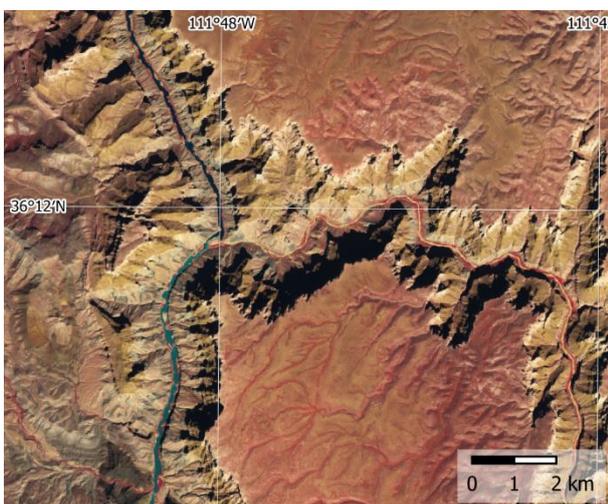


Carte satellite en couleurs du Grand Canyon (Sentinel-2, 2023-09-24),
Ligne rouge (A-D) : position du profil d'élévation donné ci-dessous.



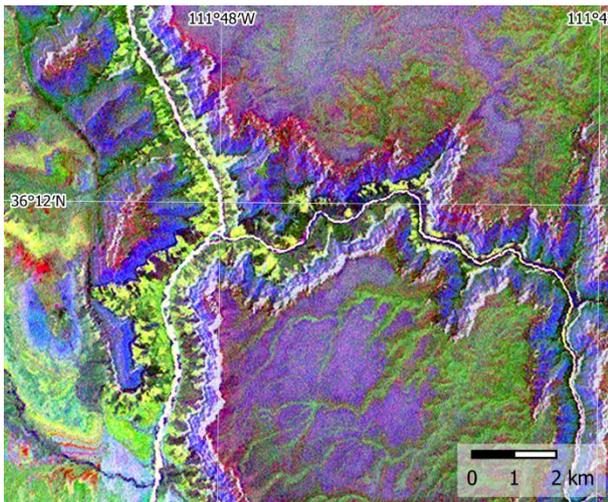
Confluence du fleuve Little Colorado dans le fleuve Colorado
(infrarouge en fausses couleurs, Sentinel-2, 2023-09-24).

Sculpté dans les couches de sédiments

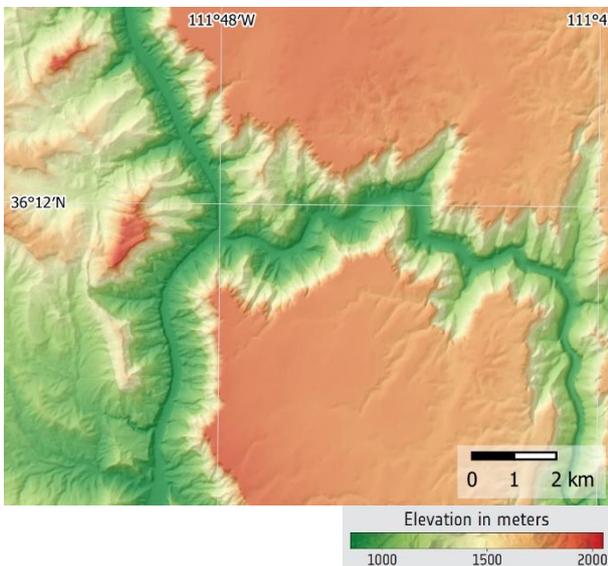
L'image satellite montre une partie du plateau du Colorado, dans le sud-ouest des États-Unis, qui est traversé par le fleuve Colorado. Le plateau de Kaibab, à l'ouest du fleuve Colorado, apparaît en vert car il est recouvert de trembles, de sapins et de forêts de genévriers. Le Painted Desert, à l'est, est constitué de bandes colorées de dunes de sable pétrifié parallèles à la surface.

Le Colorado s'écoule depuis sa source dans le parc national des Rocheuses vers le sud-ouest. À l'extrémité sud du canyon, le fleuve est rejoint par le Little Colorado River. Ensemble, ils traversent le Grand Canyon, une gorge aux parois abruptes créée par le fleuve Colorado. Au cours de millions d'années, la force érosive de l'eau a creusé un canal à travers les





Carte PCA [composantes principales] [Sentinel-2, 2023-09-24].



Carte d'élévation. Données : Copernicus DEM.

couches de sédiments au fur et à mesure que le plateau du Colorado était soulevé. Le Grand Canyon mesure 446 km de long et 0,5 à 29 km de large, avec une profondeur pouvant atteindre 1 600 m. Les glissements de terrain et l'érosion massive ont provoqué l'érosion et la capture des cours d'eau, ce qui a contribué à augmenter la profondeur et la largeur du canyon.

La compilation de cartes montre un détail du Grand Canyon autour du confluent du fleuve Colorado et du Petit fleuve Colorado. L'ensemble des cartes met en évidence la situation géologique et géomorphologique spécifique de la région, résultant de l'érosion fluviale des couches de sédiments qui, autrement, n'ont pas été perturbées.

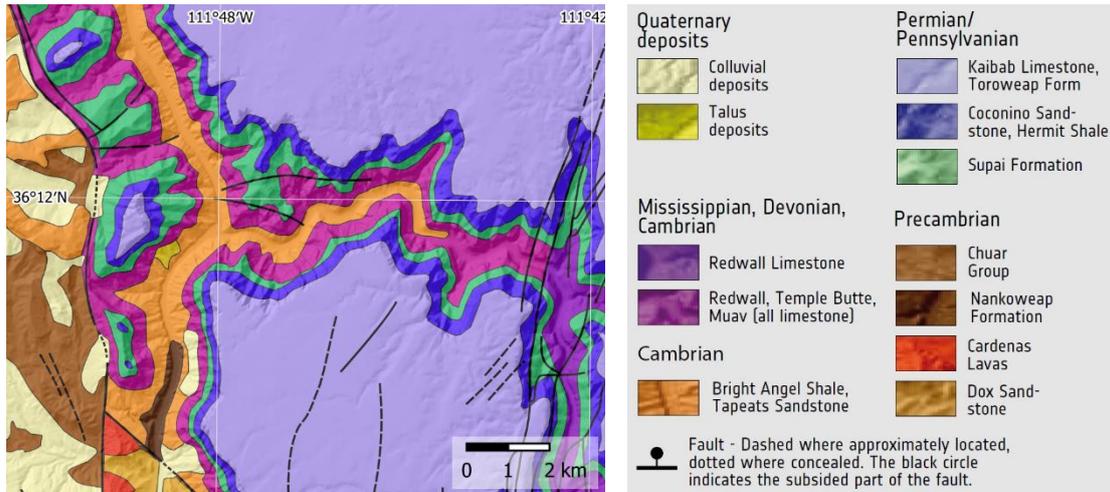
Alors qu'il peut être difficile de distinguer les zones géologiques sur l'image satellite en couleur, elles apparaissent plus clairement sur l'image traitée à l'aide de l'analyse en composantes principales. Cette technique est utilisée pour réduire la redondance d'un ensemble de données. Il en résulte de nouvelles bandes non corrélées qui fournissent souvent une meilleure présentation de l'information que les bandes d'origine. Les nouvelles couleurs sont aléatoires, mais leur interprétation permet de séparer les couches géologiques dans les zones non végétalisées. La carte numérique d'élévation et le profil illustrent le caractère de gorge du canyon, qui est creusé dans la surface lisse et plate du plateau du Colorado à l'est.

Exercices

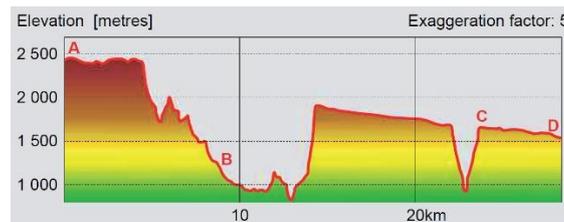
- Observez l'image satellite d'ensemble et essayez d'identifier les classes importantes de couverture terrestre (par exemple, terre nue dans le canyon, végétation clairsemée à l'est, couverture arborée au nord-ouest, et eau).
- En regardant les cartes de l'image satellite, que pouvez-vous dire du relief du terrain ? Où le terrain est-il accidenté, où est-il plat ? Quels sont les indicateurs qui confirment vos conclusions ? À quelle période de l'année le relief est-il le plus visible sur les images satellite ? Pensez aux ombres et à la position du soleil ! Comparez avec le profil d'altitude présenté ci-dessous.
- Examinez la carte infrarouge en fausses couleurs. Où peut-on trouver une végétation relativement intensive ? Pensez au rôle de l'eau pour la végétation, en particulier dans ce climat semi-aride.
- En raison des différentes caractéristiques optiques des différents types de roches, une représentation en composantes principales (ACP ou PCA), comme le montre la carte, est utile pour les géologues. Comparez cette carte avec la carte des zones géologiques ci-dessous. Trouvez des exemples de formations géologiques que l'on peut distinguer sur la carte PCA.



Matériel supplémentaire



Carte géologique de la région située autour de la jonction du fleuve Colorado et du petit fleuve Colorado. Dans cette région, l'âge des roches va des dépôts alluviaux récents (rivière/glissement de terrain) au Précambrien (par exemple la formation de Dox, ~1140 millions d'années), en passant par le Permien (250-300 millions d'années) et le Cambrien (480-540 millions d'années).



Profil ouest-est de la région au sud du Petit fleuve Colorado (localisation : voir la carte d'ensemble de l'image satellite ci-dessus).

Liens et sources

- https://www.esa.int/ESA_Multimedia/Images/2009/07/Grand_Canyon - Image Envisat de l'ESA de la région autour du Grand Canyon.
- <https://landsat.visibleearth.nasa.gov/view.php?id=80948> - Présentation de la Terre visible de la NASA du Grand Canyon.
- <https://rclark.github.io/grand-canyon-geology/#11/36.1859/-111.7493> - Carte géologique interactive du Grand Canyon (Arizona Geological Survey).

