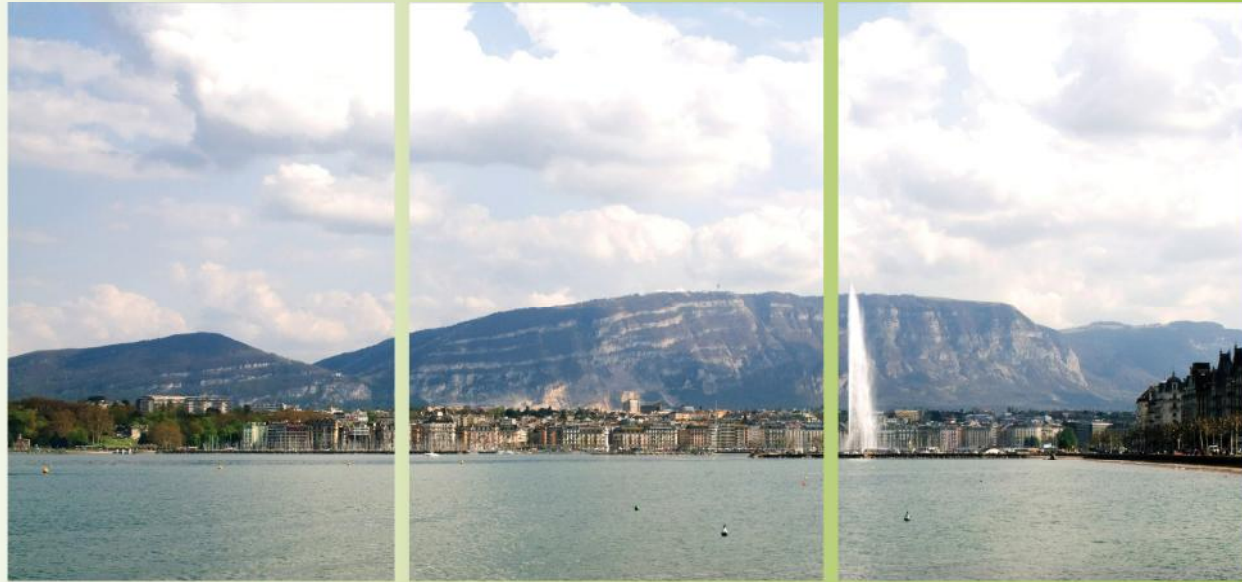


TÉLÉPHÉRIQUE SALÈVE



L'histoire géologique du Salève

Textes : Jean CHAROLLAIS (*Université de Genève*) et Danielle DECROUEZ (*Muséum de Genève*)

Illustrations : Jacques METZGER (*Université de Genève*)

Photos : Jean CHAROLLAIS (*Université de Genève*), Philippe WAGNEUR (*Muséum de Genève*)

Graphisme : Dominique FRASCAROLO (*Muséum de Genève*)

Exposition visible gratuitement en gare supérieure du Téléphérique du Salève

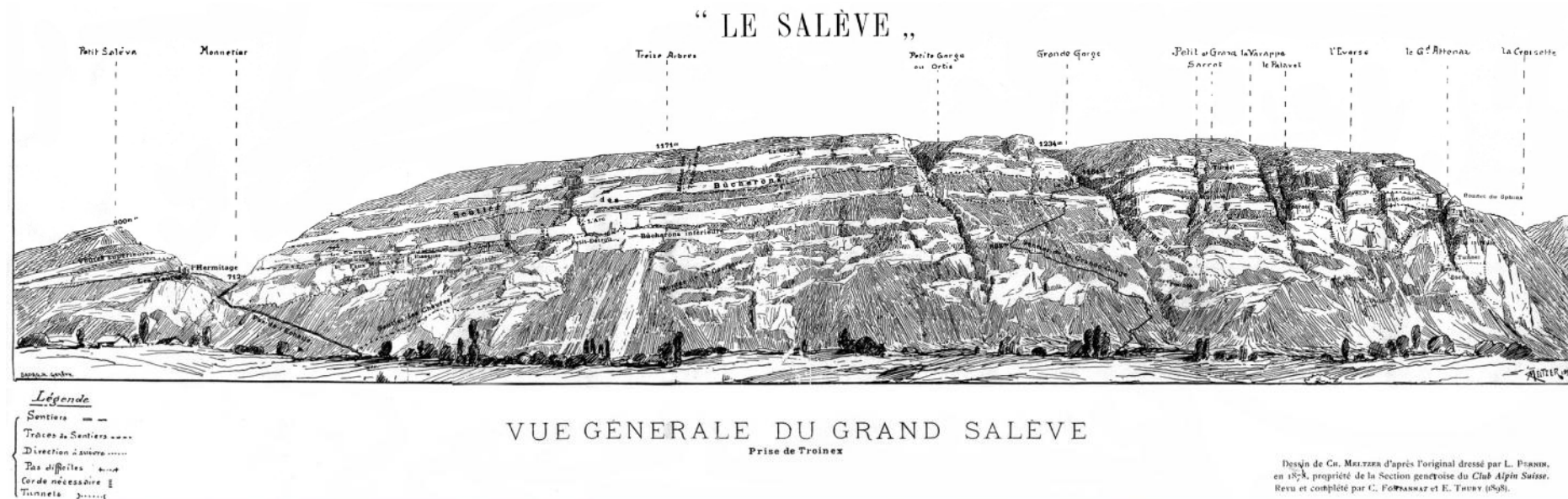


Une montagne insolite

La montagne du Salève est entrée dans la littérature géologique à la fin du 18ème siècle grâce à la description donnée par Horace-Bénédict De Saussure (1740-1799) dans le premier volume de ses Voyages dans les Alpes (1796). Il est nécessaire de souligner que c'est le Salève qui suscita à de Saussure sa passion pour les montagnes. Il écrit en effet dans le Discours préliminaire de l'ouvrage cité ci-dessus : « Tels sont les plaisirs que goûtent dans les montagnes ceux qui se livrent à leur étude. Pour moi j'ai eu pour elles, dès l'enfance, la passion la plus décidée ; je me rappelle encore le saisissement que j'éprouvai pour la première fois que mes mains touchèrent le rocher du Salève, et que mes yeux jouirent de ses points de vue ». Par la suite, cette chaîne fut l'objet de nombreuses recherches géologiques qui se poursuivent encore actuellement.

L'origine du mot Salève et sa formation selon la légende

Selon les historiens, le nom Salève viendrait de Salebra, lieu d'accès difficile. En ce qui concerne sa formation, la légende donne une explication qui est plus facile à comprendre que celle des géologues. Alors que Gargantua creusait le Léman, il amassa les déblais à l'emplacement de la future montagne. Cette entreprise suscita la curiosité des habitants de la région. Et en regardant la nouvelle montagne qui s'élevait, ils s'écrièrent « Eh ! mais regarde donc comme ça lève », et ainsi le nom Salève fut trouvé.





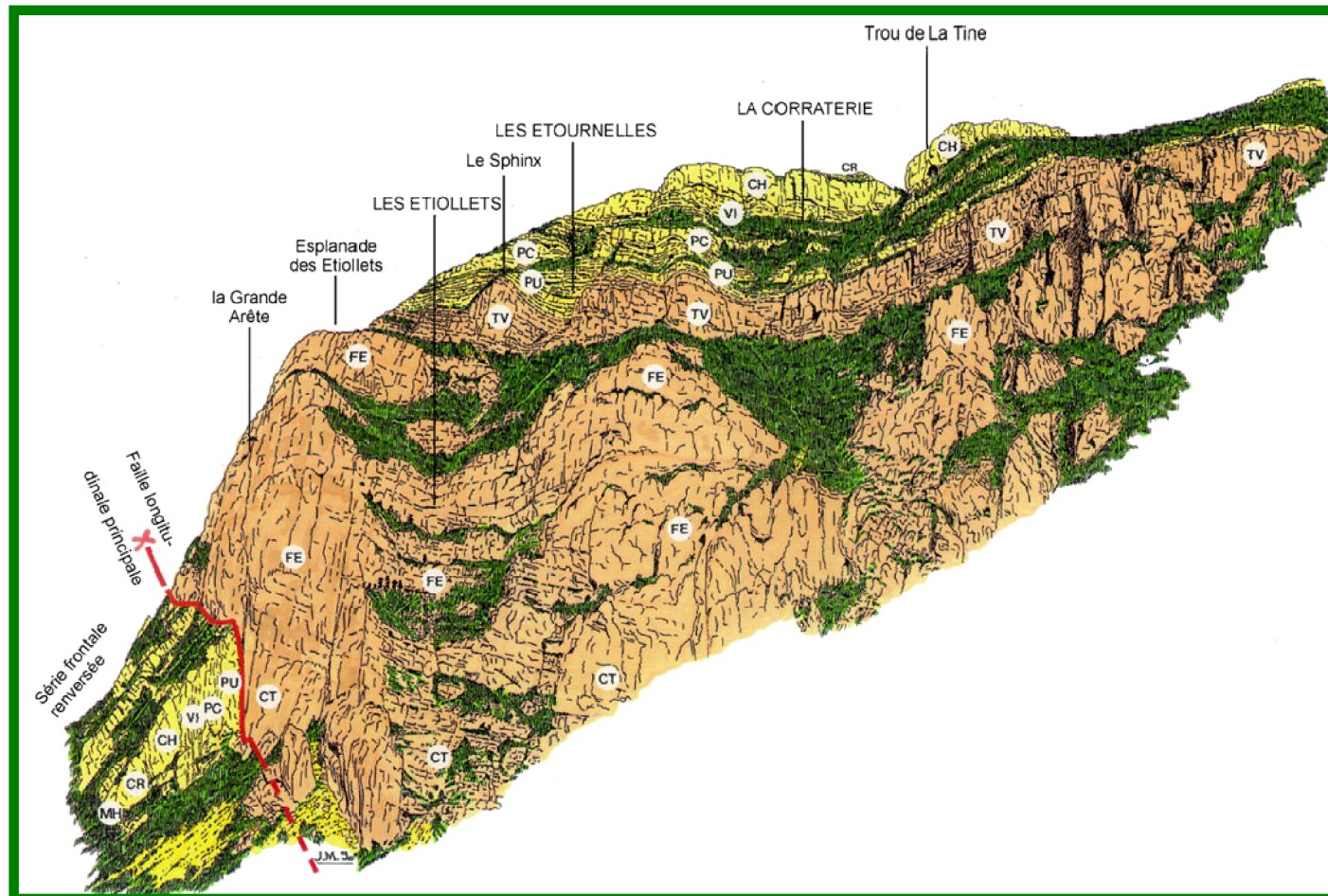
La genèse du Salève

Le Salève comporte des roches qui montrent plus d'affinités avec celles du Jura qu'avec celles des Alpes toutes proches. Le Jura et le Salève sont de chaînes de montagnes dont la surrection est liée à la fin du plissement alpin, il y a seulement quelques millions d'années.

« Au commencement était la mer... ».

Effectivement, les roches qui constituent le Salève se sont déposées presque uniquement en milieu marin depuis le début de l'ère Secondaire jusque vers sa fin. Les roches observables à l'affleurement, bien visibles depuis la cabine du téléphérique entre les deux stations, s'échelonnent entre le Jurassique supérieur et la moitié du Crétacé inférieur, soit entre -150 et -125 millions d'années. De plus, on trouve au Salève çà et là quelques roches déposées en milieu continental et datant du Tertiaire (-40 millions d'années) comme les grès des Rochers de Faverges, ainsi que quelques blocs erratiques liés aux glaciations quaternaires.

A l'ère Secondaire, des sédiments variés (boues argileuses, carbonatées, etc.) se sont déposées à l'horizontale au fond d'une mer, dont le substratum était constitué





par des roches très anciennes (granites, roches métamorphiques, etc.), analogues à celles du massif du Mont-Blanc. Ce substratum, appelé socle cristallin, était affecté par de grandes cassures.

Suite aux contraintes engendrées par les mouvements des plaques tectoniques liées à l'ouverture de l'Atlantique sud et à l'origine de la formation des Alpes, la future région franco-genevoise se déforme. Les couches de sédiments alors transformés en roches, ondulent et se cassent le long d'anciennes fractures du socle cristallin.

Ainsi, vers -40 millions d'années, l'emplacement du « futur Salève » correspond à un bombement probablement de quelques centaines de mètres de hauteur.

Puis vers -10 à -5 millions d'années environ, les contraintes s'accroissent et provoquent une fracture de cet ancien bombement, facilitant le chevauchement de son flanc sud-est sur son flanc nord-ouest. A partir de ce moment, le Salève acquiert à peu près la morphologie qu'on lui connaît aujourd'hui en sachant toutefois que l'action des glaciers a fortement modelé sa morphologie.



Les vallons de Monnetier : une origine fluviale, tectonique ou glaciaire

D'après Horace-Bénédict de Saussure (1779), ce vallon serait d'origine fluviale, puisqu'il estime que "la gorge de Monnetier" paraît avoir été formée par un courant (...), qui descendait des Alpes par la vallée de l'Arve".

Quelques années plus tard, Guillaume-André Deluc lie l'origine du vallon à une cassure (faille).

En 1843, Alphonse Favre attribue " l'origine de ce vallon à une rupture plus ou moins grande ; (...) peut-être n'était-ce qu'une fente déterminée par l'exhaussement de la montagne, qui a été considérablement agrandie par les agents atmosphériques et surtout par les anciens glaciers". Cette hypothèse, bien que rejoignant celle de G.-A. Deluc, implique l'action des glaciers.

D'après Quentin Deville (1991), dernier auteur à s'être préoccupé de cette question, il semblerait, que lors de la formation du Grand et du Petit Salève, il y a plusieurs dizaines de millions d'années, une série de fractures de faible importance (diaclasses) aient affecté la zone de ce célèbre vallon, la rendant ainsi beaucoup plus sensible aux agents atmosphériques : se développe alors une zone déprimée qu'emprunteront et que sculpteront les glaciers de l'époque Quaternaire. Leur présence est attestée par les blocs erratiques et un cordon morainique. Quant à savoir si l'Arve a coulé dans le vallon de Monnetier avant la phase paroxysmale de la surrection du Salève, il y a quelques millions d'années, la question reste ouverte !



Quoiqu'il en soit, ce magnifique vallon déjà habité peut-être par les Cro-Magnons et certainement par les Allobroges, bénéficie d'un climat privilégié qu'ont apprécié maints hommes célèbres : écrivains, peintres, musiciens, scientifiques, etc.



Les fossiles du Salève

Plus de 700 espèces d'invertébrés fossiles dans l'intervalle du Jurassique supérieur (150 millions d'années) au Quaternaire ont été recensés au Salève.

Les fossiles les plus caractéristiques sont des organismes surtout d'origine récifale (éponges, coraux, brachiopodes, mollusques, etc.). Dans le Crétacé inférieur (130 millions d'années), deux fossiles célèbres méritent d'être signalés : le rudiste *Heterodiceras luci* et le gastéropode géant *Leviathania sautieri*.

Le rudiste *Heterodiceras luci*

Cette espèce, représentée par deux spécimens, fut récoltée en 1771 dans les anciennes carrières de Monnetier par Guillaume-Antoine Deluc (1729-1812), un naturaliste genevois. De Saussure les figura dans le chapitre consacré au Salève de ses fameux *Voyages dans les Alpes* parus en 1779. Le dernier écrit à propos de ces bivalves : « Le Mont Saleve renferme dans l'intérieur de ses couches calcaires, une grande variété de corps marins pétrifiés, des Peignes, des Térébratules, des Gryphites, des Entroques, des Coraux, et plusieurs espèces de Madrépores, dont M. De Luc le cadet a formé une collection très-intéressante. Mais les pétrifications les plus singulières que renferme le Mont Saleve, sont deux coquillages bivalves, inconnus aux Naturalistes, et dont on doit la découverte au même M. De Luc. Ces coquillages se trouvent enclavés dans un roc calcaire, dont on ne peut les séparer qu'en sculptant le rocher à mesure qu'on les découvre : cette opération exige tout le zèle, toute la dextérité et toute la patience de ce savant Naturaliste ». Ces lignes consacrées à la paléontologie dans une oeuvre du 18ème siècle doivent être soulignées car à l'époque, cette science et les informations que l'on peut en tirer sont complètement inconnues.



Le gastéropode géant *Leviathania sautieri*

Cet organisme a été rebaptisé à maintes reprises (*Natica leviathan*, *Strombus sautieri*, *Leviathania leviathan* et finalement *Leviathania sautieri*). Toutefois, le premier nom a été conservé pour désigner dans la région le niveau qui renferme cette espèce : « Assise à *Natica leviathan* ». Et aussi un fait curieux : on ignore les raisons de l'absence d'illustration de ce gastéropode dans la littérature alors qu'il est remarquable par sa taille (les plus gros échantillons atteignent 20-30 cm de hauteur), par l'élégance de ses formes et par le fait qu'il fut considéré pendant près d'un siècle comme un marqueur stratigraphique dans le Crétacé inférieur régional.





Les microfossiles

Deux chercheurs attachés au Muséum d'histoire naturelle de Genève, Etienne Joukowsky (1869-1948) et Jules Favre (1882-1959) ont marqué leur époque par leurs travaux géologiques sur le Salève, dont ils rendront compte dans leur célèbre Monographie parue en 1913, une œuvre qui ne fut suivie d'aucune autre de cette envergure sur le sujet, jusqu'à nos jours. Alors que la micropaléontologie n'en est qu'à ses premiers balbutiements, ces deux scientifiques décrivent le microorganisme *Ammocycloloculina erratica*. Ceux qu'ils ne reconnaissent pas mais qui se trouvent dans la collection qu'ils constituent seront décrits plus tard par l'école genevoise sous l'impulsion de Paul Brönnimann (1913-1993) : *Coprolitus salevensis*, *Montsalevia elevata*, *Keramopshaera allobrogensis*, *Pseudotextulariella salevensis*, etc.



Les rochers de Faverges

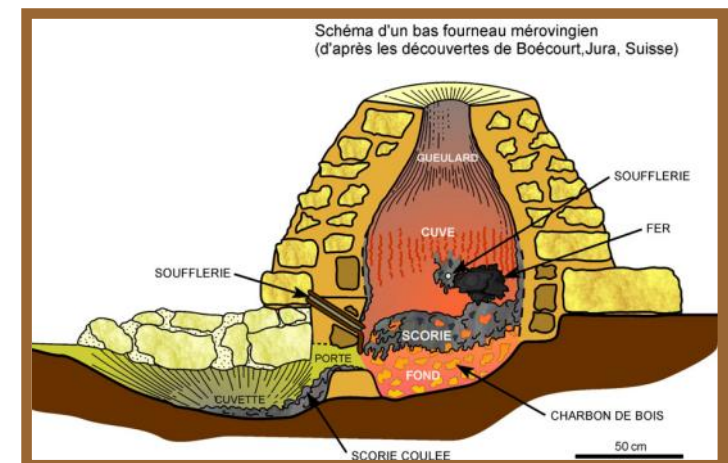
Près d'un petit étang, 150 m à l'Est du sommet du Grand Salève, une butte rocheuse dénommée Rochers de Faverges, se dresse au milieu d'un bouquet de conifères. Elle est formée de roches détritiques composées de grains de quartz millimétriques et appelées grès sidérolithiques car elles sont parfois riches en oxydes de fer (d'où leur couleur rouge de temps à autre).

Ces roches se sont déposées, il y a une quarantaine de millions d'années, dans des fissures et des cavités creusées dans un plateau calcaire légèrement bombé, à l'emplacement du futur Salève, alors que le climat était tropical à désertique. Elles affleurent en plusieurs points.

Le grès pur et blanc fut employé pour l'industrie du verre. Ainsi des carrières, notamment celle ouverte entre Cruseilles et Vovray-en-Bornes, ont alimenté les verreries de Saint-Prex (Vaud, Suisse) entre 1946 et 1960.

Au Salève, près d'une vingtaine d'amas de scories, parfois de plusieurs centaines de tonnes, témoignent de la présence d'ateliers où le métal était produit dans des bas fourneaux au Moyen-Âge à partir du fer contenu dans les grès sidérolithiques. L'exploitation du minerai de fer du Salève commence au 5^{ème} et 6^{ème} siècles, sous la domination burgonde, puis franque, et après une interruption reprend au 12^{ème} et 13^{ème} siècles sous la direction des chartreux ; on ne peut pas exclure des exploitations à l'époque romaine ou à l'âge du Fer.

Les rochers de Faverges correspondent vraisemblablement à une ancienne minière, un vestige de l'extraction à ciel ouvert. Ce nom dérive du latin « fabrica » qui désigne l'atelier du travail du métal.





Les grottes du Salève

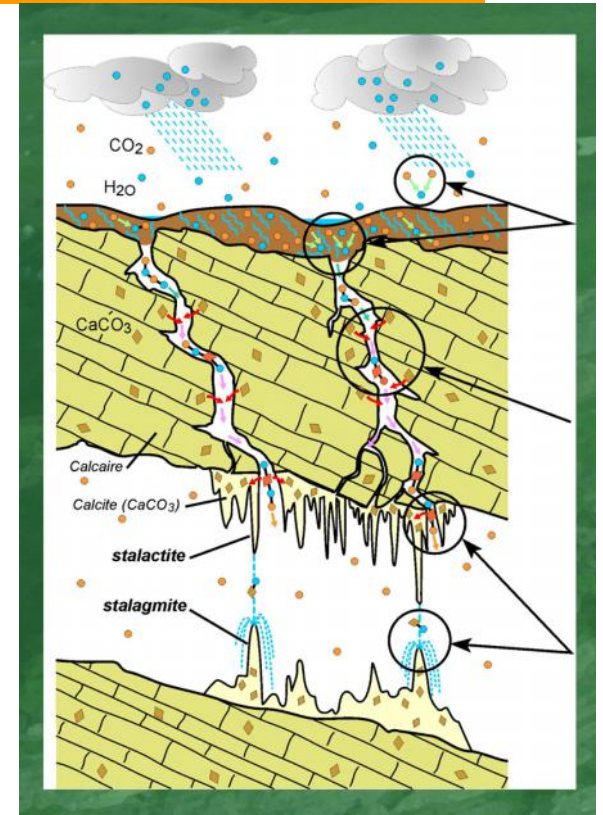
Le Salève comporte de nombreuses cavités (balmes, grottes, cheminées). La majorité est due à la dissolution des roches calcaires par les eaux météoriques chargées de gaz carbonique (modelé karstique). Certaines résultent de l'érosion différentielle de roches fracturées ou de composition hétérogène ; enfin d'autres correspondent à des interstices entre d'énormes blocs de rochers entassés lors de grands éboulements (grottes préhistoriques de Veyrier).

A l'origine, l'eau de pluie (H_2O) contient un peu de gaz carbonique (CO_2), ce qui la rend légèrement acide. Par infiltration dans le sol, l'eau s'enrichit en CO_2 ; ainsi devenue plus acide, elle peut dissoudre le calcaire. L'eau s'insinue dans les fractures naturelles et son acide carbonique réagit avec le carbonate de calcium ($CaCO_3$) constitutif du calcaire, le transformant en bicarbonate de calcium soluble [$Ca(HCO_3)_2$]. L'eau exerce ainsi son pouvoir de dissolution chimique dans les profondeurs du massif. Lorsque l'eau minéralisée débouche dans une galerie souterraine, dont l'atmosphère est pauvre en gaz carbonique, il se produit un rééquilibrage gazeux. Par réaction physico-chimique inverse à celle qui s'est produite en surface, le bicarbonate de calcium cristallise sous forme de calcite en créant des stalactites et des stalagmites.

La Tanne à Damon ou grotte du Diable

Cette grotte d'origine karstique se trouve dans la région des Pitons, une centaine de mètres en contrebas de l'Auberge de la Grotte-du-Diable. Les fissures du calcaire contiennent du minerai de fer (grès sidérolithiques) ce qui autorise à penser que cette grotte fut en partie vidée pour en exploiter le métal.

La légende dit qu'un berger avait vu une vipère avec un diamant plus brillant que le soleil au cou. Naturellement, il voulut s'emparer du trésor mais l'animal s'enfuit et se réfugia dans la grotte. Le paysan se cacha alors dans un tonneau tapissé de clous à l'extérieur et attendit le retour du serpent. Ce dernier revint mais hélas il perdit son diamant en se jetant sur le tonneau. Ceux qui avaient eu vent de cette histoire voulurent absolument retrouver le fameux diamant. Au cours d'une équipée, l'un d'entre eux glissa et jura comme un charretier. Et comme le diable n'aime pas les gros mots, le diamant disparut à jamais.





La grotte d'Orjobet

Le nom cette grotte d'origine karstique a été donné par Horace-Bénédict de Saussure en hommage à son guide, François Orjobet, paysan propriétaire de cette partie de la montagne.

Le Trou de la Tine

Le Trou de la Tine (autrefois « Creux de Briffaut ») tire son nom de sa forme ; en effet, il ressemble à un tonneau (tine) ouvert au sommet et dont la bonde aurait été arrachée. C'est la partie relique d'un ancien réseau hydraulique souterrain.

La grotte des faux-monnayeurs

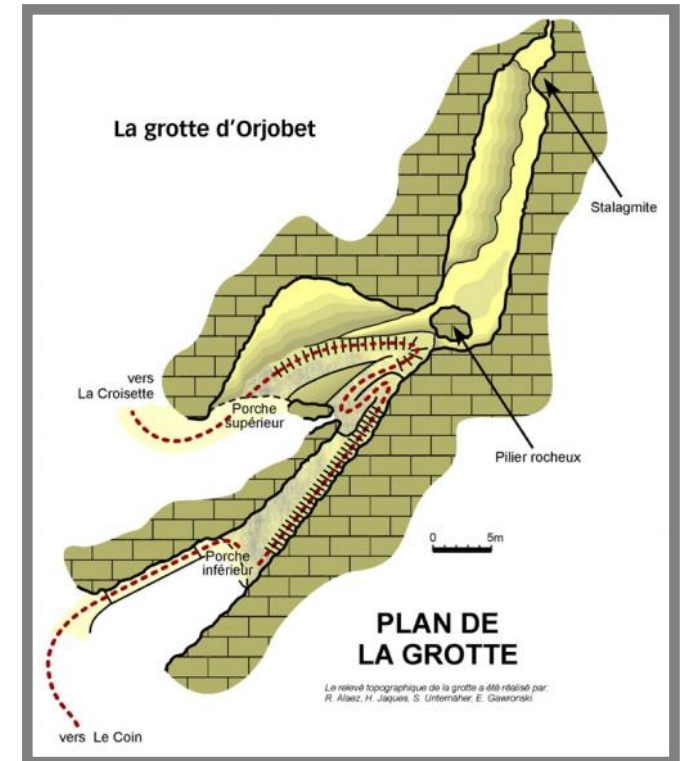
Cette grotte est une balme qui résulte de l'érosion différentielle de roches de résistance différente.

En 1891, les ouvriers qui construisaient le chemin de fer électrique à crémaillère du Salève découvrirent dans cette grotte environ 1000 deniers de l'Evêché de Genève des 11ème et 12ème siècles. Suite à l'arrestation de P. Poulin en 1801, pris en flagrant délit de fabrication de fausse monnaie dans cet endroit, ils en conclurent que les pièces étaient fausses et ils les distribuèrent. Or elles étaient authentiques.

La grotte de Sous-Balme

Cette grotte était un abri formé par des blocs d'effondrement des falaises du Salève, lors d'un grand éboulement.

Dans cette grotte, le squelette d'un magdalénien âgé d'une trentaine d'année et daté de 9000 ans avant Jésus-Christ, a été découvert. Les batraciens trouvés en abondance (plus de 12'000 individus) à proximité n'ont fourni qu'une part de l'alimentation de ce magdalénien. Il a en effet été également découvert de nombreux restes de grands mammifères (renne, cerf, chamois et sanglier).





Les blocs erratiques du Salève

Entre environ 2 millions d'années et 10'000 ans avant nos jours, à maintes reprises, la région ne fut qu'un vaste inlandsis au sein duquel perçaient çà et là des sommets rocheux isolés, tels des nunataks. Quand toute cette glace a disparu, elle a laissé des vestiges : des blocs erratiques, des paysages aux modelés particuliers, des moraines...



Le Salève est jonché de blocs erratiques provenant essentiellement de la région du Mont-Blanc. Malgré la protection qui aurait du être assurée par la lettre F gravée sur l'une des faces, beaucoup d'entre eux ont été débités pour les soubassements de chalets, les marches d'escaliers, les encadrements de fenêtres, etc. ou exploités pour la construction du chemin de fer d'Annecy à Thonon et à Fort de l'Ecluse entre 1877 et 1879.

En 1826, on signalait au Petit Salève plus de 1200 blocs erratiques, les plus grands atteignant 15 m de longueur. Aujourd'hui, on n'en compte plus que 400, la dimension minimale retenue étant de 80 cm.

La Pierre à Tasson, un bloc de granite de 12,23 m de long, 8,37 m de large et 3,80 m de haut.



Le berceau de la varappe

Dans la seconde moitié du 19^{ème} siècle, l'alpinisme se développe et, avec la création de la Section genevoise du Club alpin suisse en 1865, la montagne du Salève, particulièrement la face nord-ouest du Grand Salève, devient le lieu de prédilection des « montagnards » genevois. Dès lors l'ascension de ses « gorges » (Grande et petite Varappes, couloir de la Mule, etc.) suscite des vocations d'alpinistes et permet la mise au point de nouvelles techniques d'escalade ou de « varappe ». En 1920, le dictionnaire Larousse reconnaît et définit ainsi le mot « varapper » : « verbe neutre (de varappe, nom d'un couloir rocheux du Salève où les alpinistes s'entraînent à grimper dans les rochers alpins). Grimper dans les rochers en s'aidant des pieds, des mains, des genoux et des coudes ».

Ce Salève, qui comme berceau de la varappe devient une montagne connue internationalement, a été escaladé par bon nombre d'alpinistes qui, formés aux techniques de la varappe, ont gravi les plus hauts sommets du monde entier.

