

## II) Mécanismes à l'origine de la disparition des reliefs superficiels

### 1. L'altération physique p 212

#### EROSION

Au cours de l'altération, deux principaux types de mécanismes entrent en jeu, dont le plus souvent les effets s'additionnent :

- **Les processus physiques ou mécaniques** avec désagrégation des roches et enlèvement des débris par un fluide, d'où la distinction entre les érosions éoliennes, fluviales, glaciaires, marines... Les actions purement mécaniques produisent des fragments qui sont à l'origine des roches détritiques.
- **Les processus chimiques** où l'eau joue un rôle prépondérant. Il s'agit d'altération et de dissolution par les eaux plus ou moins chargées en dioxyde de carbone. Cela donne des solutions de lessivage qui sont les sources de minéraux néoformés des roches d'origine chimique.

Dossier réalisé par Nathalie PAJON-PERRAULT pour l'INRP - Eduterre Usages



Cette création est mise à disposition sous  
un [contrat Creative Commons](#).



## Cryofracturation

Les variations de température entraînent la dilatation ou la contraction des roches soumises à des variations de volumes incessants, une roche fissure puis éclate. L'eau qui pénètre dans les fissures puis gèle avec augmentation de volume ajoute son effet : les cristaux de glace s'accroissent perpendiculairement à la surface de la fente et augmente son ouverture. L'eau qui gèle dans une fissure exerce une pression de 14 kg/cm<sup>2</sup>. La roche finit par éclater sous l'action du gel.

Ainsi, les grès et les marnes, roches gélives par excellence et utilisées comme amendement, étaient déposées en tas dans les champs en automne. On les retrouvait pulvérulentes à la fin de l'hiver ce qui facilitait leur épandage.



Cryofacturation dans calcaire marneux.  
N. PAJON-PEREAULT



L'alternance du gel et du dégel de l'eau qui s'insinue dans les fractures au sein des roches peut entraîner leur **fracturation**.

Les **variations brutales de température entre la nuit et le jour** peuvent également entraîner la fracturation des roches en particulier si elles sont composées de minéraux qui n'ont pas le même coefficient de dilatation.

Les **glaciers**, fréquents à haute altitude entraînent une altération physique des roches sur lesquelles ils se déplacent. On peut ainsi observer les stries qu'ils laissent après leur passage.

Le **développement de la végétation** et l'insinuation de racines jusqu'à la roche mère en dessous du sol facilite également l'altération physique des roches.

voir p 212



## 2) L'altération chimique

L'hydrolyse des minéraux des roches par l'eau aboutit à une altération chimique des roches.

### La décarbonatation

Elle produit la solubilisation des calcaires et des dolomies sous l'action du  $\text{CO}_2$  dissous dans l'eau.



soluble

Il en résulte des paysages particuliers, associés aux régions calcaires, c'est le cas, par exemple des reliefs karstiques.

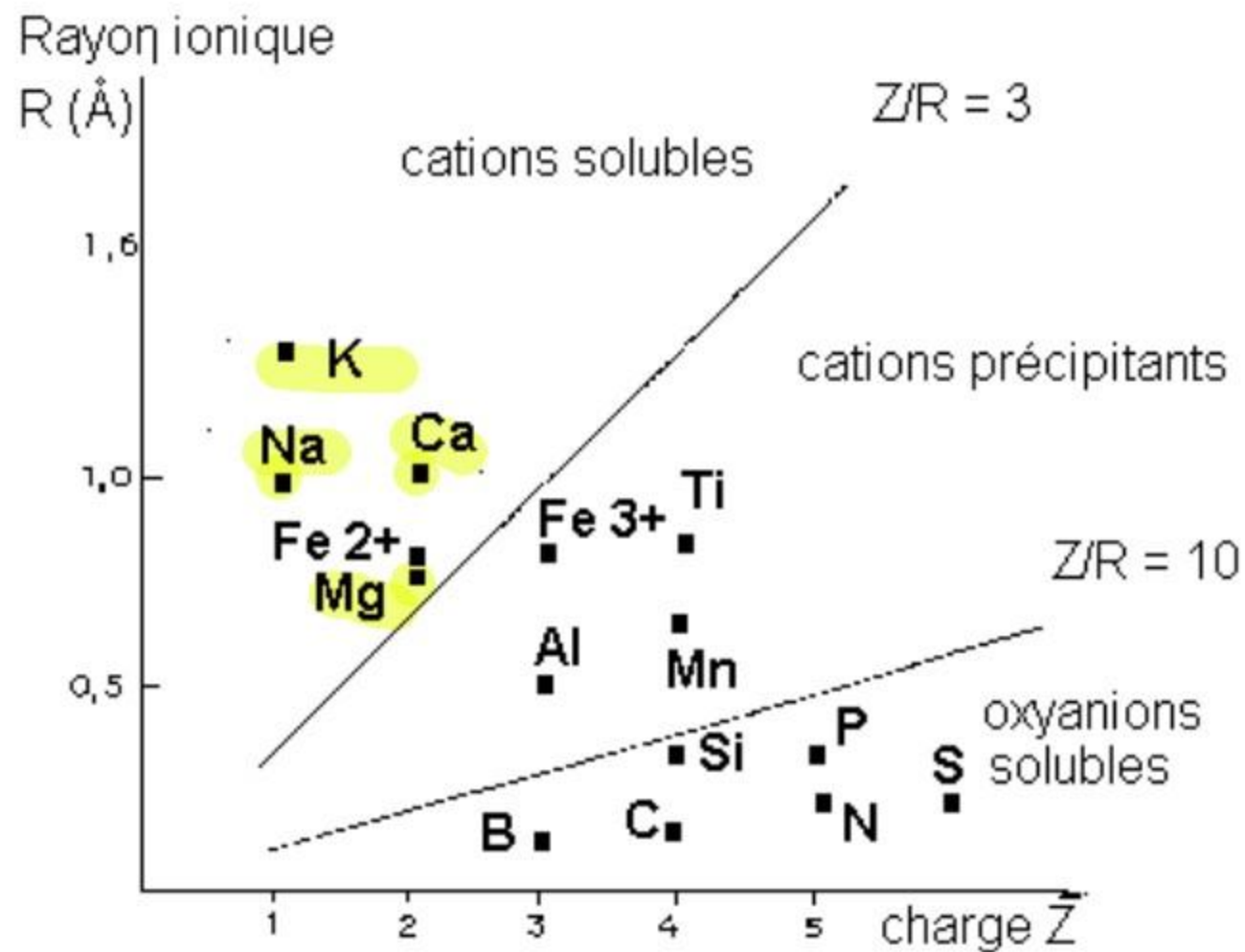
### Doline

Les dolines sont des reliefs de surface du modelé karstique. Ce sont des dépressions circulaires dont le fond circulaire est occupé par de la terra rossa, résidu argileux rouge de la dissolution des calcaires.

Itinéraire : [Vers ce lieu](#) - [À partir de ce lieu](#)



Photo : Caroline PREVOT



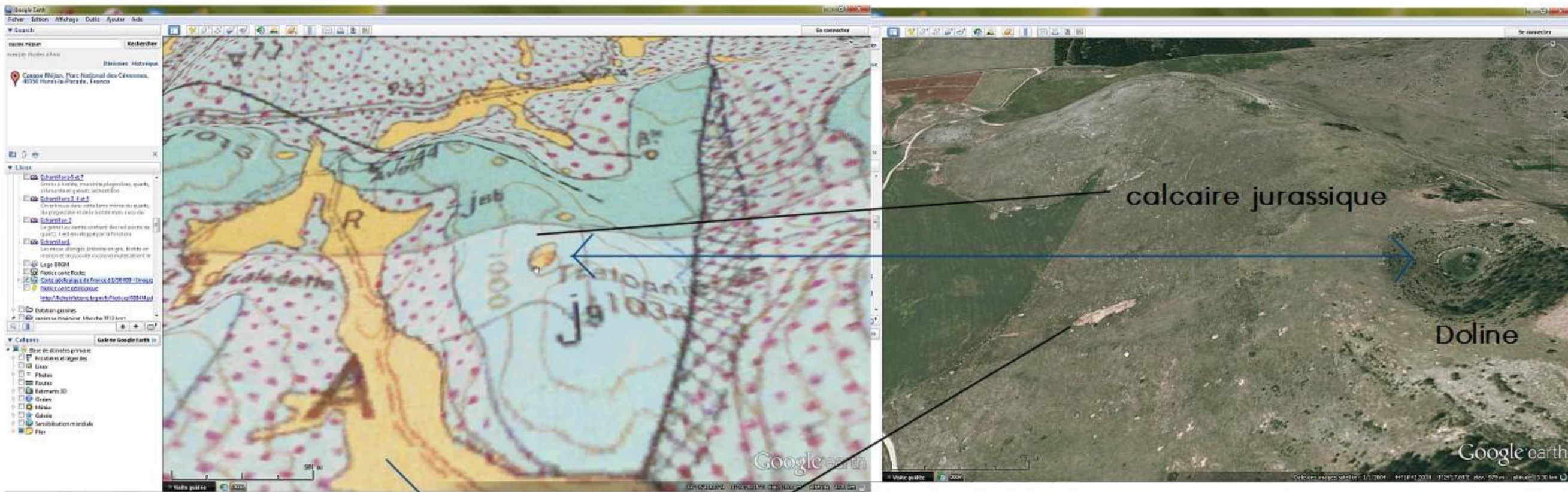
Rayon ionique en fonction de la charge Z  
(potentiel ionique)

source : u-picardie.fr

**La solubilité des ions dépend de leur potentiel ionique (rapport entre la charge Z de l'ion et son rayon ionique R).**

**Les cations solubles sont Na, Ca, K, Fe<sup>2+</sup> et Mg ( $Z/R < 3$ ) et seront facilement évacués sous forme soluble vers les océans où ils pourront constituer diverses roches sédimentaires comme les carbonates ( $\text{CaCO}_3$ )**



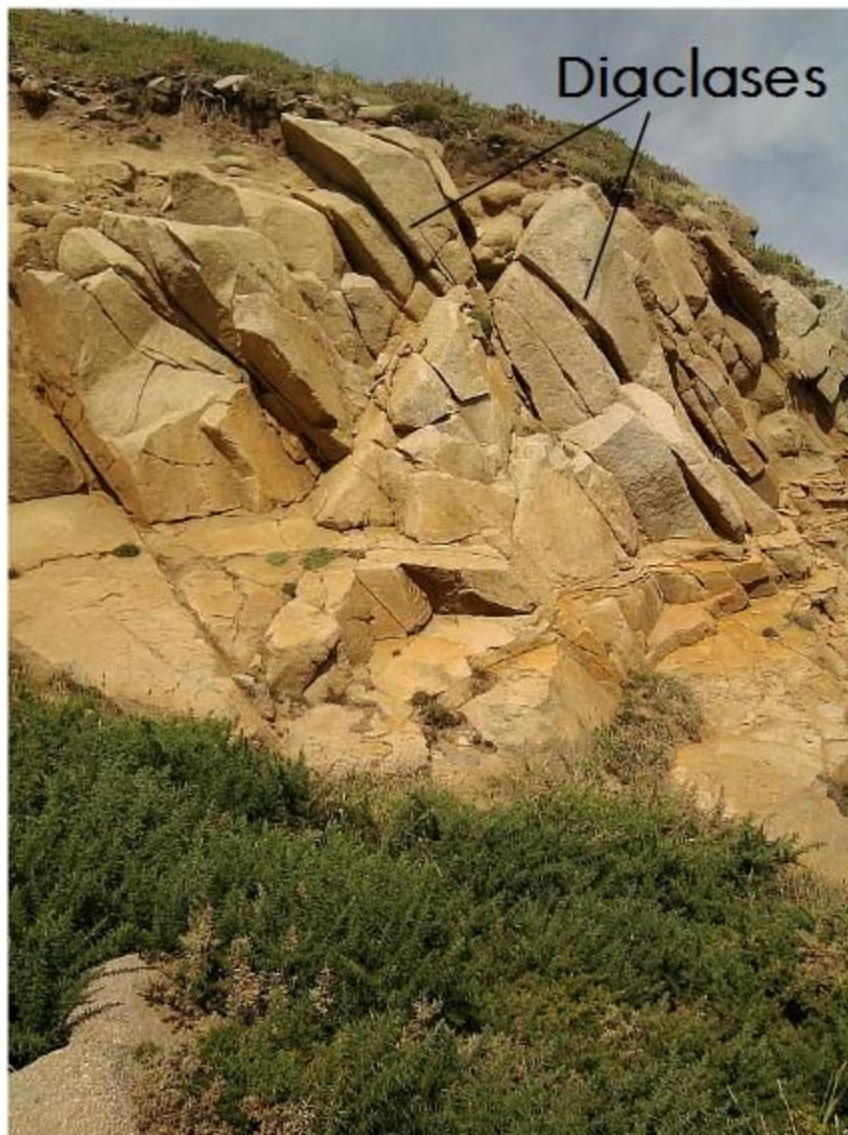


Région des Causses  
dans les Cévennes

Argiles rouges = terra rossa, résidu de la dissolution des calcaires

Le fond des dolines est occupé par des argiles rouges qui sont également transportées par l'eau qui ruisselle et qui s'accumulent en contrebas.





Carrière du Coquet Flamanville (50)  
Granite présentant des diaclases

Ainsi les granites se transforment en arènes granitiques, d'abord au niveau de **diaclases**, sous l'action du **ruissellement de l'eau**. Des minéraux comme la muscovite ou la biotite se transforment en **minéraux argileux** par **hydrolyse**. (doc2 p 213)



Carrière du Coquet Flamanville (50)  
Granite présentant une altération en boules et arène granitique issu de sa désagrégation.



source : etab-caen.fr (lithothèque normande)

## Altération des granites

l'arène granitique résulte de la désagrégation complète des minéraux du granite à la suite de la fracturation et de l'hydrolyse plus ou moins poussée des plagioclases et des biotites ; elle est formée de petits cristaux millimétriques de quartz, non altérés, et de feldspaths encore peu altérés (surtout l'orthose, plus résistante que les plagioclases), sous forme de cristaux millimétriques ou centimétriques blancs ou roses.



**BILAN : Altération\* et érosion\* contribuent à l'effacement des reliefs.**

## Définitions :

L'érosion est l'ensemble des processus physiques et chimiques assurant les transferts de matières à la surface des continents. C'est un processus de transport de matière dissoute et solide à la surface de la Terre.

L'altération : Ensemble des mécanismes physiques et chimiques qui transforment une roche en particules.

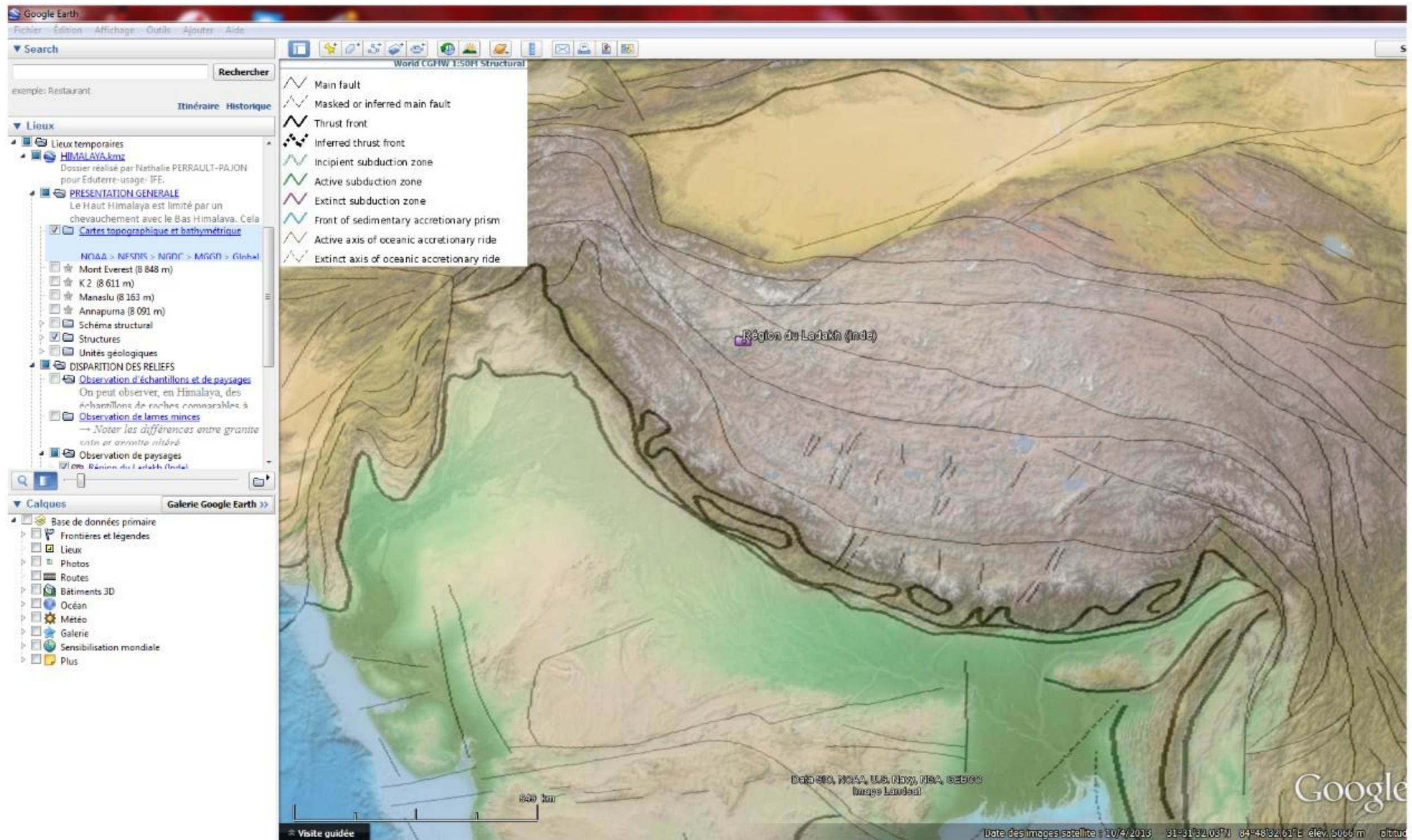
Diaclase (une) : Cassure de terrain sans déplacement relatif



### 3) Phénomènes tectoniques

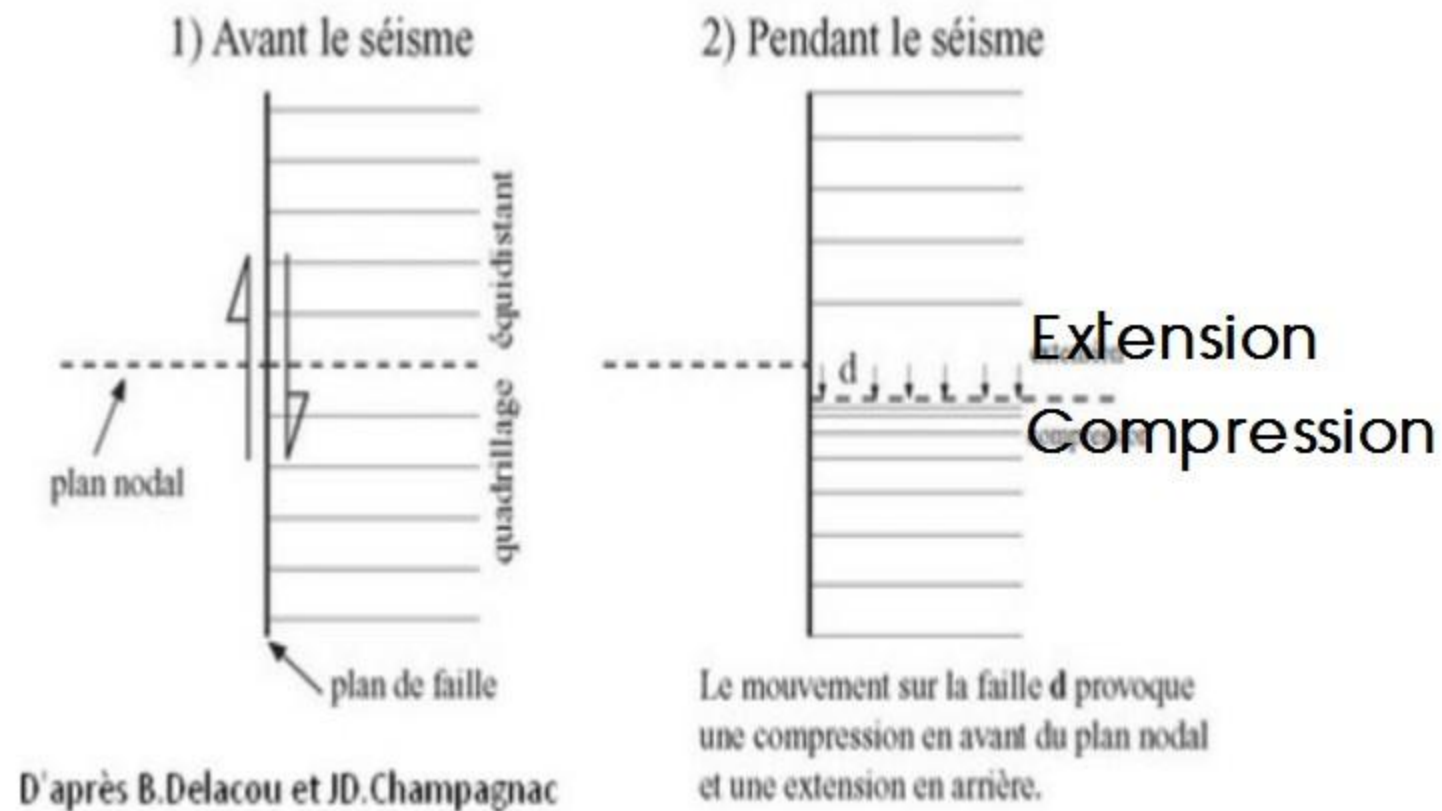
On observe dans les chaînes de montagnes encore soumises à des forces de compression des structures distensives (TPHimalaya). \_





Des failles et des grands chevauchements structurent la chaîne.

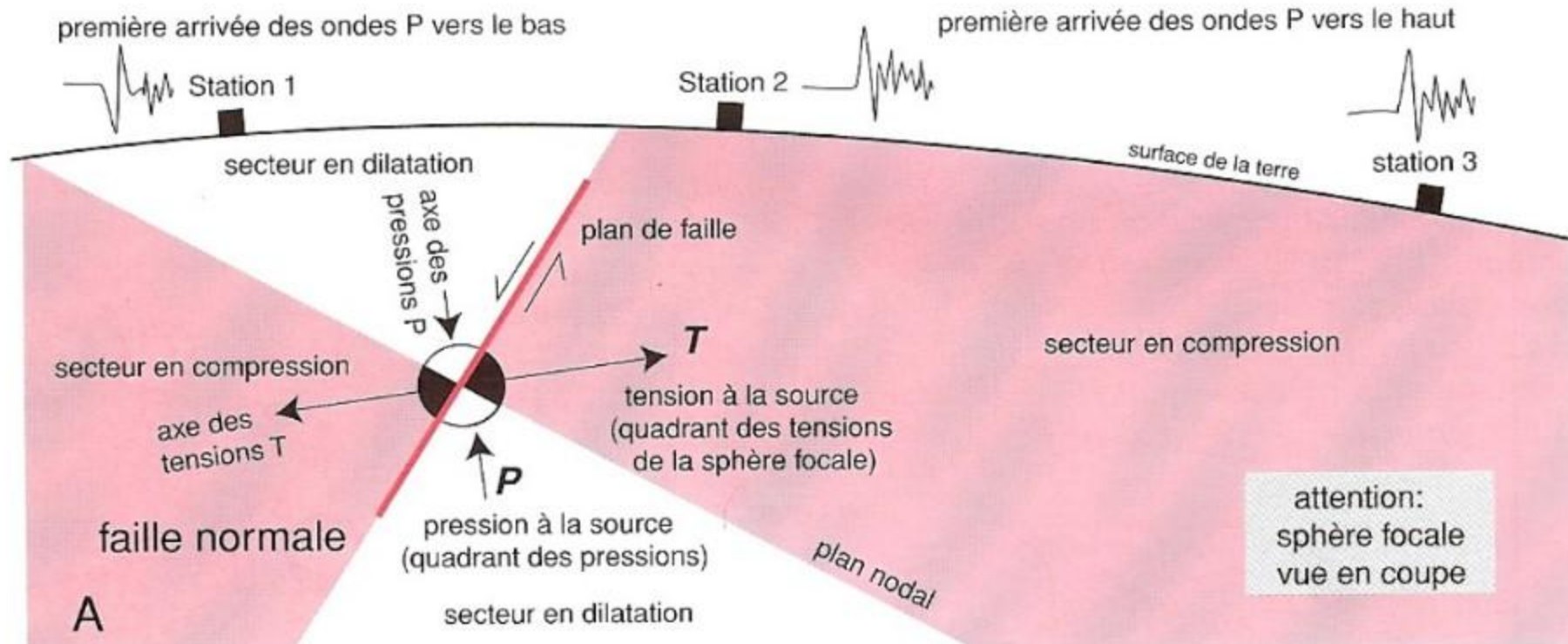




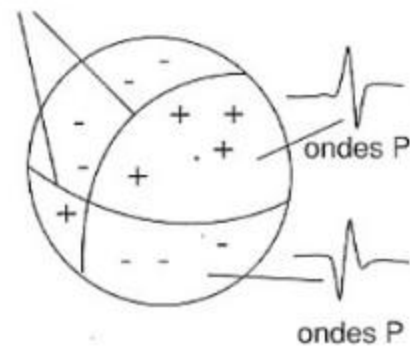
Les failles sont le siège de séismes. Leur analyse permet de reconstituer les mouvements de part et d'autre du plan de faille. On peut ainsi savoir si la faille était inverse ou normale par exemple.



On utilise des symboles qui représentent les secteurs qui se sont retrouvés en compression et ceux qui se sont retrouvés en extension au moment de la rupture de la roche.



plans nodaux



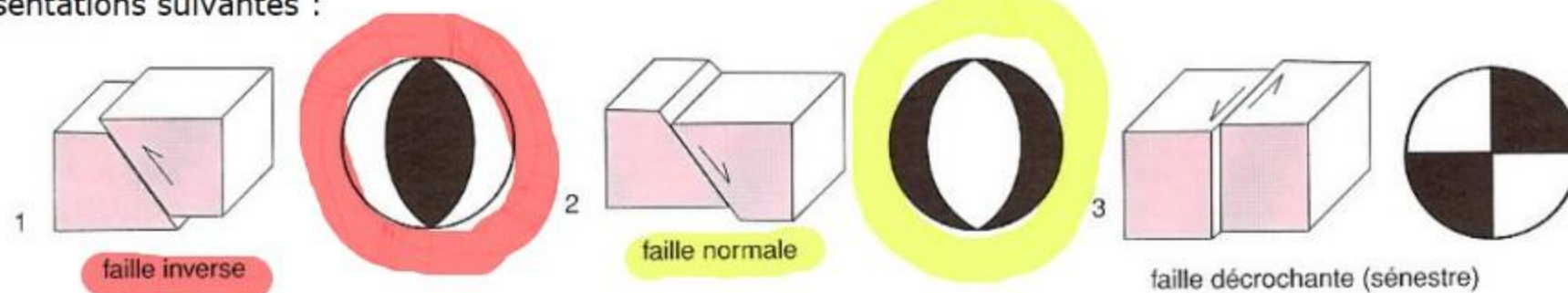
premier mouvement vers le haut, compression à la station, tension à la source

premier mouvement vers le bas, dilatation à la station, compression à la source



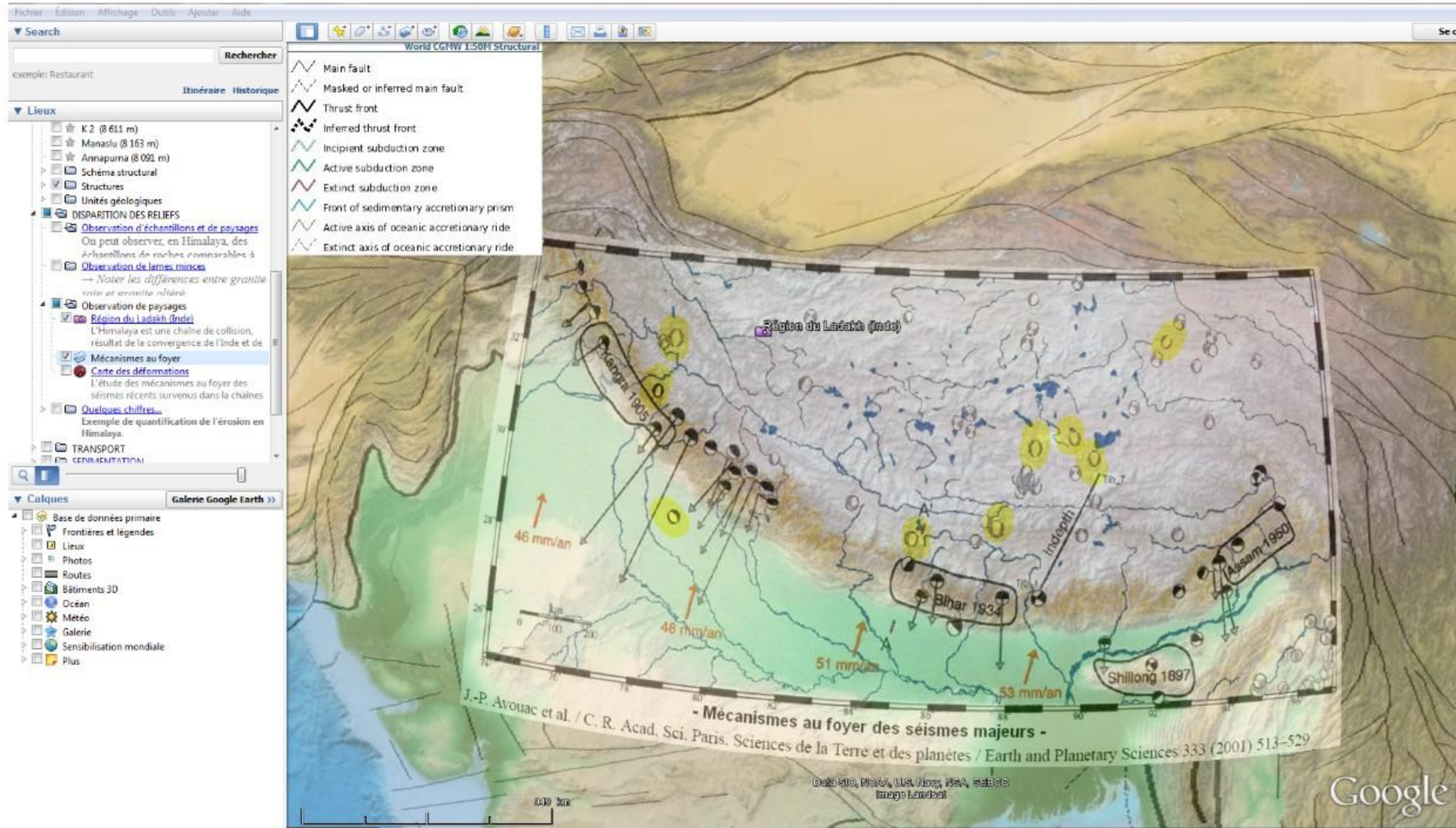
faille inverse

Si on considère les 3 principaux mouvements relatifs qui peuvent avoir lieu au niveau d'une faille, on a donc les représentations suivantes :





# Failles normales (extension)





Rechercher

Exemple: Restaurant

Itinéraire Historique

Lieux

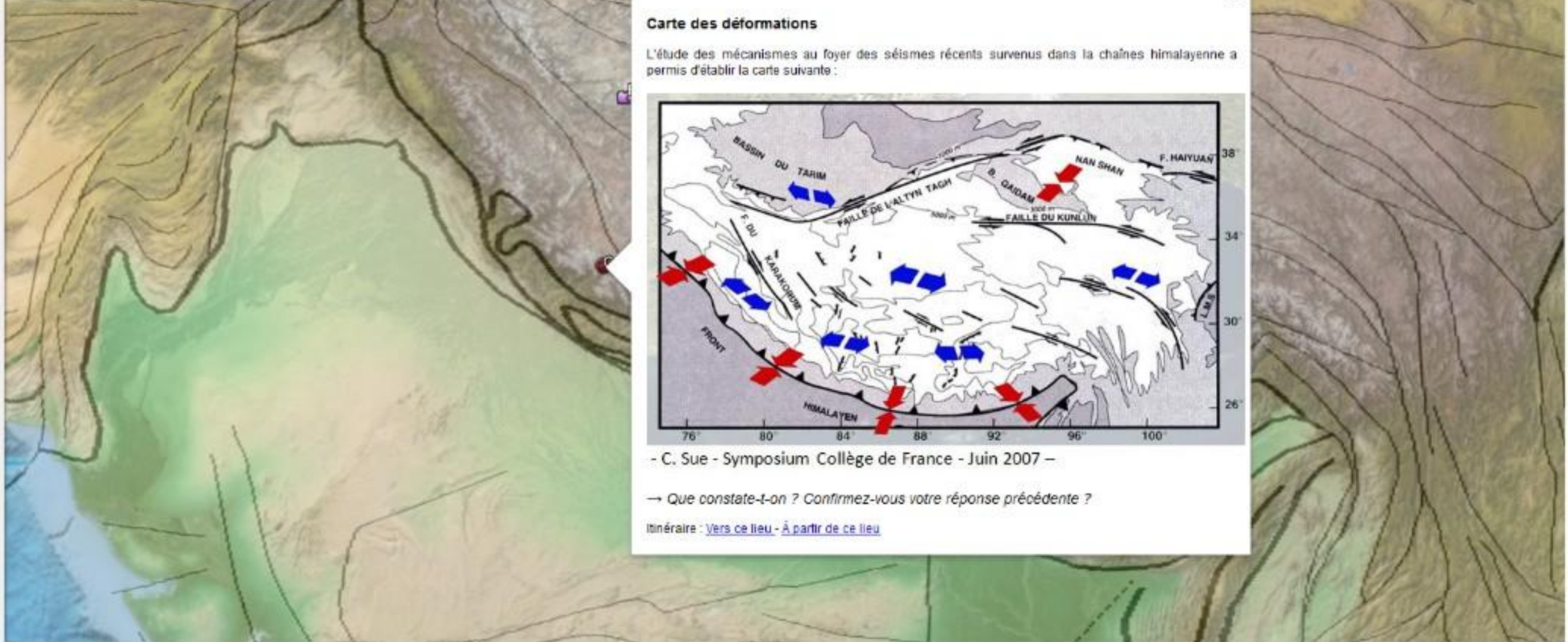
- K 2 (8 611 m)
- Manaslu (8 163 m)
- Annapurna (8 091 m)
- Schéma structural
- Structures
- Unités géologiques
- DISPARITION DES RELIEFS
- Observation d'échantillons et de paysages  
On peut observer, en Himalaya, des échantillons de roches comparables à l'observation de lames minces  
→ Noter les différences entre granite usés et granite nités
- Observation de paysages
- Région du Ladakh (Inde)  
L'Himalaya est une chaîne de collision, résultat de la convergence de l'Inde et de l'Asie.
- Mécanismes au foyer
- Carte des déformations  
L'étude des mécanismes au foyer des séismes récents survenus dans la chaîne himalayenne a permis d'établir la carte suivante :
- Quelques chiffres...  
Exemple de quantification de l'érosion en Himalaya.
- TRANSPORT
- OCÉANISATION

Calques

Galerie Google Earth >>

- Base de données primaire
- Frontières et légendes
- Lieux
- Photos
- Routes
- Bâtiments 3D
- Océan
- Météo
- Galerie
- Sensibilisation mondiale
- Plus

- Main fault
- Masked or inferred main fault
- Thrust front
- Inferred thrust front
- Incipient subduction zone
- Active subduction zone
- Extinct subduction zone
- Front of sedimentary accretionary prism
- Active axis of oceanic accretionary ridge
- Extinct axis of oceanic accretionary ridge



### Carte des déformations

L'étude des mécanismes au foyer des séismes récents survenus dans la chaîne himalayenne a permis d'établir la carte suivante :

- C. Sue - Symposium Collège de France - Juin 2007 -

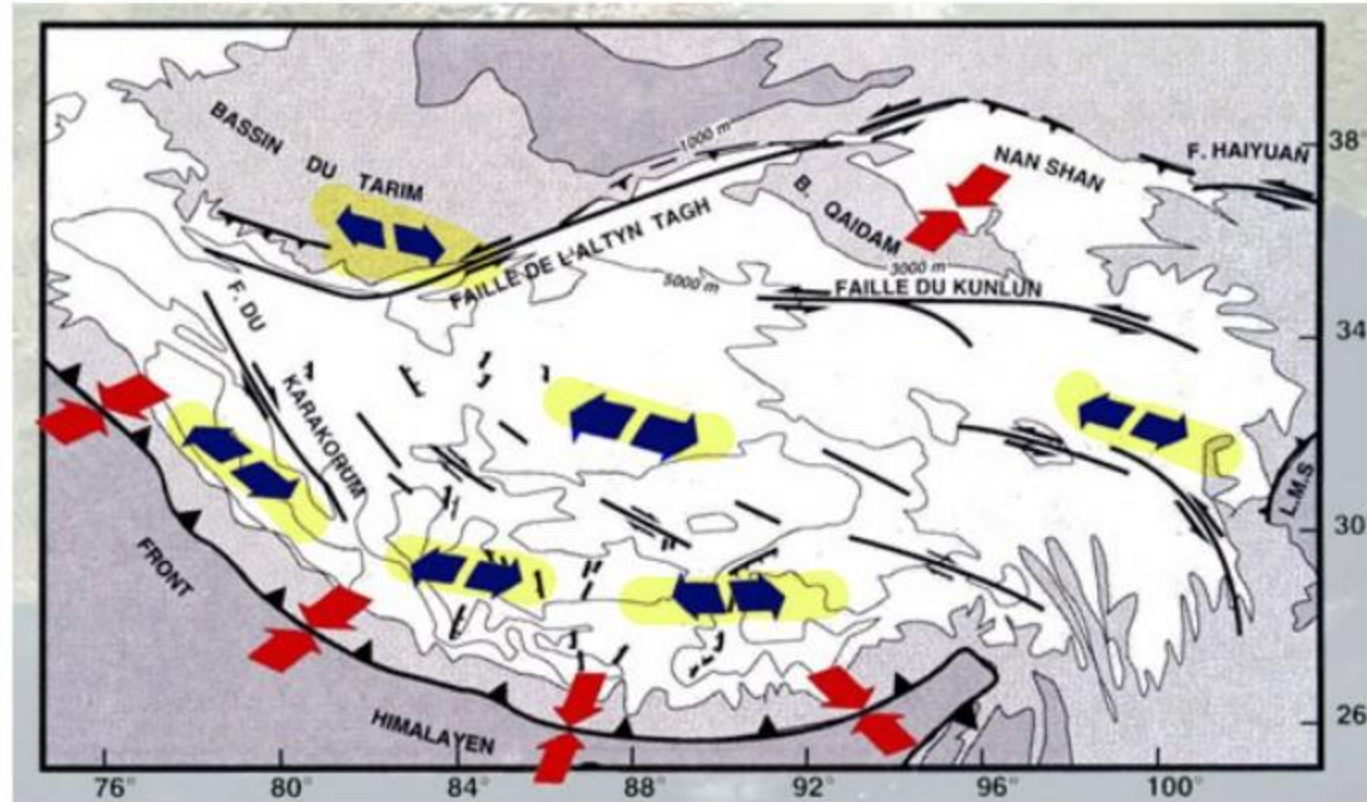
→ Que constate-t-on ? Confirmez-vous votre réponse précédente ?

Itinéraire : [Vers ce lieu](#) - [À partir de ce lieu](#)



### Carte des déformations

L'étude des mécanismes au foyer des séismes récents survenus dans la chaîne himalayenne a permis d'établir la carte suivante :



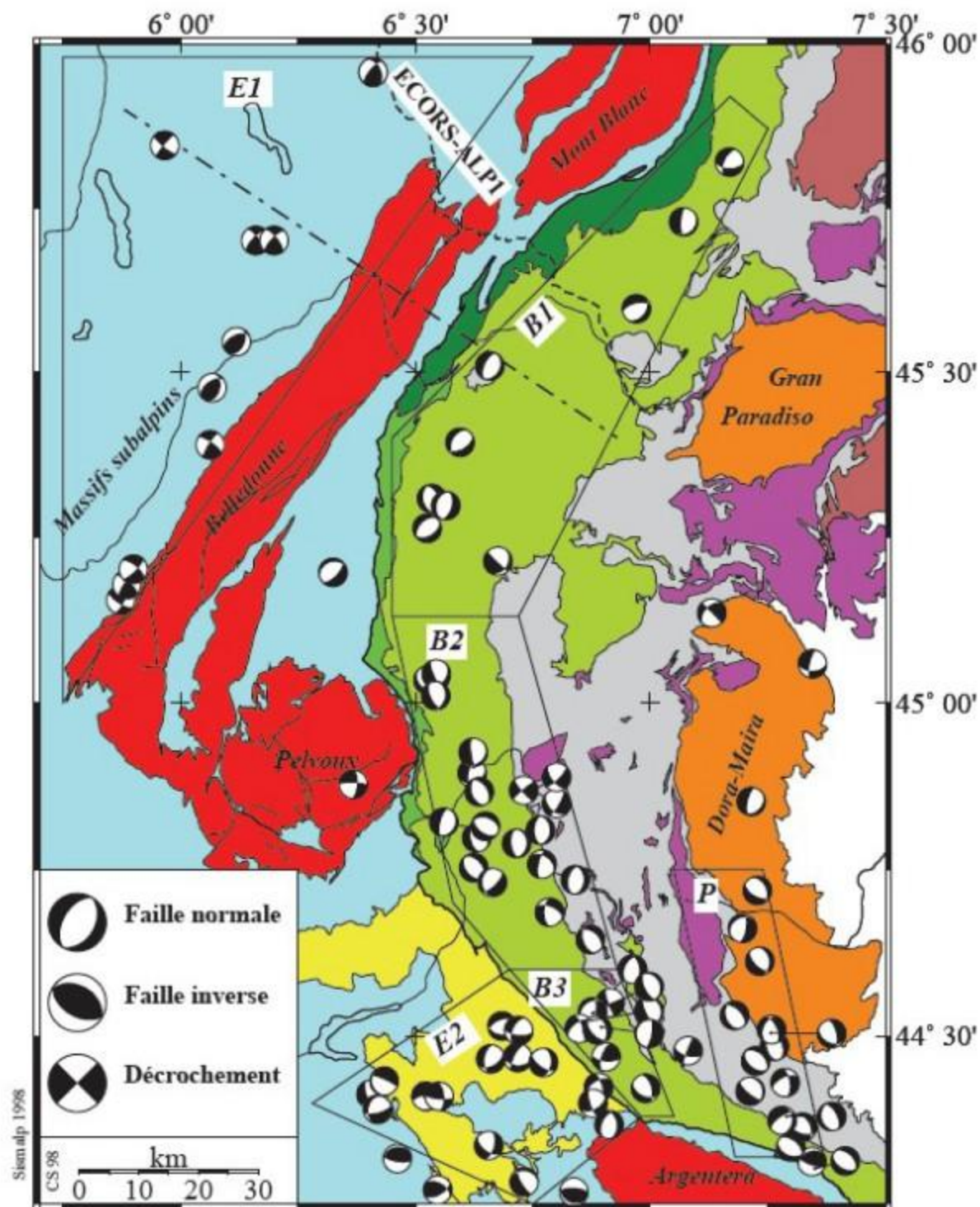
- C. Sue - Symposium Collège de France - Juin 2007 -

→ Que constate-t-on ? Confirmez-vous votre réponse précédente ?

On observe des zones en extension au centre de l'Himalaya et des zones en compression en bordure de la chaîne.



## Situation dans les Alpes



Carte sismotectonique synthétique regroupant l'ensemble des solutions focales fiables calculées avec les données Sismalp

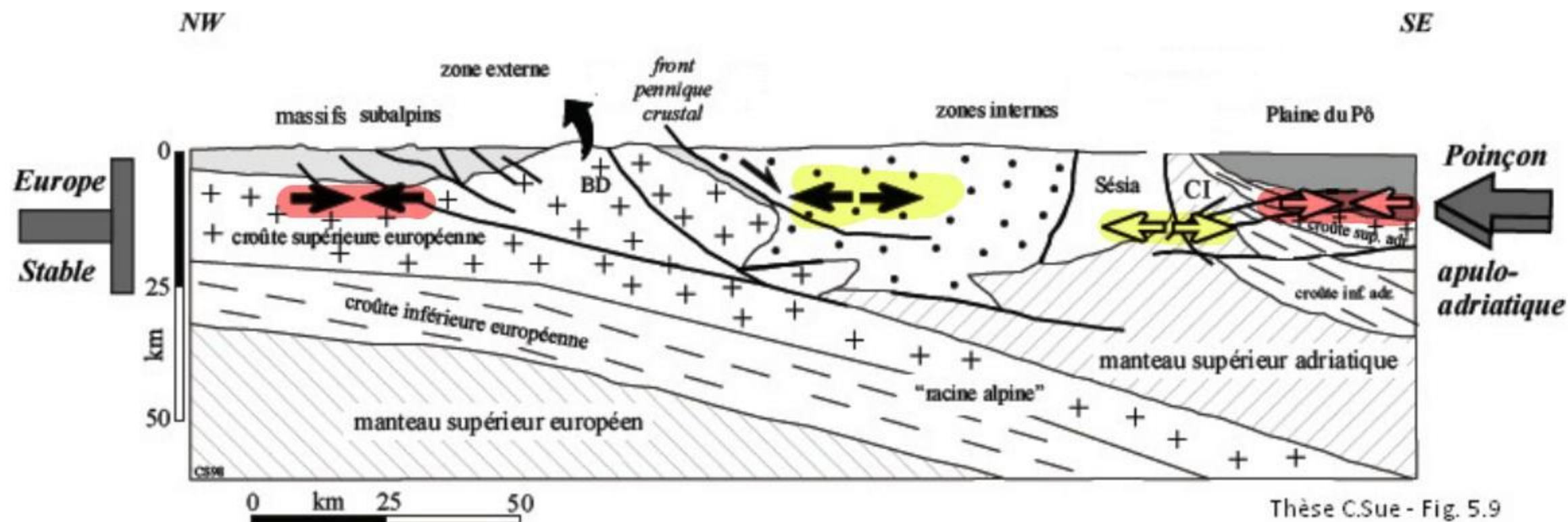
(Thèse C. Sue - fig. 3.59)

Source : eduterre.ens-lyon.fr

Des données sismiques confirment que des déplacements se produisent actuellement dans les Alpes, au niveau de failles normales (doc1 p 218). Ainsi la partie centrale des Alpes occidentales subit une extension est/ouest d'environ 0,5 mm/an attestée par des données géodésique (mesures GPS). Ces phénomènes sont responsables d'un étalement de la chaîne.

**BILAN : Des phénomènes tectoniques participent aussi à la disparition des reliefs.**





Coupe crustale très schématique tirée des interprétations du profil ECORS-CROP des ALPES d'après Tardy et al. (1990) et Marchant (1993)

L'extension se fait au milieu de la chaîne et la compression en bordure.