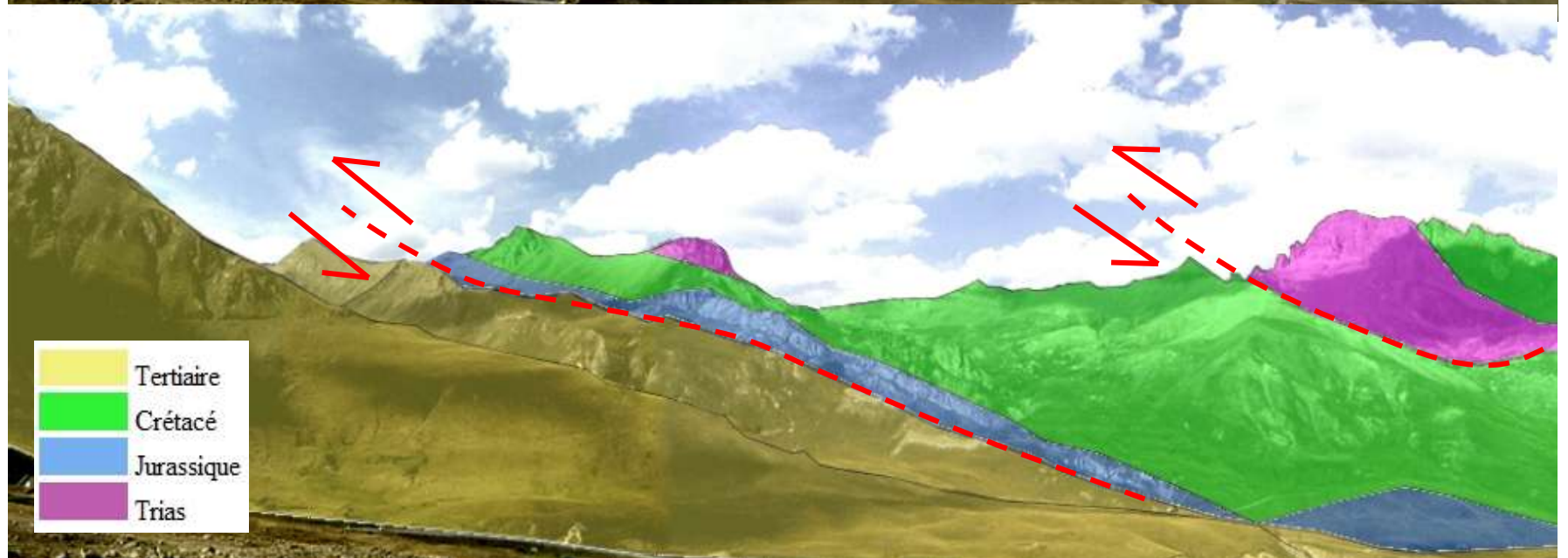


L'extension tardi-orogénique dans les Alpes

Marqueurs tectoniques + GPS

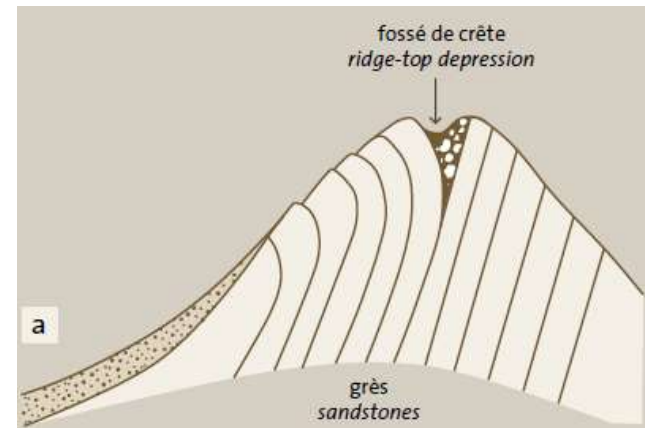
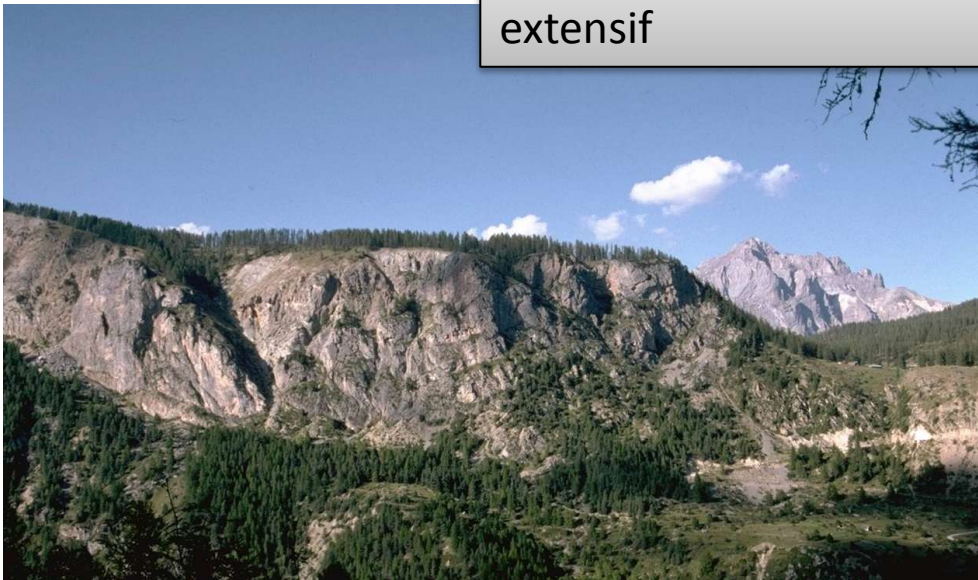
Si de nombreux indices de terrains (chevauchements, charriages...) confirment ce contexte...



... D'autres, d'âge plus récent, semblent le contredire...



Indices tectonique d'un contexte
extensif





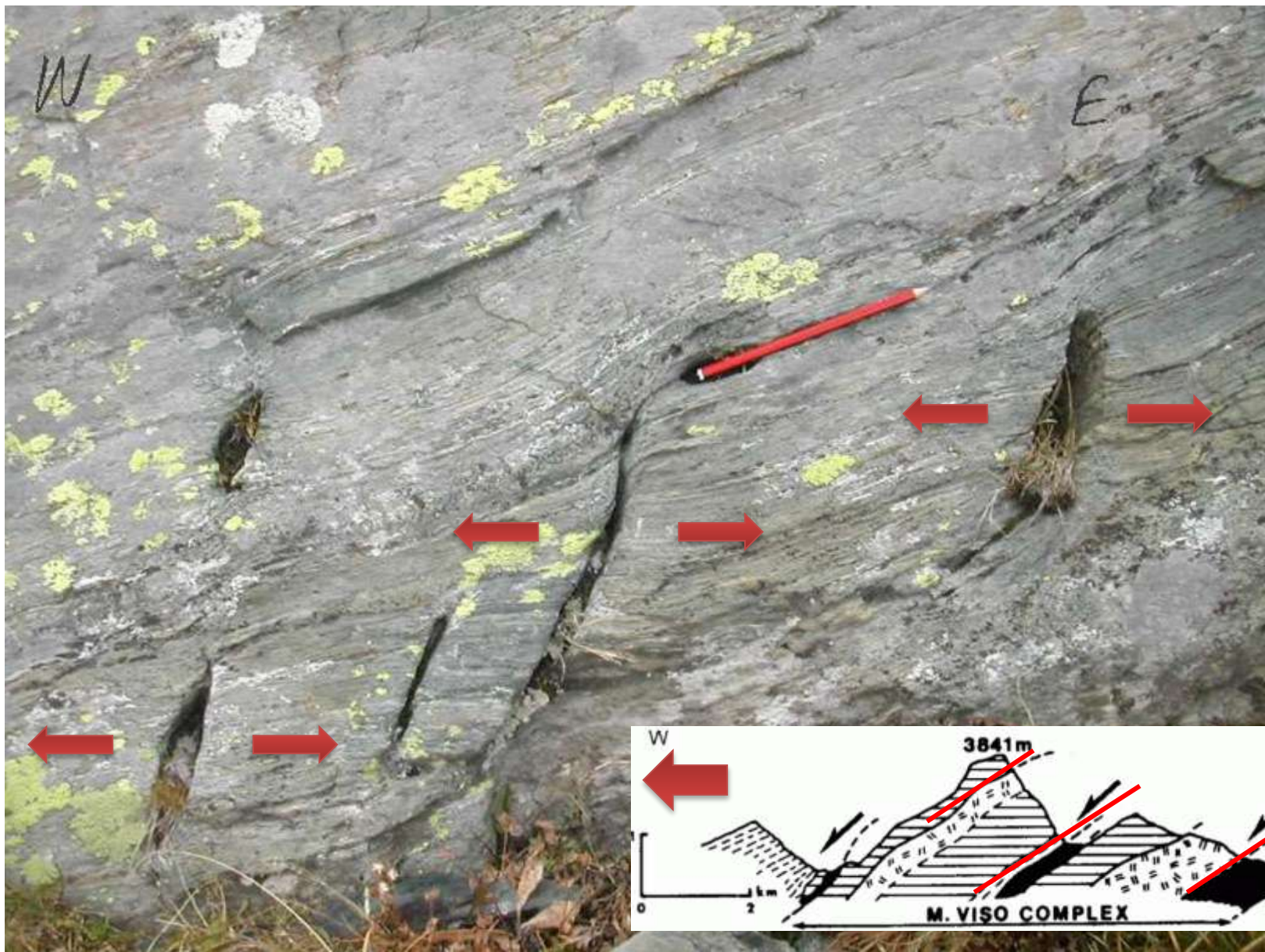
Fentes de tension dans des metabasalts du Mont Viso.

Les minéraux qui remplissaient initialement ces fentes ont été dissous. Ces fentes indiquent une extension horizontale. Elles correspondent à de petites failles normales homothétiques.



Fentes de tension dans des metabasaltes du Mont Viso.

Les minéraux qui remplissaient initialement ces fentes ont été dissous. Ces fentes indiquent une extension horizontale. Elles correspondent à de petites failles normales homothétiques.



Fentes de tension dans des metabasaltes du Mont Viso.

Les minéraux qui remplissaient initialement ces fentes ont été dissous. Ces fentes indiquent une extension horizontale.



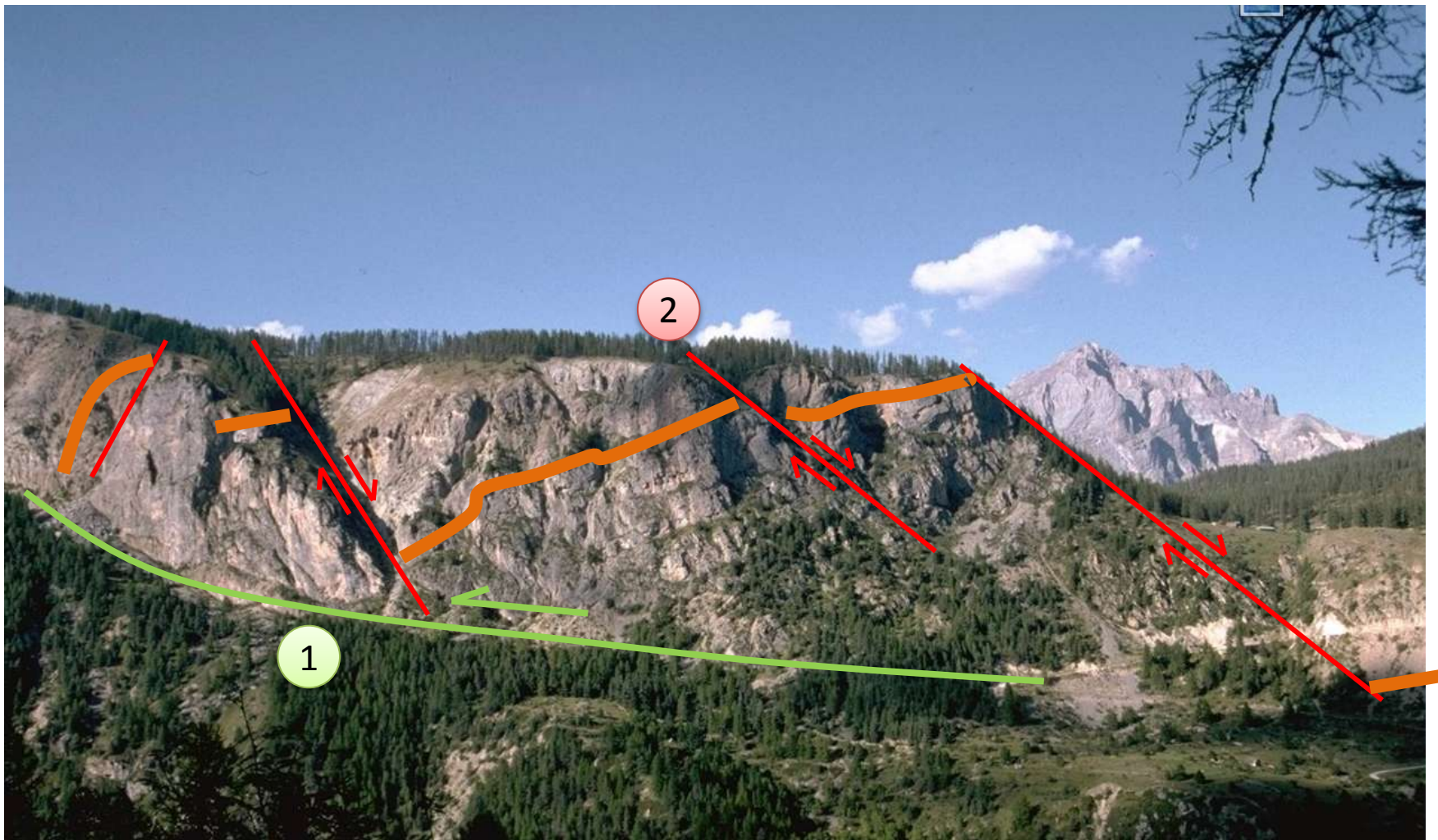
Faille normale conjuguée dans le massif de la Vanoise



Faïlle normale conjuguée dans le massif de la Vanoise




Failles normales: Tête d'Oréac, l'Argentière la Bessée. L'intérêt de ce site (publication de Tricart et al, 2001) est de montrer que ces structures compressives (1) ont été postérieurement recoupées par une déformation en extension (2). En effet, on peut voir plusieurs failles normales, de rejet pluri-décamétrique, décaler la série mésozoïque de la nappe. La datation de ce phénomène est encore incertaine (Miocène, selon Tricart)

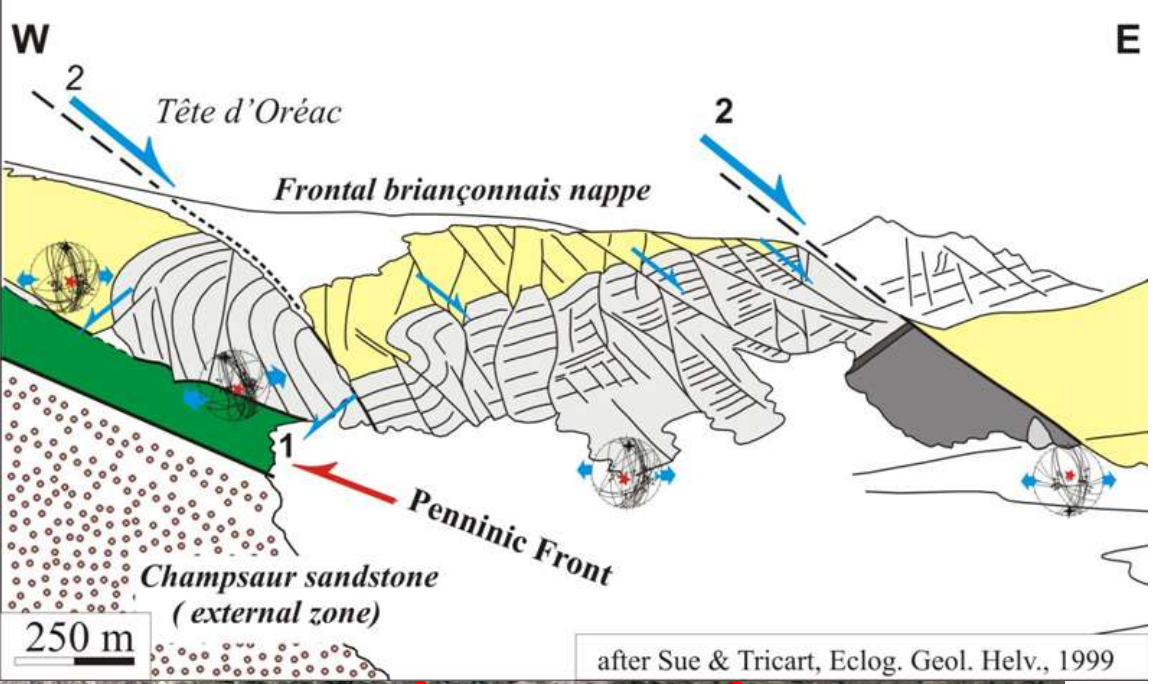
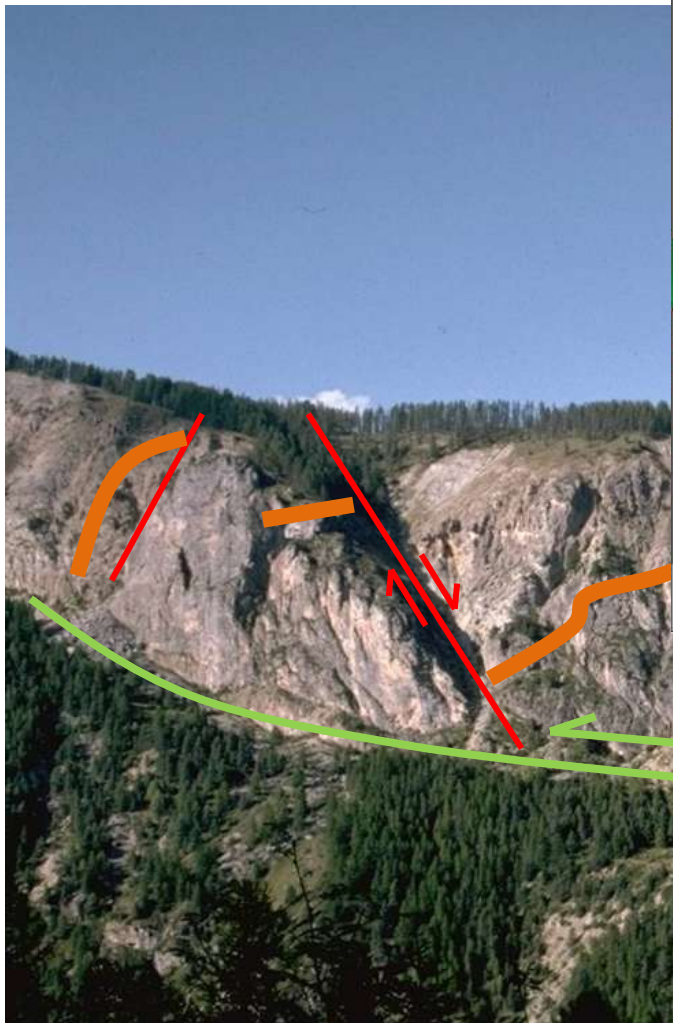





 Chevauchement basal

 Limite Trias - Jurassique

 Failles normales

Failles normales: Tête d'Oréac, l'Argentière la Bessée. L'intérêt de ce site (publication de Tricart et al, 2001) est de montrer que ces structures compressives (1) ont été postérieurement recoupées par une déformation en extension (2). En effet, on peut voir plusieurs failles normales, de rejet pluri-décamétrique, décaler la série mésozoïque de la nappe. La datation de ce phénomène est encore incertaine (Miocène, selon Tricart)



-  Chevauchement basal
-  Limite Trias - Jurassique
-  Failles normales

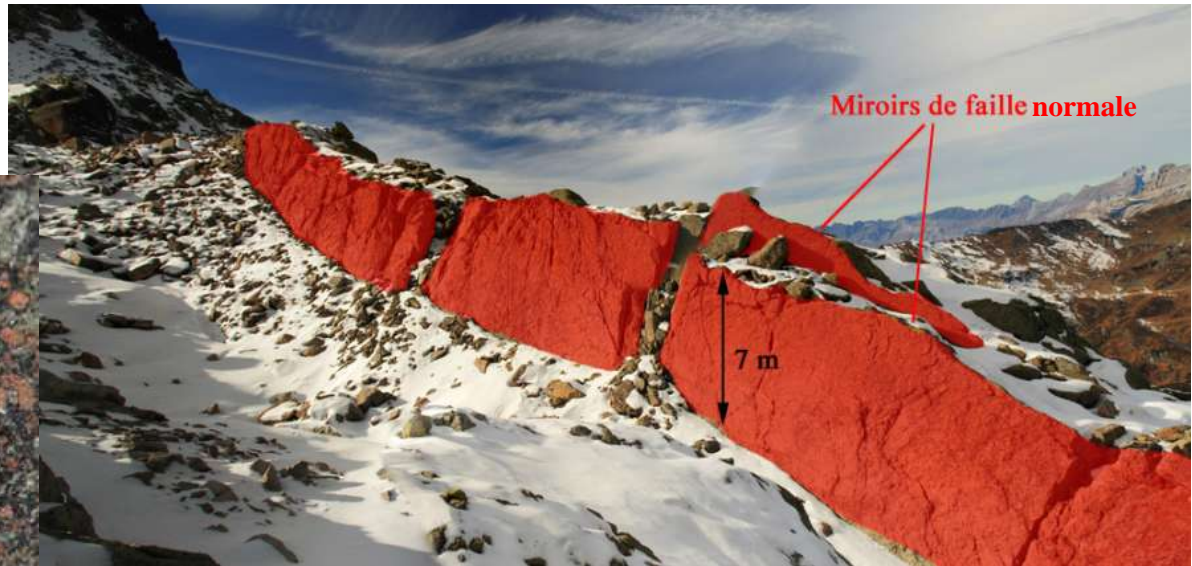
Failles normales: Tête d'Oréac, l'Argentière la Bessée. L'intérêt de ce site (publication de Tricart et al, 2001) est de montrer que ces structures compressives ont été postérieurement recoupées par une déformation en extension. En effet, on peut voir plusieurs failles normales, de rejet pluri-décamétrique, décaler la série mésozoïque de la nappe. La datation de ce phénomène est encore incertaine (Miocène, selon Tricart)

Les Sackungs, déformations extensives post-glaciaires



Sackung du Lac Cornu, Chamonix

Amphibolite à grenat du Lac Cornu, Chamonix



Les Sackungs, déformations extensives post-glaciaires

Dans les régions de fort relief se produisent parfois des déformations gravitaires lentes (typiquement de 0,4 à 5 mm/an), profondes (d'une centaine à plusieurs centaines de mètres), et de grande ampleur (à l'échelle d'une montagne). Depuis les travaux de Zischinsky (1969), ces déformations gravitaires profondes sont dénommées Sackung, terme allemand signifiant tassement [McCalpin et Irvine (1995)].

Les Sackungs se distinguent des autres phénomènes gravitaires par leur taille et leur vitesse, mais aussi par les morphostructures spectaculaires qui en résultent : grands escarpements de failles à contre-pente, crevasses ouvertes, crêtes dédoublées et fossés de crêtes.

.../...

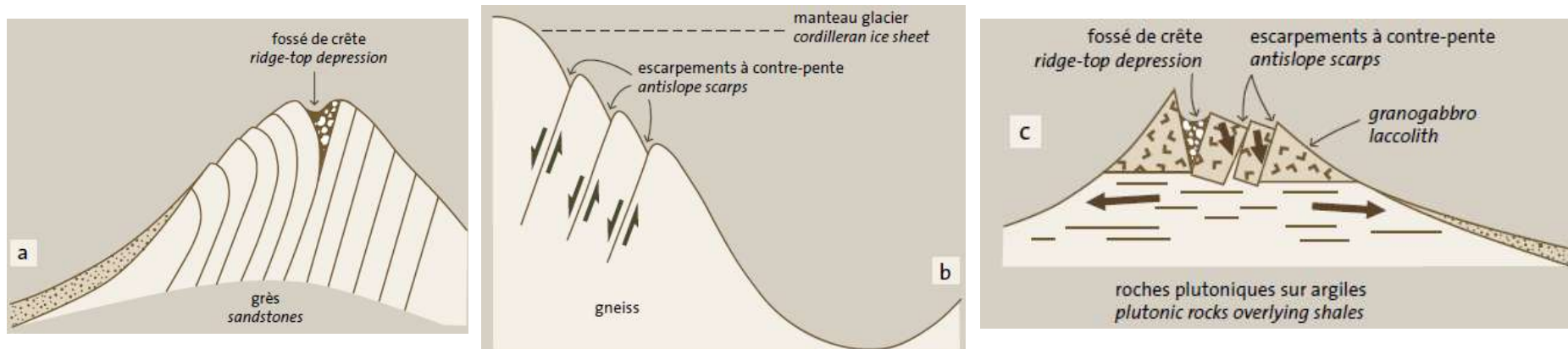
Dans les Sackungs, les mouvements de failles sont purement normaux et n'ont généralement pas de composante décrochante ou en raccourcissement comme on peut le trouver dans le cas des failles de déformation crustale.

.../...

À la différence des mouvements tectoniques, ou des failles de rebond post-glaciaire, les escarpements de Sackungs n'affectent pas les fonds de vallées et leur remplissage alluvial. Ils sont surtout présents dans la partie supérieure des reliefs.

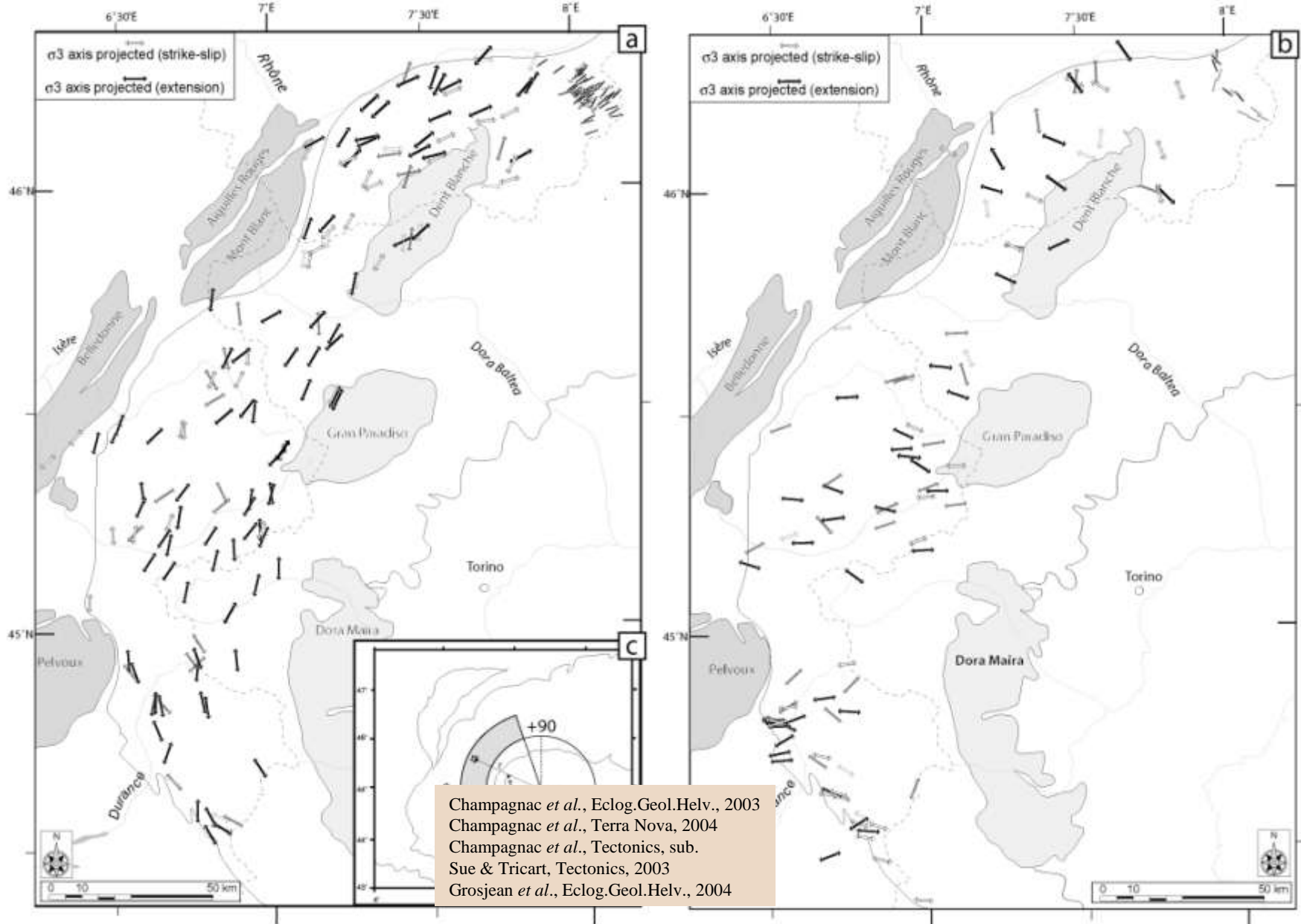
.../...

Il est maintenant établi que la géodynamique des Alpes est dominée par les forces de volume et une convergence réduite [Delacou et al. (2004)]. Ainsi la déglaciation (Tardiglaciaire, -18 000 à -11 500 ans, combinée au régime extensif des Alpes internes aurait favorisé ces mouvements gravitaires profonds.



CONCLUSION

L'étude de marqueurs tectonique révèle une prédominance des failles normales dans toutes les zones internes des Alpes. Remarque: L'extension parallèle à la chaîne est dominante.



Les mesures GPS confirment – elles ce contexte extensif ?...

TP EXTENSION DANS LES ALPES ET DONNES GPS

1 Carreau = 10 x 10 pixels

DEPLACEMENTS PAR RAPPORT A MODA

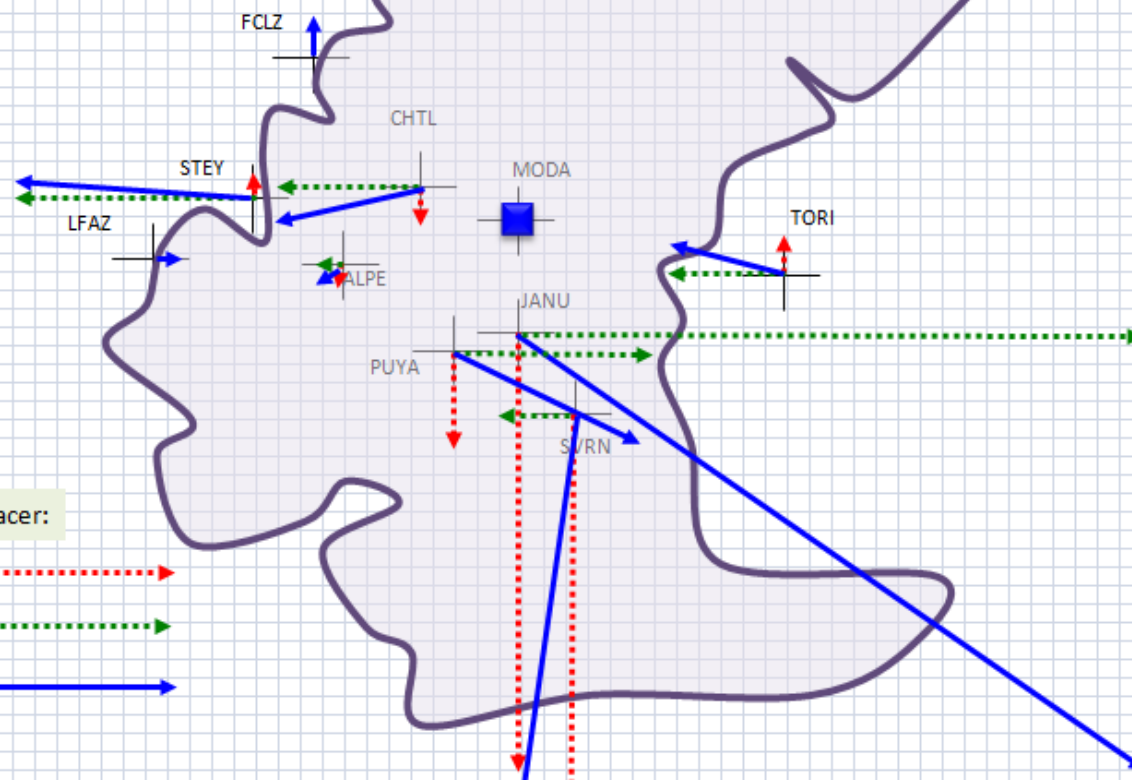
Ech = 10 carreau = 1 mm

Déplacement de la station A par rapport à la B :

$VLAT = VLAT(A) - VLAT(B)$

et

$VLONG = VLONG(A) - VLONG(B)$



Vecteurs à déplacer:



1 Carreau = 10 x 10 pixels

DEPLACEMENTS PAR RAPPORT A MODA

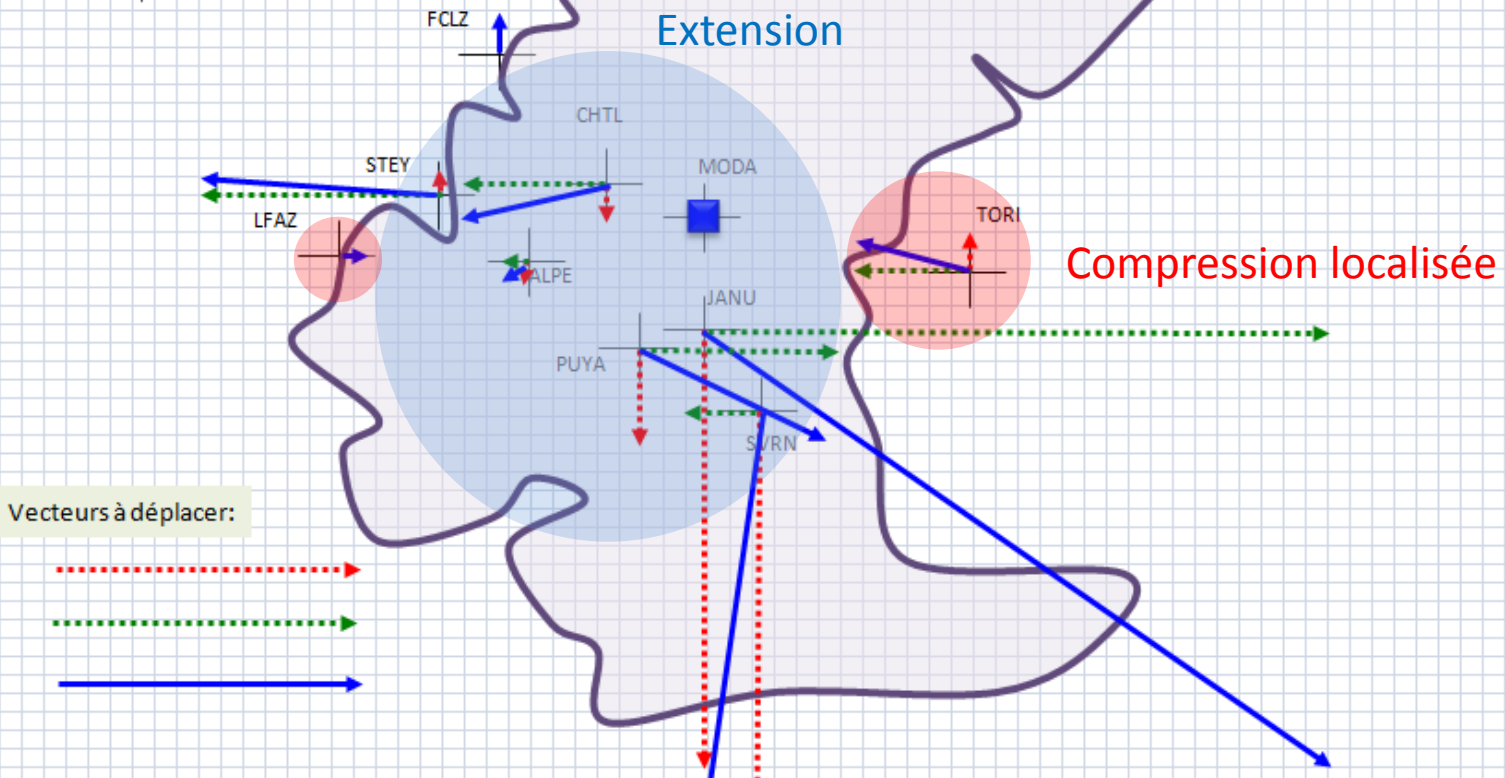
Ech = 10 carreau = 1 mm

Déplacement de la station A par rapport à la B :

$VLAT = VLAT(A) - VLAT(B)$

et

$VLONG = VLONG(A) - VLONG(B)$



1 Carreau = 10 x 10 pixels

DEPLACEMENTS PAR RAPPORT A PUYA

Déplacement de la station A par rapport à la B :

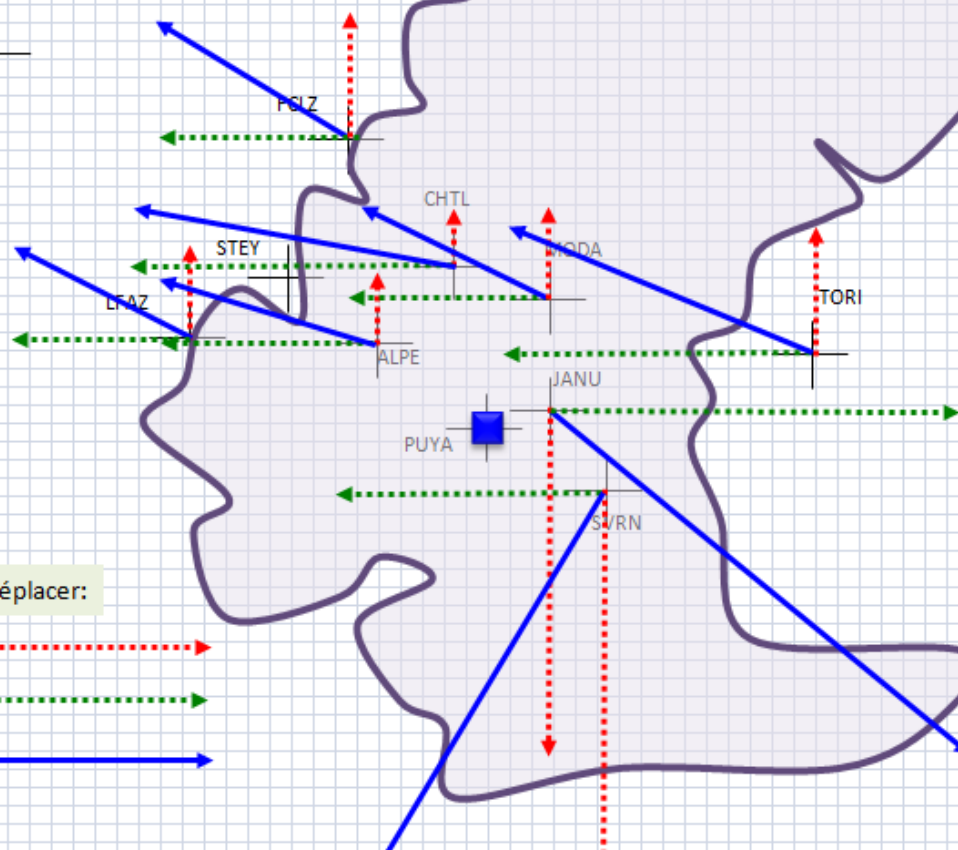
$$VLAT = VLAT(A) - VLAT(B)$$

et

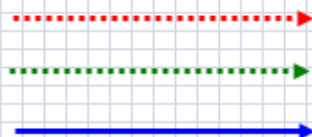
$$VLONG = VLONG(A) - VLONG(B)$$



SJDV



Vecteurs à déplacer:



1 Carreau = 10 x 10 pixels

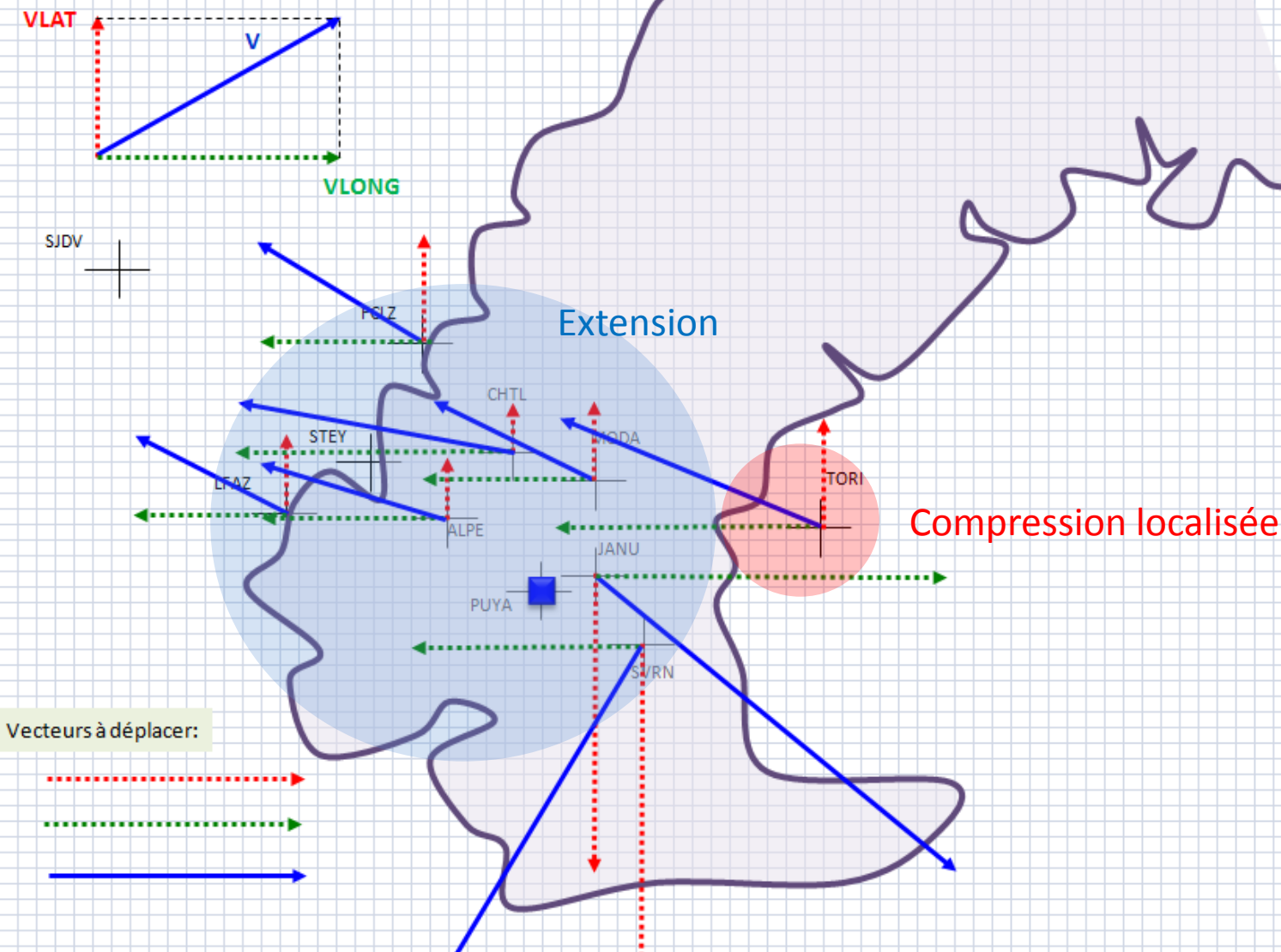
DEPLACEMENTS PAR RAPPORT A PUYA

Déplacement de la station A par rapport à la B :

$$VLAT = VLAT(A) - VLAT(B)$$

et

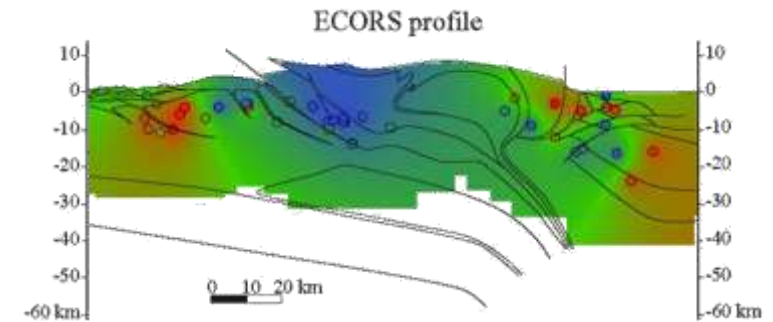
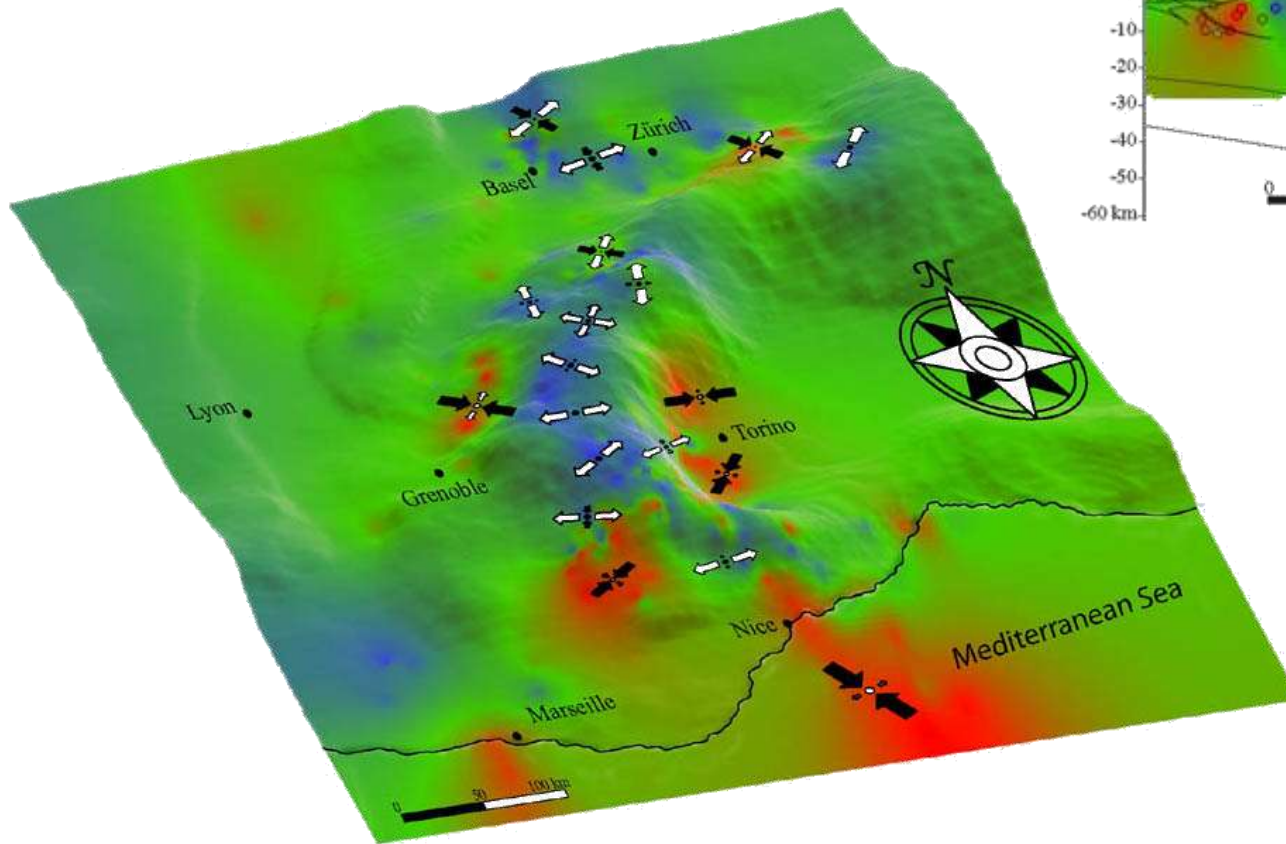
$$VLONG = VLONG(A) - VLONG(B)$$



Synthèse

La synthèse de ces informations, corrélée aux données gravimétriques et topographiques, permet de proposer un modèle d'évolution géodynamique de la chaîne alpine:

- Extension dans en zone centrale de l'arc alpin
- Compressions localisées, situées aux bordures de la chaîne



Synthèse

La synthèse de ces informations, corrélée aux données gravimétriques et topographiques, permet de proposer un modèle d'évolution géodynamique de la chaîne alpine:

- Extension dans en zone centrale de l'arc alpin
- Compressions localisées, situées aux bordures de la chaîne

modèle de Jolivet, 1995

