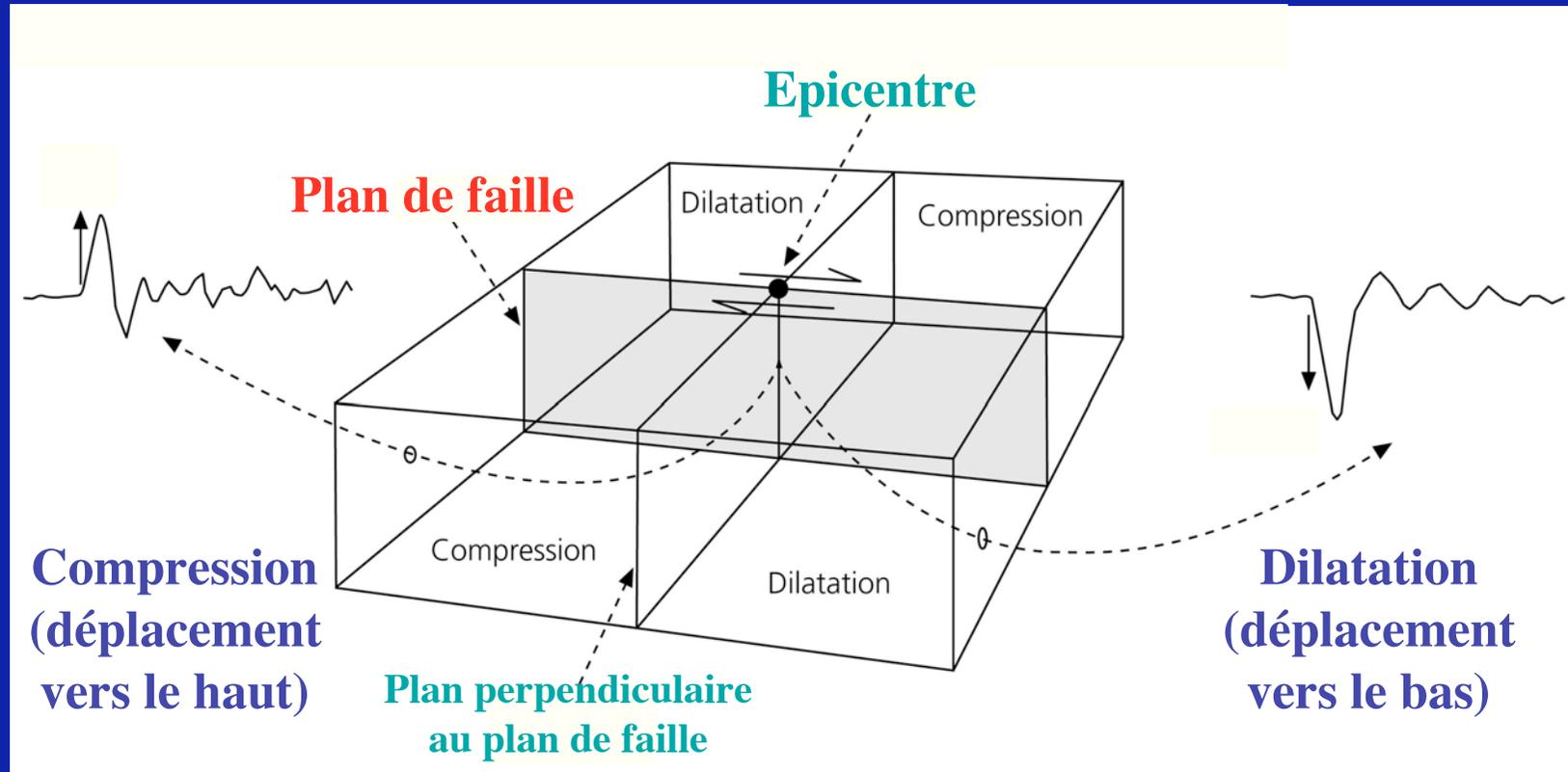
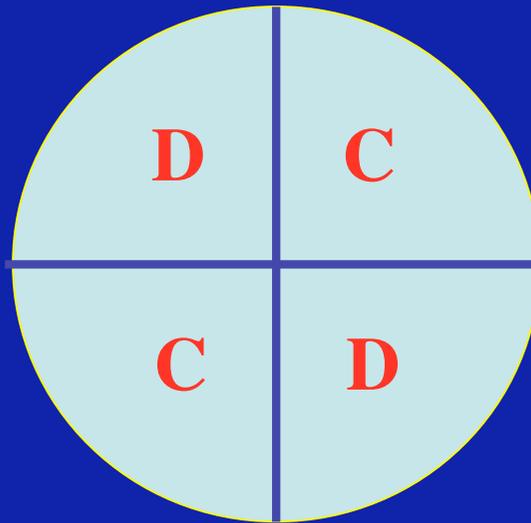


**Les premières déformations enregistrées :
compression ou dilatation.
Cas d'une faille cisillante.**

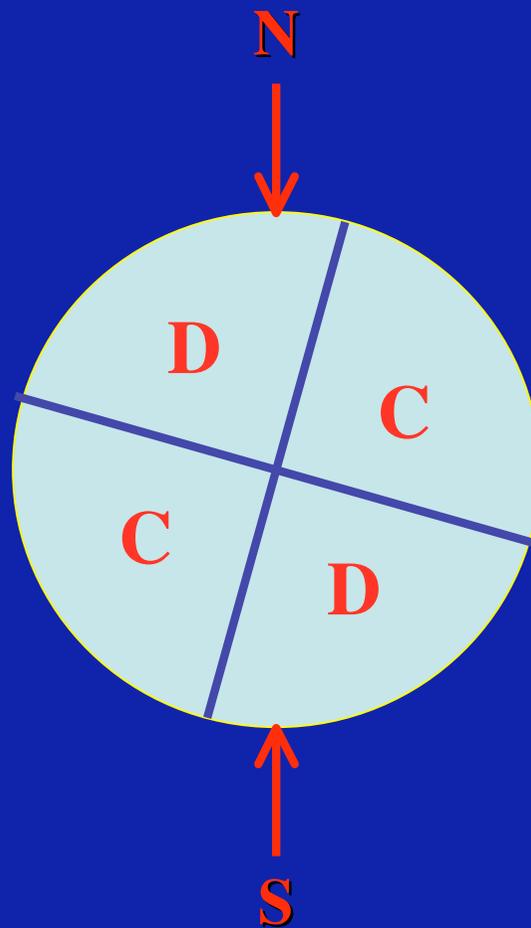


On représente les premières arrivées sur un cercle:
elles se répartissent en quatre quadrants

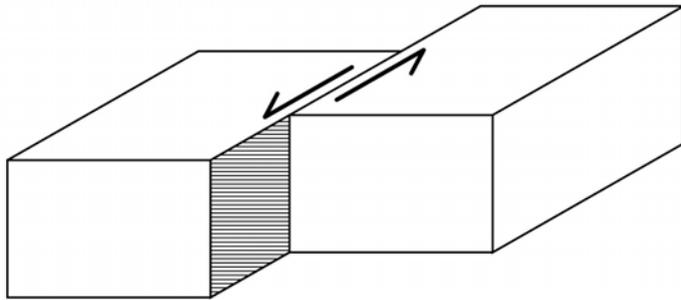


Les limites entre quadrants définissent les plans de faille.
Incertitude : deux plans possibles,
mais le contexte géologique et/ou l'observation directe
lèvent l'ambiguïté.

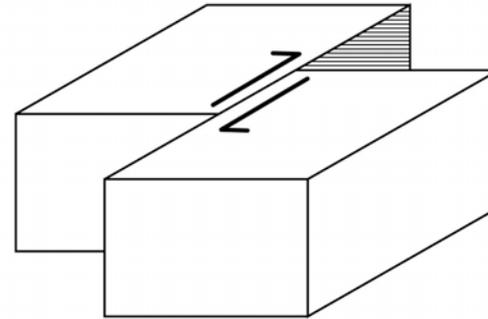
La projection se fait avec les coordonnées géographiques



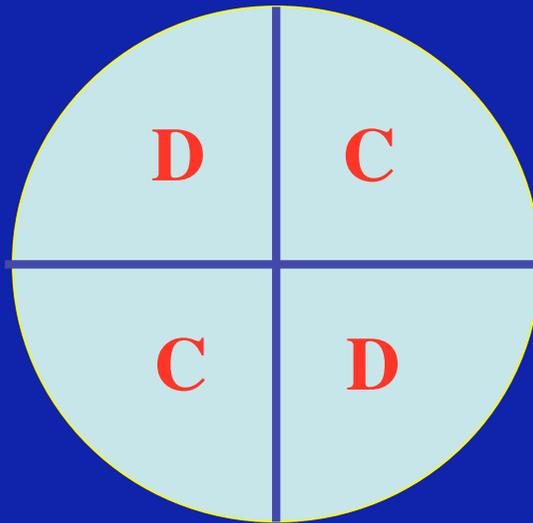
Le mouvement sur la faille



Cisaillement sénestre

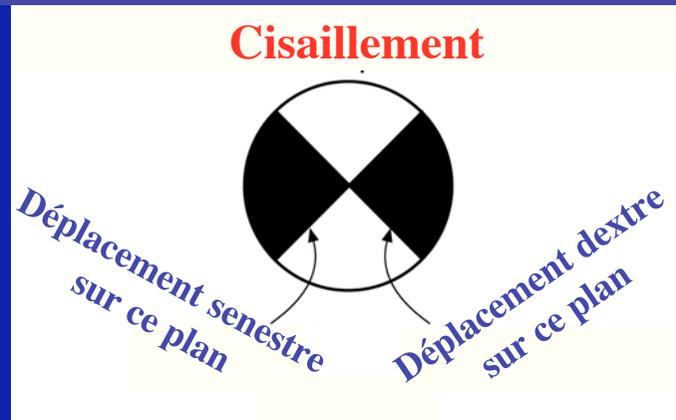


Cisaillement dextre



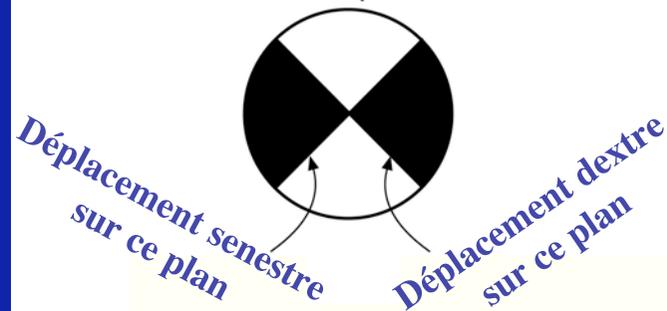
Ici, le mouvement est dextre.

La distribution des premières arrivées



Par convention :
noir (ou plein) = compression
blanc = dilatation

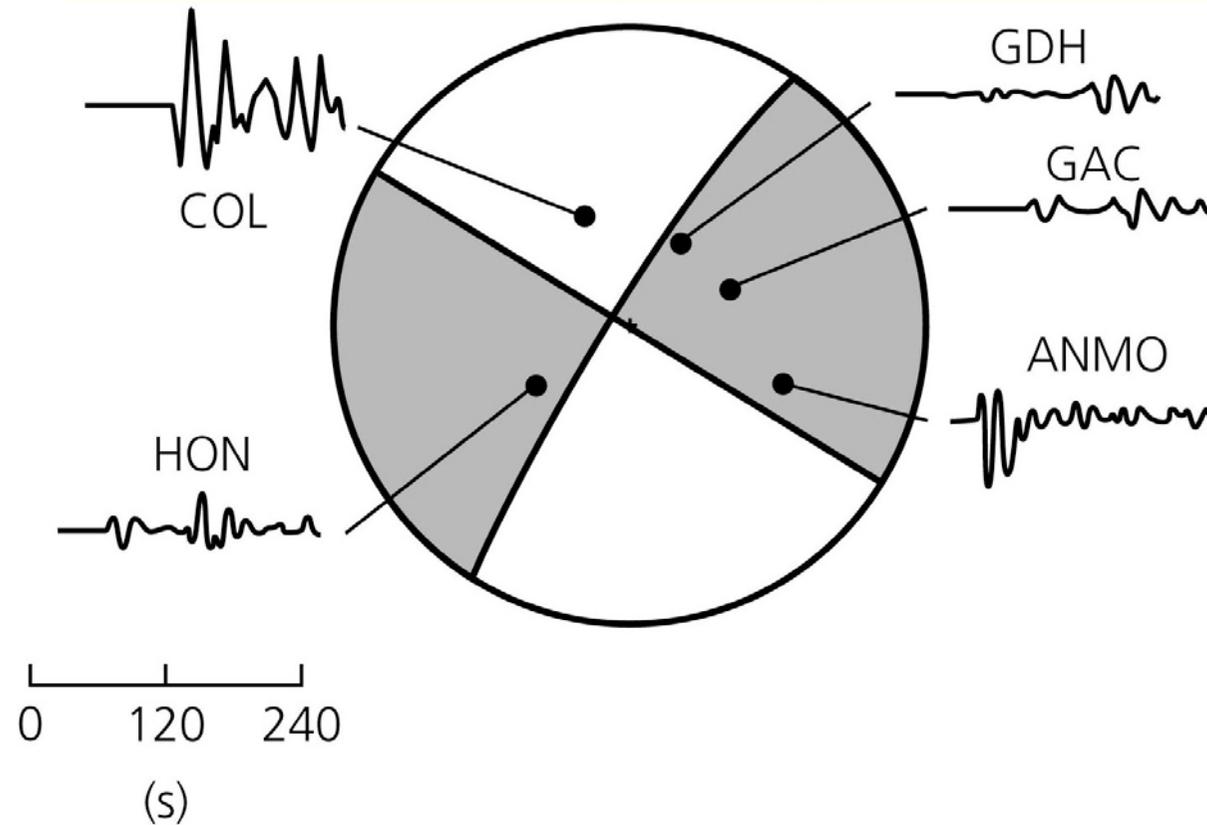
Cisaillement



On peut déterminer le plan de faille
et
la direction du mouvement

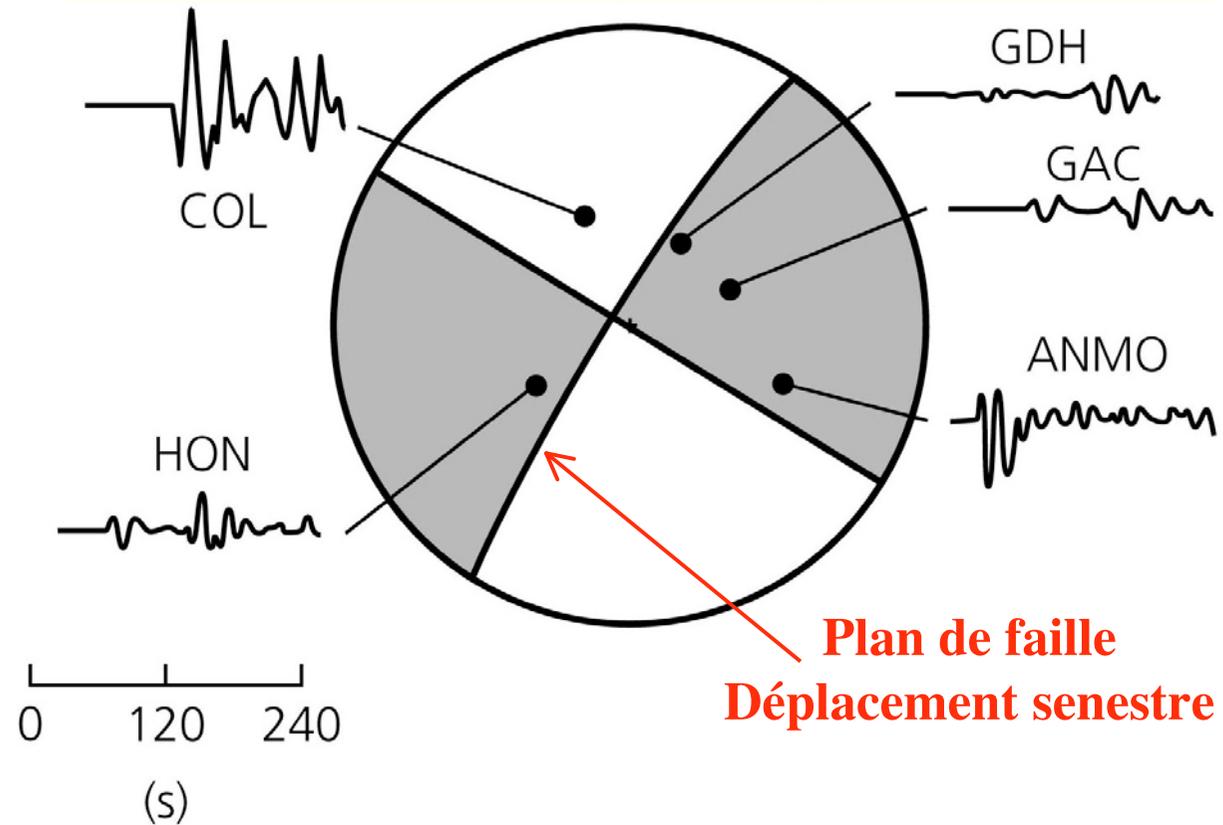
Il faut analyser les arrivées sur un grand nombre de stations

Séisme en Oregon (côte Ouest, USA)

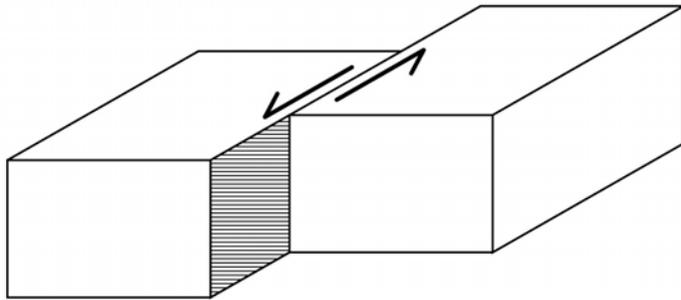


Il faut analyser les arrivées sur un grand nombre de stations

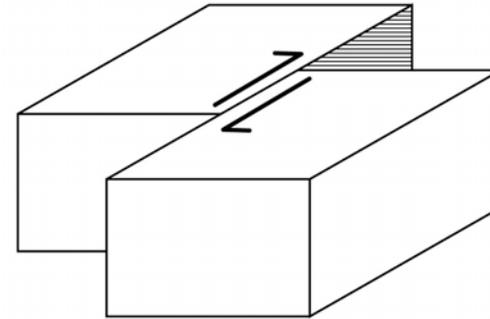
Séisme en Oregon (côte Ouest, USA)



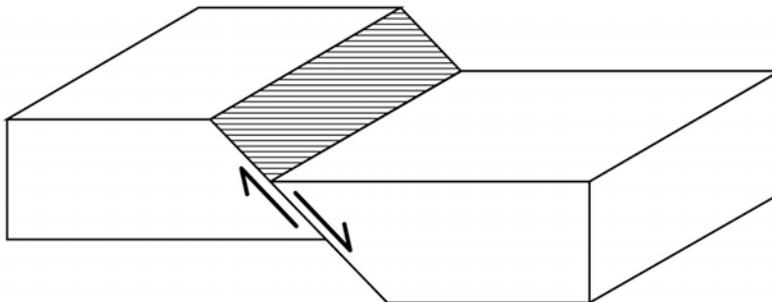
Les principaux types de failles



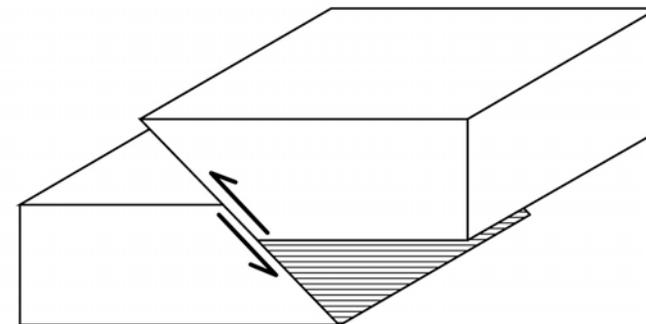
Cisaillement sénestre



Cisaillement dextre

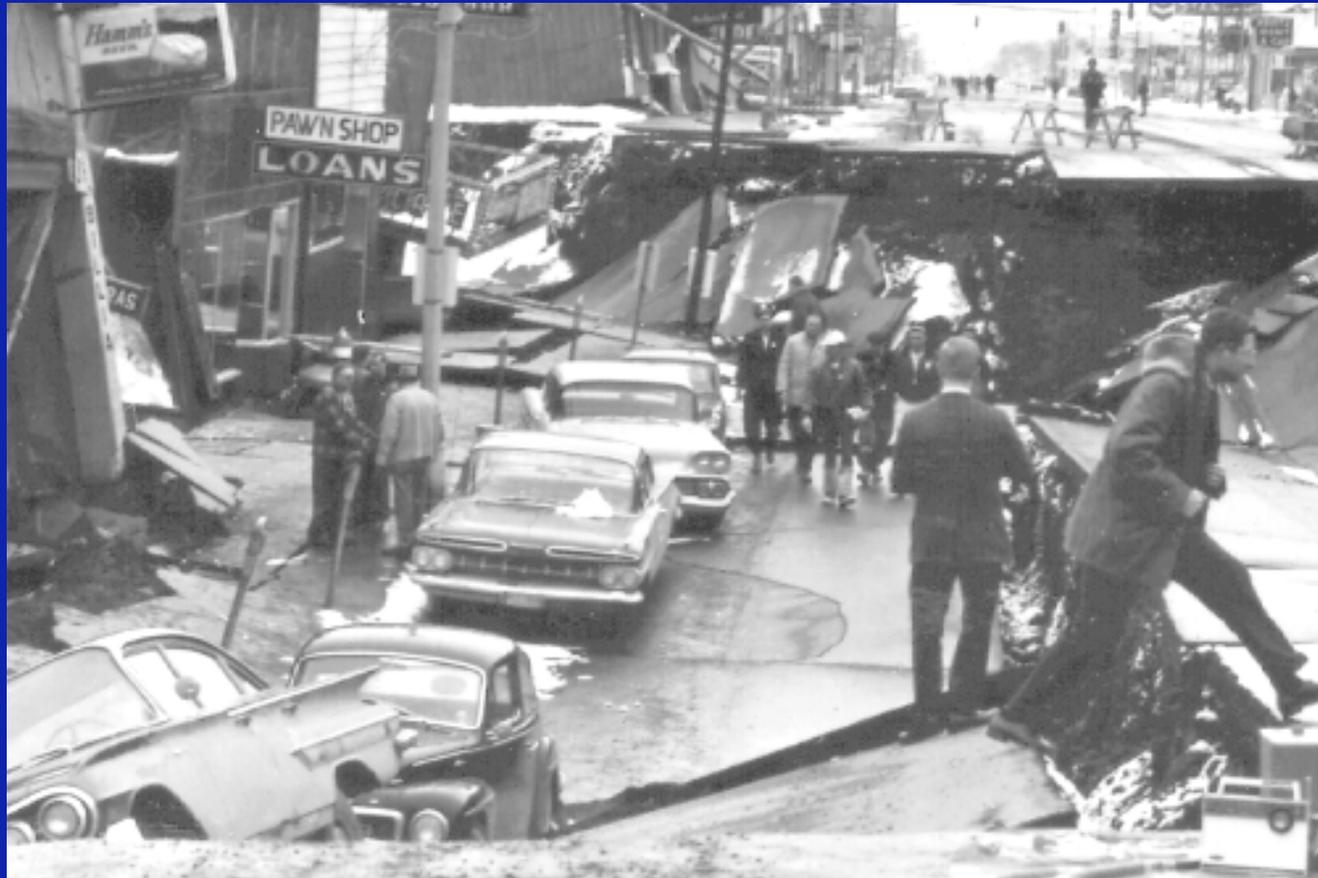


**Faïlle normale
(extension)**



**Faïlle inverse
(compression)**

Faille normale : Alaska, Mars 1964



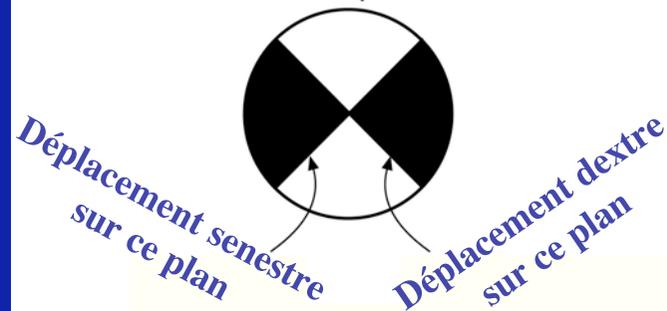
Déplacement vertical - Alaska, 1964

Copyright © McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



Les différentes distributions des premières arrivées

Cisaillement



Chevauchement



Faille normale (extension)

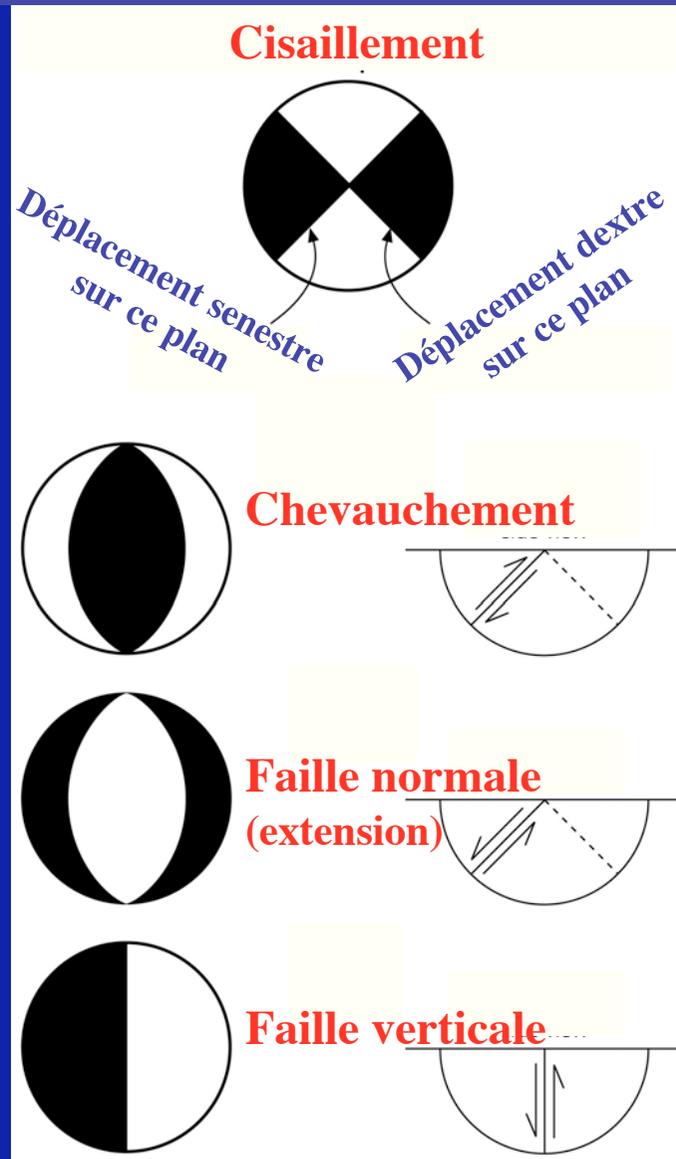


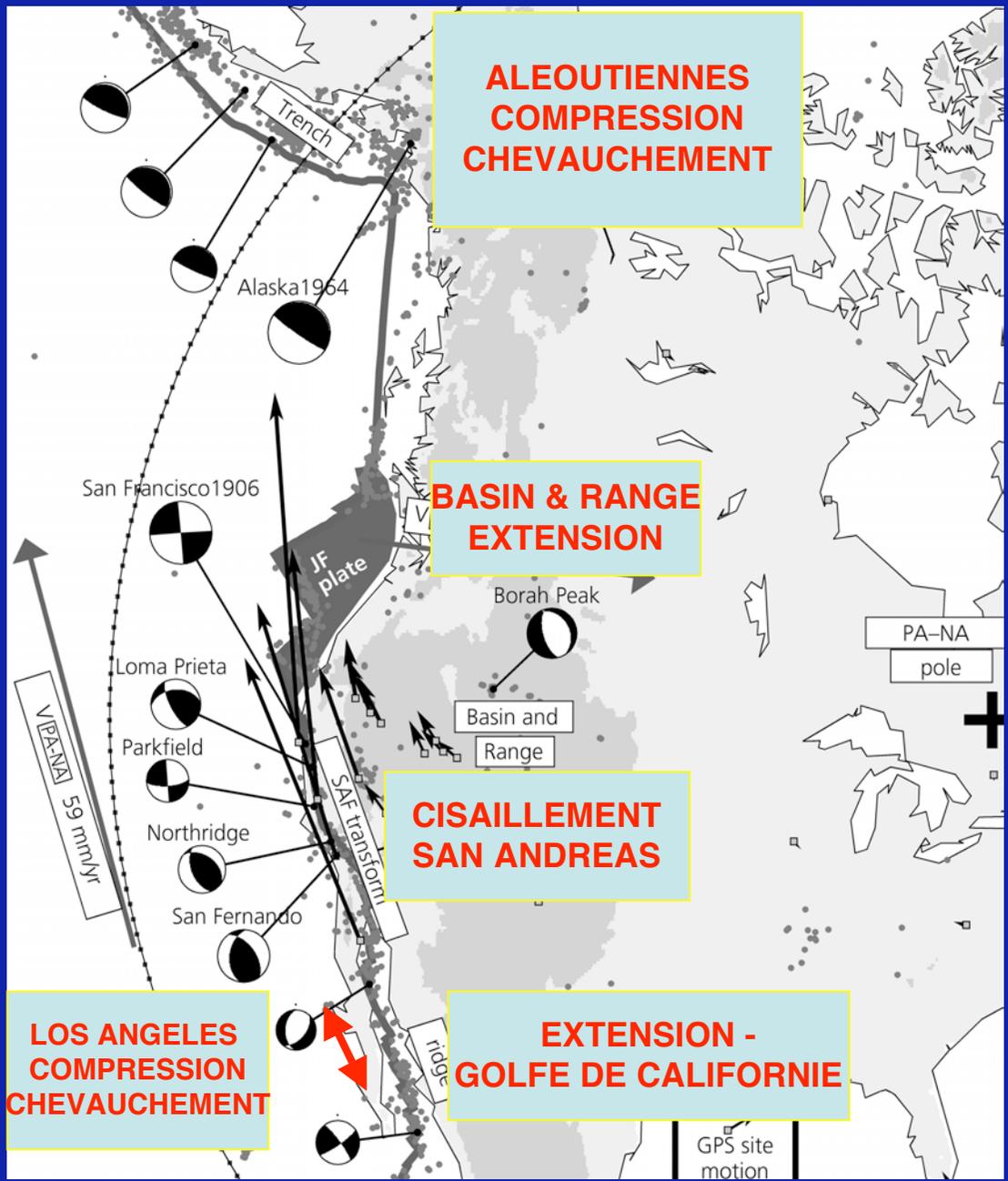
Faille verticale



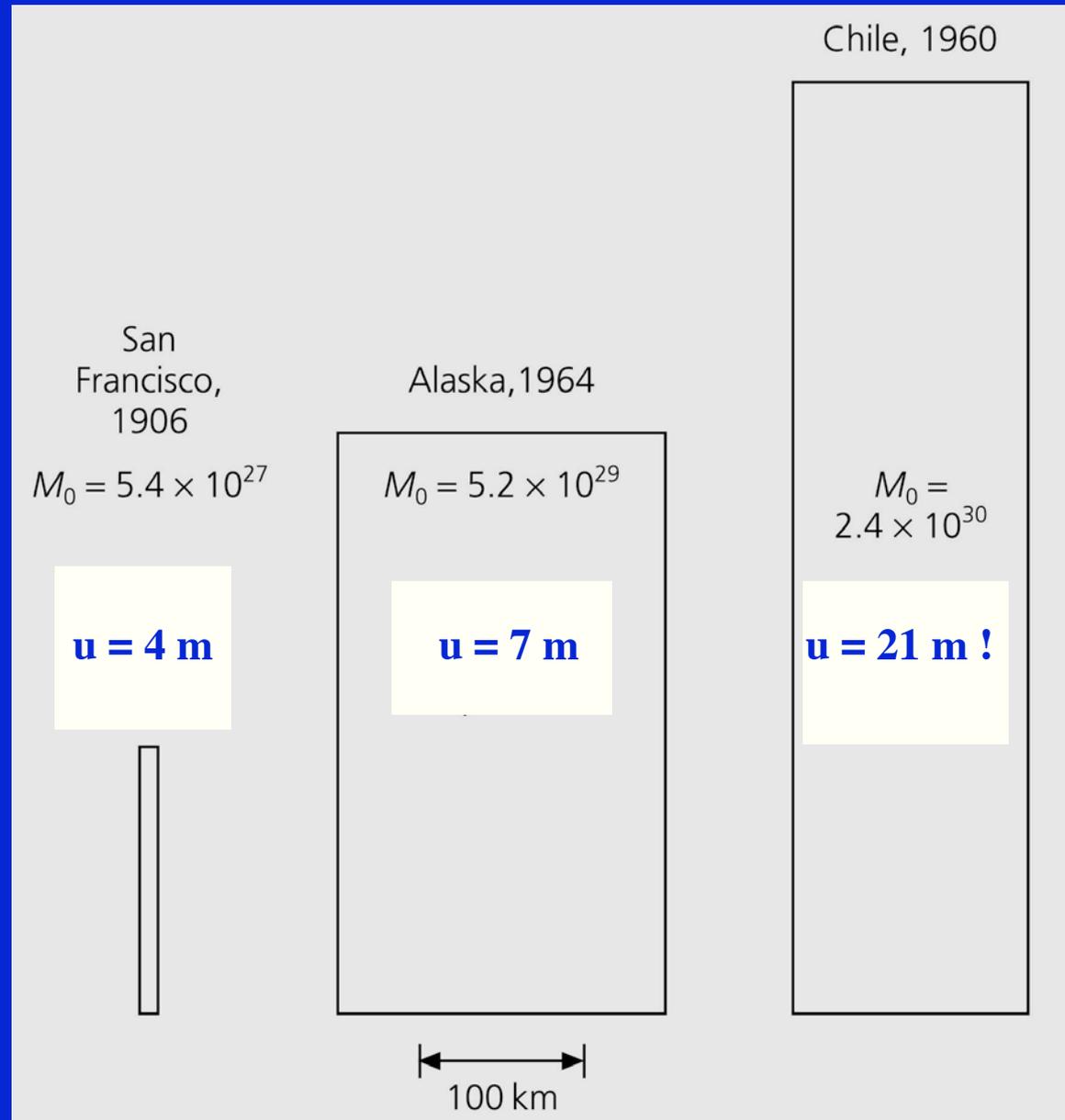
Les différentes distributions des premières arrivées

+ orientation
de la faille



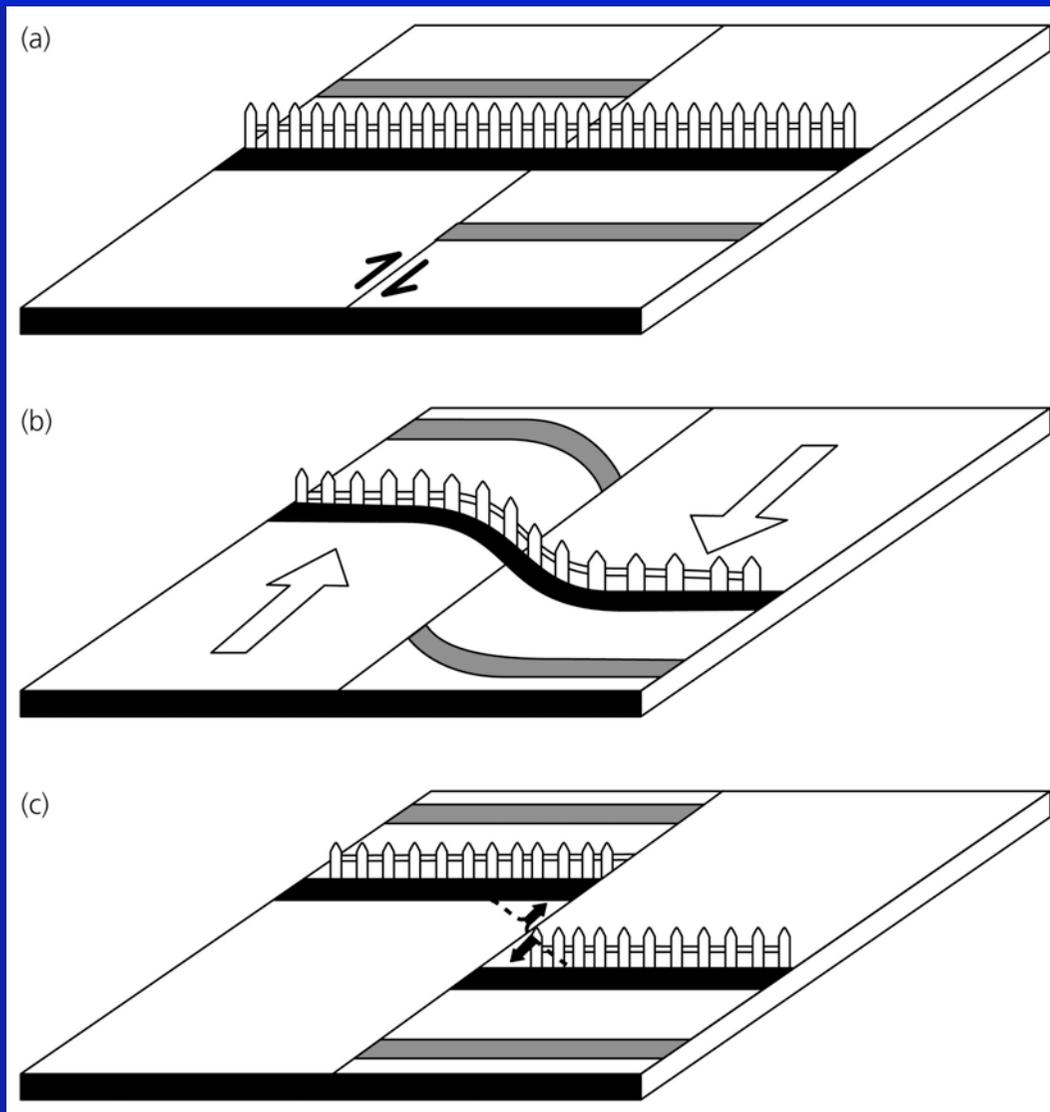


Valeurs du déplacement



**c. Comprendre
et évaluer le risque sismique.**

Le phénomène de rebond élastique



San Francisco, 1906

Copyright © McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.

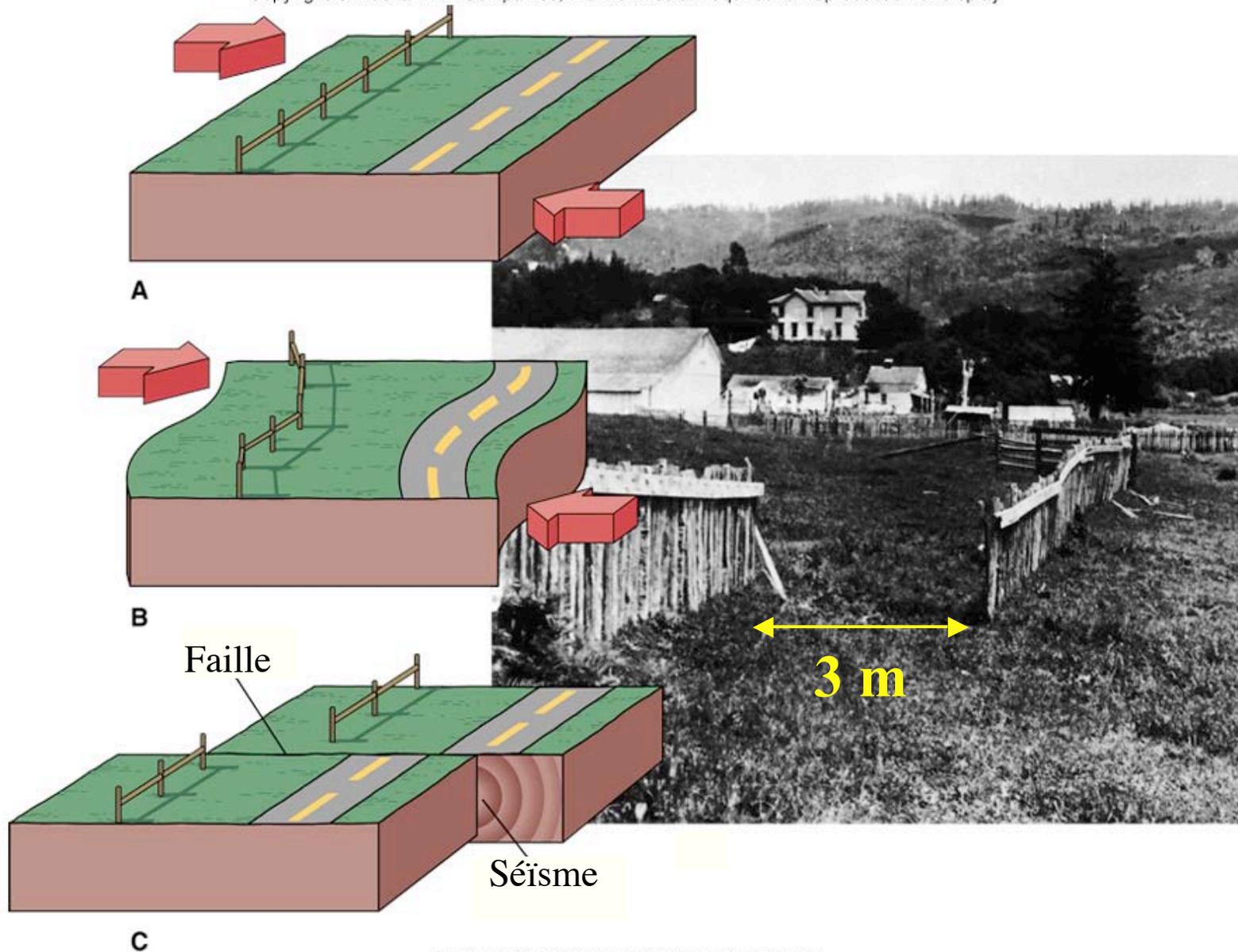
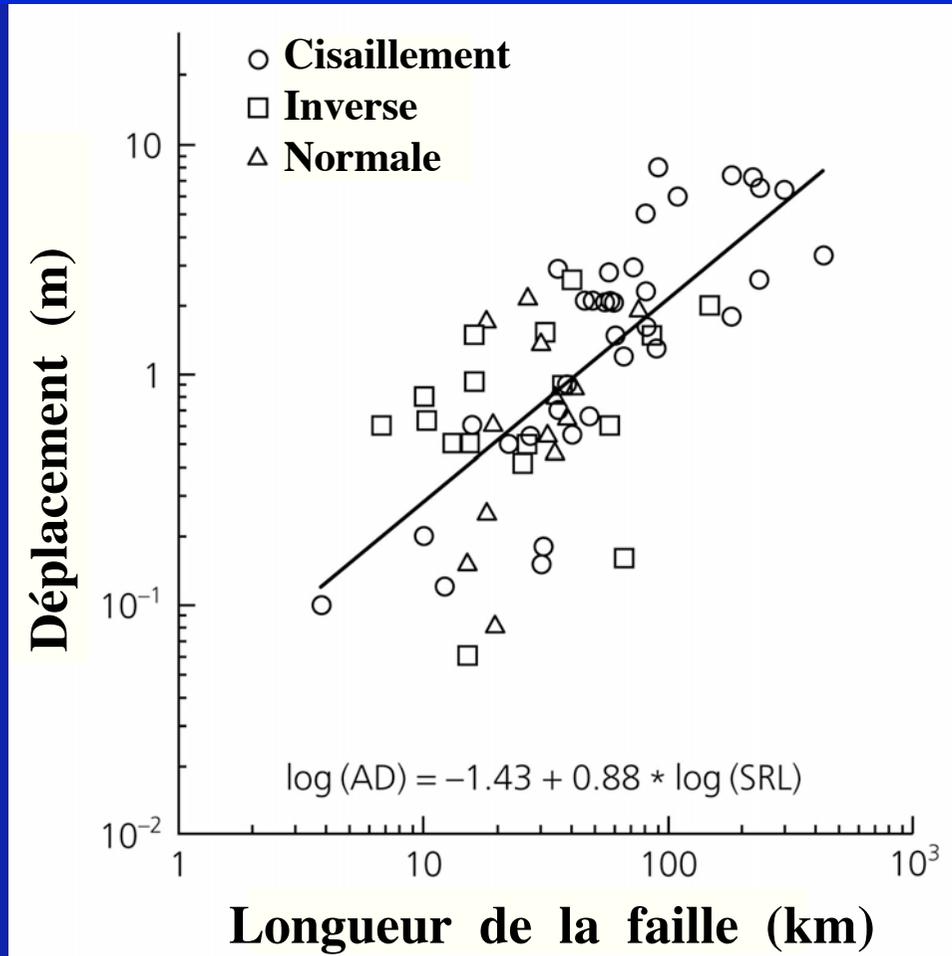
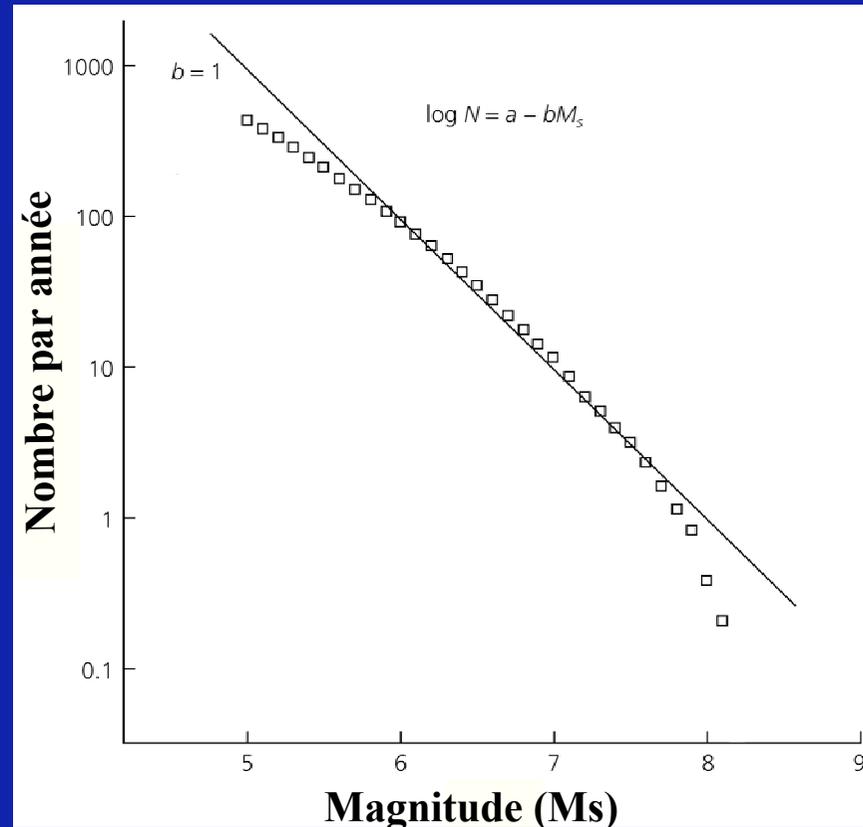


Photo by G. K. Gilbert, U.S. Geological Survey



FREQUENCE DES TREMBLEMENTS DE TERRE



N = nombre de tremblements de terre de magnitude $> M$

Loi de Gutenberg-Richter

$$\log N = a - b M$$

Statistiques globales contre statistiques locales

Japon

(1300 ans)

190 séismes avec $M > 7$

20 séismes avec $M > 8$

Californie du Sud

(180 ans)

180 séismes avec $M > 6$

24 séismes avec $M > 7$

1 séisme avec $M > 8$

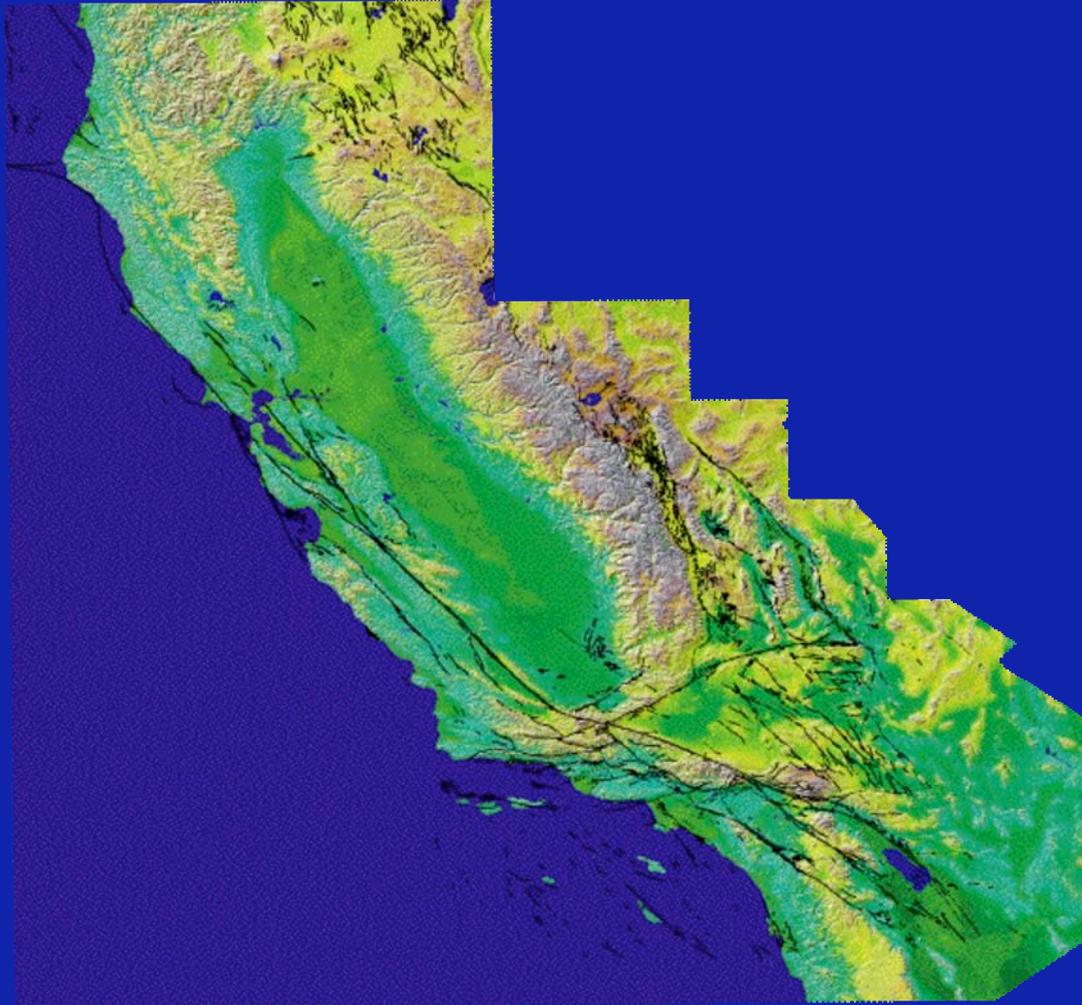
On retrouve la loi $\log N = a - b M$, avec $b \approx 1$

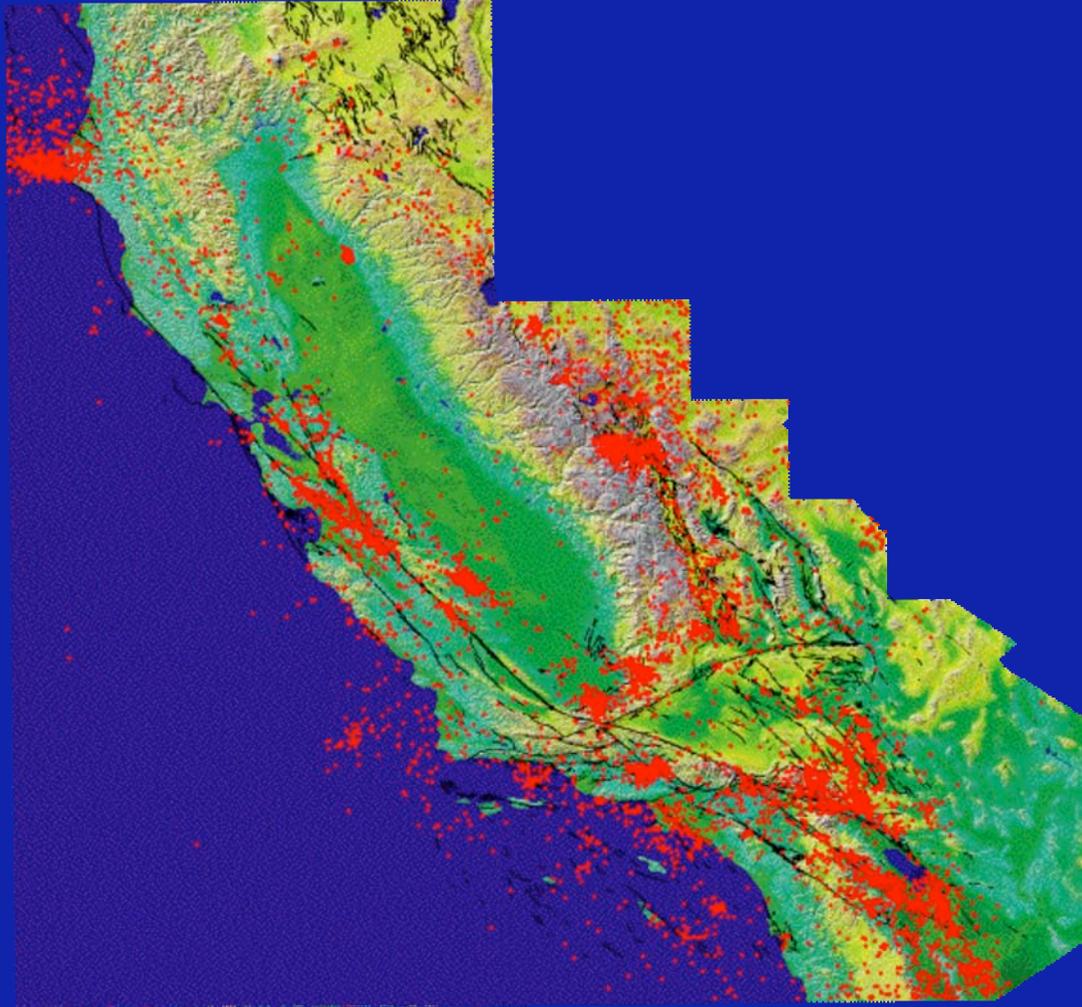




Frontière de plaques



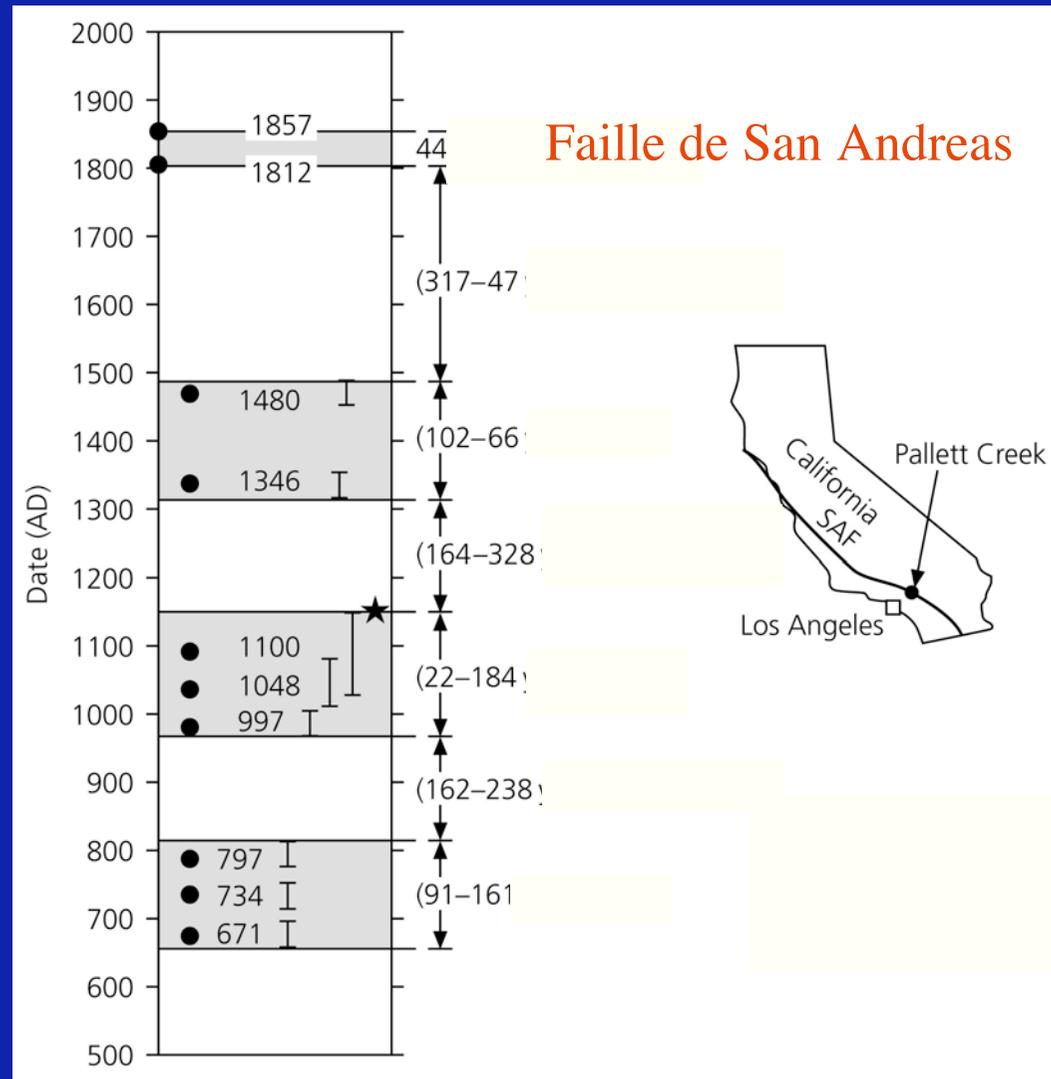




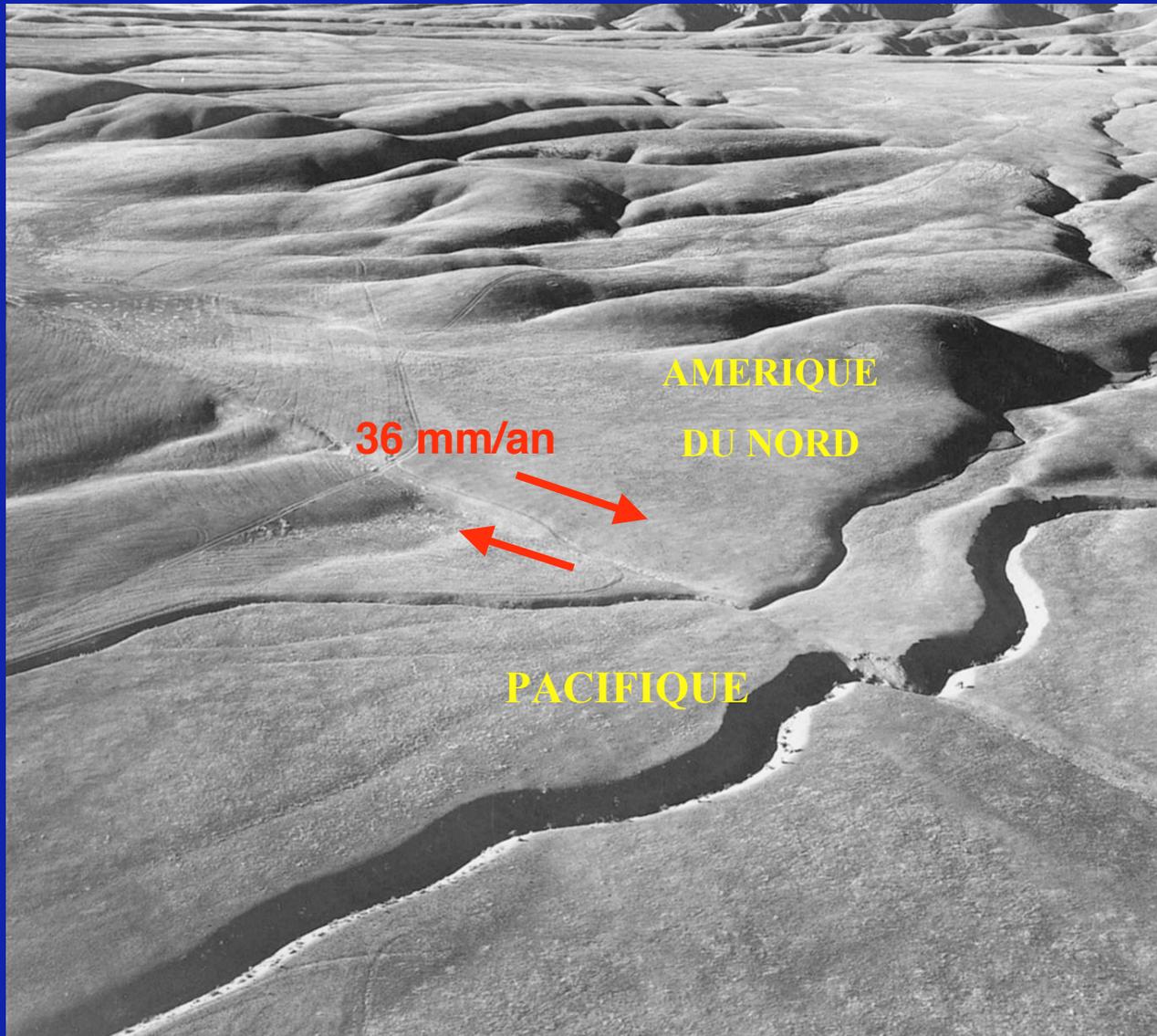
PERIODICITE DES TREMBLEMENTS DE TERRE



Paléoseismologie



$M > 7$ moyenne 132 années



Vitesse moyenne

$$V = 36 \text{ mm / a}$$

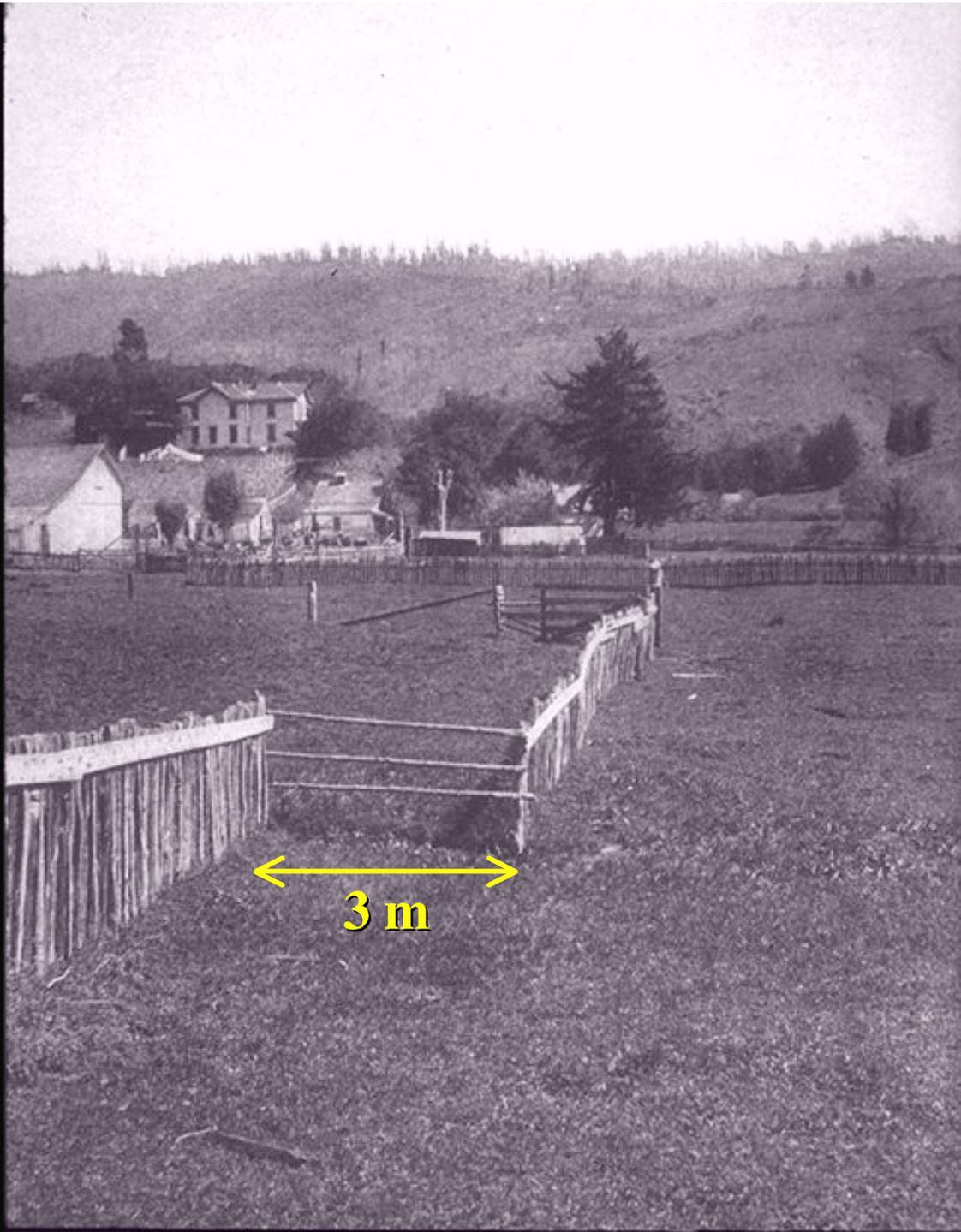
Temps de récurrence
moyen

$$t = 132 \text{ années}$$

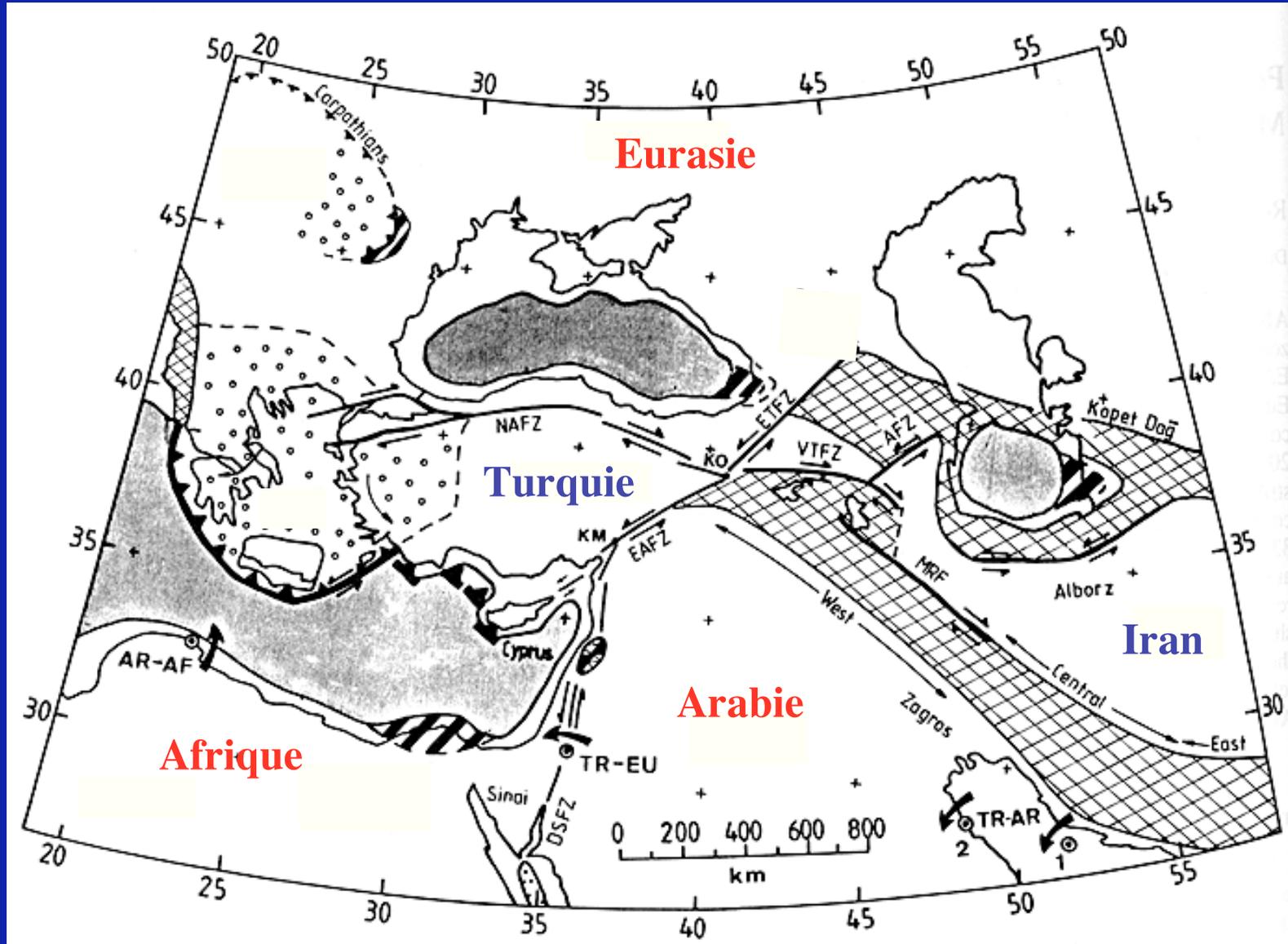
Déplacement
moyen

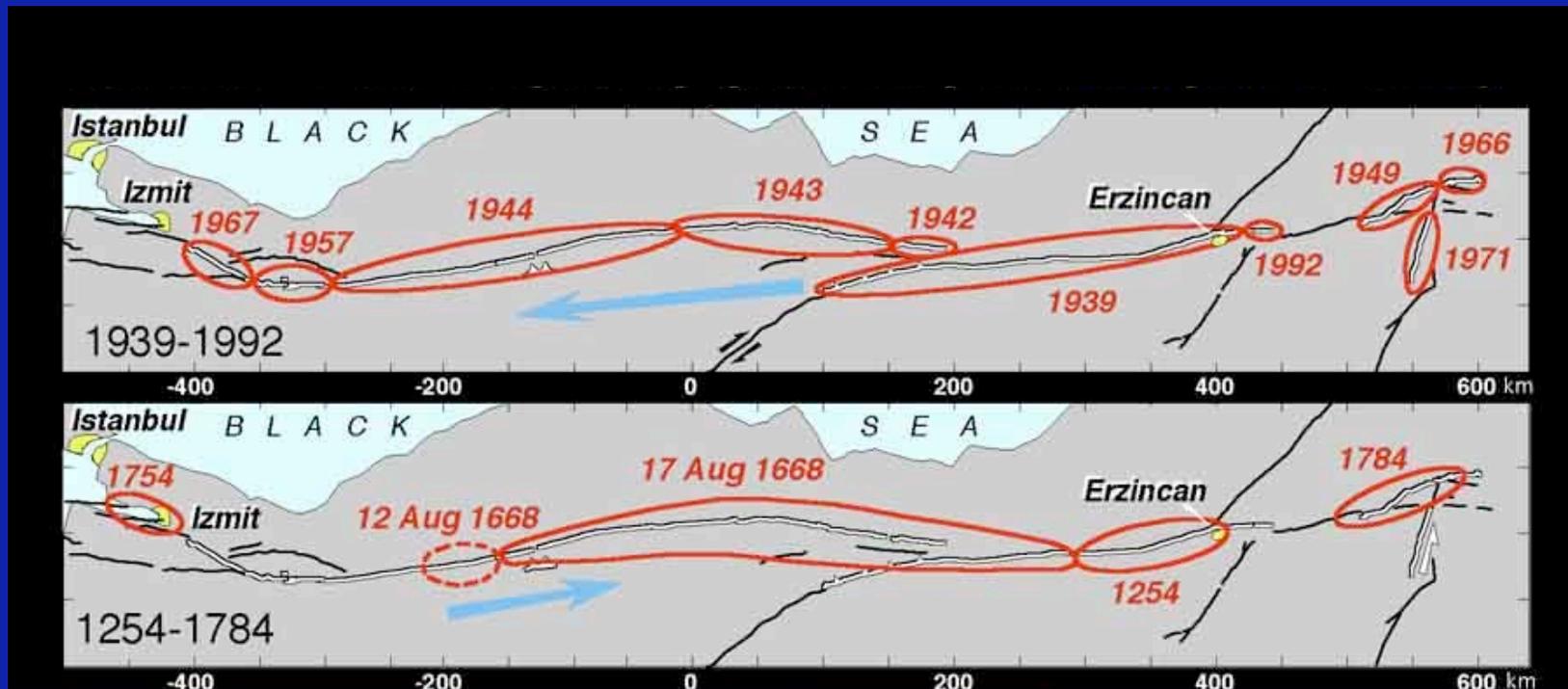
$$u = V t = 0.036 \times 132 \\ = 4.7 \text{ m}$$

**San Francisco
1906**

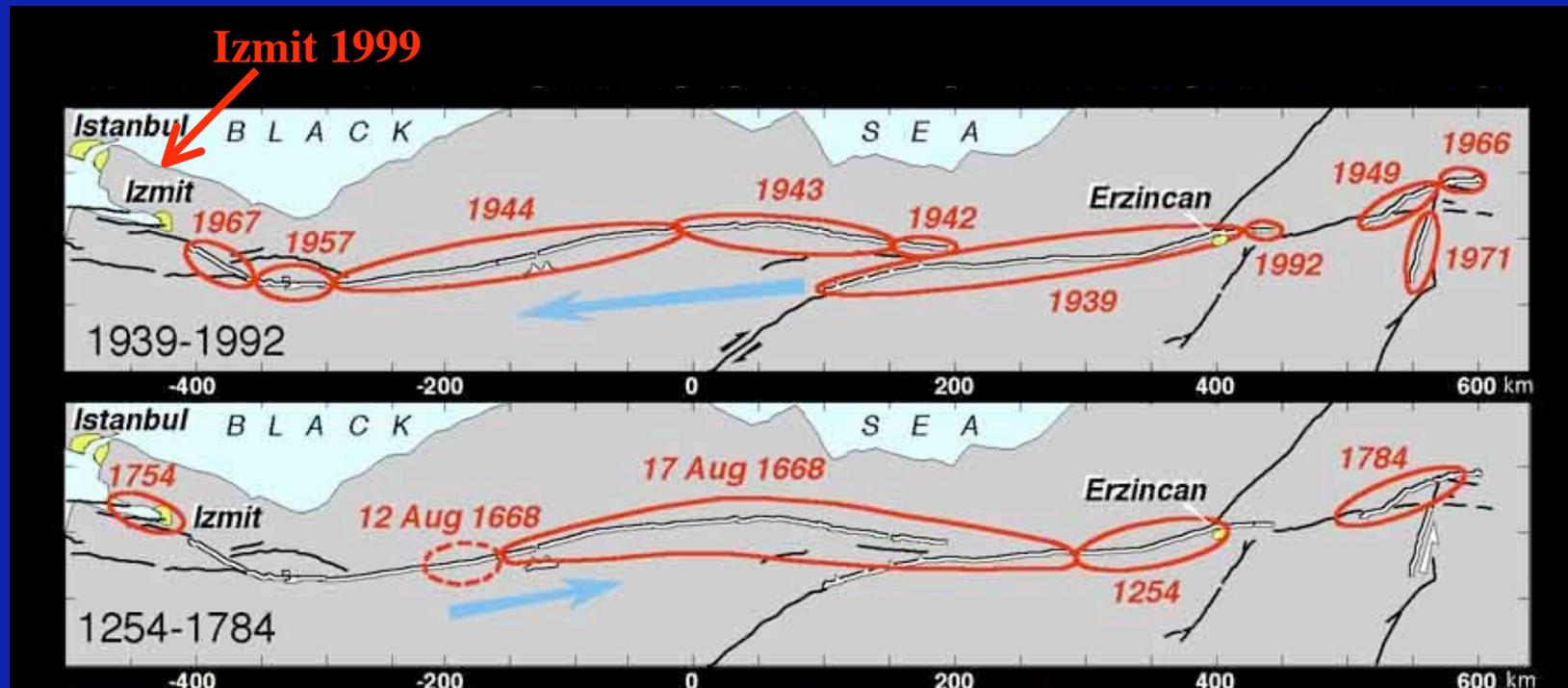


La faille Nord-Anatolienne



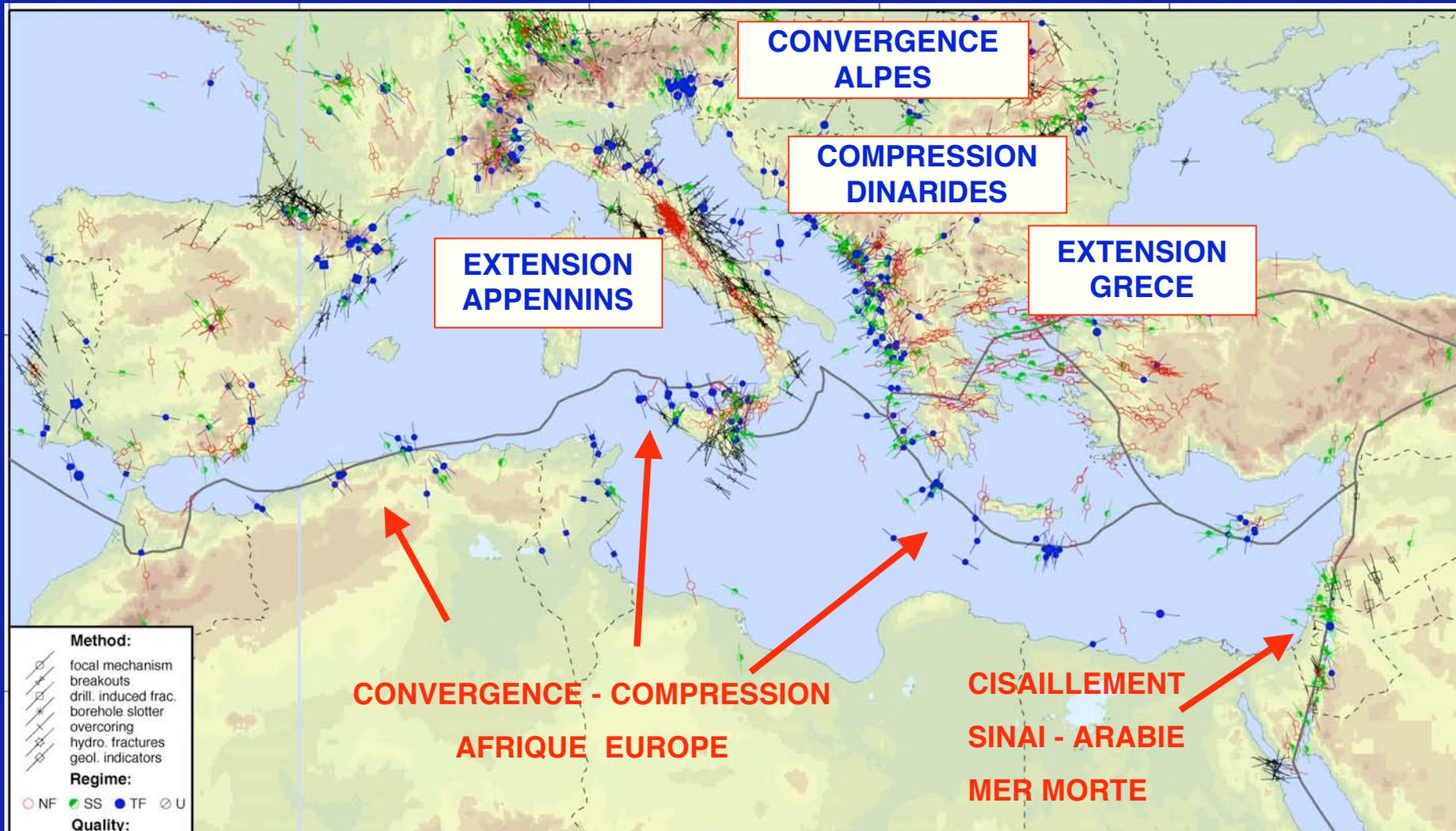


Temps de récurrence moyen $\approx 450 \pm 220$ années

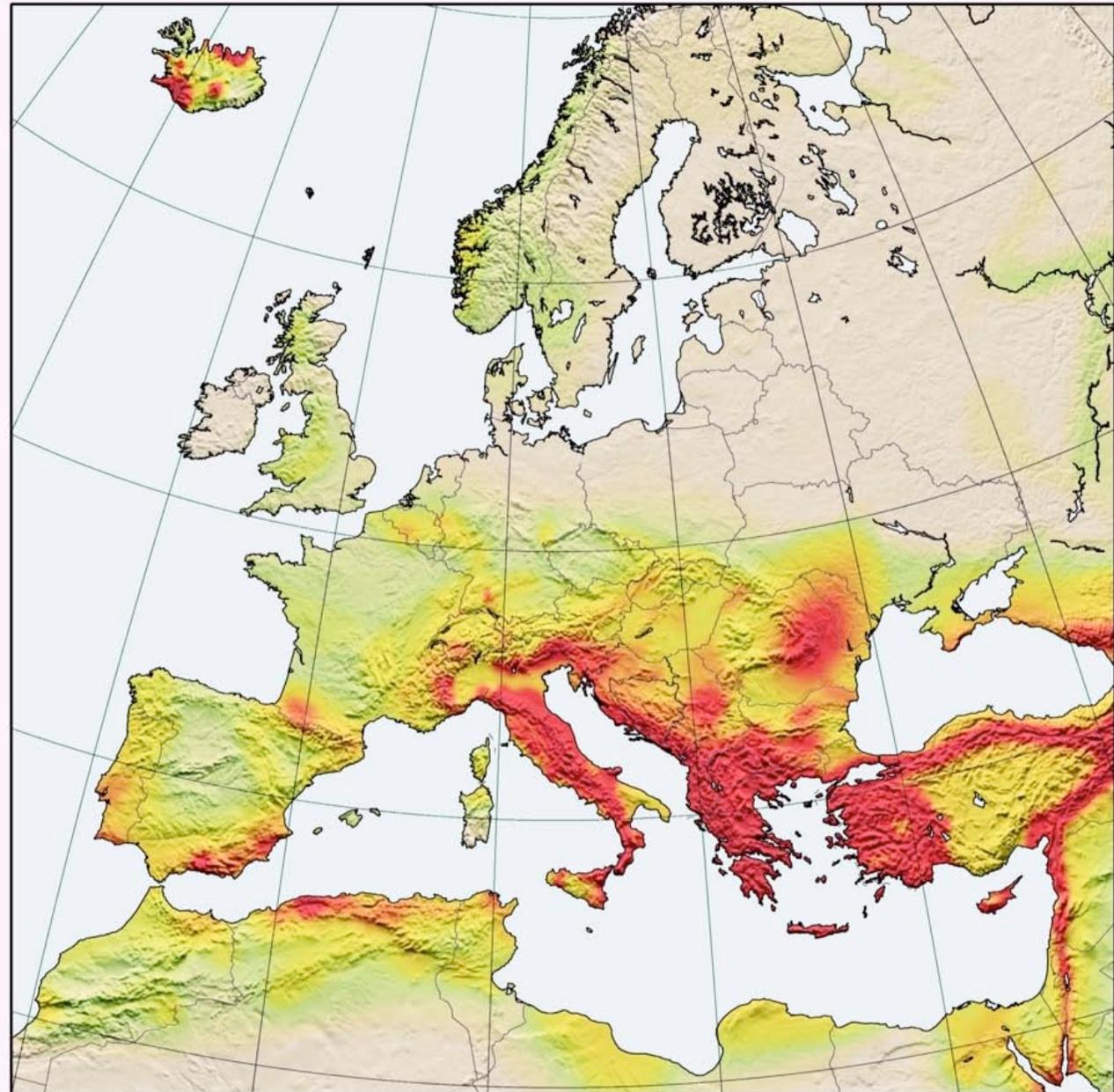


Temps de récurrence moyen $\approx 450 \pm 220$ années

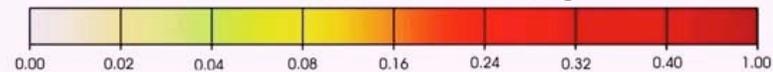
CONTRAINTES EN EUROPE



**REGIONS
AVEC
PROBABILITE
D'UN SEISME
DANS
LES 50 ANS
PROCHAINS
> 10%**

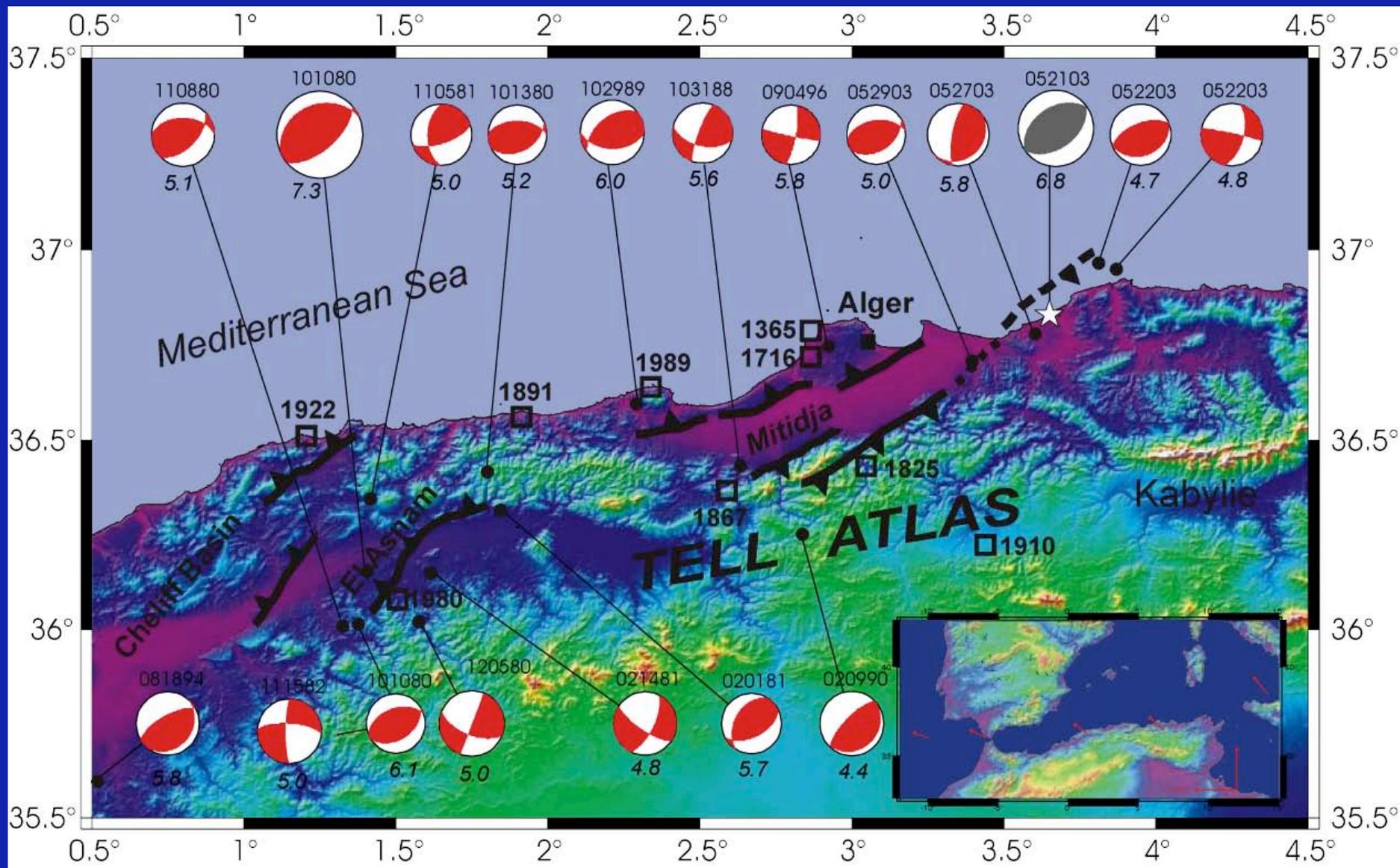


Accélération du sol (g)

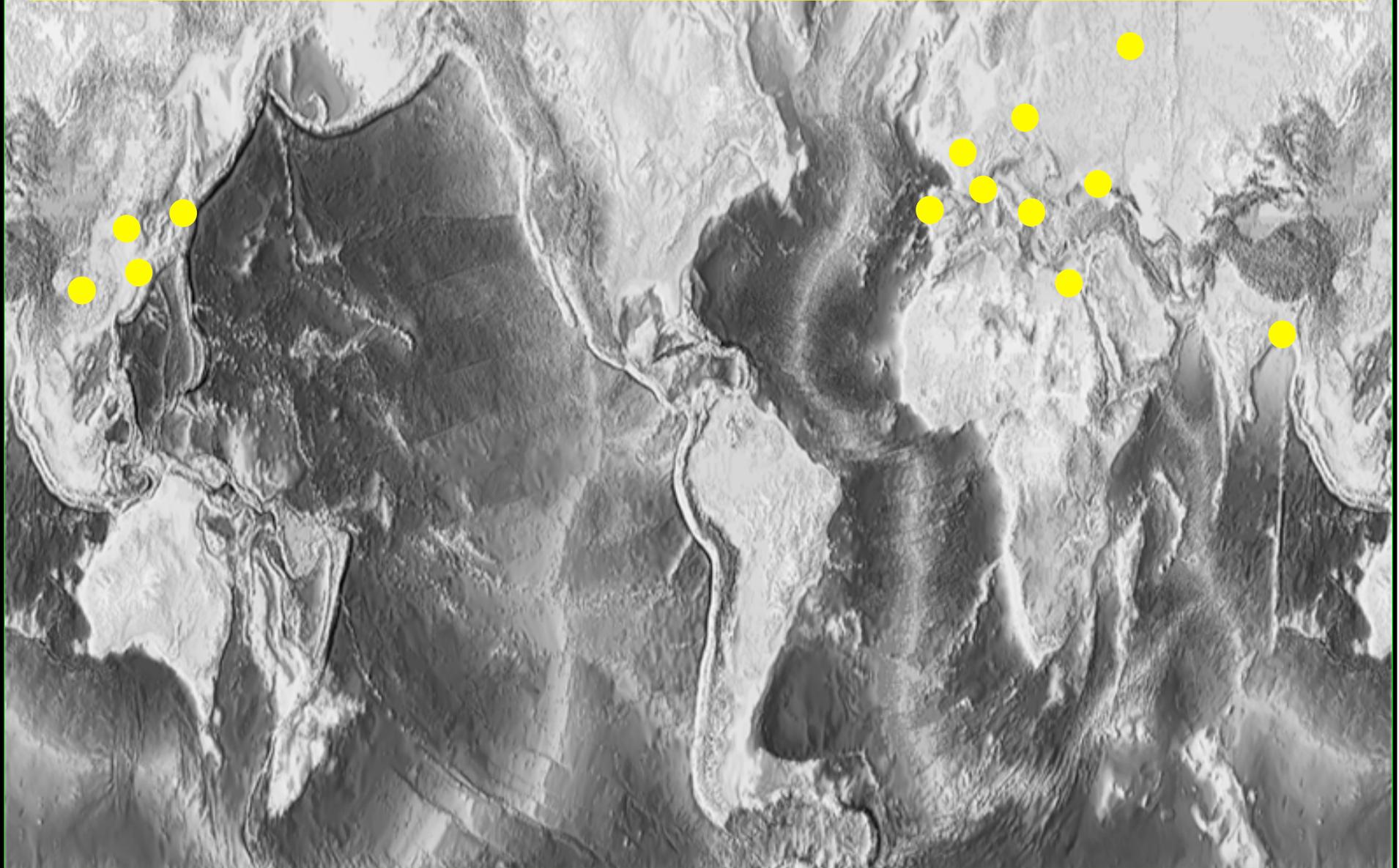


ALGERIE :

Chevauchements et cisaillements

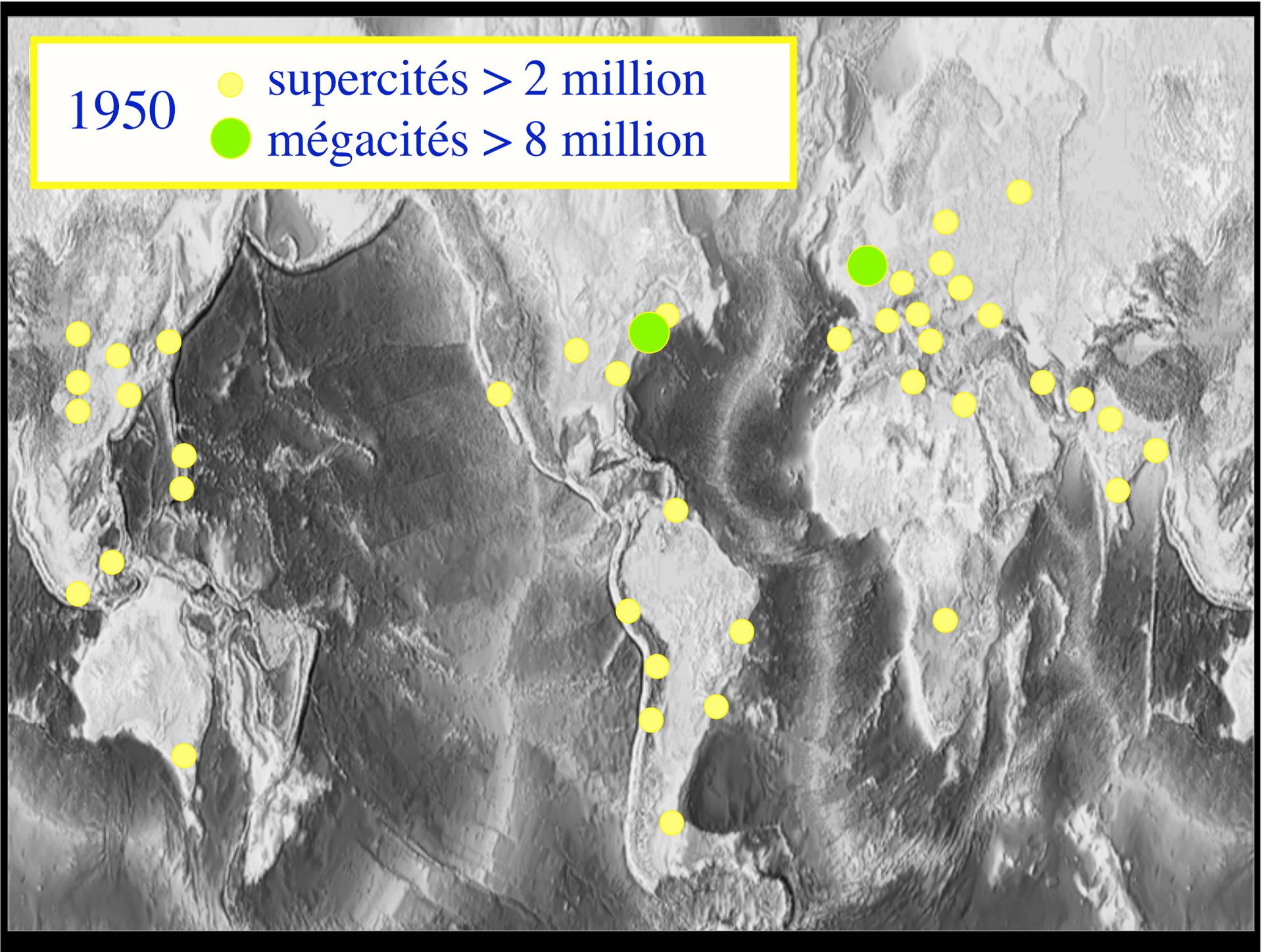


Agglomérations urbaines avant 1600 (> 1 million)

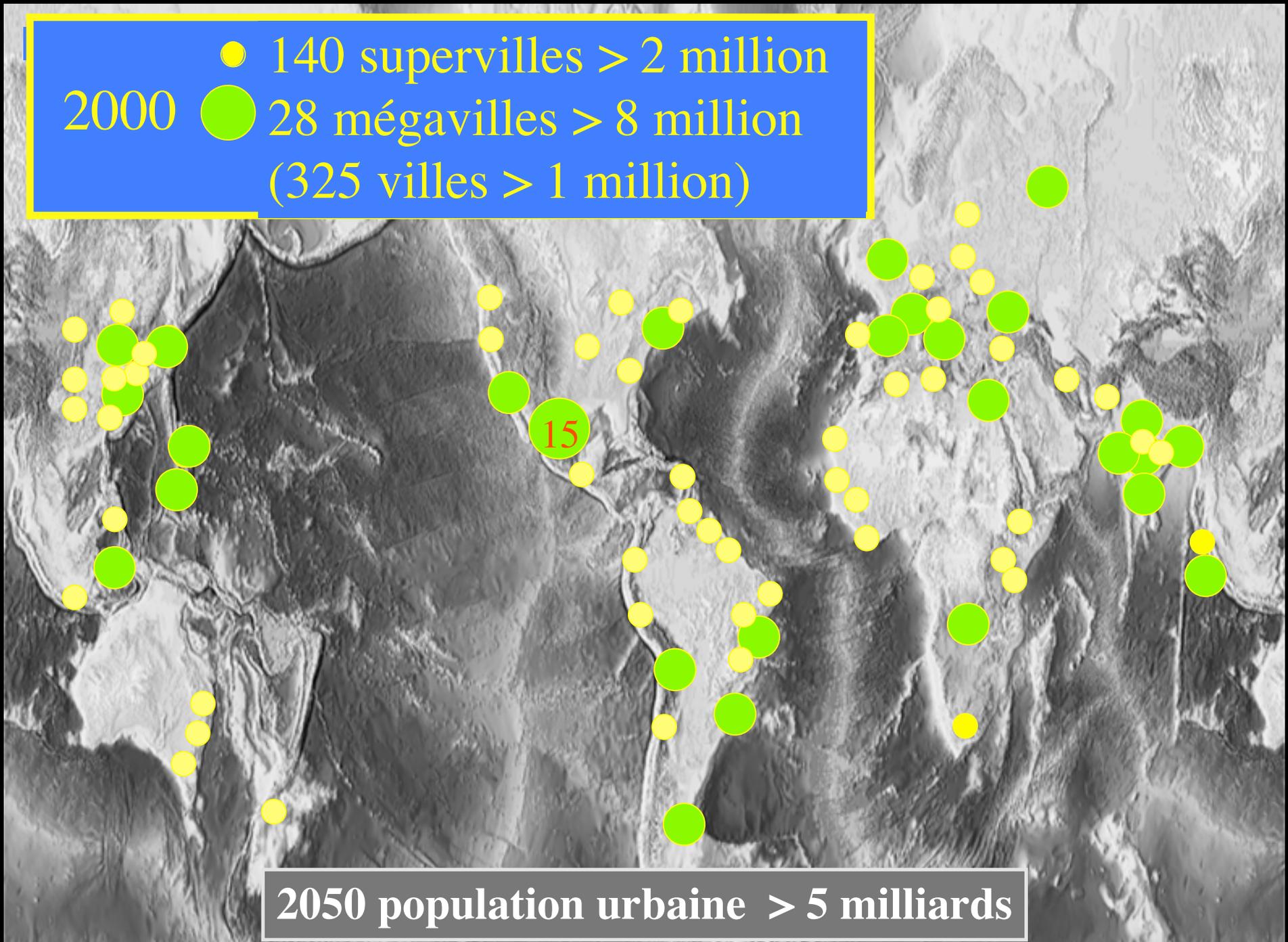


1950

- supercités > 2 million
- mégacités > 8 million

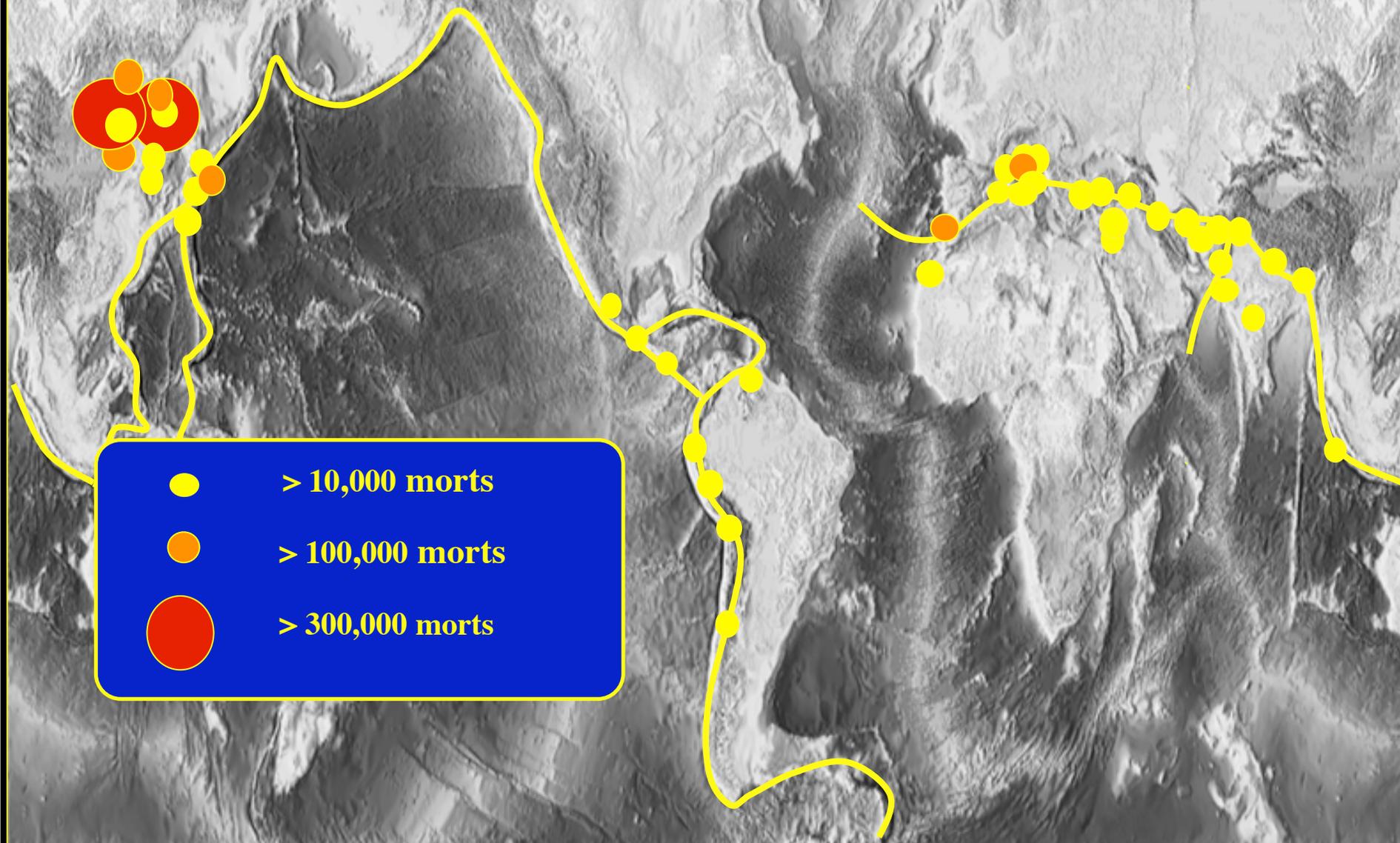


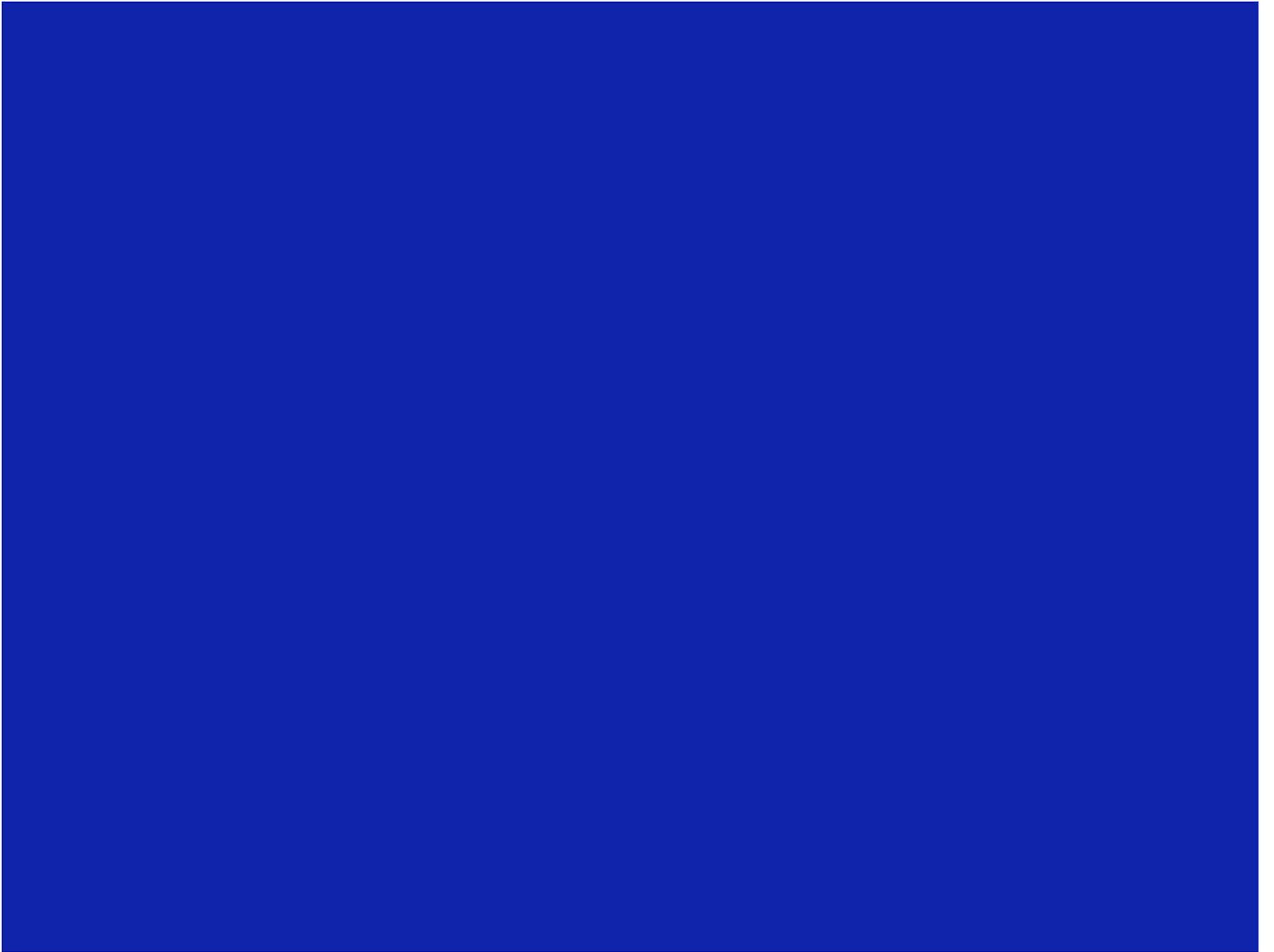
● 140 supervilles > 2 million
2000 ● 28 mégavilles > 8 million
(325 villes > 1 million)



2050 population urbaine > 5 milliards

8 million de morts dûs à des séismes Pendant les 1000 dernières années

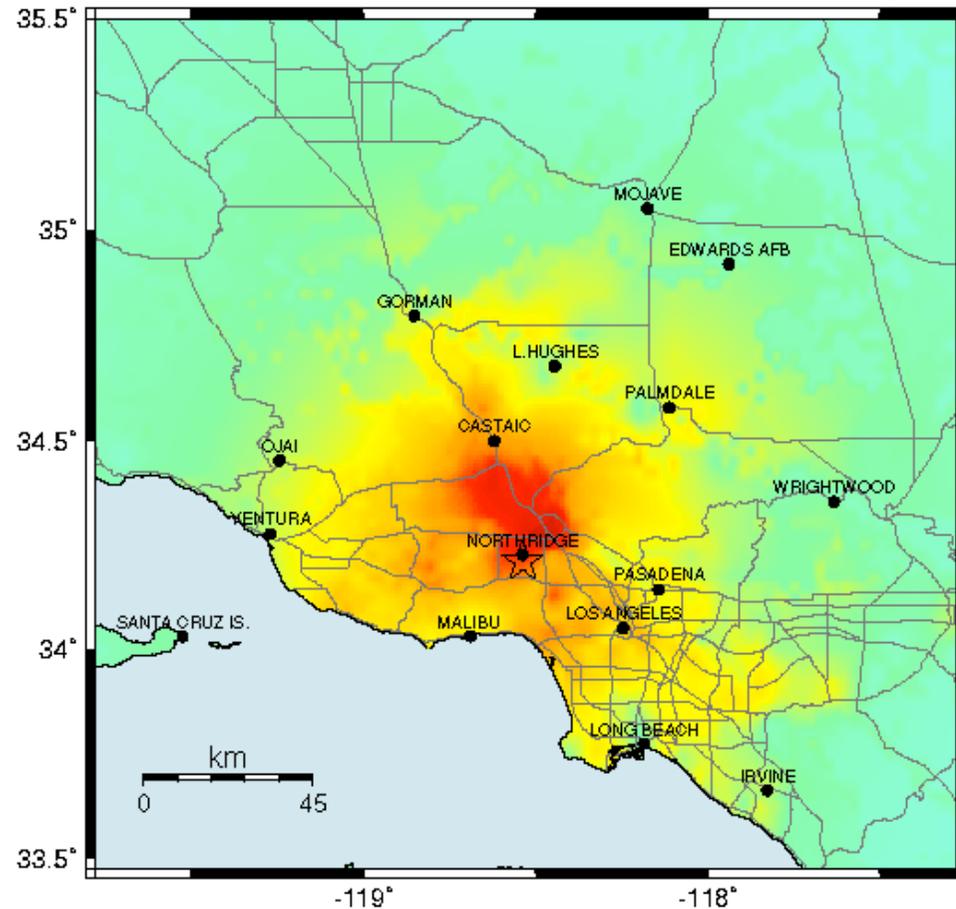




SEISMIC WAVES ATTENUATE - DECREASE IN AMPLITUDE - AS THEY PROPAGATE (S&W 3.7)

Important for earth physics, understanding earthquake size, and seismic hazard

TriNet Rapid Instrumental Intensity Map for Northridge Earthquake
 Mon Jan 17, 1994 04:30:55 AM PST M 6.7 N34.21 W118.54 ID:Northridge



PROCESSED: Tue Mar 6, 2001 11:35:21 AM PST.

PERCEIVED SHAKING	Not felt	Weak	Light	Moderate	Strong	Very strong	Severe	Violent	Extreme
POTENTIAL DAMAGE	none	none	none	Very light	Light	Moderate	Moderate/Heavy	Heavy	Very Heavy
PEAK ACC.(%g)	<.17	.17-1.4	1.4-3.9	3.9-9.2	9.2-18	18-34	34-65	65-124	>124
PEAK VEL.(cm/s)	<0.1	0.1-1.1	1.1-3.4	3.4-8.1	8.1-16	16-31	31-60	60-116	>116
INSTRUMENTAL INTENSITY	I	II-III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X+

