

Géologie Structurale

Séance IX : Systèmes décrochants



Faille de San Andreas

Julien Charreau

Maître de Conférences

Ecole Nationale Supérieure de Géologie

julien.charreau@univ-lorraine.fr

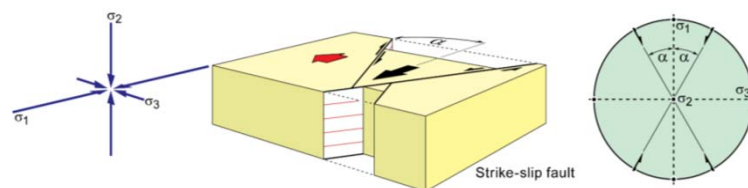
Novembre 2020

Cours VIII: Systèmes compressifs

- I- Rappels et remarque sur l'état de contrainte
- II- Les types de failles décrochantes: point de vocabulaire
 - a. Senestre vs. dextre
 - b. Les failles de transfert
 - c. Les failles transformantes
- III- Les structures en fleur
- IV- Origine et distribution des failles décrochantes
 - a. Compressif/distensif
 - b. Autres grands contextes géodynamiques

1

I- Rappel et remarque sur l'état de contrainte



Failles en générale fortement pentées (70-90°)
 α en moyenne $\sim 30-40^\circ$

σ_1 horizontale

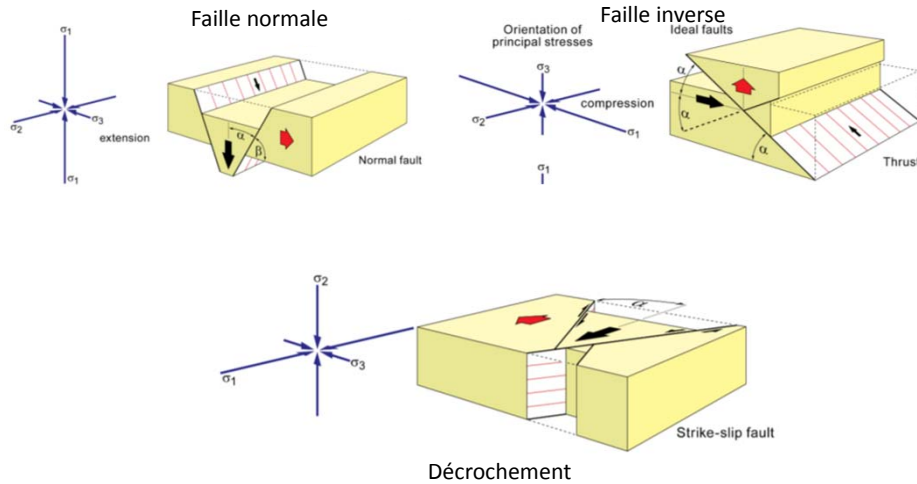
σ_2 vertical

σ_3 horizontale

2

I- Rappel et remarque sur l'état de contrainte

Quelle(s) contrainte(s) doit-on changer pour passer d'un système à l'autre ?



3

II- Les types de failles décrochantes

Faïlle sénestre vs. dextre

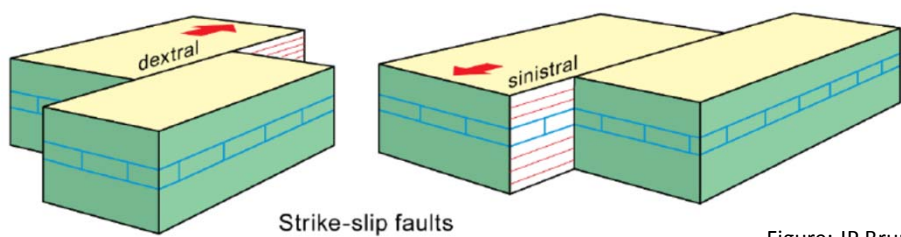
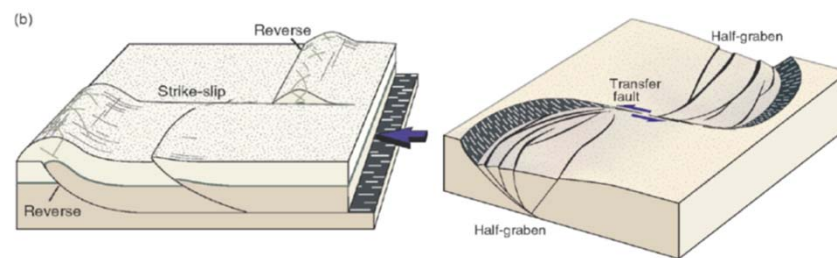


Figure: JP Brun

4

II- Les types de failles décrochantes

Faïlle de transfert



Animations: Haakon Fossen

5

II- Les types de failles décrochantes

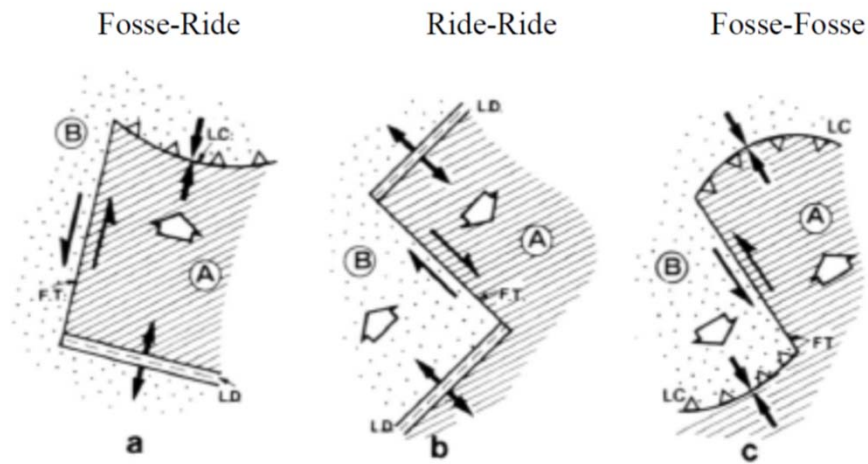
Faïlle transformante

Le terme de faille transformante a été proposé en 1965 par John Tuzo Wilson dans un article de la revue Nature...à compléter

6

II- Les types de failles décrochantes

Faïlle transformante



7

II- Les types de failles décrochantes

Faïlle transformante

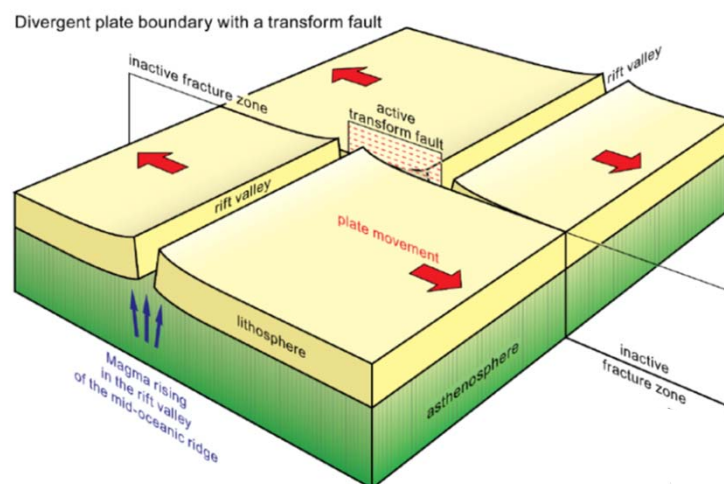
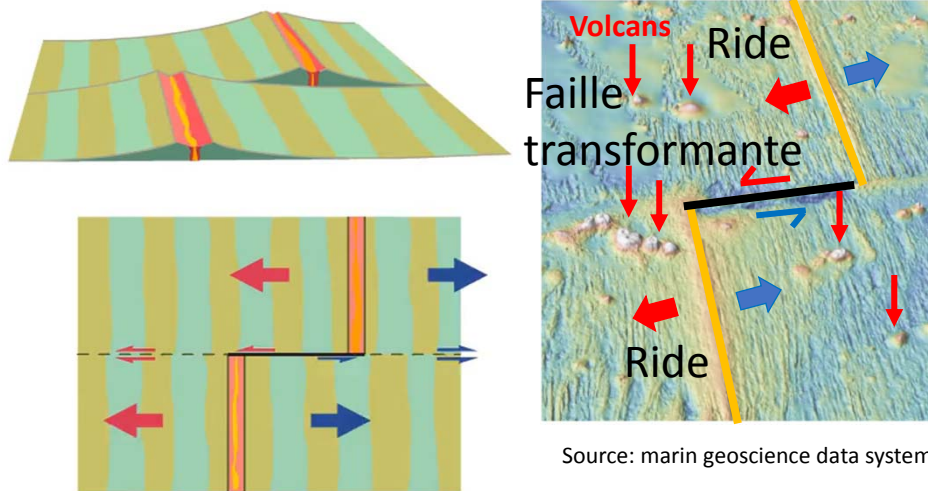


Figure: JP Brun

8

II- Les types de failles décrochantes

Faille transformante



Animation: Haaken Fossen

9

II- Les types de failles décrochantes

Caractéristiques des failles transformantes

-
-
-
-

10

III- Les structures en fleur

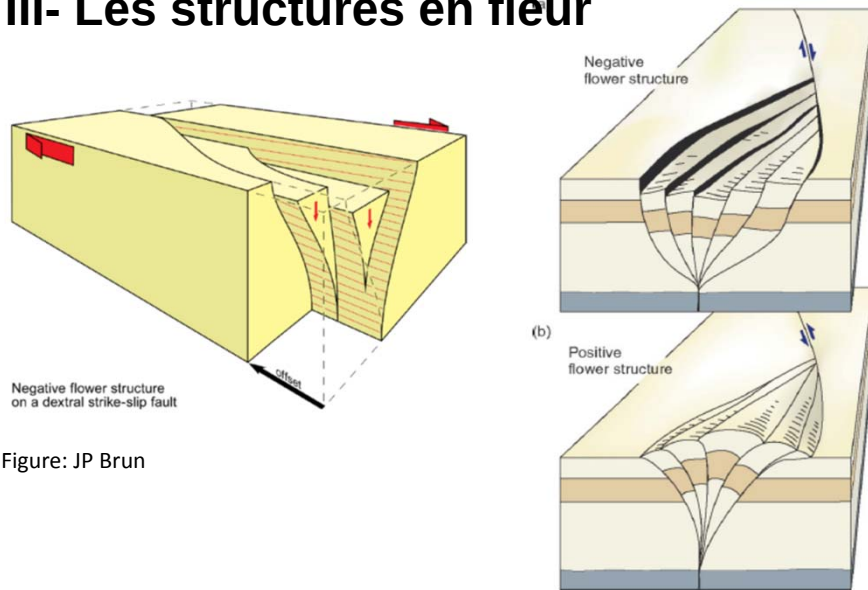
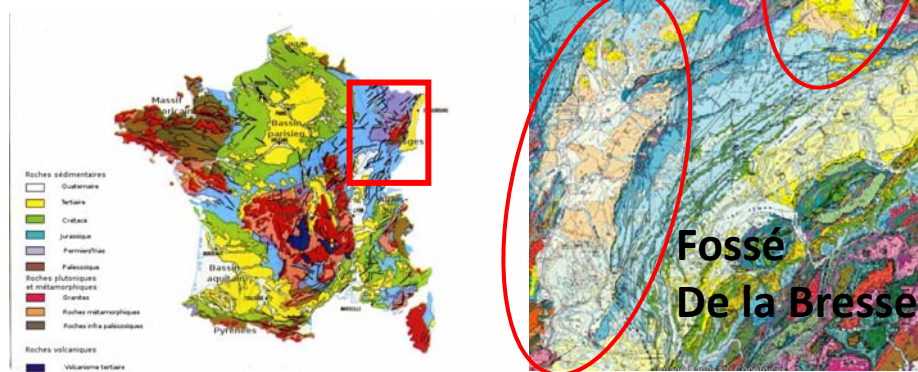


Figure: JP Brun

11

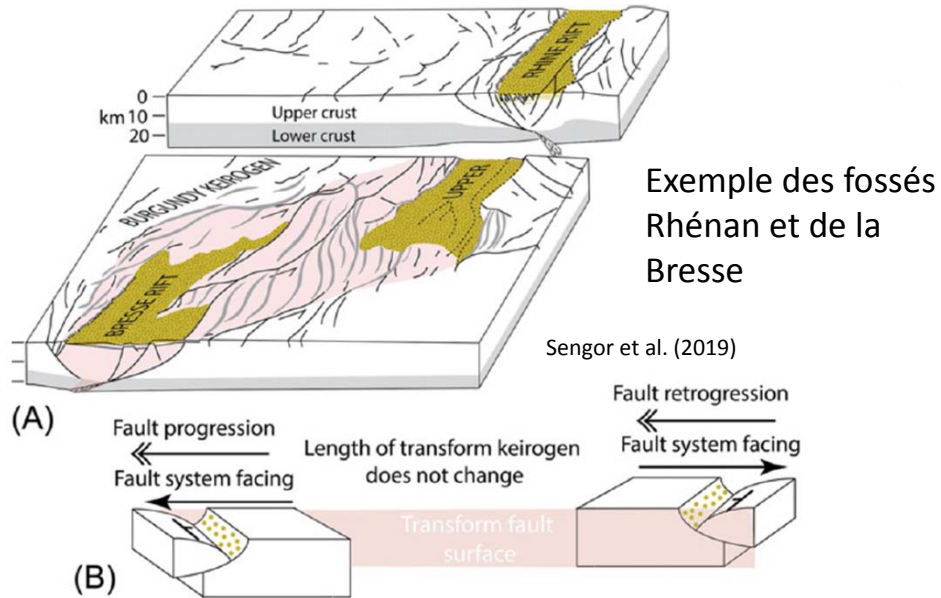
IV- Origine et distribution

Exemple des fossés
Rhénan et de la
Bresse
(contexte extensif)



12

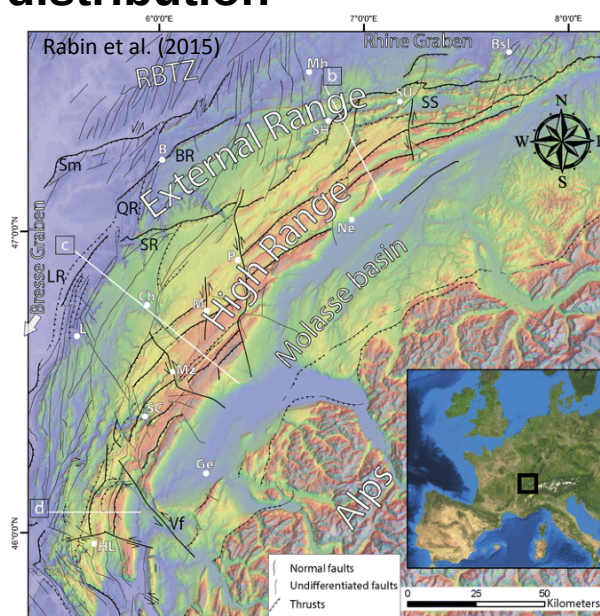
IV- Origine et distribution



13

IV- Origine et distribution

Exemple du Jura
(contexte compressif)

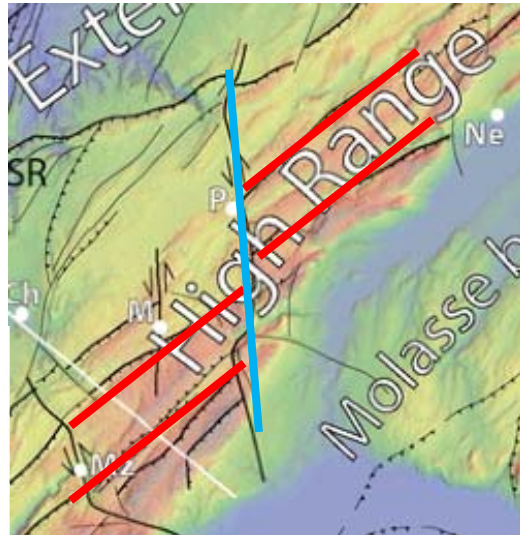
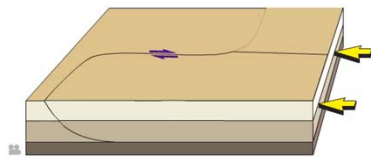


14

IV- Origine et distribution

Exemple du Jura
(contexte
compressif)

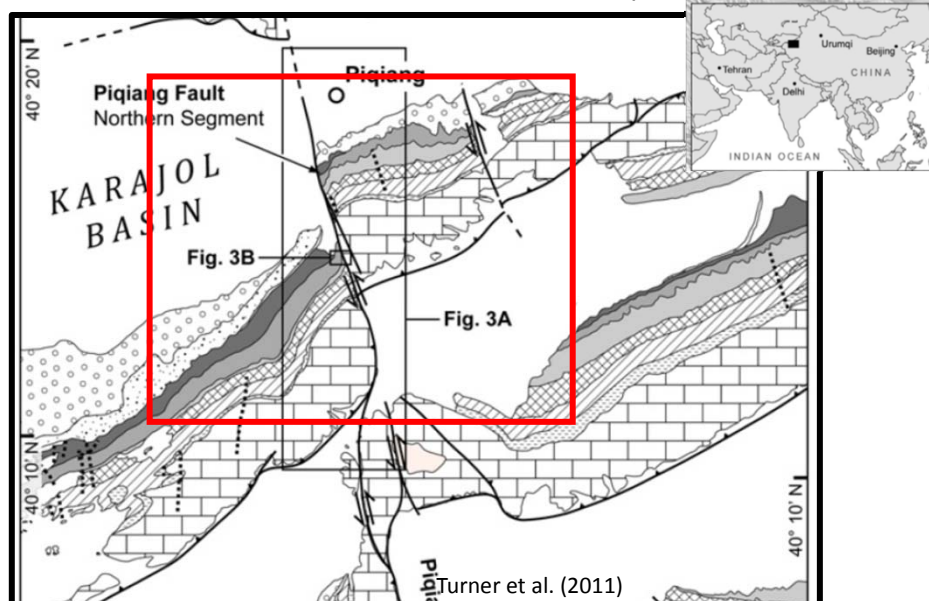
Rabin et al. (2015)



15

IV- Origine et distribution

Exemple du Tianshan
(Chine)



Turner et al. (2011)

16

IV- Origine et distribution

Exemple du Tianshan
(Chine)



17

IV- Origine et distribution

Les grands contextes géodynamiques

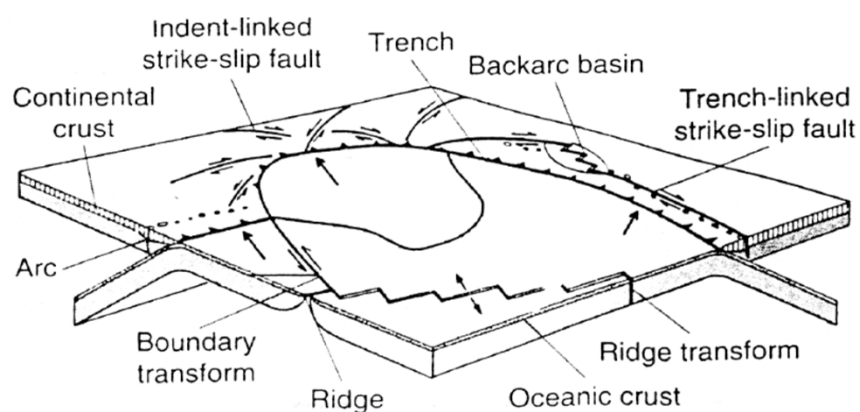
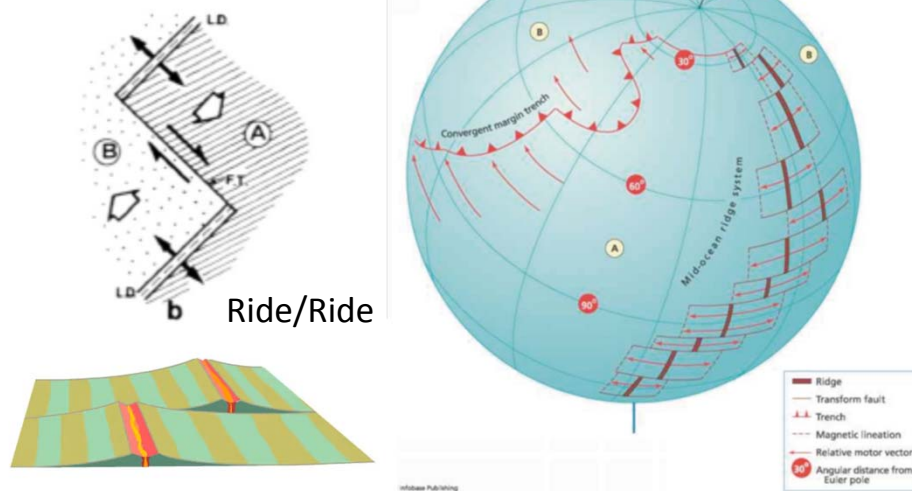


Figure 18.19 Plate tectonic settings of major strike-slip faults.

18

IV- Origine et distribution

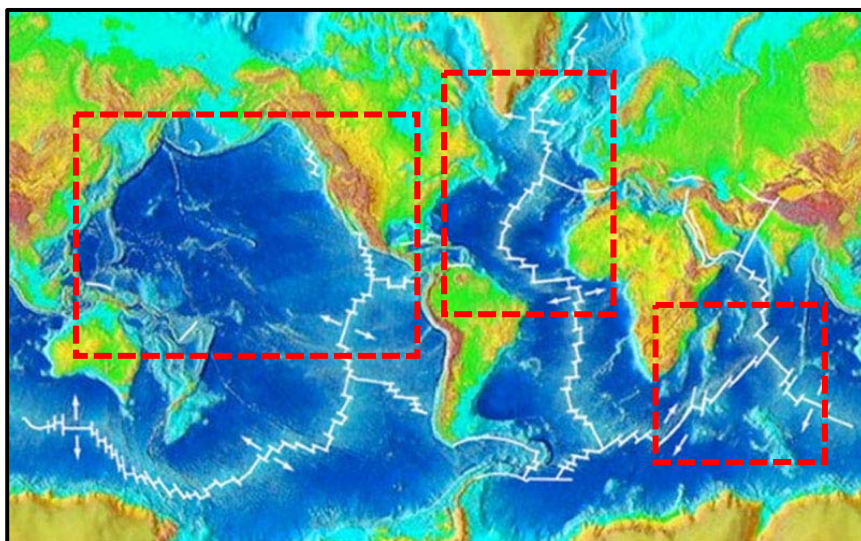
Les failles transformantes médio-océaniques



19

IV- Origine et distribution

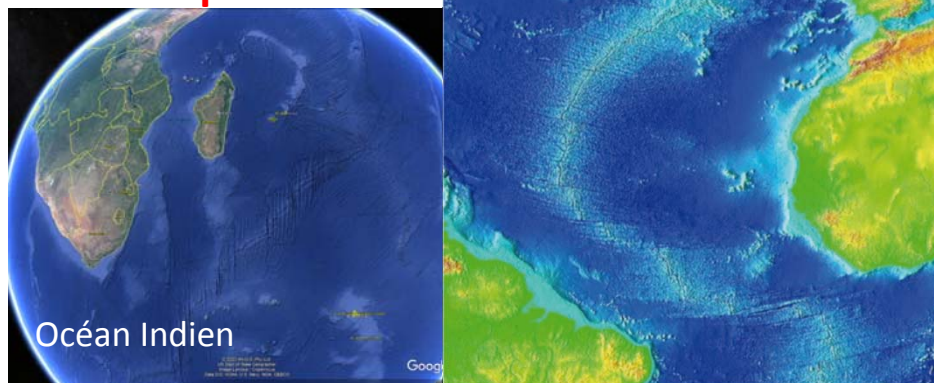
Les failles transformantes médio-océaniques



20

IV- Origine et distribution

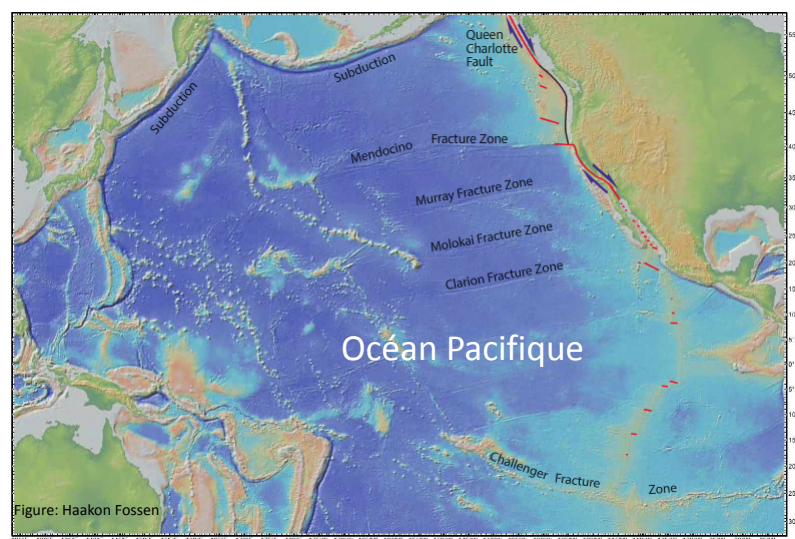
Les failles transformantes médio-océaniques



21

IV- Origine et distribution

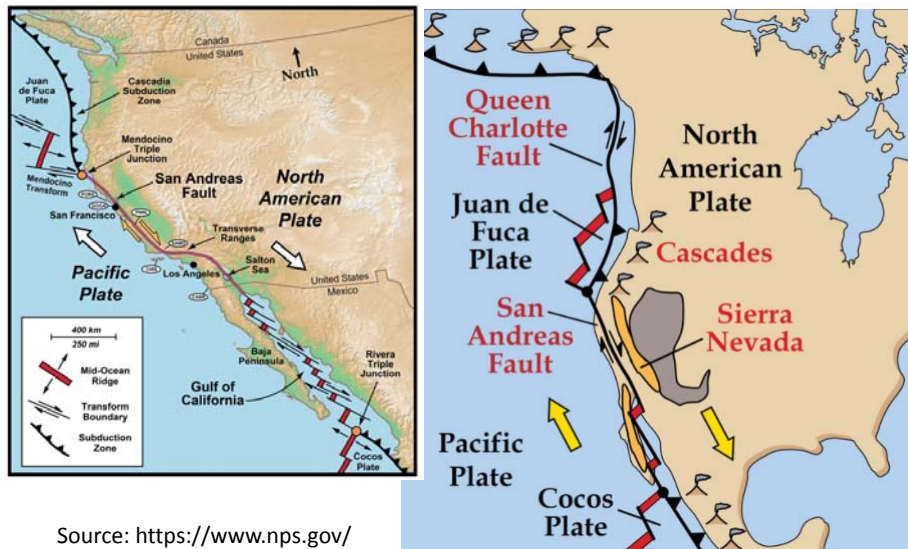
Les failles transformantes médio-océaniques



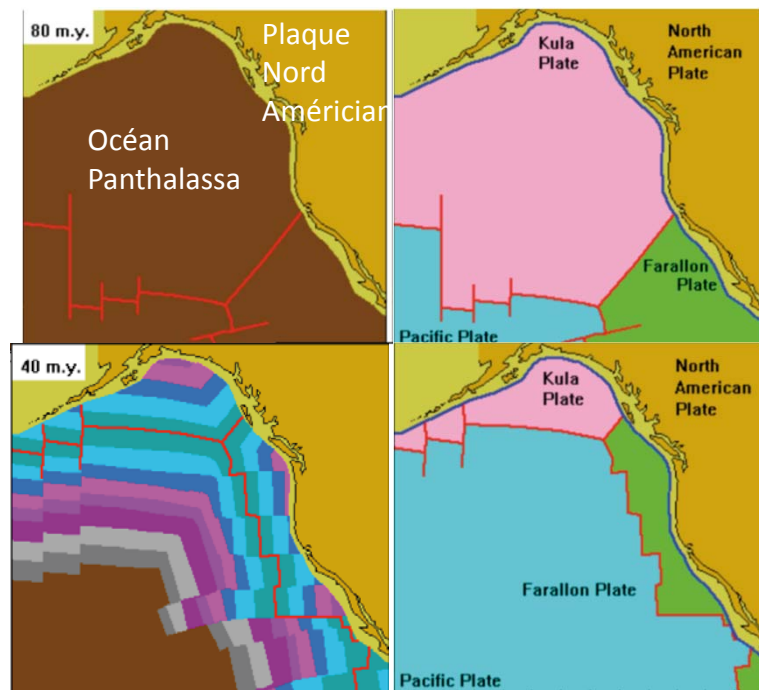
22

IV- Origine et distribution

Les failles transformantes continentales



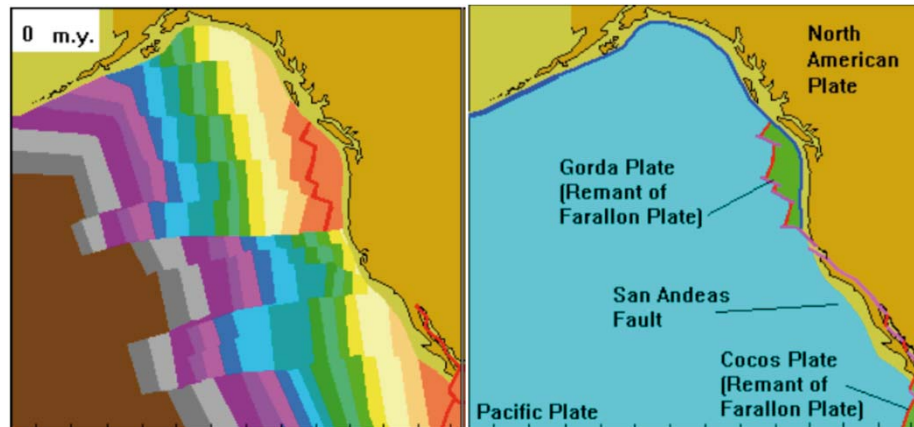
23



24

IV- Origine et distribution

Les failles transformantes continentales



25



26

IV- Origine et distribution

Les failles transformantes continentales



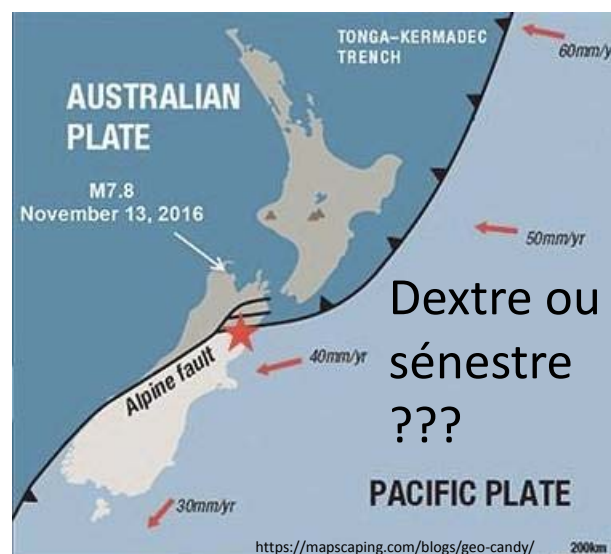
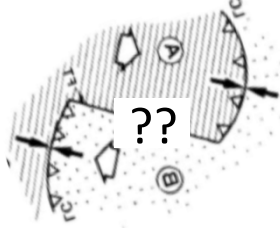
27

IV- Origine et distribution

Les failles transformantes continentales

Autre
exemple: la
faille Alpine
en Nouvelle
Zélande

Fosse-fosse



28

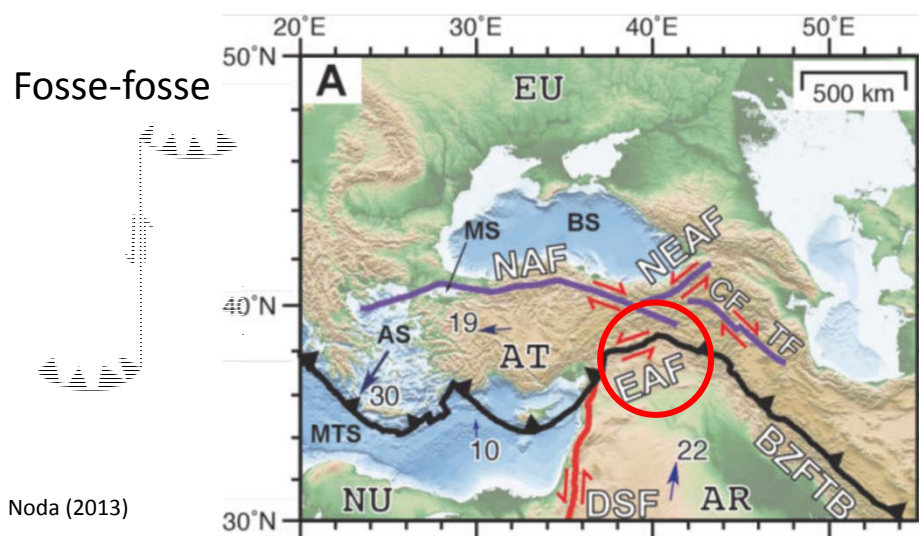
IV- Origine et distribution



29

IV- Origine et distribution

Les failles transformantes continentales



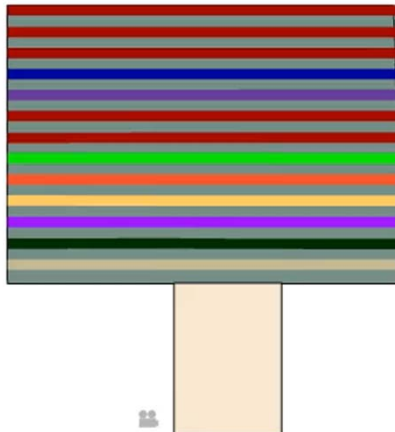
30

IV- Origine et distribution

Les zones d'indentation continentale

Exemple de la collision Inde-Asie

Animation: Haaken Fossen



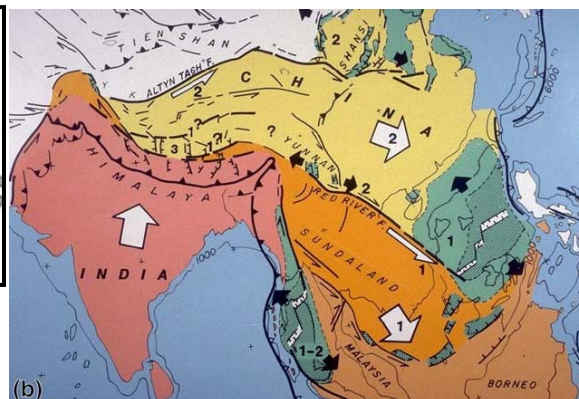
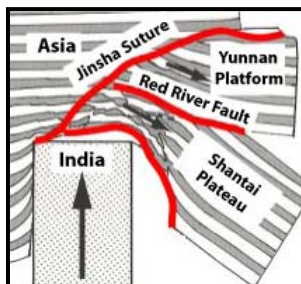
Tapponnier et al., 1986

31

IV- Origine et distribution

Les zones d'indentation continentale

Exemple de la collision Inde-Asie



Tapponnier et al. (1986)

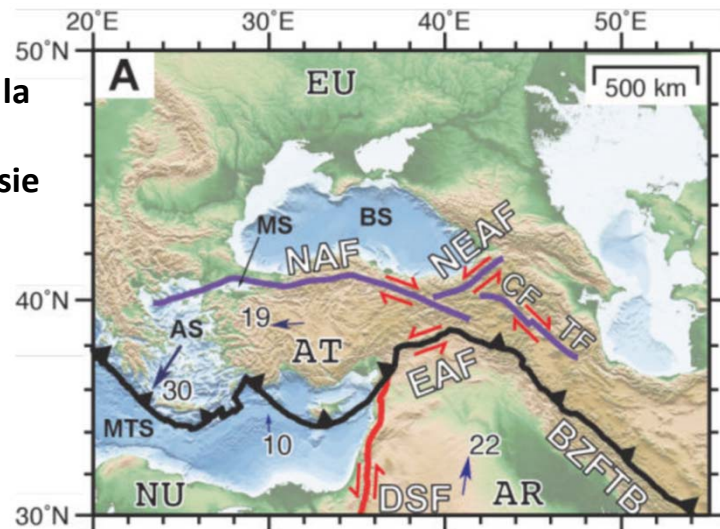
32

IV- Origine et distribution

Les zones d'indentation continentale

Exemple de la
collision
Arabie-Eurasie

Noda (2013)

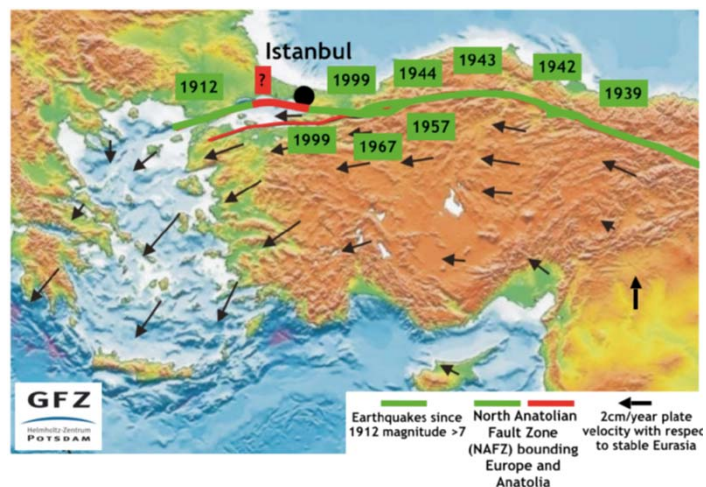


33

IV- Origine et distribution

Les zones d'indentation continentale

La faille Nord
Anatolienne:
une faille
sismiquement
dangereuse

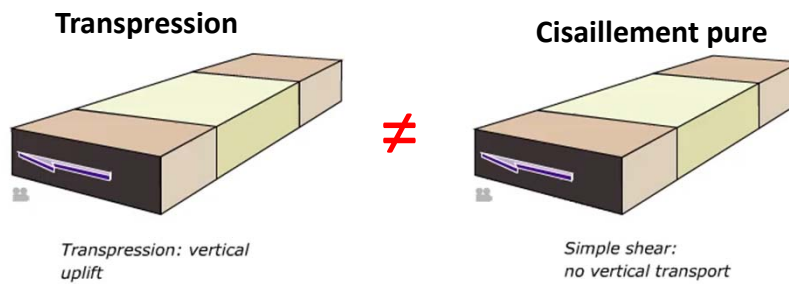


34

IV- Origine et distribution

Les zones de convergence obliques

Notion de transpression

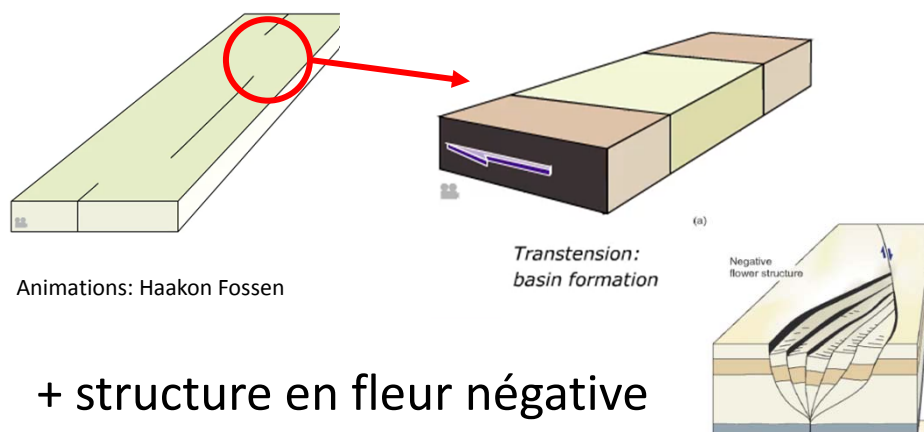


Animations: Haakon Fossen

35

IV- Origine et distribution

NB: il existe aussi la **transtension** par exemple dans les pull-apart (zones de relais entre failles décrochantes)



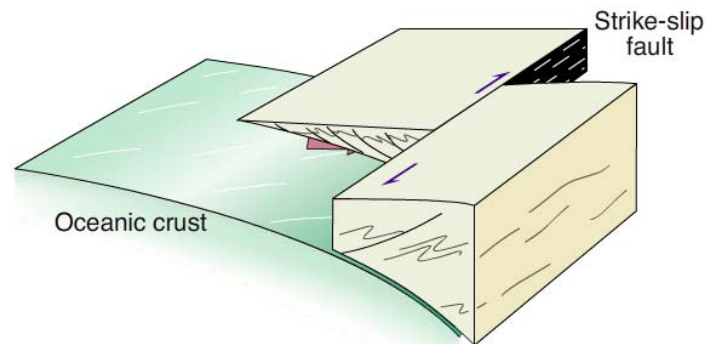
+ structure en fleur négative

36

IV- Origine et distribution

Les zones de convergence oblique

Notion de partitionnement



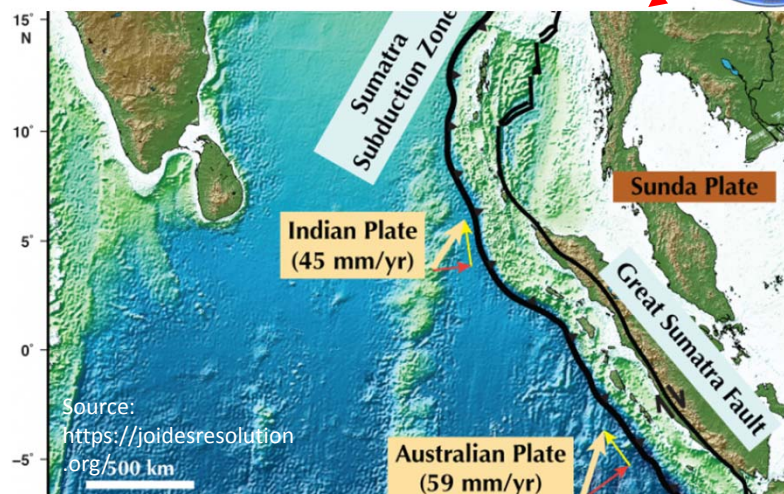
Animations: Haakon Fossen

37

IV- Origine et distribution

Les zones de convergence oblique

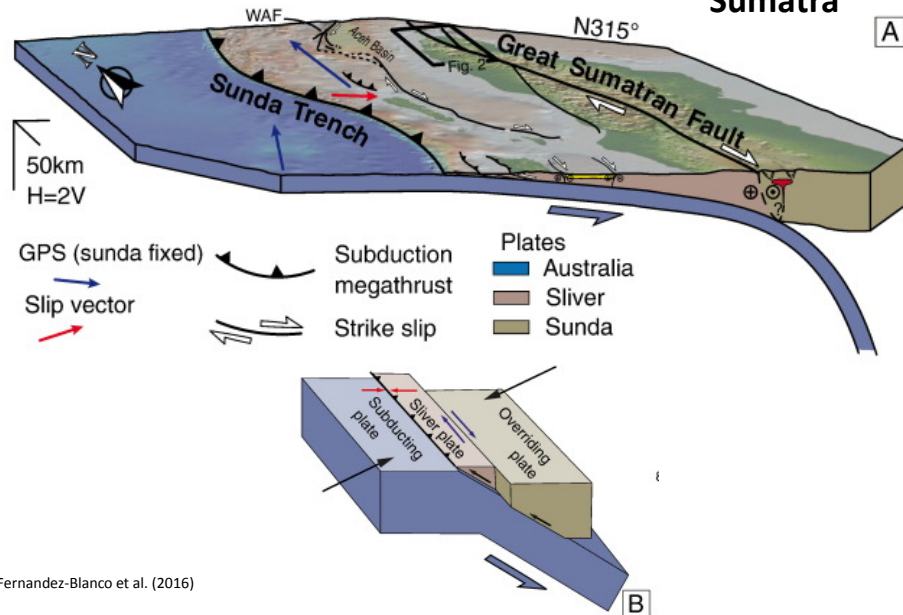
Exemple de Sumatra



38

IV- Origine et distribution

Exemple de
Sumatra



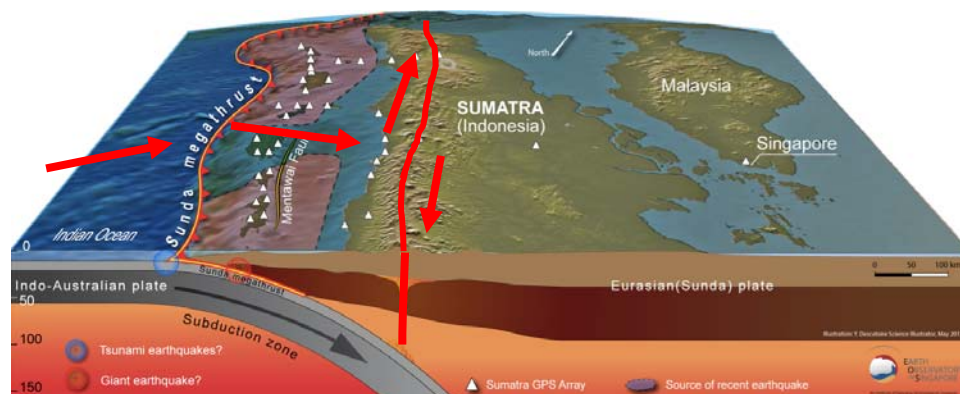
Fernandez-Blanco et al. (2016)

39

IV- Origine et distribution

Les zones de convergence oblique

Exemple de Sumatra



Source: EOS

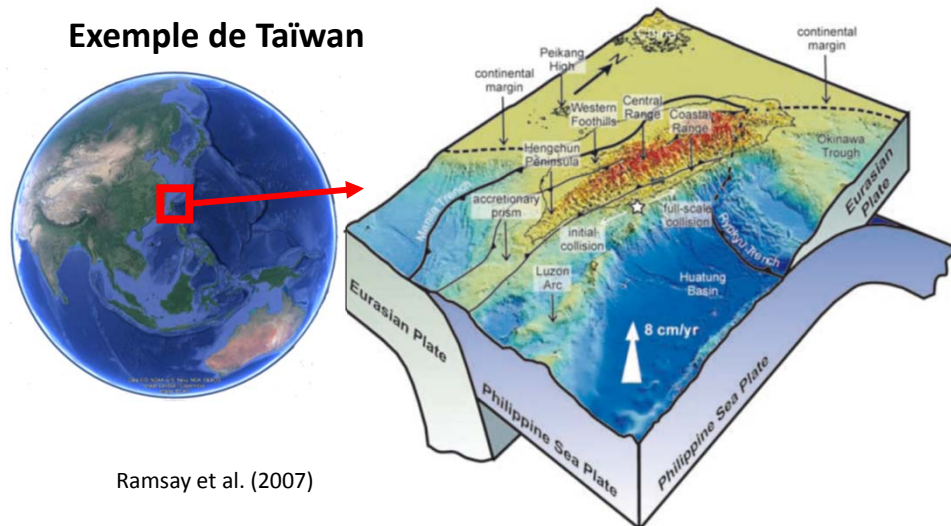


40

IV- Origine et distribution

Les zones de convergence oblique

Exemple de Taïwan

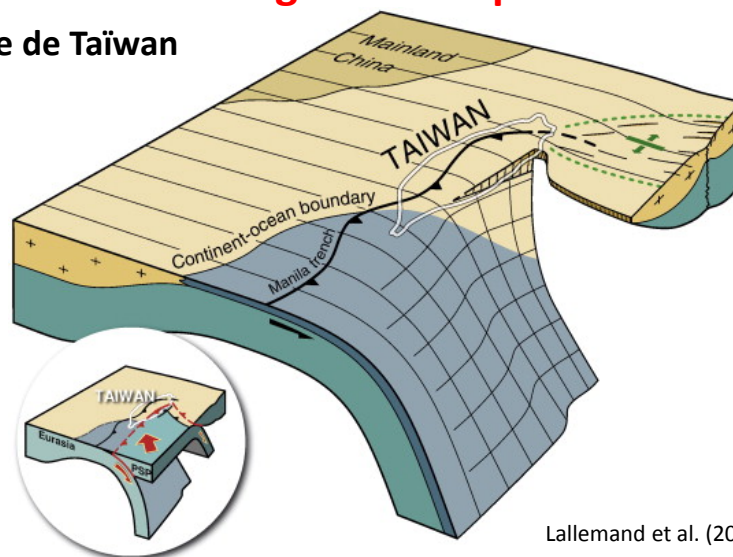


41

IV- Origine et distribution

Les zones de convergence oblique

Exemple de Taïwan



42

II- Les types de failles décrochantes

Caractéristiques des failles décrochantes en contexte d'indentation et de convergence oblique

-
-
-
-

43

Synthèse...ce que vous devez savoir:

1. L'état de contrainte associé au système décrochant et les contraintes à permuter pour passer d'un système à l'autre
2. Les grands types de faille décrochantes
3. **QU'IL NE FAUT PAS NOMMER FAILLE TRANSFORMANTE
TOUTES LES FAILLES DECROCHANTES...**
4. La géométrie des structures en fleur (positive et négative)
5. Les grands contextes où l'on peut trouver des décrochements et les mécanismes/processus associées
6. Les exemples géodynamiques montrant des grands décrochements présentés dans ce cours

44