

geología 24

Transfrontalier
Aragon-Béarn

VOLCANS **AU MILIEU DE** **LA PANGÉE**

LES PYRÉNÉES IL Y A 300 MILLIONS D'ANNÉES



**Ana Simón, Antonio Casas, Diego Vázquez- Prada, Pep Gisbert,
Annie Lacazedieu**

**ISSN : 2603- 8889 (VERSION NUMÉRIQUE) . COLLECTION GÉOLODÍA.
PUBLIÉ À SALAMANQUE PAR LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE D'ESPAGNE. ANNÉE 2024**

¿Qué es el GEOLODÍA?



www.geolodia.es

Geolodía (Géolojour) est un ensemble d'excursions gratuites coordonnées par la SGE, guidées par des géologues et ouvertes à tout genre de public. Avec pour devise «**La géologie face aux défis sociaux**», son objectif principal est de montrer que **la géologie est une science attractive pour la société**. Elle est célébrée le même week-end tout le pays.

INTRODUCTION

Nous vivons sur une planète en constante évolution. Les paysages que nous voyons aujourd'hui ont changé au fil des époques géologiques, et les Pyrénées ne font pas l'exception. Dans ce **Geolodía**, nous essaierons d'imaginer à quoi ressemblaient **les Pyrénées il y a 300 millions d'années**, lorsque les dinosaures n'avaient pas encore réussi à coloniser la planète et quand de grands volcans en éruption dominaient le paysage. Nous commencerons par reconnaître les roches et la géologie qui entourent Puerto del Portalet, puis reconstituerons les Pyrénées et la planète à cette époque de l'histoire de la Terre

Les Pyrénées: la Zone Axiale

Nous nous trouvons au centre des **Pyrénées**, une chaîne de montagnes qui s'étend de l'Atlantique à la Méditerranée, formés comme résultat de nombreux processus géologiques, étant **la collision entre la plaque Ibérique et l'Europe**, au Crétacé-Miocène celle qui a formé l'apparence que nous pouvons voir aujourd'hui.

La **Zone Axiale** correspond à la partie la plus élevée de cette chaîne de montagnes, avec des hauteurs qui varient entre 2000 et 3400 m d'altitude et où sont préservées ses **roches les plus anciennes** avec des âges allant de 600 millions d'années -Ma- (le Cambrien) à 280 Ma (le Permien). Elles sont souvent recouvertes de roches sédimentaires plus récentes, pour la plupart des roches calcaires, du Mésozoïque et du Cénozoïque que l'on peut voir plus au sud, dans les Sierras Interiores aragonaises et plus au nord, dans les Chaînon Béarnais et qui ont été déposées lorsque les Pyrénées étaient couverts sous la mer pendant 200 Ma.

Arrêt 1 : l'Orogenèse Varisque

À l'époque **paléozoïque** (de 600 Ma à 280 Ma), la configuration de la planète était très différente de celle que nous voyons aujourd'hui. La plupart des roches que l'on trouve dans les vallées d'Ossau et du Gállego (ainsi que dans celles d'Aragon et Aspe) sont des roches calcaires qui se sont déposés au **Dévonien** (il y a 420 à 360 Ma), dans **l'hémisphère sud**, sous une **mer tropicale peu profonde**, comme l'indiquent les fossiles qu'elles contiennent (comme les Goniatites, parents éloignés de l'actuel Nautilus, ou les coraux primitif qui formaient des colonies). À cette époque là, les **masses continentales étaient séparées**, le **climat** était particulièrement **chaud** et il n'y avait pas de calottes polaires. Tout cela a favorisé une grande biodiversité de plantes et d'animaux dont les restes sont conservés dans ces roches des Pyrénées.



Figure 1. Calcaires dévoniennes de la Zone Axiale pyrénéenne dans lesquelles apparaissent des restes de récifs coraliens. A noter que les petites cloisons qui apparaissent au sein du squelette corallien sont préservées, même si elles ont déformées par la tectonique.

Cette **situation a radicalement changé** avec le début de **l'Orogenèse Varisque**, l'un des plus grands processus géologiques qu'ait connu la planète.

Les masses terrestres sont passées d'être séparées à former un **seul continent, la Pangée**, entouré d'un **seul océan, la Panthalassa**. Dans ce processus de collision des continents (les deux principaux étaient la Laurasie, au nord, et le Gondwana, au sud), s'est formée l'une des plus grandes chaînes de montagnes que la planète Terre ait connues dans toute son histoire : **la Chaîne Varisque ou Chaîne Hercynienne**; d'une longueur de plusieurs milliers de kilomètres (actuellement des Appalaches en Amérique à l'Oural en Asie) et d'une largeur qui couvrait ce qui est aujourd'hui toute l'Europe, une partie de l'Afrique du Nord et de l'Amérique du Nord.

Associées à l'orogénèse Varisque, apparaissent de **grandes structures** formées **par la collision des continents** qui ont soumis la terre à un régime de compression. Les structures les plus spectaculaires sont les plis renversés comme ceux du **pic Moustardé** et ceux du **pic Portalet** qui affectent les calcaires du Dévonien et du Carbonifère. Ces structures se sont formées lorsque les roches se trouvaient à l'intérieur de la croûte terrestre à environ 5 à 10 km de profondeur et ont été pliées de manière ductile à cause des conditions de pression et de température issue de la collision des masses terrestres..



Figure 2. Plis renversés des calcaires du pic Moustardé formés lors de l'orogénèse varisque.

Arrêt 2 : Déserts et volcans du Permien

Il y a environ **300 à 250 millions d'années**, la **chaîne de montagnes Varisque** était soumise à une **intense érosion**: des torrents très énergiques descendaient des montagnes quelques fois par an, après de pluies intenses, érodant le terrain et accumulant des sédiments dans les cônes alluviaux en aval. Ces roches érodées se sont accumulées dans de grands bassins sédimentaires au sein du supercontinent Pangée et certaines sont aujourd'hui préservées dans les Pyrénées.



Figura 3. La configuration des continents au Permien.

A cette époque, la chaîne de montagnes Varisque était située à l'intérieur du continent et aux **latitudes proches de l'équateur**, il régnait un **climat très extrême** qui favorisait la formation de grands déserts. Il y avait aussi des **zones lacustres** où du charbon était déposé. Par exemple, dans le Campo de Troya, près du Portalet, se trouvent d'anciennes mines qui exploitaient le charbon formé au Permien.

Mais la chose la plus caractéristique et la plus visible du Permien est la couleur du paysage: l'oxydation des roches dans les **zones désertiques** donne lieu à la formation d'un oxyde de fer, l'**hématite** qui donne cette **couleur rouge** typique des roches du **Permien** et du **Trias**.

Le **Permien** est une période de l'histoire de la Terre au cours de laquelle se sont produits certains des **épisodes volcaniques les plus importants** jamais existés. Dans les Pyrénées, les édifices volcaniques (l'Anayet et le Midi d'Ossau) ainsi que les roches et dépôts qui leur sont associés ont été conservés.

Cette combinaison de **la Pangée**, ainsi que les **changements climatiques** associés et le volcanisme à grande échelle, ont probablement été à l'origine de l'une des **plus grandes extinctions massives** à avoir frappé la planète dans son histoire.



Figure 4. Les couches rouges du Permien dans la Zone Axiale

Arrêt 3 : Les roches volcaniques

Les roches volcaniques qui forment les **édifices volcaniques** de l'**Anayet** et du **Midi d'Ossau** sont des roches appelées **andésites**. Elles sont composés majoritairement de silicates, minéraux abondant en silice: **plagioclase** (un feldspath contenant du calcium ou du sodium, de forme plate et de couleur claire, généralement blanche), de **pyroxènes** et **d'amphiboles** (minéraux prismatiques de couleur foncée) et de micas comme la **biotite**.

Ces roches ont une texture où les minéraux apparaissent dans une matrice vitreuse, c'est-à-dire non cristallisés en raison du refroidissement rapide du magma.

Les andésites peuvent apparaître en surface sous forme de coulées de lave, mais aussi dans des masses magmatiques n'ayant pas atteint la surface (roches hypovolcaniques). Au sein de cette dernière catégorie on distingue :

- les **sill**, qui se présentent sous forme de larges nappes parallèles aux strates,
- les **dykes**, verticaux et recoupent les strates sédimentaires précédentes,
- les **pitons**, qui ont une forme cylindrique et représentent des anciennes cheminées d'ascension du magma.

A cela s'ajoutent les bâtiments volcaniques typiques; les **cônes** et les **calderas**, ces dernières formées par l'effondrement de la chambre magmatique une fois vide après l'éruption.

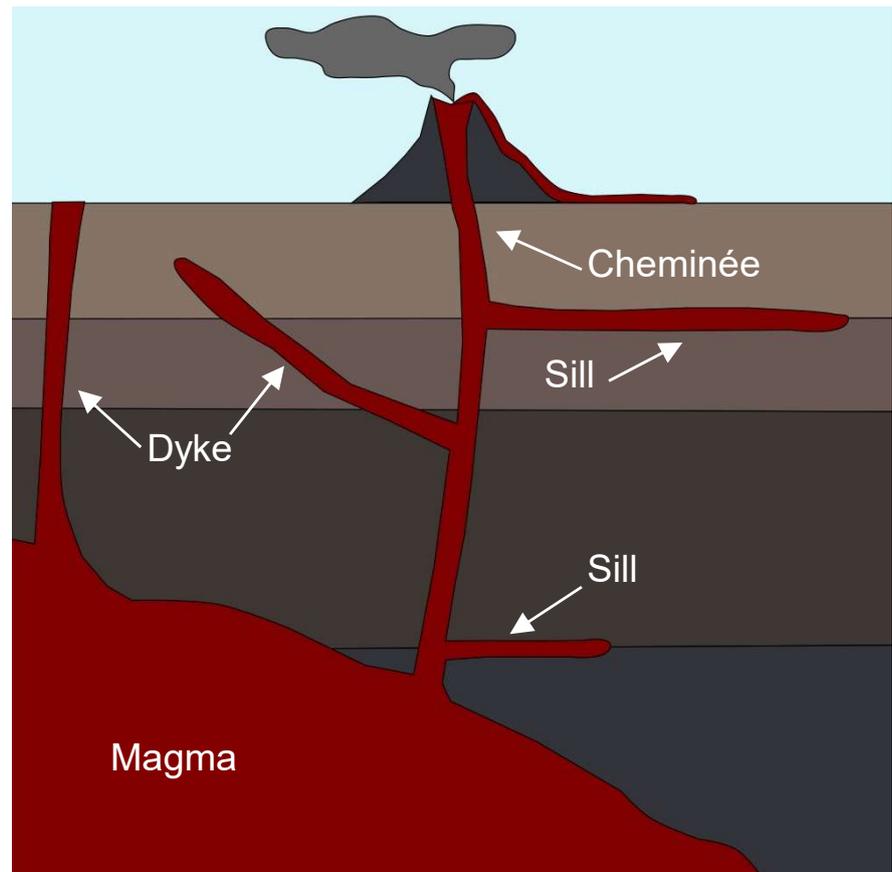


Figure 5. Types d'intrusion magmatique.

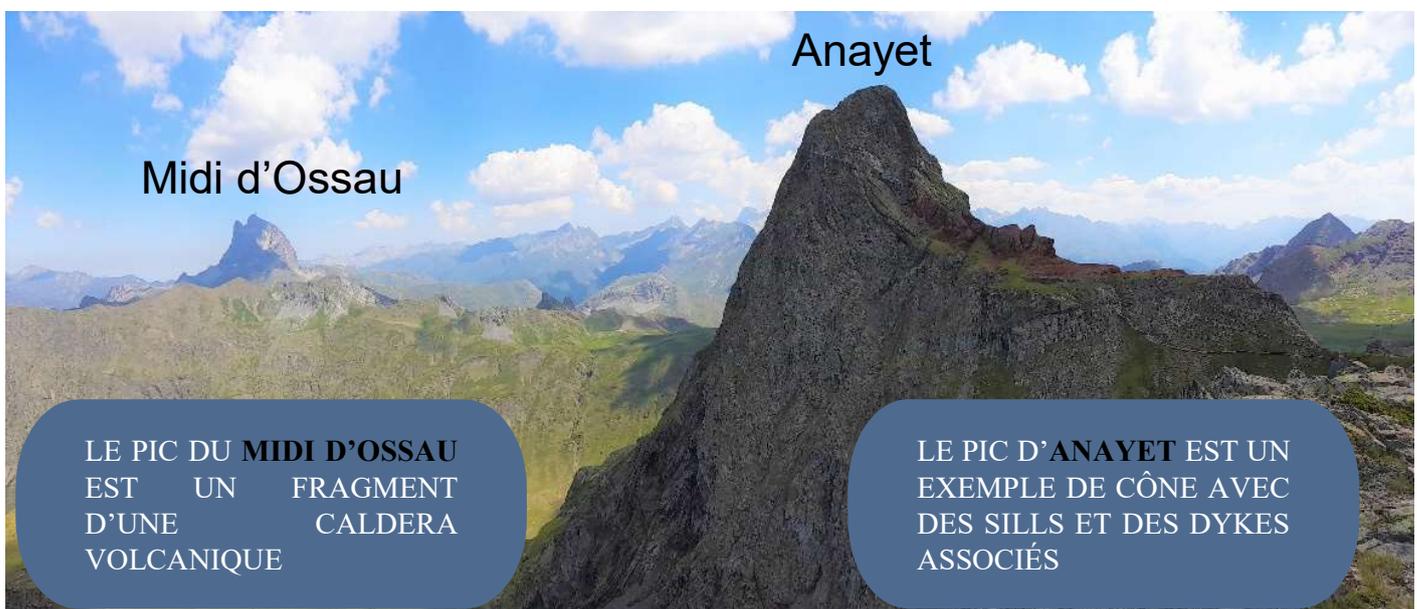


Figure 6. Photo de l'édifice volcanique d'Anayet, derrière la caldera du Midi d'Ossau..

Arrêt 4 : Le relief actuel

L'aspect que présente aujourd'hui la Zone Axiale des Pyrénées est très différent de celui qu'elle avait au Dévonien et au Permien, mais elle conserve des roches et des structures qui permettent de la reconstruire. La **Chaîne Varisque** a été postérieurement recouverte par une **mer** initialement peu profonde au Mésozoïque (il y a 200 Ma) et par un sillon profond au cours du Cénozoïque (il y a 50 Ma). Le processus responsable de la formation des Pyrénées fut le rapprochement entre **les plaques Ibérique et Européenne**, où la chaîne varisque fut incorporée dans une nouvelle chaîne provoquée par la collision des plaques: la **Chaîne Alpine**.

À la suite de la collision des plaques tectoniques (leur limite est située le long de la structure qui traverse **Accous et les Eaux-Chaudes**), des chevauchements se sont formés, des structures empilant de **grands fragments de croûte** et les Pyrénées ont émergé. La zone dans laquelle nous nous trouvons fait partie du bloc supérieur du **chevauchement de Gavarnie**, l'un des principaux chevauchements pyrénéens qui présente des déplacements de plus de 20 km dans l'horizontale, ce qui nous donne une idée de l'état des contraintes de compression à laquelle la croûte a été soumise dans cette zone.

Curieusement, malgré ces grands déplacements et compressions, dans ce secteur les édifices volcaniques du Permien n'ont pratiquement pas subi de déformation et se trouvent dans une position similaire à celle dans laquelle ils se sont formés au Permien.

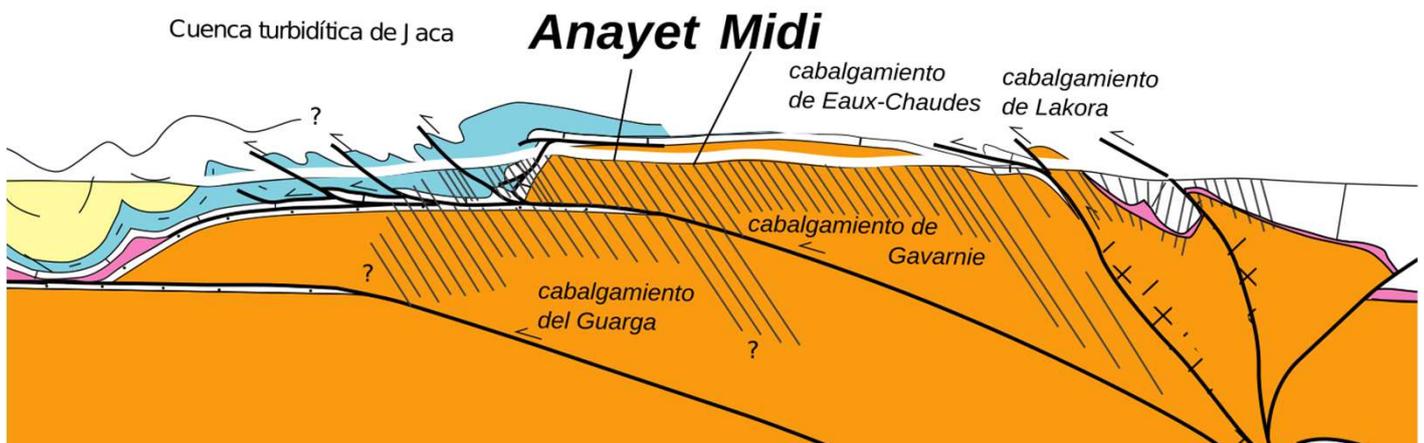


Figure 7. Coupe géologique montrant la structure de la zone axiale pyrénéenne dans la transversale Ossau-Gállego.

Références

CASAS-SAINZ, A.M., PARDO, G. (2004) Estructura pirenaica y evolución de las cuencas sedimentarias en la transversal Huesca-Oloron. , Geo-guías 1: itinerarios geológicos por Aragón, 63–96

