

Datation des phases critiques de fracturation et caractérisation des fluides au cours de l'évolution du prisme alpin.

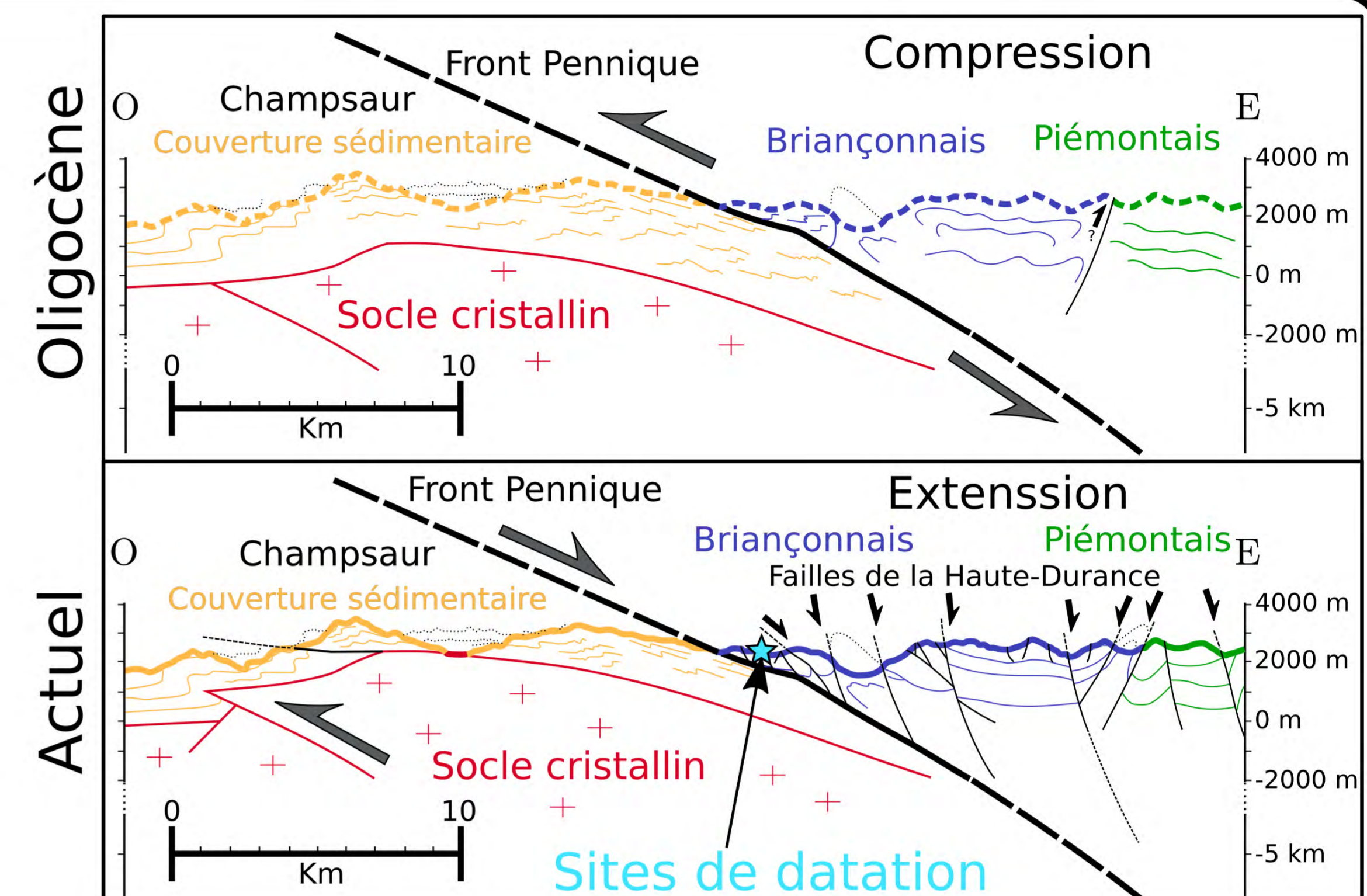
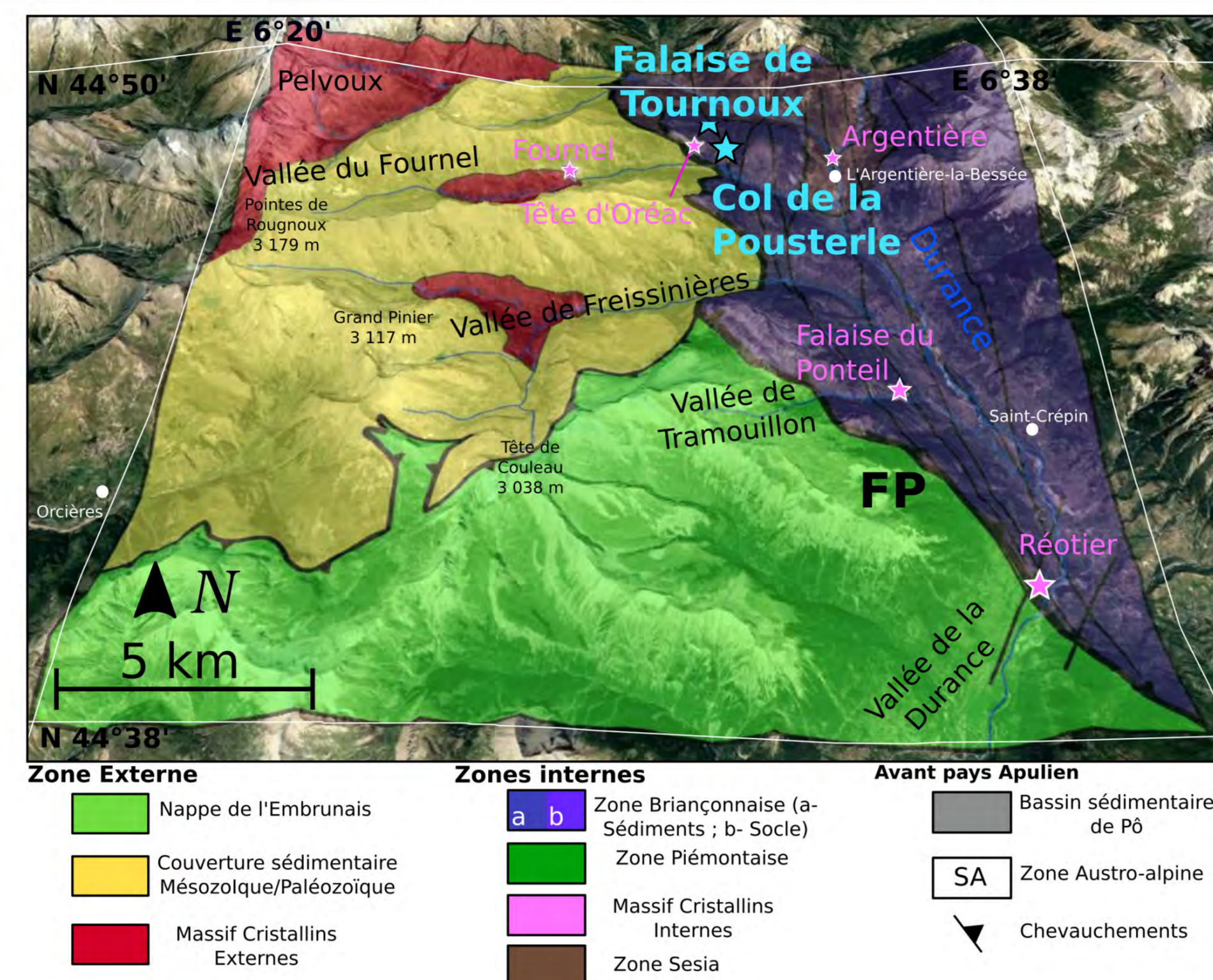
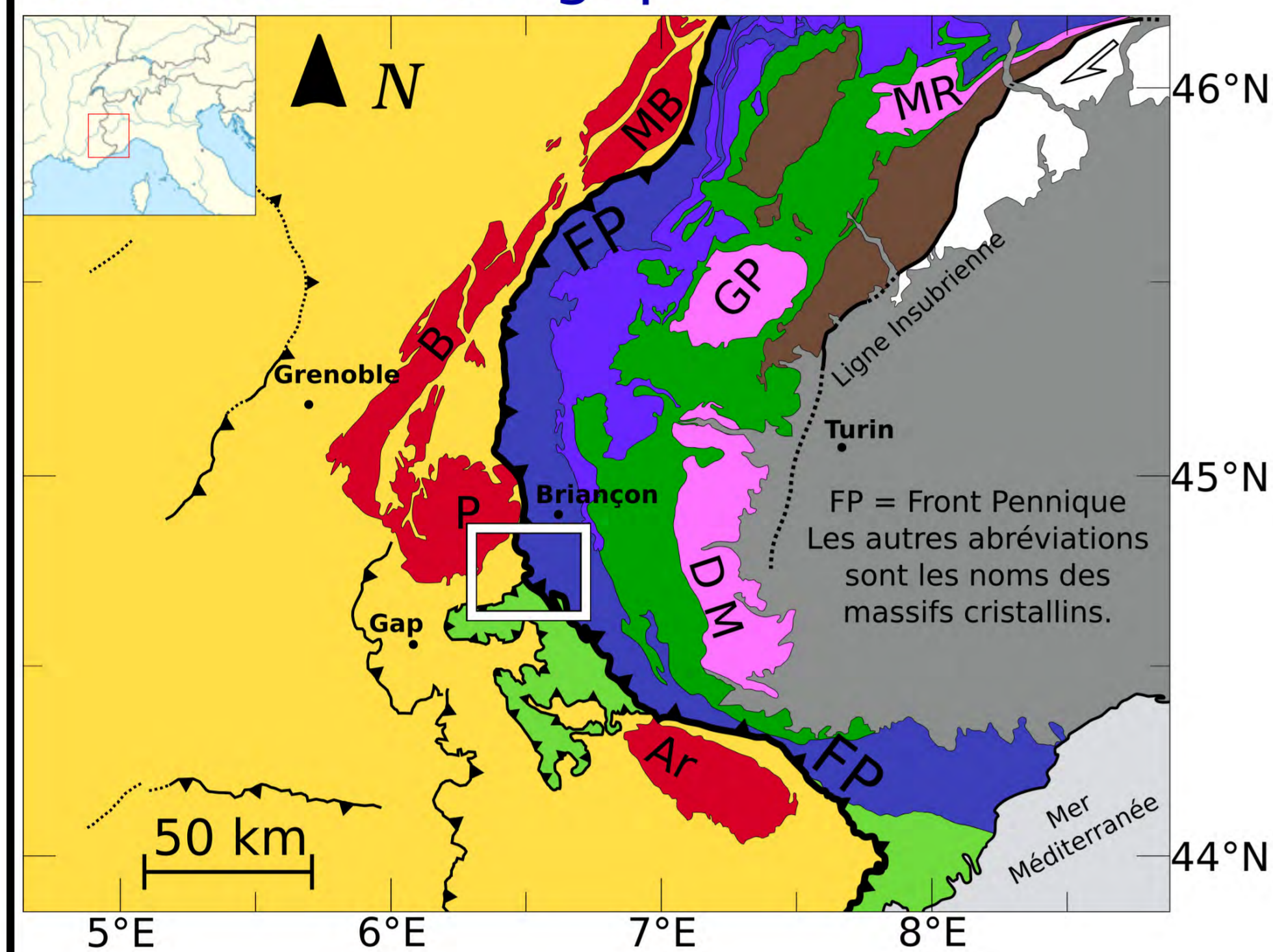
A. Bilau^{1,2}, Y. Rolland^{1,2}, S. Schwartz², T. Dumont², B. Brigaud³, C. Gautheron³, R. Pinna-Jamme³, P. Deschamps⁴, N. Godeau⁴, A. Guihou⁴, J. Melleton⁵.
¹Edytem, Université Savoie Mont-Blanc ²ISTerre Grenoble, Université Grenoble Alpes ³GEOPS, Université Paris-Saclay ⁴CEREGE, Université Aix-en-Provence ⁵BRGM.

Antonin.bilau@univ-smb.fr



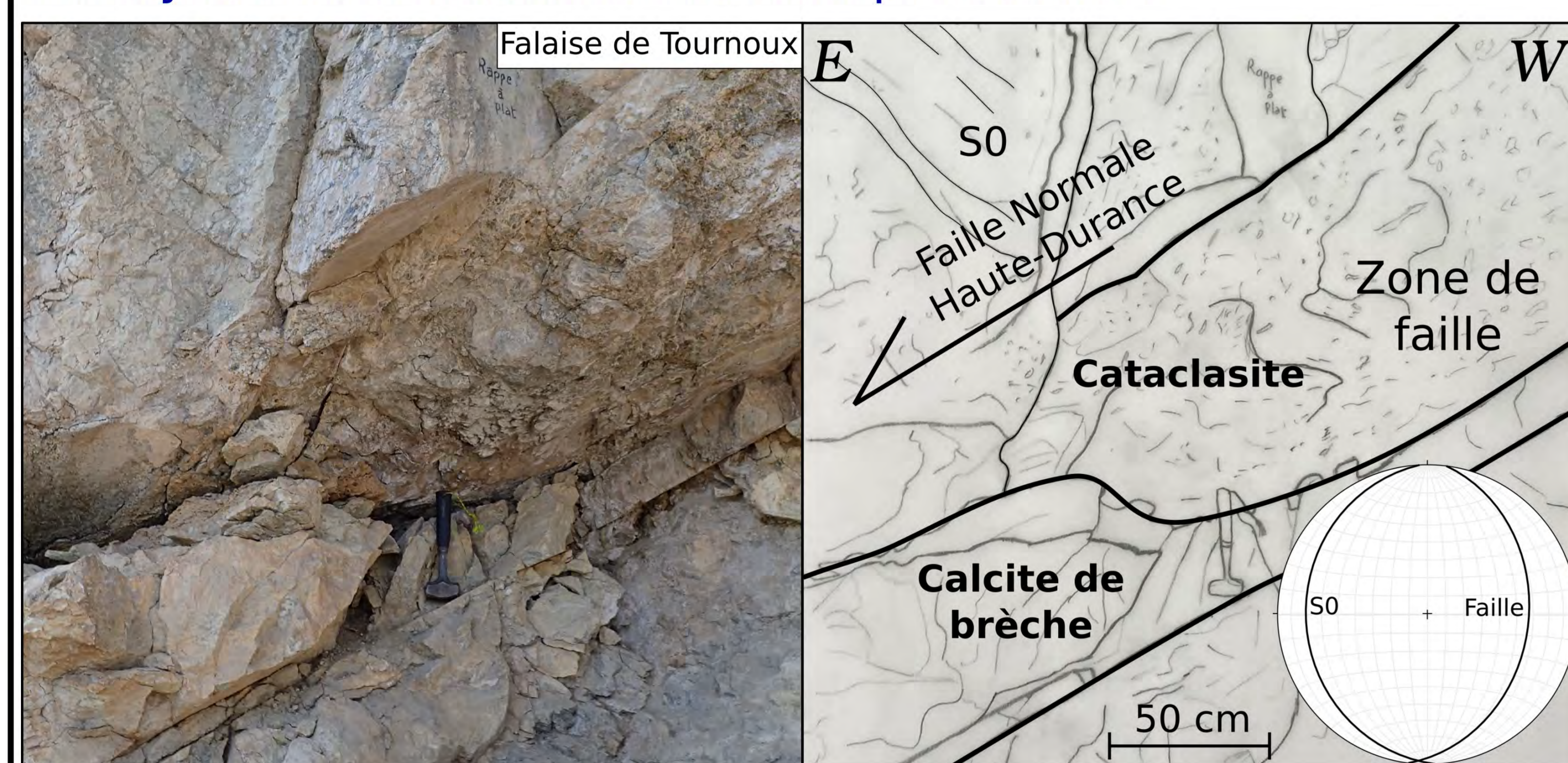
Résumé : L'évolution des contraintes dans une chaîne de montagne est complexe et la datation absolue des structures cassantes ainsi que des fluides circulant peuvent améliorer la compréhension des phases critiques associées. Dans les Alpes, l'ancienne structure chevauchante majeure, le Front Pennique (FP) est actuellement le siège d'une tectonique extensive^[1,2,3]. L'âge de la transition compression - extension le long du FP n'est pas encore contraint. Cette étude vise d'une part à caractériser les structures extensives associées au rejeu du Front Pennique (faisceau de faille de la Haute-Durance) afin d'obtenir une chronologie de la déformation et d'autre part à déterminer la signature géochimique des fluides associés à la cristallisation des calcites. Concernant les datations U-Pb sur calcite, plusieurs âges compris 4.8 Ma et 2.1 Ma (avec erreur) ont été obtenus malgré des teneurs trop importantes en plomb commun pour la plupart des autres échantillons étudiés. Un âge (U-Th-Sm)/He sur un plan de faille à hématite à 15 Ma a été obtenu et est interprété comme un âge minimal d'inversion du Front Pennique ainsi que deux autres âges similaires à ceux obtenus par U-Pb. Les analyses $\delta^{13}C$ et $\delta^{18}O$ montrent des signatures isotopiques de fluides métamorphiques profonds, caractérisant la nature trans-crustale des rejeux tectoniques en extension lors de la phase à 3.4-2.3 Ma.

Contexte Géologique

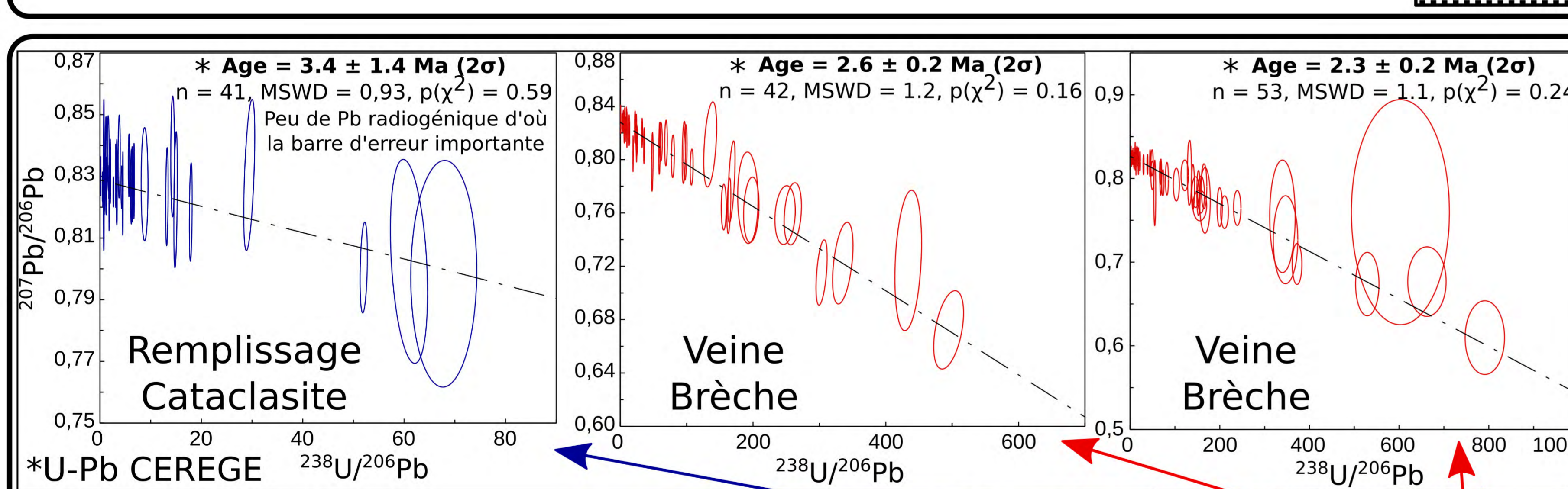
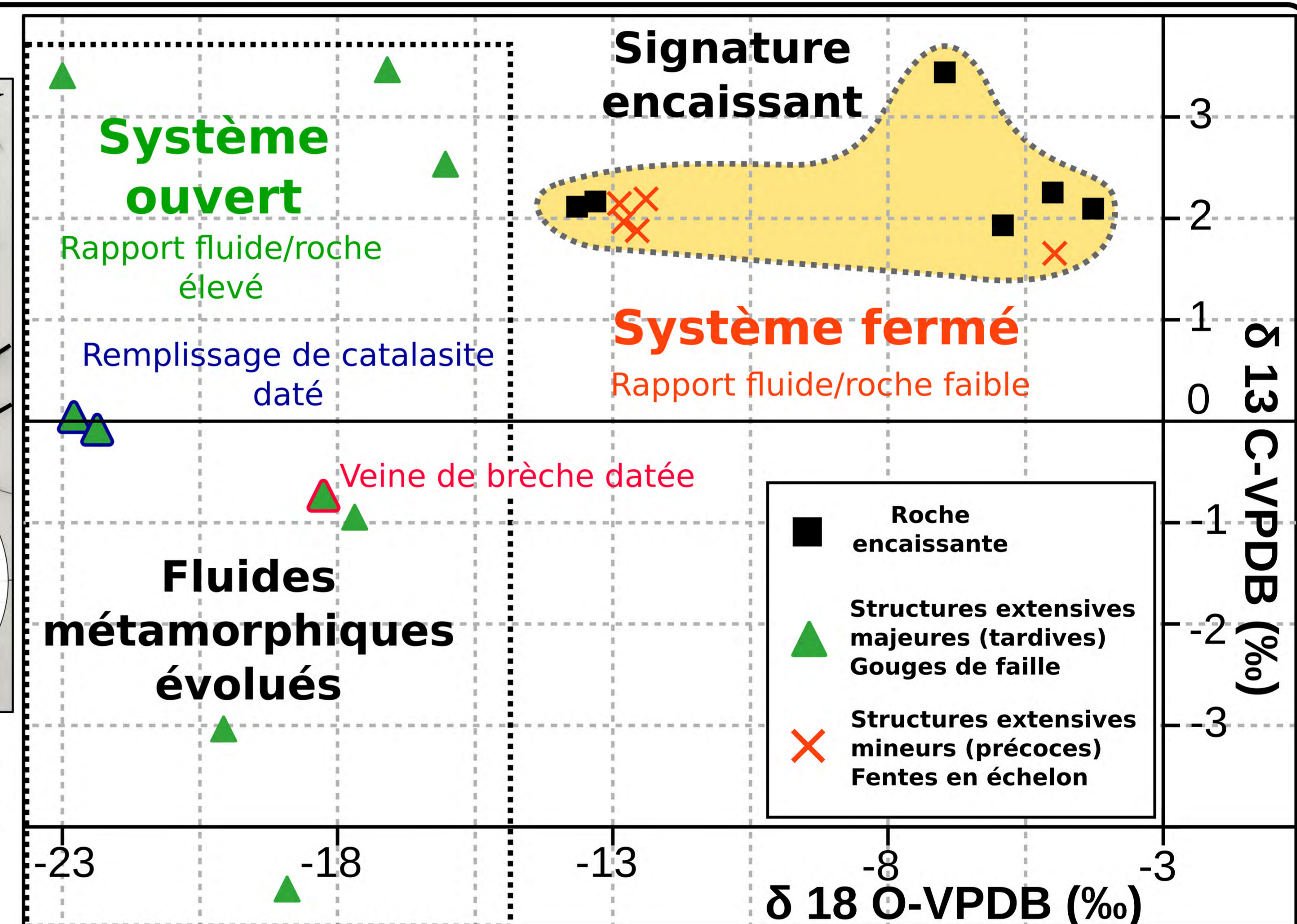


Au cœur des Alpes Occidentales au niveau du **Front Pennique** la sismicité actuelle montre un jeu décrocho-extensif^[1]. Une hypothèse pour expliquer ce rejeu est la **propagation de la déformation** vers l'avant-pays. Actuellement les seules contraintes temporelles sont issues de la thermochronométrie (traces de fissions sur apatites^[2,3] et âges $^{40}Ar/^{39}Ar$ ^[4]). **L'inversion est contrainte entre 24 et 7 Ma.**

Analyse microstructurale et Isotopie Stable :



L'étude des isotopes $\delta^{18}O$ et $\delta^{13}C$ renseigne sur l'origine des fluides et leur température. La présence de **fluides métamorphiques chauds** a été mise en évidence dans les structures métriques. Les structures décimétriques ne conservent pas la signature du fluide.

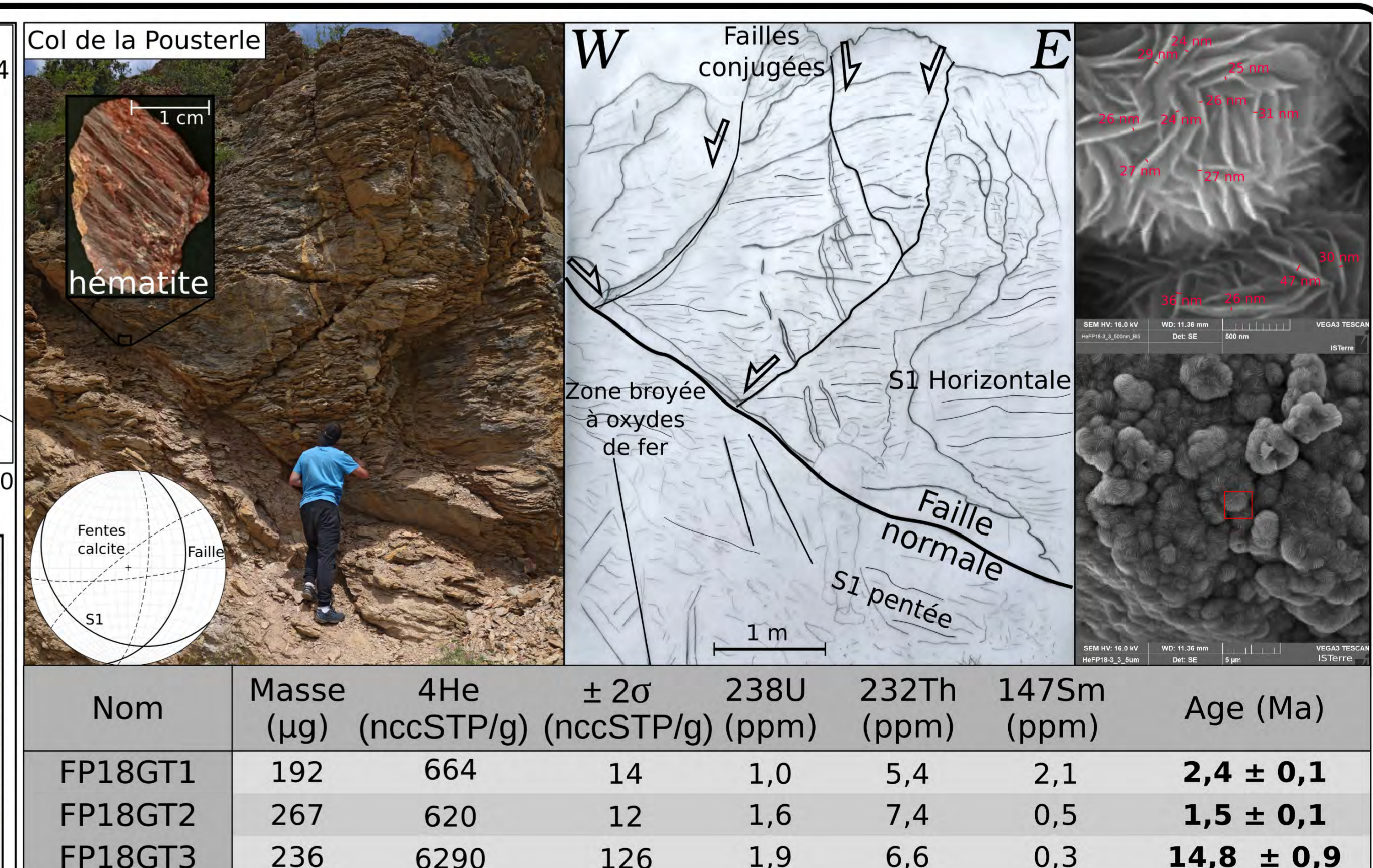


Datations en multiméthode :

U-Pb sur calcite.
 3 âges robustes issus de cataclasites et brèches contraignent le rejeu extensif majeur (~100m - km). **Un évènement à 3.4 ± 1.4 Ma et un plus tardif à ~2.5 ± 0.2 Ma.** Ils sont cohérents avec le modèle impliquant un rejeu en extension à au moins 7 Ma jusqu'à l'actuel.

(U-Th-Sm)/He sur hématite

Les analyses préliminaires ont permis d'obtenir 3 âges. La variabilité des âges peut être expliquée par une réouverture partielle du système (fluides chaud ou friction de la faille). La structure de l'hématite a un impact direct sur la rétention de celle-ci ainsi que sur la température de fermeture du système. De nouveaux aliquotes vont être analysés afin de confirmer ces âges préliminaires.



Nom	Masse (µg)	4He (nccSTP/g)	± 2σ (nccSTP/g)	238U (ppm)	232Th (ppm)	147Sm (ppm)	Age (Ma)
FP18GT1	192	664	14	1,0	5,4	2,1	2,4 ± 0,1
FP18GT2	267	620	12	1,6	7,4	0,5	1,5 ± 0,1
FP18GT3	236	6290	126	1,9	6,6	0,3	14,8 ± 0,9

Conclusion : De nombreuses structures extensives associées au Front Pennique ont été échantillonnées. L'analyse de la composition en isotopie stable ($\delta^{18}O$ et $\delta^{13}C$) indique une signature de fluides métamorphiques chauds. Plusieurs méthodes de datations ont été utilisées. La première U-Pb sur calcite nous a permis d'obtenir 3 âges sur les structures les plus tardives. Les petites structures en système fermé ne sont pas datables. La seconde (U-Th-Sm)/He sur hématite a permis d'obtenir 3 âges (deux autour de 2 Ma et un autour de 15 Ma). L'âge de 15 Ma reste à confirmer mais les deux autres sont cohérents avec ceux de la calcite. Ces âges préliminaires sont très encourageants pour la suite des travaux. Une extension de la zone d'étude vers l'externe et vers l'interne permettra d'établir la diversité des circulations de fluides et l'âge des structures cassantes. L'objectif étant d'obtenir en fin de thèse une chronologie des déformations fragiles sur un transect E-W des Alpes.

Références :

- [1] Sue, C. et al., 2007. *International Journal of Earth Sciences* 96, 1101-1129.
- [2] Tricart, P. et al., 2001. *Bulletin de la Société géologique de France*, 172(1), 49-58.
- [3] Tricart, P. et al., 2007. *Journal of the Geological Society* 164, 163-174.
- [4] Simon-Labric, T. et al., 2009. *Terra Nova* 21, 127-136.