IMAGE DE LA SEMAINE

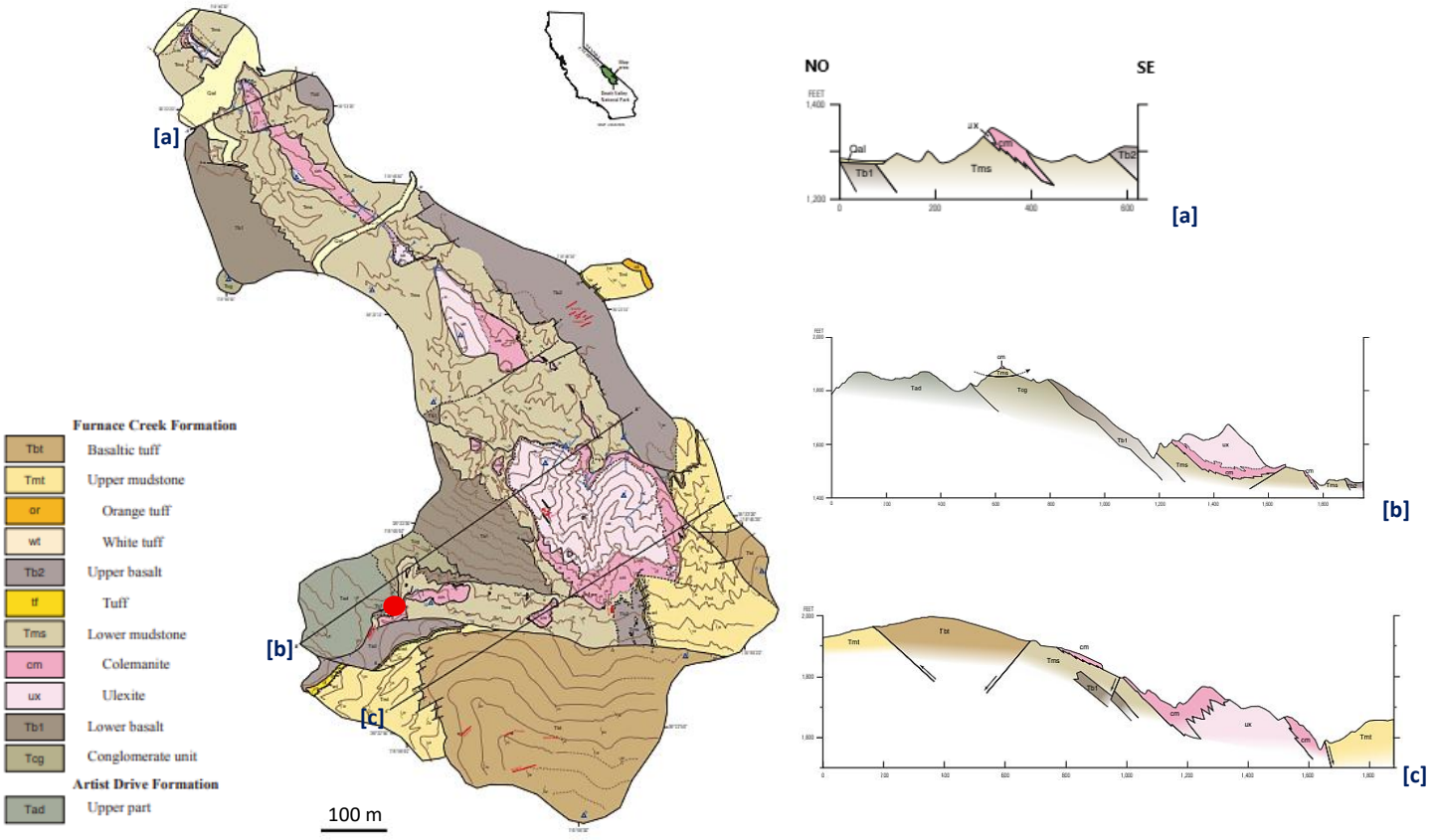
2026 - 06

La Vallée de la Mort, USA (acte 2)

Panorama de la Palette des Artistes. Il s'agit de petits affleurements provenant de l'altération et du lessivage de roches volcaniques, à l'origine de borates exploités en différents endroits de la Vallée de la Mort. Les teintes multicolores de ces affleurements sont dues à différents oxydes (fer, manganèse…). Au premier plan, dépôts volcano-sédimentaires mio-pliocènes fortement ravinés lors des tempêtes ou des orages. Notez les chenaux de ruissellement au bas et à droite du cliché, canalisant et dirigeant les produits du lessivage vers les bassins situés en contrebas, où les saumures seront évaporées. Le tourisme mis à part, l'exploitation des borates a constitué une richesse locale. Focus sur ces borates… *© JP, prepas-svt.fr*

prepas-bio

Le bore n'existe pas tel quel dans la nature. Il se combine à l'oxygène et à d'autres éléments pour former des sels, les borates. Sa concentration ne dépasse pas les 10 ppm dans la croûte et moins de 5 ppm dans les océans.
Essentiel à la croissance des végétaux, le bore (borates de sodium ou *borax*, borate de sodium hydraté) entre dans la fabrication des engrais, mais aussi de produits que réclament les hautes technologies : matériel associé aux énergies renouvelables (éoliennes, panneaux solaires, batteries pour véhicules électriques), ou encore dans les agents de préservation du bois, la fibre de verre isolante, ou la fabrication de bien d'autres produits comme la céramique des navettes spatiales (résistance au choc thermique de la rentrée dans l'atmosphère), les détergents (les borates permettent d'éliminer les taches, de blanchir et d'éclaircir les tissus et d'adoucir l'eau). ...
Sur la planète, ce minerai rare et aux multiples applications n'existe en quantités viables sur le plan commercial qu'en très peu d'endroits. On en trouve notamment dans le désert de Mojave (Californie), extrait d'abord dans la vallée de la Mort puis, à partir de 1927, à la mine de Boron.
Les borates appartiennent aux évaporites. Ils forment des cristaux incolores ou légèrement brunâtres (résine), à éclat vitreux, transparents à opaques, prismatiques, de faible densité (1,74), de faible dureté (2 à 2,5), solubles dans l'eau et facilement fusibles. Les principales formes minérales sont l'ulexite, sel calco-sodique très hydraté, la colemanite (sel calcique) ou encore la probertite (calco-sodique), moins hydratés.
Les principaux gisements de borate de la Vallée de la Mort sont situés le long de la marge Sud-Est du bassin de *Furnace Creek*. Une cartographie topographique et géologique de la zone, réalisée en 1954, a permis de documenter le contexte géologique, la géométrie, la minéralogie et les caractéristiques chimiques de ces gisements, estimés (?) à plus de 550 000 tonnes de B_2O_3 et interstratifiés entre les coulées volcaniques ou des dépôts volcano-sédimentaires (gisements notés en rose sur la carte ci-dessous). L'exploitation des gisements en Vallée de la Mort est interrompue depuis 2005.
La localisation du cliché de la page 1 (*Artists Palette*) est indiquée par un point rouge.



Les borates sont principalement composés, ici, d'ulexite et de colémanite. Ils se trouvent le long d'une série de collines et de monticules blancs (*cf* les coupes ci-dessus), orientés vers le nord-ouest, et sont situés à l'interface

de couches sédimentaires à grains fins et de roches volcaniques basaltiques de la formation de *Furnace Creek* (Miocène et Pliocène).
Les données géologiques suggèrent qu'au Miocène et au Pliocène, des fluides hydrothermaux ont été associés à un volcanisme acide (le bore peut y être concentré par différenciation magmatique et atteindre 100 ppm dans certaines roches). L'altération et le lessivage de ces dernières ont « enrichi » les dépôts volcano-sédimentaires dans un environnement relativement plat semblable à une *playa*. Par moments, d'épais lits de cristaux feutrés d'ulexite se sont développés et se sont intercalés en lentilles dans une épaisse série de *mudstones*. Après enfouissement, l'extérieur du gisement d'ulexite a pu être transformé en colémanite plus massive, expliquant, à l'affleurement, l'enveloppe fréquente de ce minéral autour des corps d'ulexite.

prepas-svt / prepas-bio