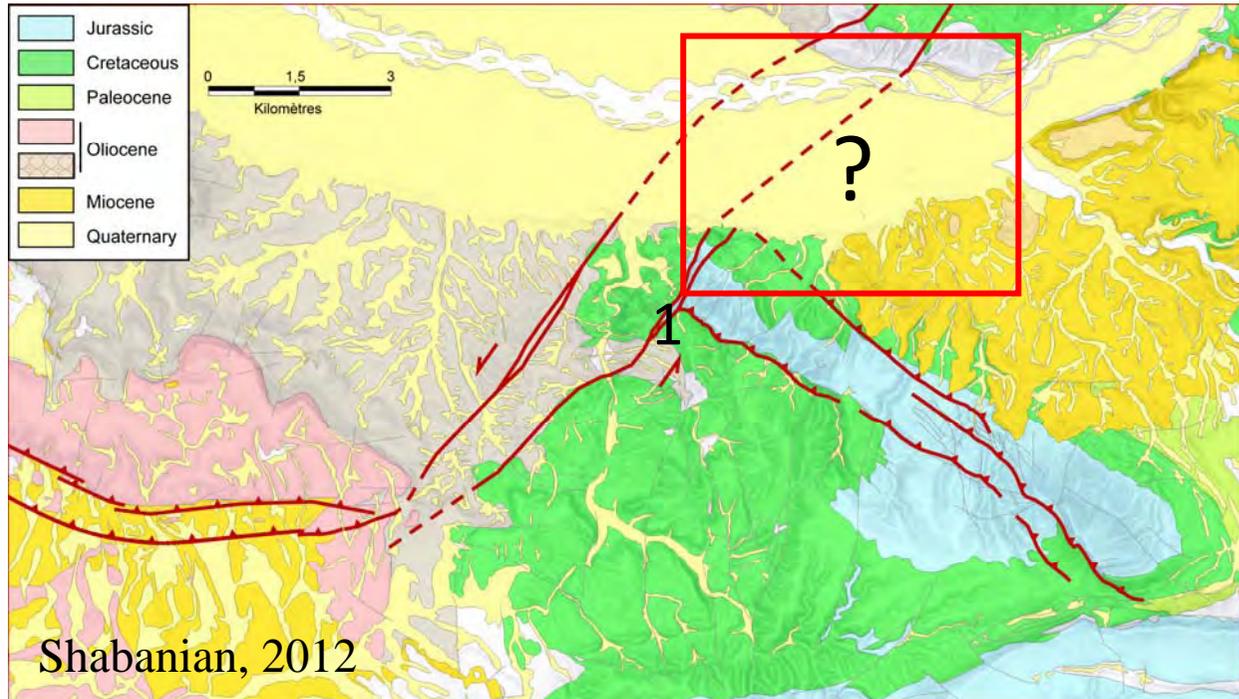
Tectonique
Géomorphologie

Info supplémentaires de surface et subsurface

Base SIG
Données des forages brgm (*infoterre.fr*)
Profil sismique ELF



Guignard, Bellier, Chardon, 2005

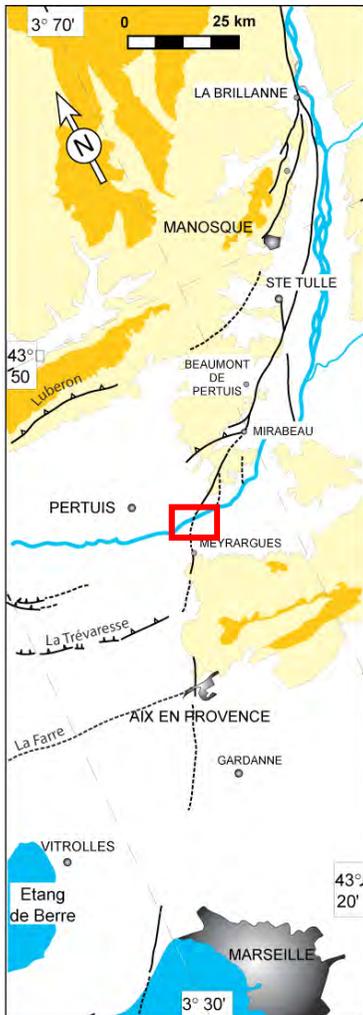


Shabanian, 2012

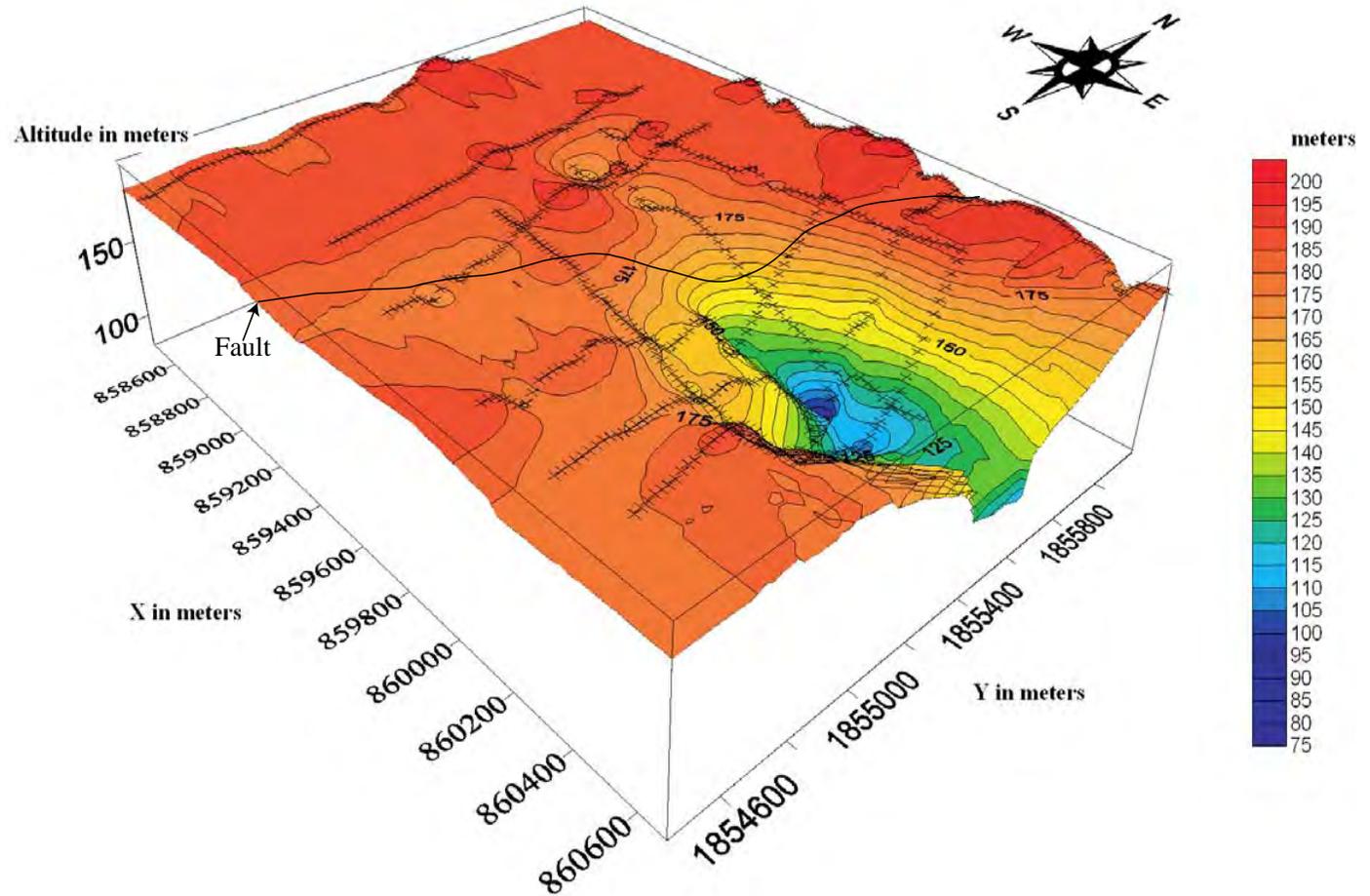
Localisation et détermination de la vitesse de la Faille de la Moyenne Durance (secteur de Meyrargues)

Investigation de géophysique: tomographie électrique & sismo (H/V) - collaboration CEREGE, IRSN, CEA





Guignard, Bellier, Chardon, 2005

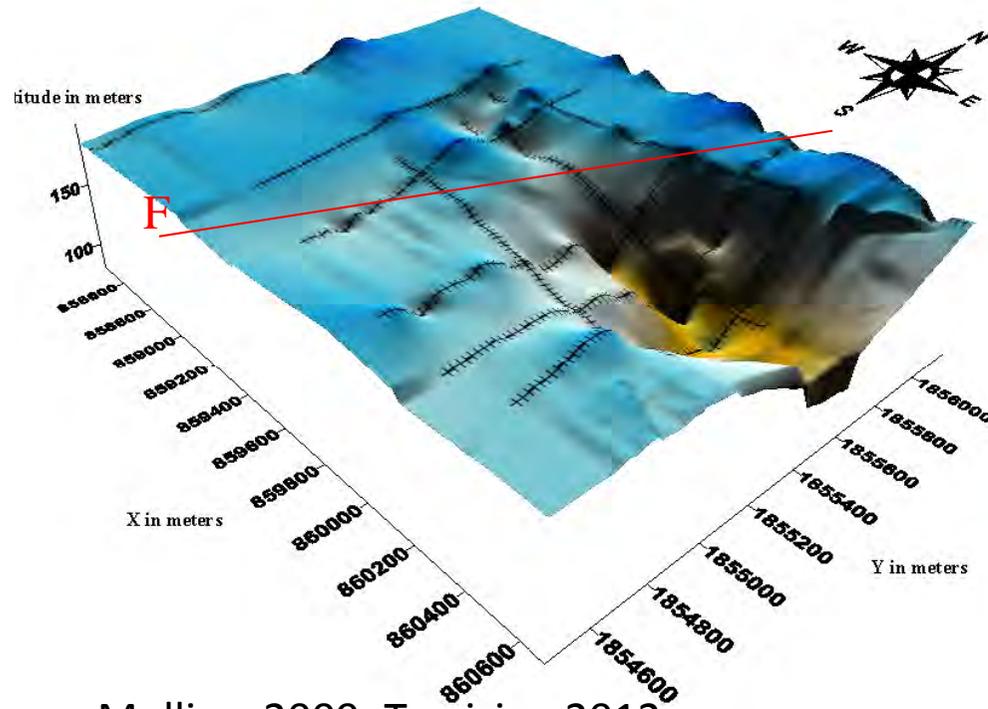


Tomographie électrique

Séismologie (méthodo. bruit de fond, H/V)

-> imager le transition marin / continental

-> imager le fond du canyon pas concluant sur ce site



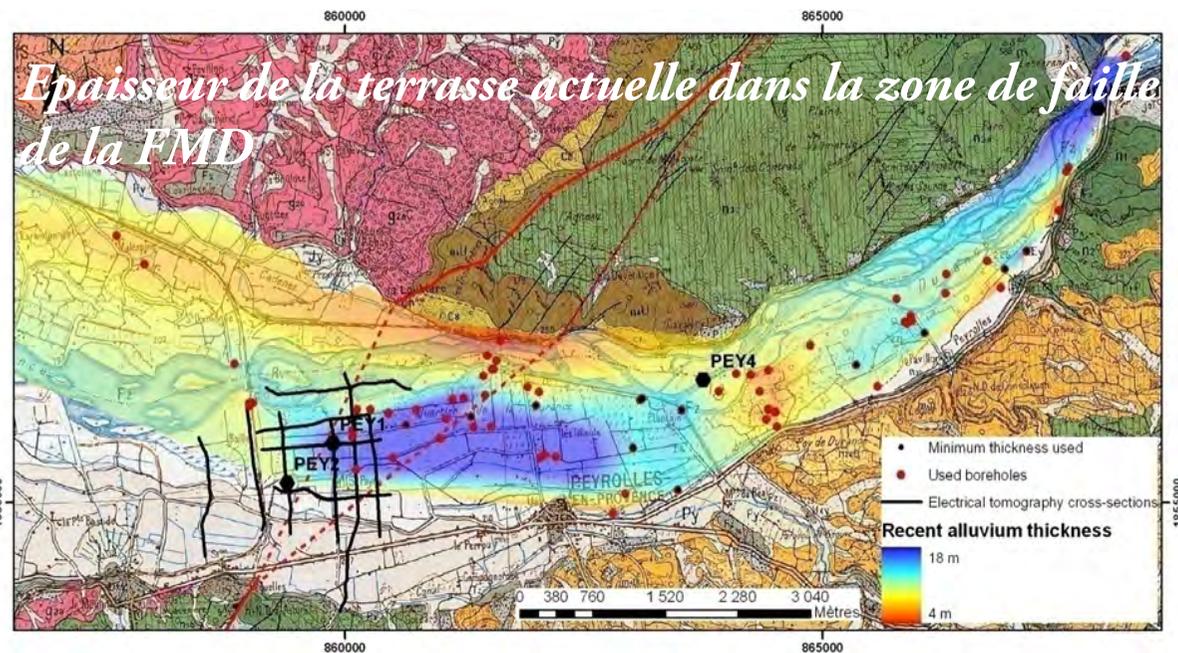
Prospection tomographie électrique (en cours CEREGE, IRSN, CEA)

Un marqueur, limite marin-continentale du canyon messinien, (<5.3 Ma) affecté par zone de faille

Vitesse de déplacement intégrée sur 4-5 Ma

- vertical : 100 m \Rightarrow 0,02-0,025 mm/a
- horizontal : 0,1-0,2 mm/a ?

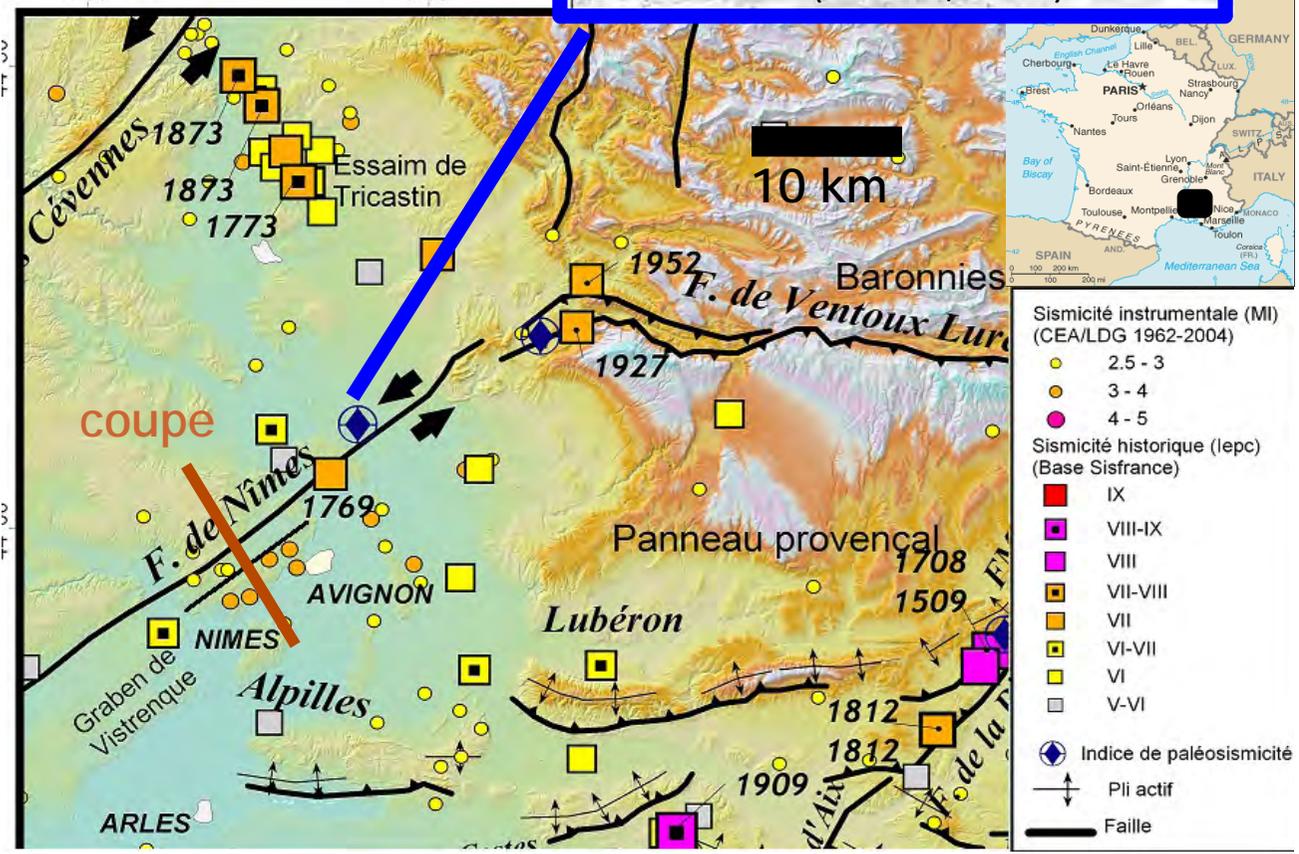
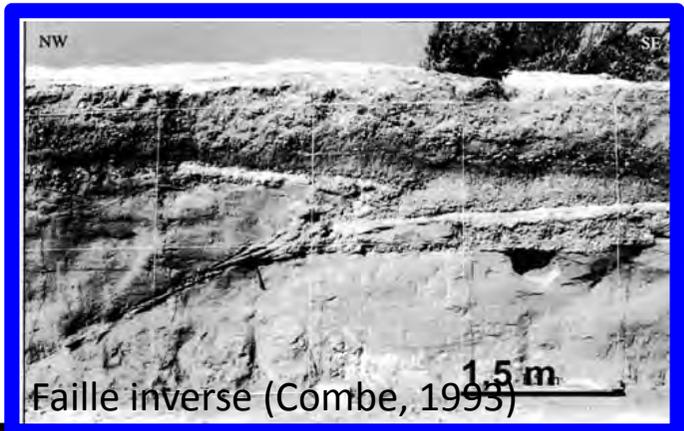
Molliex, 2009; Tamisier, 2012,



Contexte tectonique et paléosismique

Faille de Nîmes :

Mécanismes au foyer (séismes) en faille normale (Baroux et al., 2003)



Temps

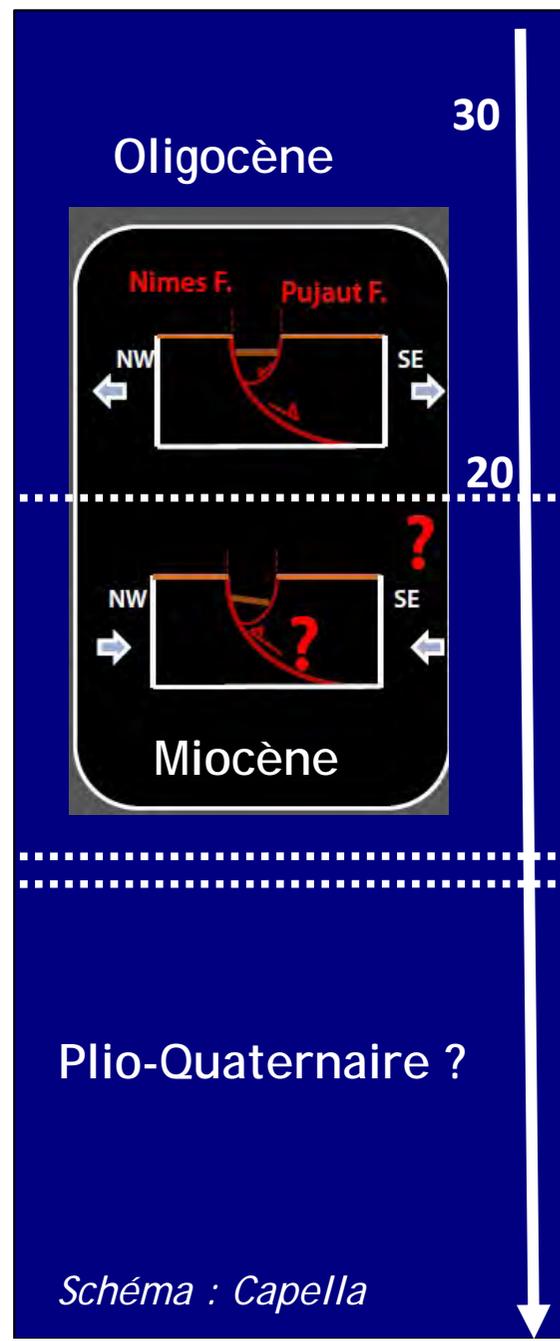


Schéma : Capella

Analyse tectonique

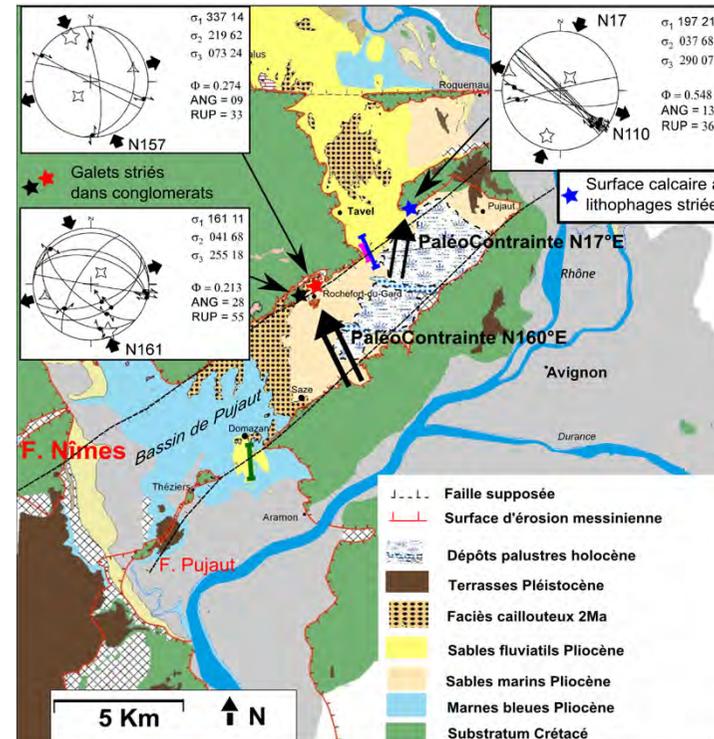
Méthodes

Analyse de la cinématique de faille
Mesures de stries produites dans Pliocène



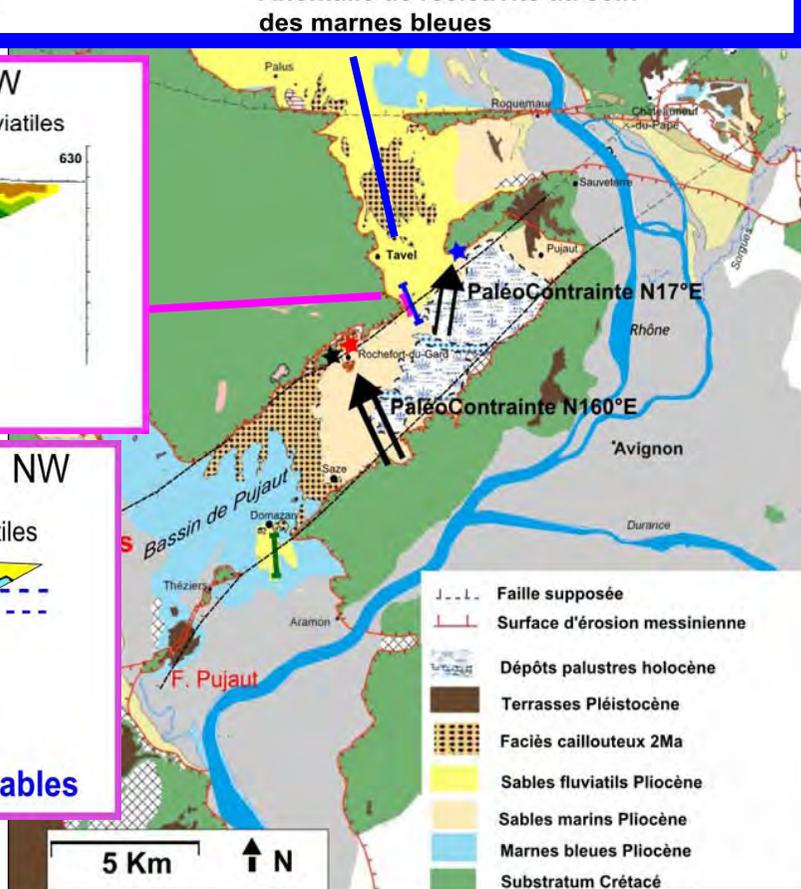
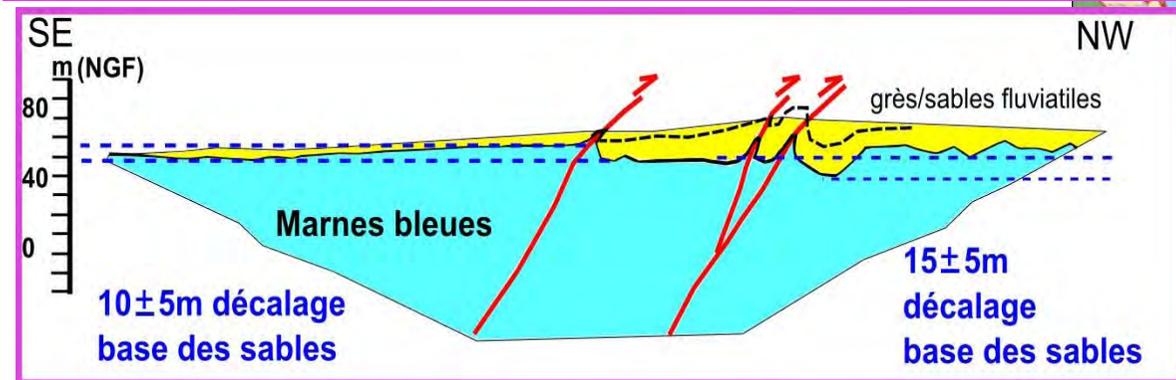
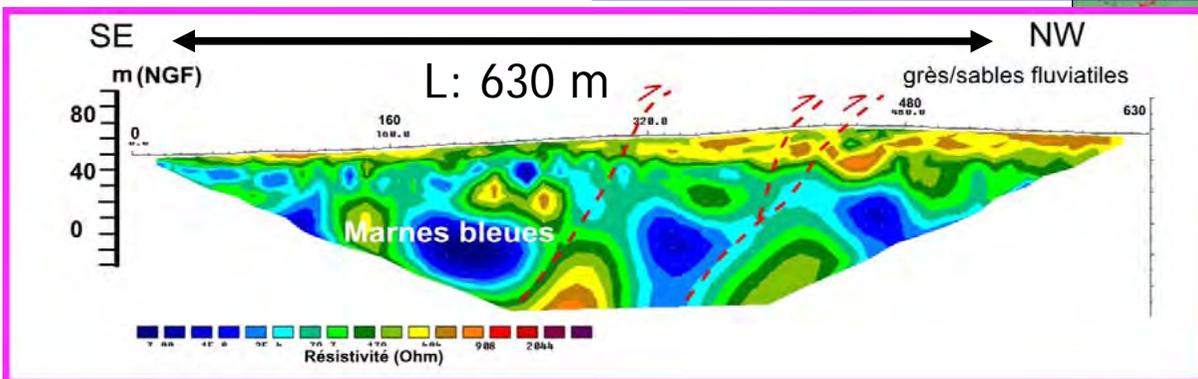
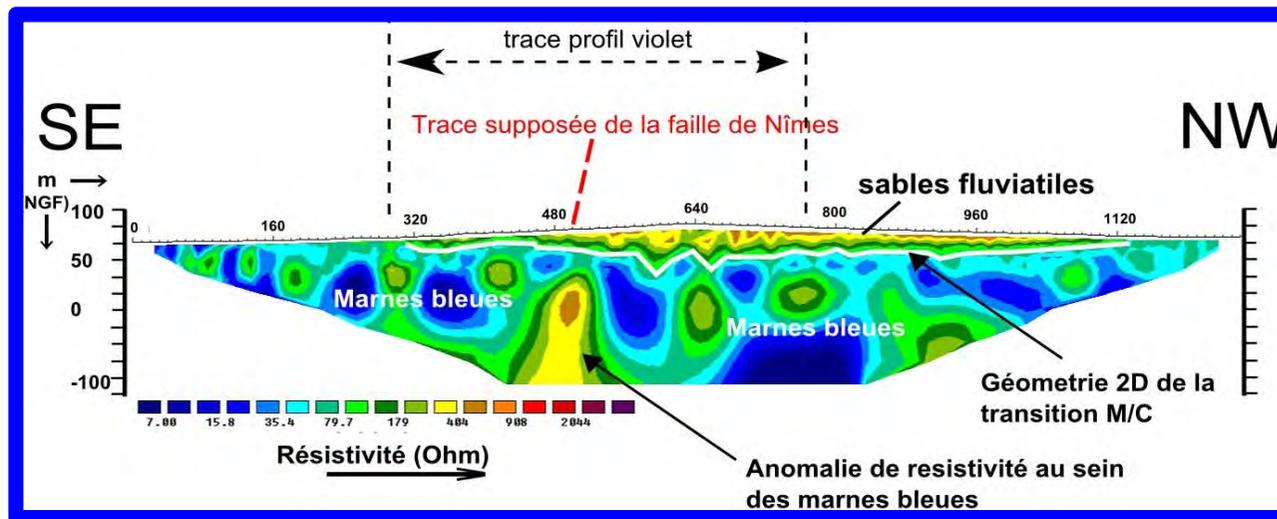
Résultats

régime tectonique décrochant



Résultats

L: 1260 m

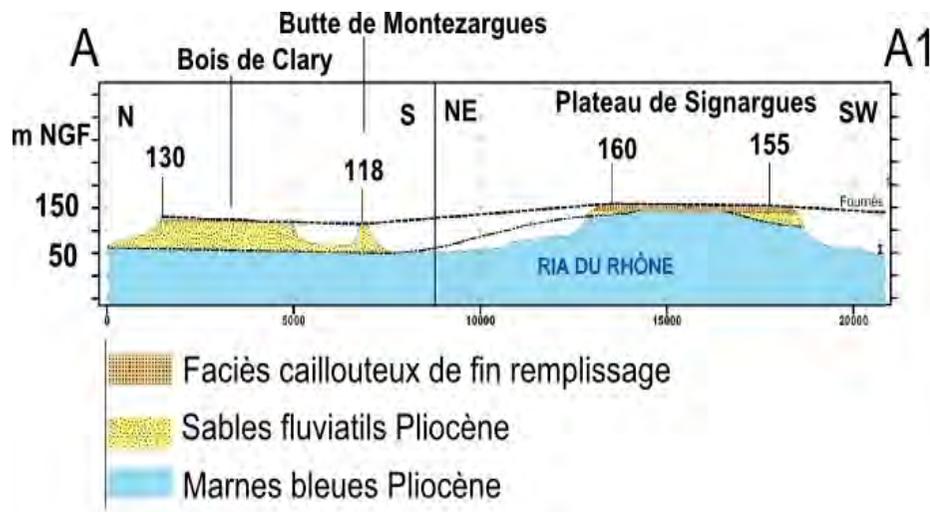


Régime décrochant compressif
(compression NNW-SSE)

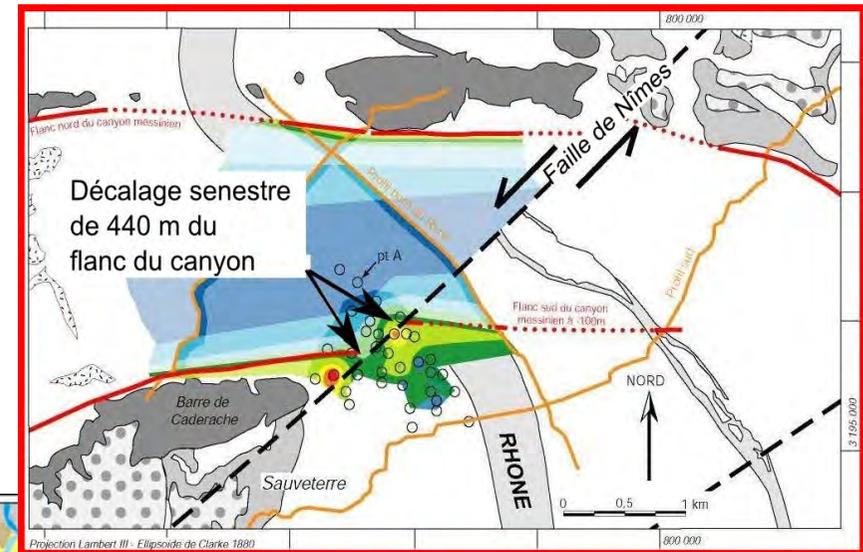
Composante verticale de la déformation =
25 ± 10 m
(environ 10 % / mouvement horizontal)

Clauzon et al., 2004 : composante verticale: 40 m
entre N et S de la F. Nîmes

Schlupp et al., 2001 : décalage
horizontale du flanc du canyon 440 m
(affluent Rhône)
données de subsurface



Clauzon et al., 2004



Schlupp et al., 2001



Conclusions

Vitesse des failles de Nîmes et de la Moyenne Durance très lente (0.1 mm/an)
-> récurrence (temps de retour des séismes) longue plusieurs milliers d'années

Régime de contrainte en décrochement (σ_1 et σ_3 horizontaux) déduit
par cinématique de faille

Déformation des dépôts pliocènes au sein du canyon messinien

Composante verticale de la déformation : 25 ± 10 m . Pas d'idée directe de la
composante horizontale.

Évidence d'une activité tectonique compressive plio-quaternaire dans
le Bassin de Pujaut : mécanismes au foyer en faille normale aujourd'hui

Inversion tectonique VS mécanismes des petits séismes pas significatifs???

Le séisme de Manosque (Villeneuve) 19 Sept. 2012, M: 3,5

AIX-EN-PROVENCE

Mardi 25 septembre 2012 3

Ils travaillent sur la faille qui a fait trembler la Durance

Chaque année, des étudiants en géologie et géographie analysent l'une des failles les plus longues du Sud

U ne grande explosion, dans la terre qui bouge, peut ébranler les constructions. Elle fait donc être soulevée dans le monde entier. En France, c'est le cas de la faille de la Moyenne Durance, et dans le sud de la Provence. Elle mesure 22 km, et dans le sud de la Provence, elle est soulevée par une faille qui a fait trembler la Durance. Elle mesure 22 km, et dans le sud de la Provence, elle est soulevée par une faille qui a fait trembler la Durance.



Oliver Barlier présente aux étudiants, la seule partie visible de la faille de la Moyenne Durance, sur les hauteurs du club de golf Top à Miravalles.

"Pour nous éclairer sur les séismes du futur, nous ne disposons que des séismes du passé."

Le séisme du 19 Sept. 2012, qui a fait trembler la Durance, est le plus récent d'une série de séismes qui ont eu lieu dans la région de la Moyenne Durance. Ces séismes sont liés à la faille de la Moyenne Durance, qui est une faille normale qui s'est formée au cours de la tectonique des plaques.

La faille de la Moyenne Durance est une faille normale qui s'est formée au cours de la tectonique des plaques. Elle mesure 22 km de long et est orientée dans une direction N-S.

Le séisme du 19 Sept. 2012, qui a fait trembler la Durance, est le plus récent d'une série de séismes qui ont eu lieu dans la région de la Moyenne Durance. Ces séismes sont liés à la faille de la Moyenne Durance, qui est une faille normale qui s'est formée au cours de la tectonique des plaques.

Le séisme du 19 Sept. 2012, qui a fait trembler la Durance, est le plus récent d'une série de séismes qui ont eu lieu dans la région de la Moyenne Durance. Ces séismes sont liés à la faille de la Moyenne Durance, qui est une faille normale qui s'est formée au cours de la tectonique des plaques.

Le séisme du 19 Sept. 2012, qui a fait trembler la Durance, est le plus récent d'une série de séismes qui ont eu lieu dans la région de la Moyenne Durance. Ces séismes sont liés à la faille de la Moyenne Durance, qui est une faille normale qui s'est formée au cours de la tectonique des plaques.

Le séisme du 19 Sept. 2012, qui a fait trembler la Durance, est le plus récent d'une série de séismes qui ont eu lieu dans la région de la Moyenne Durance. Ces séismes sont liés à la faille de la Moyenne Durance, qui est une faille normale qui s'est formée au cours de la tectonique des plaques.



Le cadre de la session, Olivier Barlier et ses élèves se consacrent aux conférences citoyennes.

LES TROIS FAILLES. Elles sont les plus longues failles dans la région de la Moyenne Durance. Elles sont orientées dans une direction N-S et mesurent respectivement 22 km, 15 km et 10 km de long.

LES TROIS FAILLES. Elles sont les plus longues failles dans la région de la Moyenne Durance. Elles sont orientées dans une direction N-S et mesurent respectivement 22 km, 15 km et 10 km de long.

LES TROIS FAILLES. Elles sont les plus longues failles dans la région de la Moyenne Durance. Elles sont orientées dans une direction N-S et mesurent respectivement 22 km, 15 km et 10 km de long.

LES TROIS FAILLES. Elles sont les plus longues failles dans la région de la Moyenne Durance. Elles sont orientées dans une direction N-S et mesurent respectivement 22 km, 15 km et 10 km de long.

LES TROIS FAILLES. Elles sont les plus longues failles dans la région de la Moyenne Durance. Elles sont orientées dans une direction N-S et mesurent respectivement 22 km, 15 km et 10 km de long.

A LA FOIRE DE MARSEILLE SUR LE STAND MPM ON EST DÉJÀ EN JANVIER 2013

an hologramme

MARSEILLE PROVENCE METROPOLE

www.marseille-provence.fr

Localisation du séisme

