

Centre de Géologie

TERRAE GENESIS

La collision himalayenne : une histoire d'eau



*L'Himalaya : sommets et plateaux
(d'après www.etapes-himalayennes.com)*



terraegenesis.org

Centre de Géologie TERRAE GENESIS
28 rue de la Gare - Peccavillers
88120 Le Syndicat
03 29 26 58 10 - lemusee@terraegenesis.org

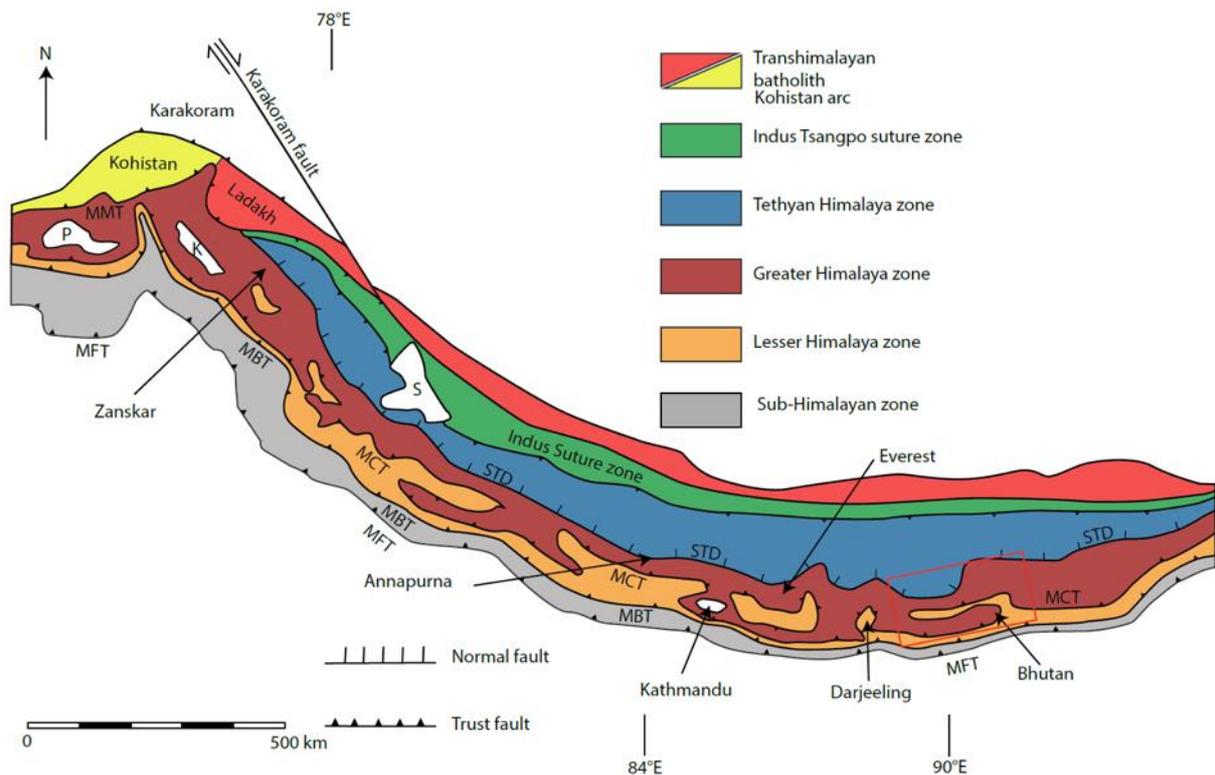
TerraCom n° 67



Mars 2025

Jean-Charles Fidalgo a commencé son cursus au lycée André Malraux de Remiremont pour se diriger ensuite vers des études en sciences de la Terre. Son brevet de technicien supérieur mention géologie appliquée en poche, il désire approfondir ses connaissances et rejoint l'Université de Lorraine pour une licence pour un master en métallogénie. Il est aujourd'hui doctorant à GéoRessources.

L'Himalaya est une chaîne collisionnelle : elle résulte de l'affrontement de deux plaques tectoniques en convergence, l'Inde et l'Eurasie. Après la disparition de l'océan Téthys il y a 50 millions d'années, les lithosphères continentales se plissent, se fracturent, s'écaillent, se chevauchent, bref, forment un relief considérable de l'est à l'ouest sur plus de 2 400 kilomètres. Nous retiendrons ici deux grands domaines structuraux. Au nord la zone téthysienne (en bleu ci-dessous) qui rassemblent essentiellement des roches sédimentaires issues de l'existence passée de l'océan Téthys ainsi que des ophiolites. Au sud la zone du Grand Himalaya (en brun) composée de roches métamorphiques et magmatiques du domaine indien. Entre les deux, un accident majeur : la suture sud-tibétaine (STD).

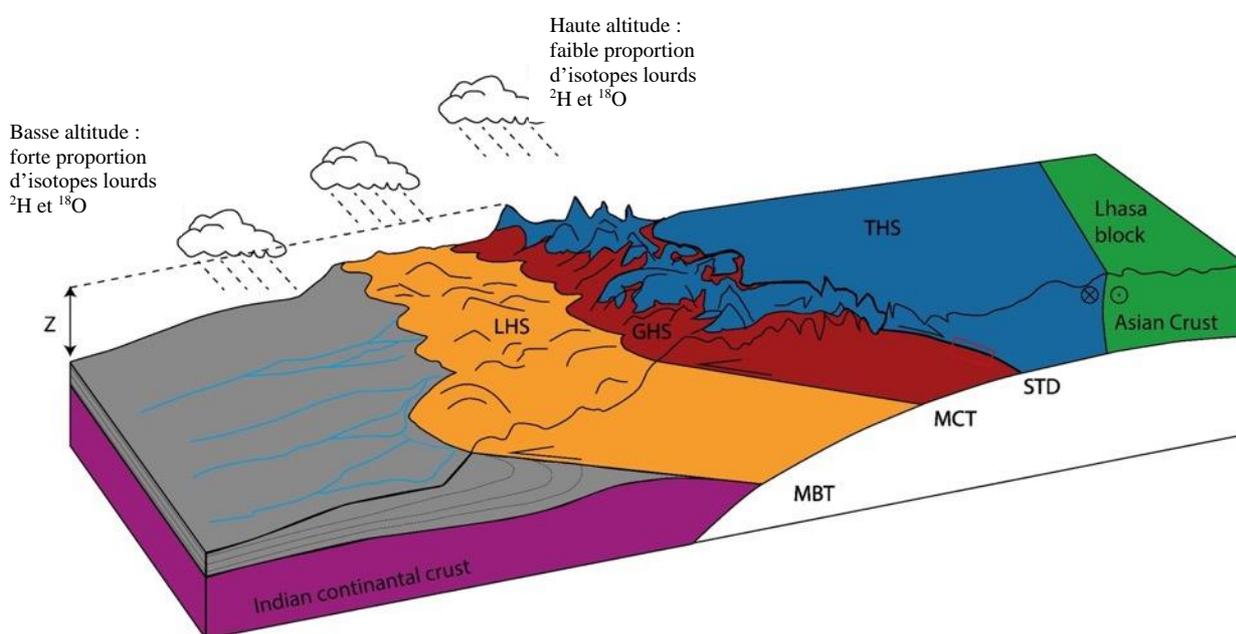


D'après Law & al., 2011.

A l'emplacement de la suture sud-tibétaine se déroulent d'importants processus hydrothermaux, particulièrement lors du Miocène, il y a 10 à 11 millions d'années. De l'eau, issue des précipitations météoriques sur le versant sud de l'Himalaya, vont percoler et rejoindre cette suture entre la zone téthysienne et la zone du Grand Himalaya, induisant des modifications dans la genèse des roches se trouvant à cet endroit. Mais ces modifications pétrologiques se déroulent selon des conditions de pression et de température bien précises. La pression étant le témoin privilégié de la profondeur, donc de l'altitude des sommets sus-jacents. Ainsi, l'étude

de l'eau dans les minéraux des roches de cette suture est capable de nous informer sur la paléo-altitude de cette partie de l'Himalaya et de son évolution dans le temps.

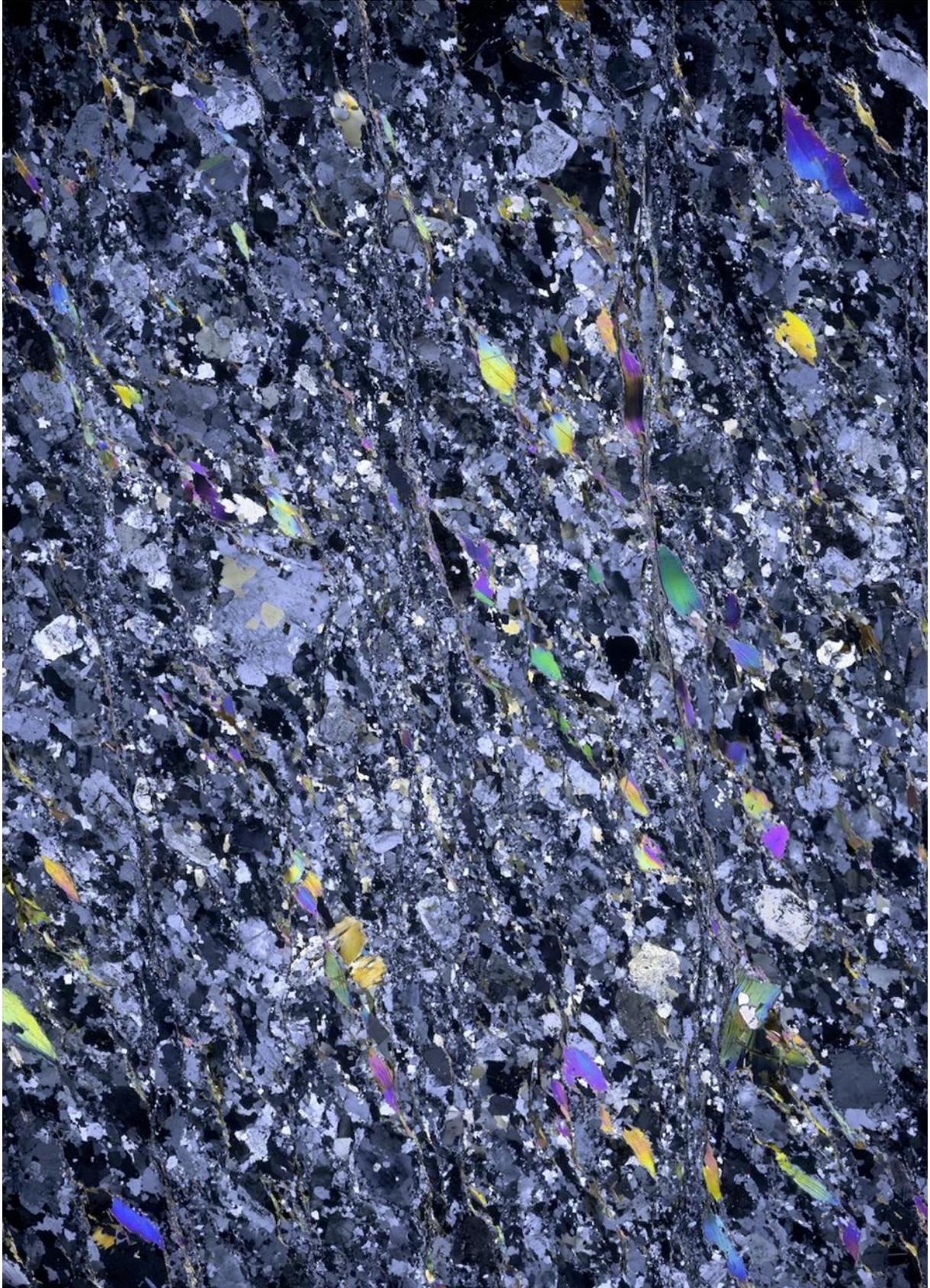
A partir de ce raisonnement, le travail de terrain puis de laboratoire peut commencer. D'abord récolter les roches concernées dans la région du Bhoutan (sud-est de la chaîne), en faire une étude pétrologique, les broyer finement, enfin isoler les minéraux d'intérêt : certains micas blancs comme les muscovites sont des phyllosilicates hydroxylés, c'est-à-dire incorporant des groupements chimiques -OH en provenance de l'eau (H₂O) présente lors de leur formation. Or, l'eau météorique qui tombe sur les massifs montagneux ne possèdent pas la même composition isotopique selon l'altitude du relief. Que ce soit la proportion entre les isotopes 16 et 18 de l'oxygène, ou entre les isotopes 1 et 2 de l'hydrogène, on observe systématiquement une tendance à la diminution à mesure que l'altitude augmente.



D'après Aude Gèbelin.

Des dizaines d'analyses spectrométriques sont nécessaires pour parfaitement identifier les seules muscovites ayant enregistré la composition isotopique de l'eau météorique. Depuis la mesure dans ces muscovites du δD et du $\delta^{18}O$, il sera alors possible d'évaluer l'altitude moyenne du bassin versant ayant collecté les eaux de pluie il y a 10 à 11 millions d'années, puis de regarder l'évolution de son altitude jusqu'à aujourd'hui. Cette valeur a-t-elle augmenté ? Ce qui montrerait une géodynamique encore active. Ou a-t-elle baissé ? L'érosion serait alors la gagnante. Seule la poursuite des travaux de thèse de Jean-Charles Fidalgo nous le dira : « Interactions fluide - roche - déformation le long de l'axe himalayen : traceurs des processus tectoniques et paléotopographiques ». Prenons rendez-vous pour dans deux ans !

Cyrille Delangle, ALS, SGF.



*Mylonite de la GHS observée au microscope polarisant (LPA).
Parmi les quartz et les feldspaths gris, les muscovites se reconnaissent
grâce à leurs vives couleurs de polarisation.*