

Géologie du Genevois : un condensé de l'Histoire Alpine

Jean-Baptiste Bosson (décembre 2016, jeanbaptiste.bosson@gmail.com)

Le Genevois est un **bassin** situé entre 530 m (pied des montagnes) et 340 m (Rhône à Fort l'Ecluse) à l'extrémité Ouest du Plateau Suisse. Il est cerné par le Jura (1718 m), le Salève (1379 m) et le Vuache (1112 m) - Mont de Sion (785 m). Il est limité à l'Est par le lac Léman (372 m) d'où s'écoule le Rhône qui est rejoint par l'Arve à la Jonction.

Le Genevois comprend **trois grandes unités géologiques** qui racontent chacune une partie de **l'histoire de la chaîne Alpine** :

- A. les roches sédimentaires (surtout calcaires et marnes) du Jura-Salève-Vuache déposées au fond de l'océan Téthys entre -200 et -120 millions d'années (Ma).** Cet océan s'est ouvert avec la divergence des plaques européenne (actuelle Suisse, France, Autriche, etc.) et africaine (actuelle Italie, Magreb, etc.). Les roches du Jura et du Salève correspondent ainsi aux dépôts marins (coquilles et coraux pour les calcaires) et côtiers (boues pour les marnes, sables pour les grès) déposés progressivement, en fonction des variations du niveau marin, à la marge du continent européen. On y retrouve de nombreux fossiles.
- B. les roches sédimentaires (surtout grès) de la Molasse déposées entre -30 et -27 Ma dans le bassin Genevois lors de l'érosion des premiers reliefs alpins.** La dynamique éloignant les plaques africaine et européenne s'inversa il y a 80 Ma. La remontée de l'Apulie africaine (Italie) dans l'Europe induisit la collision entre les deux plaques et la subduction d'une partie de l'Europe sous l'Afrique. Cette convergence généra le relief alpin, où l'on retrouve des déformations plastiques (plis, telles les anticlinaux du Salève et de la Dôle) et cassantes (failles, telles celles qui font émerger le Salève et le Vuache). De grandes rivières érodaient alors des fragments de roches (sédiments) dans les Alpes et les déposaient dans les piémonts, lorsque la pente diminuait. La Molasse Genevoise correspond ainsi à des sables alpins cimentés, accumulés par des rivières dans un milieu tropical.
- C. les sédiments déposés par les glaciers alpins lors de la dernière glaciation entre -36'000 et -28'000 ans.** Depuis 2.8 Ma, les températures à la surface de la Terre se sont nettement refroidies et le climat alterne entre les périodes froides (glaciations) et douces (interglaciaires). Lors de la dernière glaciation (Würm entre -120'000 et -11'000 ans), l'atmosphère est ~10°C inférieure à aujourd'hui et les glaciers du Rhône et de l'Arve recouvrent le Genevois. Seuls quelques rares sommets émergent du flux de glace qui atteint 800 m d'épaisseur. Le glacier du Rhône érode une dernière fois la profonde cuvette lémanique. Les glaciers arrachent et transportent une grande quantité de sédiments, appelés **moraines**, qu'ils déposent à leurs marges (front, bord, soubassement) ou lorsqu'ils fondent. On retrouve trois dépôts d'origine glaciaire dans le Genevois : (1) les **dépôts fluvioglaciaires** (alluvions anciennes notamment) constituant les falaises de St-Jean, Cartigny, (etc.) ou encore observables à l'Allondon. Ils correspondent à des sédiments arrondis évacués et roulés par les eaux de fonte glaciaires puis compactés lors d'une réavancée glaciaire. (2) Les **dépôts et crêtes** (telles celles de Laconnex) **morainiques** déposés directement par le glacier. On retrouve surtout ces dépôts proches de la surface actuelle. Ils sont constitués essentiellement d'argiles (sédiments fins broyés lors du fluage glaciaire), de blocs en fers à repasser (leurs facettes planes sub-anguleuses résultent de l'abrasion sous le glacier en mouvement) et peuvent aussi comporter des plus gros blocs, appelés blocs erratiques, tels la Pierre à Bochet ou la Pierre à Pény. (3) Des **dépôts glaciolacustres** (Chancy, la Cité, etc.) accumulés dans les lacs formés autour des glaciers. Ces dépôts contiennent une grande quantité d'argiles, liés à la décantation des eaux de fonte glaciaire dans les lacs et prennent parfois la forme d'anciens deltas (colline de la Cité). Les pierres du Niton correspondent à des blocs du massif du Mont-Blanc, transportés par le glacier du Rhône et déposés dans un ancien lac glaciaire.

Ces trois unités sont superposées dans le Genevois. Les roches sédimentaires du fond de la Téthys (A) n'affleurent que dans les reliefs qui bordent le bassin (Salève-Vuache-Jura), où la collision alpine a généré leur plissement. La Molasse (B) a pu recouvrir ces reliefs mais elle a été érodée à mesure que le relief s'élevait (Salève, Vuache). Les moraines (C) sont quant à elles fines ou absentes de ces reliefs, pas toujours recouvertes par les glaciers lors des dernières glaciations. Leur surface actuelle présente parfois une succession de parois rocheuses et de vires végétalisées. Les parois rocheuses sont constituées de calcaires qui résistent bien à l'érosion à l'inverse des vires, composées de marnes facilement érodées. En raison de leur composition chimique, les calcaires sont dissous au contact de l'eau. La surface du Salève et du Jura présentent ainsi des cavités appelées dolines et lapiaz, où l'eau s'infiltré vers un réseau de galeries formées par la **dissolution**.

Les roches sédimentaires du fond de la Téthys (A) n'apparaissent à l'inverse pas dans le bassin Genevois. Elles y sont en effet recouvertes par la Molasse (B) et les dépôts glaciaires (C) qui atteignent respectivement 1000 et 200 m d'épaisseur. L'érosion de la Molasse par les glaciers alpins a varié en fonction des flux de glaces et de la résistance de ces roches. Des **vallées profondes** ont ainsi été érodées (cuvette lémanique, vallée du Rhône, de l'Aire) puis comblées de sédiments glaciaires. À l'inverse, les **collines** du Signal de Bernex, de Vandoeuvres, du Grand Saconnex ou de Satigny, ont été moins érodées par les glaciers et prennent souvent la forme de grands dômes arrondis (macro dos de baleines).

Le climat étant devenu défavorable, **les glaciers se sont retirés du Genevois depuis plus de 20'000 ans. Le relief a alors peu évolué** et les principaux changements concernent les variations du niveau du Lac Léman, **l'incision des dépôts glaciaires et de la Molasse par les cours d'eau divagants** (Rhône, Arve, Allondon, etc.) **et le développement du sol et de la végétation** (forêt climacique de feuillus depuis ~6'000 ans) **en surface**. L'érosion des vallées par les rivières produit de nombreuses instabilités de versant (glissements de terrain, éboulements) mais la canalisation des cours d'eau et la *maitrise* de leur niveau par l'Homme limite maintenant l'érosion.

Le Genevois a **une histoire géologique passionnante mais qui demeure peu connue**. Néanmoins, la richesse de la **biodiversité** genevoise est fortement liée à la **géodiversité** (diversité du substrat, de la topographie et des processus qui les façonnent). Malgré sa petite taille et sa faible amplitude altitudinale, 1/3 des mousses et lichens et 2/3 de la flore suisse peuvent être observés dans le canton. Cela s'explique notamment par l'exceptionnelle diversité minérale des roches qui ont été érodées dans les vallées du Rhône et de l'Arve et déposées par les glaciers dans le Genevois. Un des écosystèmes les plus riches du canton (et de Suisse) est visible dans le **vallon de l'Allondon**. Sa remarquable biodiversité est largement due au régime torrentiel de cette rivière tressée, où les crues et la migration des chenaux et bancs de sédiments permettent la coexistence de très nombreuses espèces. **La diversité et la richesse du vivant et du minéral étant intimement liées, les actions de protection, de gestion et de valorisation de la Nature devraient davantage prendre en compte cette réalité (éco)systemique.**

Les changements climatiques contemporains touchent profondément le Genevois. À l'instar des régions alpines, cet espace se **réchauffe** même plus vite que la moyenne mondiale. Ainsi, alors que la température à la surface de la planète s'est réchauffée de 1.25°C entre **1860 et 2015**, le Genevois a connu une **hausse de 2°C**. Les **précipitations ont quant à elles légèrement augmenté** à l'échelle annuelle, notamment en raison des précipitations hivernales, qui tombent toutefois de plus en plus rarement sous la forme de neige. À l'inverse, les précipitations estivales diminuent et les périodes de **sècheresse** deviennent plus fréquentes. Les espèces s'adaptent lentement et de manière complexe à ces changements significatifs. Les modèles climatiques prévoient leurs **intensifications de manière extrêmement préoccupante pour le 21^{ème} siècle** (augmentation moyenne des températures sur Terre modélisée entre 1 et 4°C entre 2010 et 2100 d'après l'AR5 de l'IPCC en 2014).