

16
Géo-
route

UN PASSAGE ENTRE DEUX MONDES

SAN JUAN DE TOLEDO-COL DU SANTO



RÉSEAU DE GÉO-ROUTES *du Géoparc de Sobrarbe*



RÉSEAU DE GÉO- ROUTES DU



Parque
Geológico
de los
Pirineos

Sobrarbe
GEOPARQUE



SOBRARBE



© Géoparc de Sobrarbe

Textes: Luis Carcavilla Urquí (Instituto Geológico y Minero de España -IGME) et Ánchel Belmonte Ribas (coordinateur scientifique du Géoparc de Sobrarbe).

Figures et illustrations: Albert Martínez Rius.

Photographies: Luis Carcavilla Urquí

Traduction en français et en anglais: Trades Services, SL

Conception et mise en page: Pirinei, S.C.

Projet de collaboration transfrontalière **Pyrénées Mont- Perdu, Patrimoine Mondial (PMPPM)** du programme POCTEFA 2007-2013.

RÉSEAU DE GÉO-ROUTES DU GÉOPARC DE SOBRARBE

Le Géoparc de Sobrarbe est situé dans le nord de la province de Huesca, au cœur de la région du même nom, un territoire qui abrite un grand patrimoine culturel et naturel, et notamment une grande richesse géologie.



C'est précisément pour connaître et mieux comprendre son patrimoine géologique qu'a été créé le réseau des Géo-Routes du Géoparc de Sobrarbe : 30 itinéraires audioguidés pour visiter les sites géologiques les plus singuliers de la région et comprendre leur origine, leur signification et leur importance. Toutes les Géo-Routes sont conçues pour être parcourues à pied, et sont parfaitement balisées. Elles empruntent souvent des sentiers de petite randonnée (PR) ou de grande randonnée (GR) sauf pour les PN 1, PN 4, PN 5, PN 9, PN 10 et PN 11, pour lesquels il y a alternance entre voiture et marche à pied. Pour pouvoir interpréter les différentes haltes définies tout au long du parcours, chaque itinéraire fait l'objet d'une brochure explicative.

D'autre part, onze de ces itinéraires géologiques sont situés dans le Parc National d'Ordesa et du Mont-Perdu, inclus dans le territoire du Géoparc, et 3 Géo-Routes ont un caractère transfrontalier qui leur permet de profiter également du patrimoine géologique du bien Pyrénées-Mont-Perdu classé au Patrimoine Mondial par l'UNESCO.

Le réseau des Géo-Routes est complété par les **13 itinéraires pour VTT du Géoparc** et la **Géo-Route au bordure de route** qui est pourvus de panneaux d'interprétation tout au long du parcours, et font l'objet d'une brochure qui explique leur distribution et leur contenu.

Dans l'ensemble, toutes ces routes permettent de connaître non seulement les plus beaux endroits de la région de Sobrarbe, mais encore d'en apprendre davantage sur sa riche histoire géologique, dont les origines remontent à plus de 500 millions d'années

LE GÉOPARC DE SOBRARBE

En 2006, la région de Sobrarbe a été déclarée Géoparc et intégrée au Réseau Européen des Géoparc (European Geopark Network) sous les auspices de l'UNESCO. Un Géoparc est un territoire qui contient un patrimoine géologique singulier et possède une stratégie de développement local durable. Son objectif fondamental est de garantir la conservation du patrimoine naturel et culturel et de promouvoir le développement sur la base d'une gestion appropriée du milieu géologique. Il existe à ce jour plus de 60 Géoparc en Europe et 100 dans le monde. Le Géoparc de Sobrarbe possède un patrimoine géologique exceptionnel, avec plus de 100 sites à intérêt géologique inventoriés, beaucoup d'entre eux pouvant être visités à travers le réseau des Géo-Routes

En savoir plus:

www.geoparquepireneos.com



ITINÉRAIRES DU RÉSEAU DE GÉO-ROUTES DU GÉOPARC DE SOBRARBE



GEO 1 Géo-Route

PN 1 Géo-Route dans le Parc National d'Ordesa et Mont-Perdu

Les Géo-Routes de Sobrarbe possèdent des longueurs, difficultés, thématiques et durées différentes, de sorte qu'il existe des itinéraires pratiquement adaptés à tout type de public

N°	GÉO-ROUTE	PARCOURS	DIFFICULTÉ	DURÉE	THÈME*
1	Centre d'interprétation du Géoparc	Espace du Géoparc	-	1 heure	Toutes
2	Aínsa : un village entre deux rivières. Géologie urbaine	Aínsa	Faible	Courte	R T F
3	La géologie à vue d'oiseau	Château et chapelles de Samitier	Faible	Moyenne	TF
4	À l'intérieur du canyon	Congosto de Entremón	Moyenne	Courte	TR
5	Eau et rochers : des paysages spectaculaires	Points de vue du canyon du Vero	Faible	Moyenne	RF
6	Sobrarbe à vos pieds	Ascaso-Nabain	Moyenne	Moyenne	TF
7	À travers le défilé de Jánovas	Environs de Jánovas	Moyenne	Courte	TR
8	L'héritage de l'âge de glace	Viu-Fragén-Broto	Faible	Courte	GR
9	Caprices de l'eau pour montagnards solitaires	Vallée d'Ordiso	Moyenne-haute	Longue	GKR
10	Un ibon dans les roches les plus anciennes de Sobrarbe	Ibon de Pinara et Puerto Viejo	Faible	Moyenne	GR
11	L'ibon caché	Ibon de Bernatuara	Moyenne	Longue	RGT
12	Un chemin ancré dans la tradition	Col de Bujaruelo	Moyenne	Moyenne	RGT
13	Un observatoire privilégié	Fiscal-Gradatiello-Peña Canciás	Haute	Longue	RT
14	Les secrets de la sierra de Guara	Las Bellostas-Sta. Marina	Faible	Longue	FRT
15	Géologie pour un saint	Grotte de San Victorián	Faible	Courte	RT
16	Un passage entre deux mondes	Col du Santo	Moyenne	Longue	RFT
17	L'eau des entrailles de la Terre	Badain-Chorro de Fornos	Faible	Moyenne	KR
18	Le joyau de Cotiella	Basa de la Mora (Ibon de Plan)	Faible	Courte	GR
19	Trésors du Parc Naturel de Posets-Maladeta	Viadós-Ibons de Millars	Moyenne	Longue	GR

N°	GÉO-ROUTE DANS LE PN D'ORDESA ET DU MONT PERDU	PARCOURS	DIFFICULTÉ	DURÉE	THÈME*
PN1	Vallée d'Ordesa	Torla-Cola de Caballo-Refuge de Góriz	Faible-Moyenne**	Moyenne	RGF
PN2	Mont-Perdu	Refuge de Góriz - Mont-Perdu	Haute	Longue	TRKGF
PN3	Brèche de Roland	Refuge de Góriz-Brèche de Roland	Haute	Longue	TRKGF
PN4	Points de vue de Las Cutas	Torla-Points de vue-Nerín	Faible**	Moyenne	KRGFT
PN5	La Lari	Bielsa-Vallée de La Lari	Faible**	Moyenne	RGT
PN6	Balcon de Pineta	Pineta-Balcon de Pineta	Haute	Longue	FTG
PN7	Canyon d'Añisclo (partie basse)	San Urbez-Fuen Blanca	Moyenne	Longue	RGT
PN8	Canyon d'Añisclo (partie haute)	Fuen Blanca-Col d'Añisclo	Haute	Longue	RGTF
PN9	Circuit Canyon d'Añisclo	Escalona-Puyarruego	Faible**	Moyenne	RTK
PN10	Vallée d'Escuaín	Tella, Revilla-Escuaín	Faible**	Moyenne	TK
PN11	Vallée d'Otal	Broto -Bujaruelo-Vallée d'Otal	Faible**	Moyenne	GTK

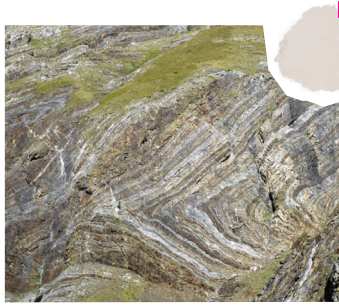
* THÈME: T- Tectonique; F- Fossiles; K- Karst;R- Rocks; E- Stratigraphie; G- Glaciologie

**Alternance voiture et randonnée

HISTOIRE GÉOLOGIQUE DU GÉOPARC

L'histoire géologique du Géoparc de Sobrarbe remonte à plus de 500 millions d'années. Tout au long de cette période de temps considérable se sont produits de nombreux événements géologiques qui conditionnent le paysage et le relief actuels.

L'histoire géologique de Sobrarbe peut être divisée en 6 épisodes différents, chacun d'eux reflétant d'importants moments de son évolution jusqu'à définir le paysage géologique actuel.



Plis sur des roches paléozoïques

1 LE PASSÉ LE PLUS ANCIEN

(entre 500 et 250 millions d'années)

Sur une longue période du Paléozoïque, le territoire actuellement occupé par Sobrarbe était une mer au fond de laquelle se sont accumulés des limons, des boues, des argiles et des sables. Ces sédiments ont donné lieu aux ardoises, grès, calcaires et quartzites que l'on peut voir aujourd'hui dans les monts et vallées du nord de la région. Ces roches ont été fortement déformées par l'orogénie hercynienne : un épisode d'intense activité tectonique qui a touché une grande partie de l'Europe et donné lieu à la formation d'une gigantesque cordillère. De nombreux plis et failles témoignent de ce passé, tout comme les granites qui se sont formés à cette époque.

2 SÉDIMENTATION MARINE TROPICALE

(entre 250 et 50 millions d'années)

La gigantesque cordillère formée au cours de l'étape précédente a été intensément attaquée par l'érosion, jusqu'à pratiquement disparaître, pour donner lieu à un relief presque plat qui a alors été recouvert d'une mer tropicale peu profonde. Dans celle-ci se sont formés des récifs de corail et accumulées des boues calcaires que l'on peut voir aujourd'hui sous la forme de calcaires, dolomies et marnes, dont beaucoup contiennent d'abondants fossiles marins. Cette mer a connu de multiples fluctuations, avec de nombreuses augmentations et diminutions de niveau, mais elle a pratiquement recouvert toute la zone pendant tout cet épisode.



Fossiles d'organismes marins dans des calcaires du Crétacé



Paysage typique des zones où affleurent les turbidites

3 LA FORMATION DES PYRÉNÉES

(entre 50 et 40 millions d'années)

La sédimentation marine s'est poursuivie au cours de cet épisode, mais dans des conditions très différentes. La mer qui séparait l'actuelle péninsule Ibérique du reste de l'Europe s'est peu à peu refermée. Il y a environ 45 millions d'années, alors que cette mer rétrécissait, des sédiments se déposaient sur les fonds marins, à des milliers de mètres de profondeur, tandis que sur la terre ferme, la chaîne des Pyrénées se soulevait.

À Sobrarbe, nous pouvons contempler d'exceptionnels exemples de turbidites, des roches formées dans cette mer recevant de gigantesques volumes de sédiments au fur et à mesure de l'érection de la chaîne de montagnes.

PALÉOZOÏQUE

542 m.a. 488 m.a. 443 m.a. 416 m.a. 359 m.a. 299 m.a. 251 m.a.

Cambrien

Ordovicien

Silurien

Dévonien

Carbonifère

Permien

ÉPISODES:

1

DE SOBRARBE

4 LES DELTAS DE SOBRARBE (entre 40 et 25 millions d'années)



Conglomérats : roches formées de fragments arrondis provenant d'autres roches

La formation de la chaîne provoqua la fermeture progressive de la mer, de moins en moins profonde et allongée. Il y a environ 40 millions d'années, un système de deltas marqua la transition entre la zone émergée et les dernières étapes de ce golf marin. Bien que cette période fût relativement brève, de considérables volumes de sédiments se sont déposés. On peut aujourd'hui les apprécier dans la zone sud de la région, sous forme de marnes, calcaires et grès. Une fois la mer définitivement retirée de Sobrarbe, l'implacable érosion devint encore plus intense. Il y a environ 25 millions d'années, d'actifs et énergiques torrents accumulèrent d'immenses quantités de graviers qui, avec le temps, devinrent des conglomérats comme ceux qui forment le rocher de Peña Canciás.

LES ÂGES DE GLACE

(derniers 2,5 millions d'années)

5



Une fois la chaîne de montagnes et son piémont en place, l'érosion commença son activité transformatrice. Les vallées des fleuves s'élargirent, et le réseau fluvial actuel se configura peu à peu. Plusieurs fois au Quaternaire, notamment au cours des deux derniers millions et demi d'années, la succession de plusieurs périodes froides couvrit la chaîne de montagnes de neige et de glace.

Le point culminant de la dernière grande glaciation correspond à environ 65 000 ans. Les gigantesques glaciers qui occupèrent les vallées et montagnes modelèrent alors le paysage, participant à l'érosion et accumulant des sédiments. Le paysage de toute la partie nord de la région est entièrement conditionné par ce passé glaciaire.

À cette époque, les Pyrénées étaient recouvertes par des glaciers comme ceux que l'on peut voir aujourd'hui dans

6 AUJOURD'HUI

De nos jours, les processus d'érosion qui rongent peu à peu la chaîne de montagnes se poursuivent. Cette érosion est le fruit de différents facteurs : l'action des rivières, l'érosion des flancs, la dissolution karstique, etc. Le paysage que nous observons aujourd'hui est simplement un instantané d'une longue évolution qui se poursuit toujours, mais cette fois-ci avec la participation de l'homme, qui modifie son environnement comme jamais aucun autre être vivant ne l'avait fait.



Le Cinca est un facteur responsable du modelé actuel

MÉSOZOÏQUE

CÉNOZOÏQUE

199 m.a.

145 m.a.

65 m.a.

23 m.a.

2,5 m.a.

Trias

Jurassique

Crétacé

Paléogène

Néogène

Quaternaire

2

3

4

5

6



ÉPIISODES RÉPRÉSENTÉS DANS LES GÉO-ROUTES

N°	GÉO-ROUTES	ÉPIISODES					
PN1	Vallée d'Ordesa		2			5	6
PN2	Mont-Perdu		2	3		5	6
PN3	Brèche de Roland		2	3		5	6
PN4	Points de vue de Las Cutas		2	3		5	6
PN5	La Larri	1		3		5	
PN6	Balcon de Pineta		2	3		5	6
PN7	Canyon d'Añisclo (partie basse)		2			5	6
PN8	Canyon d'Añisclo (partie haute)		2	3		5	
PN9	Circuit Canyon d'Añisclo			3			6
PN10	Vallée d'Escuaïn			3			6
PN11	Vallée d'Otal	1		3		5	6

ÉPIISODE 1: Orogénie hercynienne - ÉPIISODE 2: Sedimentation marine tropicale - ÉPIISODE 3: Formation des Pyrénées - ÉPIISODE 4: Les Deltas de Sobrarbe - ÉPIISODE 5: Les Âges de glace- ÉPIISODE 6: Aujourd'hui





N°	GÉO-ROUTE	ÉPISODES					
1	Centre d'interprétation du Géoparc	1	2	3	4	5	6
2	Aínsa : un village entre deux rivières. Géologie urbaine			3			6
3	La géologie à vue d'oiseau		2	3			6
4	À l'intérieur du canyon		2	3			6
5	Eau et rochers : des paysages spectaculaires		2		4		6
6	Sobarbe à vos pieds			3			6
7	À travers le défilé de Jánovas			3			6
8	L'héritage de l'âge de glace					5	6
9	Caprices de l'eau pour montagnards solitaires					5	6
10	Un ibon dans les roches les plus anciennes de Sobarbe	1				5	
11	L'ibon caché	1	2			5	6
12	Un chemin ancré dans la tradition	1	2			5	
13	Un observatoire privilégié				4		6
14	Les secrets de la sierra de Guara		2				6
15	Géologie pour un saint		2	3			
16	Un passage entre deux mondes		2	3			
17	L'eau des entrailles de la Terre		2				6
18	Le joyau de Cotiella		2			5	6
19	Trésors du Parc Naturel de Posets-Maladeta	1				5	6





UN PASSAGE ENTRE DEUX MONDES

SAN JUAN DE TOLEDO-COL DU SANTO



Sierra Ferrera est une incroyable muraille naturelle de 20 km de long qui divise la partie orientale de Sobrarbe en deux secteurs aux paysages très différents. Au nord, le massif calcaire de Cofiella donne lieu à des gorges et canyons profonds, des montagnes escarpées de couleur ocre aux parois abruptes, des grottes, des sources karstiques et de denses forêts vertes. Au sud, les reliefs gris de marnes et argiles de La Fueva alternent avec les rigoles et ravines, pour créer un relief peu élevé, mais très irrégulier,

beaucoup plus sec et profondément marqué par l'empreinte de l'homme. Le col du Santo permet de franchir cette barrière rocheuse à l'apparence inexpugnable qui divise les deux mondes, tout en comprenant une partie de la structure géologique complexe de Peña Montañesa et Sierra Ferrera. Un long itinéraire à la découverte d'un endroit peu connu du géoparc, avec l'attrait supplémentaire de pouvoir visiter la magnifique église de San Juan de Toledo, déclarée Bien d'Intérêt Culturel.

LÉGENDE

250 m



Parking



Départ de la Géo-Route



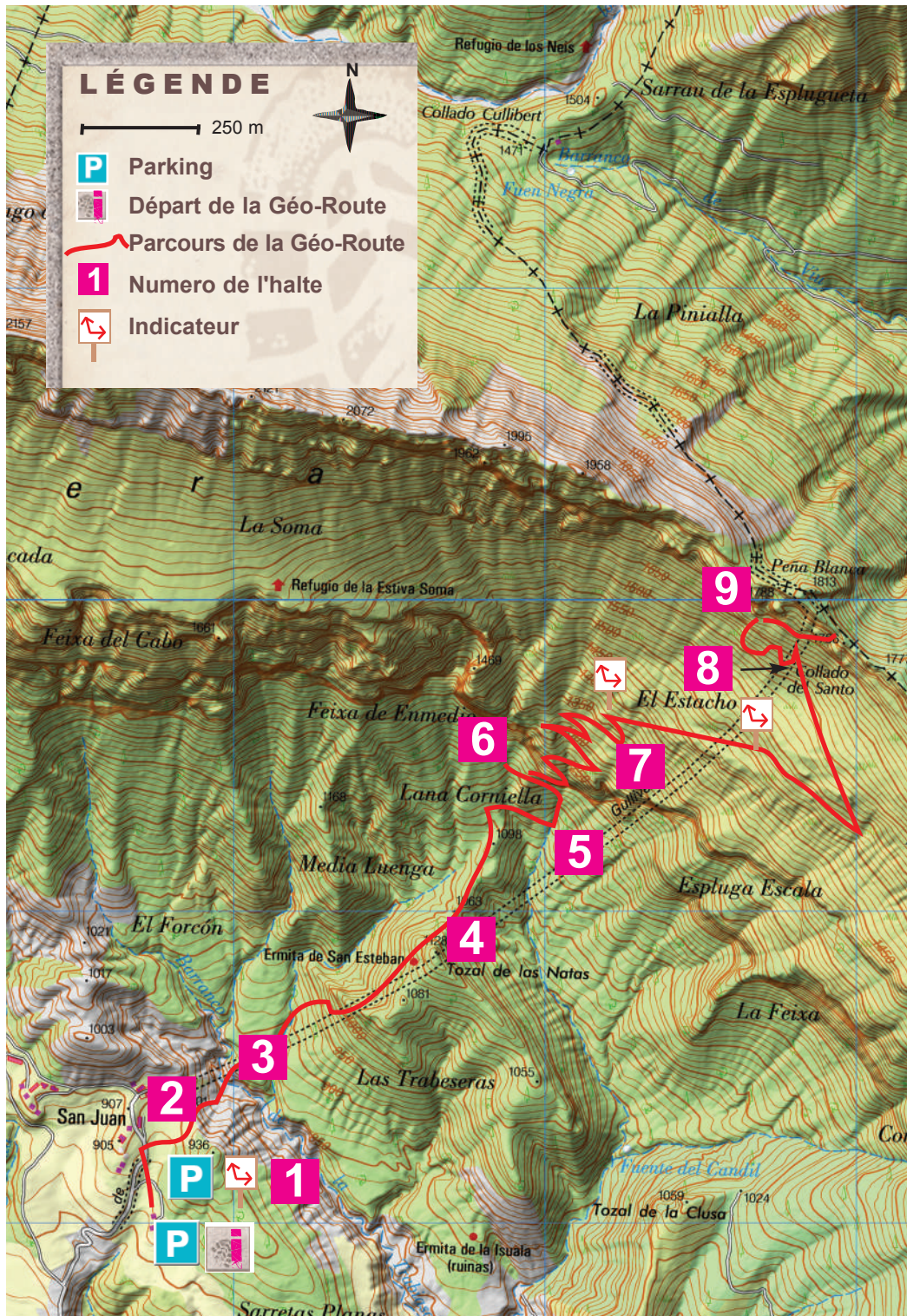
Parcours de la Géo-Route



Numero de l'halte



Indicateur





POINT DE DÉPART:

San Juan de Toledo. Pour s'y rendre, prendre la déviation vers Añart partant de la route N-260 entre Aínsa et Foradada de Toscar, à la hauteur du PK. 422. Une route étroite, mais en bon état, conduit à Añart, d'où nous suivrons les indications pour rejoindre San Juan de Toledo.

Le village de San Juan est petit, et il y a peu d'endroits où stationner, que ce soit à l'entrée ou près de l'église. Il faut donc faire attention à ne pas laisser le véhicule à un endroit qui pourrait gêner.

L'église de San Juan de Toledo, déclarée bien d'intérêt culturel, date du XI^e siècle. De style roman lombard, elle conserve la disposition de son chevet en forme de trèfle. Son intérieur abrite des

fresques murales à la thématique apocalyptique datant de la fin du XVI^e.

Il s'agit de l'un des référentiels artistiques de la Comarque de Sobrarbe.



Photographie: Paco García Barbero

Figure 2. L'église de San Juan de Toledo



Figure 1. Schéma de l'itinéraire

a Aínsa San Juan Ermita de

1000 m
L'échelle varie selon la perspective



VUE DE SIERRA FERRERA

Cette halte permet d'observer une vue d'ensemble de Sierra Ferrera depuis le tout début de l'itinéraire. Pour voir ce panorama exceptionnel, il faut se rendre à proximité du cimetière, derrière l'église San Juan, à côté d'une table et de bancs en pierre situés juste à côté de la pancarte indiquant le début du chemin.



Figure 3. Vue de Sierra Ferrera en hiver depuis la route d'accès à San Juan.

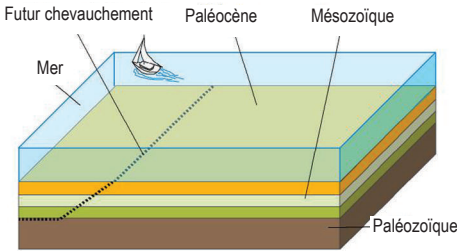
L'alignement Peña-Montañesa-Sierra Ferrera se prolonge sur plus de 20 km, et représente une barrière rocheuse qui, telle une longue échine, divise cette partie de la comarque.

La verticalité de ses contreforts contraste avec son piémont, couvert de denses forêts marquant la transition entre le domaine des rochers verticaux et les plaines de La Fueva.

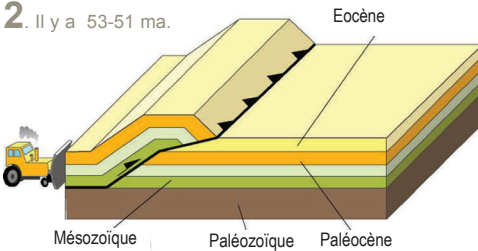


Photographie: Paco García Barbero

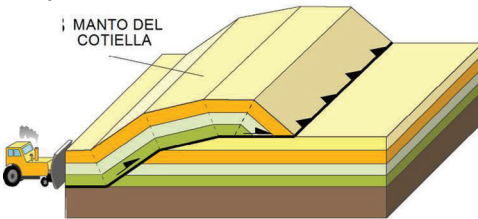
1. Il y a 90-52 ma.



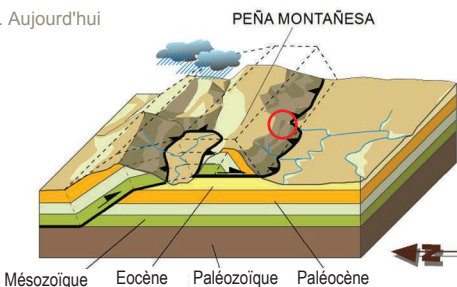
2. Il y a 53-51 ma.



3. Il y a 51-48 ma.



4. Aujourd'hui



L'origine géologique de Sierra Ferrera est difficile à expliquer. En réalité, ce gigantesque rocher calcaire est un bloc déplacé depuis le nord sous l'effet des forces tectoniques générées par les Pyrénées.

Il s'agit du front d'un énorme chevauchement ayant provoqué le déplacement d'une couche géologique sur de l'ordre de 40 km. Ce type de grandes structures géologiques est très commun dans les Pyrénées. Il est formé par la superposition de plusieurs chevauchements qui empilent et plissent de gigantesques volumes de roche pour créer les grands pics de la chaîne montagneuse.

C'est ce qui explique que le front de Sierra Ferrera soit si abrupt et linéaire : il correspond au front de chevauchement, que l'intense action de l'érosion a sculpté pour donner lieu à une imposante muraille rocheuse. De là où nous sommes, il est difficile de déduire cette structure tectonique complexe, mais si nous observons le chevauchement sur le côté, comme sur le dessin précédent, ce serait plus facile. Dans les prochaines haltes, et notamment la 7, nous verrons plusieurs preuves de la complexité de la structure de la Sierra Ferrera.

Figure 5. Schéma de la formation du chevauchement de Peña Montañesa-Sierra Ferrera.

1- Les roches sédimentaires se forment par l'accumulation de strates horizontales.

2- Les contraintes tectoniques commencent à apparaître et les couches se plissent, mais à un moment donné, elles finissent par se fracturer et se superposer.

3- Les contraintes se poursuivent, et les couches continuent leur déplacement, en se superposant sur les niveaux inférieurs. Dans le cas de ce chevauchement, le déplacement a été de plus de 20 kilomètres.

4- L'érosion agit et élimine une partie de la couche superposée, qui est reconnaissable, car les couches (orange, jaune, blanche et verte) se répètent. Nous sommes situés à l'endroit marqué par le point rouge.



UN SUBSTRATUM DE ROCHES MARINES POUR SIERRA FERRERA



Notre chemin part de la pancarte située à côté du cimetière, et indiquant la direction que nous devons suivre pour rejoindre le col du Santo (Collado del Santo). Il faut faire attention et ne pas confondre avec une piste qui tourne à gauche : notre chemin, qui est moins évident, se dirige en pente descendante, traverse immédiatement une zone de rigoles, puis franchit un petit ravin. C'est ici que nous ferons notre halte. (5 minutes depuis le parking).



Figure 6. Rigoles apparaissant au début du chemin et montrant la nature friable des roches qui forment le piémont de Sierra Ferrera.

Nous traversons une zone d'argiles, marnes et grès qui constituent le substratum de La Fueva. Il s'agit de roches formées au fond d'une mer profonde, il y a environ 4 millions d'années, correspondant à l'épisode 3 décrit à la page 4 de cette brochure. À cette époque, les Pyrénées étaient en pleine genèse. Au pied des reliefs qui étaient en formation s'étendait un étroit et profond golfe marin où s'accumulaient les argiles en provenance de l'érosion des montagnes. Mais il se produisait aussi parfois des avalanches sous-marines et se formait des canyons qui entraînaient des particules plus grossières,

comme des sables. Au cours du temps, la croissance des Pyrénées provoqua le retrait de la mer et le soulèvement de tous ces matériaux, qui finirent par être engloutis dans la chaîne montagneuse.

Ces roches montrent très clairement leur caractère hétérogène. Les argiles (lutites) et marnes sont facilement érodables, et la circulation hydrique y génère des ravines et rigoles. Cependant, les niveaux de grès sont beaucoup plus résistants, et donnent lieu à des ressauts et des collines.

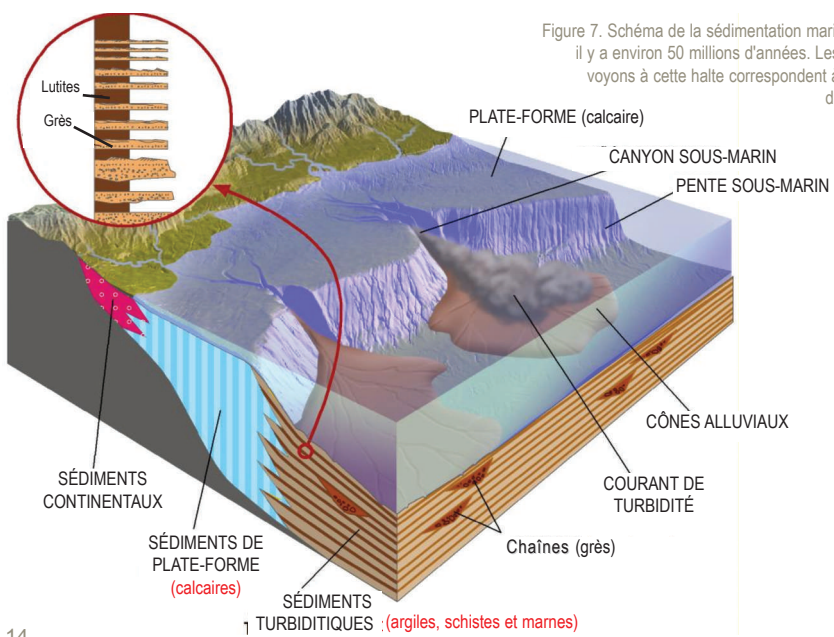
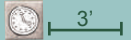


Figure 7. Schéma de la sédimentation marine dans la zone pyrénéenne il y a environ 50 millions d'années. Les marnes et argiles que nous voyons à cette halte correspondent à des sédiments turbiditiques déposés à grande profondeur.



DES BLOCS SUR LES VERSANTS



Nous poursuivons notre chemin, qui tourne à gauche puis, juste avant de retourner dans la forêt, tourne à droite pour franchir un ravin (3 minutes depuis la halte précédente).



Figure 8. Les éboulis couvrent la partie inférieure du versant, et grâce à un ravin, nous pouvons apprécier leur disposition, couvrant les marnes que nous avons vues à la halte précédente.

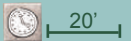
Le piémont de Sierra Ferrera est formé des roches marines profondes décrites à la halte précédente, mais également par une couche d'éboulis provenant des escarpements supérieurs, que l'érosion a détachée et qui s'est accumulée ici. Bien entendu, l'origine de ces dépôts est très récente, après la formation de la Sierra Ferrera. La gravité est à l'origine de l'accumulation de tous ces éboulis, dont beaucoup sont couverts de mousse tout le long

du chemin. Mais dans ce ravin, l'érosion a creusé une partie de cette accumulation, laissant à découvert sa structure et sa disposition.

On peut apprécier qu'il s'agit généralement de blocs anguleux ayant subi un faible déplacement, incorporés à une matrice sableuse et argileuse. Ces éboulis fournissent un substratum plus favorable à la végétation, qui couvre le piémont de la Sierra de denses forêts .



BASSINS



Le sentier traverse une dense forêt de chênes verts, rouvres et buis, avec des murets en pierre couverts de mousse. Peu à peu, la pente du chemin s'accroît et certains de ses tronçons passent directement sur la roche calcaire. Le ravin s'encaisse et nous verrons une succession de bassins et de cascades que nous devrons franchir et qui ne transportent de l'eau qu'aux périodes de pluies. La halte peut se faire au niveau de n'importe laquelle de ces zones de bassins (20 minutes depuis la précédente).



Figure 9. L'eau a creusé des ravins qui ont laissé à découvert le substratum calcaire de Sierra Ferrera, où s'est formée une curieuse succession de petits bassins traversés par le chemin.

Le chemin se poursuit et commence à gagner de l'altitude. Nous marchons sur une zone au substratum calcaire où l'érosion torrentielle de certains ravins habituellement secs a provoqué une succession de bassins et de sauts.

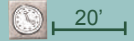
Le chemin traverse une dense forêt et alterne les parties à forte pente avec des tronçons plus plats.

En général, les tronçons les plus pentus correspondent à des roches calcaires comme ici, tandis que les autres s'étendent sur des zones où apparaissent des éboulis comme ceux de la halte précédente.

Le substratum conditionne totalement le tracé du sentier de cette Géo-Route, comme nous le verrons plus en avant.



BIFURCATION VERS LA ESPLUCA ESCALA



Nous poursuivons le chemin, qui continue à monter, parfois fortement. La traversée d'une zone rocheuse nous oblige à tracer de nombreux lacets, jusqu'à trouver la bifurcation (signalisée) vers La Espluca. Avant de l'emprunter, nous effectuons une halte.

(20 minutes depuis la halte précédente).



Figure 10. Bifurcation vers la Espluca

Le chemin a poursuivi son ascension jusqu'à ce que finalement nous ayons à nouveau vue sur la vallée. Juste à ce moment, le sentier commence à tracer des lacets pour franchir un tronçon calcaire très résistant à l'érosion, et qui forme le promontoire inférieur de Sierra Ferrera.

À partir de cet endroit, et jusqu'à la fin de la Géo-Route, nous aurons des vues magnifiques sur La Fueva, dont le paysage est totalement conditionné par le substratum d'argiles et de grès, comme nous l'avons vu à la halte précédente.

Les calcaires que nous traversons désormais et qui forment ce ressaut sont également d'origine marine. Mais dans un contexte très différent de ceux décrits à la halte 2.

Si nous les observons avec attention, nous voyons qu'elles sont constellées de petits fossiles circulaires de couleur blanche. Il s'agit des carapaces fossilisées d'organismes unicellulaires appelés foraminifères.

La plupart des foraminifères sont très petits, et ne peuvent être observés qu'à l'aide d'une loupe, mais ceux-ci atteignent plusieurs millimètres, voire centimètres, de diamètre, d'où leur nom de macroforaminifères (du grec makro, "grand").

Vous ne les trouverez peut-être pas particulièrement grands, mais il faut savoir qu'il s'agit d'organismes unicellulaires, et qu'il n'est pas fréquent de rencontrer des cellules aussi complexes atteignant de telles dimensions.

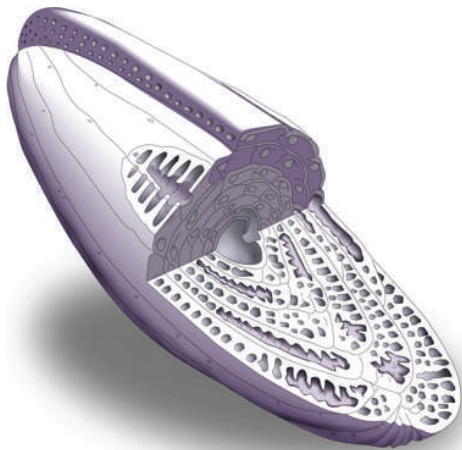


Figure 11. Détail d'une alvéoline

Tous les foraminifères construisaient ou sécrétaient une carapace divisée en chambres de tailles et formes différentes, connectées à travers des orifices (appelés foramens, d'où le nom du groupe).

C'est cette carapace qui a été fossilisée. Nous ne pouvons plus voir aujourd'hui la cellule que formait l'organisme, ni ses pseudopodes, une sorte de longs filaments qui lui permettaient de se déplacer ou de se fixer au fond de la mer. Sur certains foraminifères actuels, ces pseudopodes atteignent plusieurs dizaines de centimètres de long.

Étant donné que les foraminifères vivent dans les mers et les océans, leur présence démontre l'origine marine de ces roches. Dans ces milieux marins, certains foraminifères habitent au fond (benthoniques) tandis que d'autres se laissent transporter par les courants (planctoniques).

D'autre part, chaque association particulière de genres de foraminifères est caractéristique d'un milieu marin déterminé, qui peut aller d'une simple plage à un fond plus profond, en passant par la plate-forme marine ou un récif de corail. Pour cette raison, l'étude de ces fossiles nous informe sur les conditions



Figure 12. Détail d'une alvéoline

ambiantes (profondeur, température de l'eau de mer, luminosité, éléments nutritifs, etc.) de la mer dans laquelle ils vivaient et où les roches se sont formées, dans ce cas il y a environ 50 millions d'années.

Les foraminifères que nous voyons dans ces roches sont principalement des alvéolines. Ils nous indiquent que la roche s'est formée dans un milieu littoral, peu profond et bien éclairé.

ENCORE DES FOSSILES DE FORAMINIFÈRES

D'autres Géo-Routes traversent des affleurements intéressants avec des fossiles de foraminifères de grandes dimensions. Ce sont fondamentalement : la Géo-Route 6, qui parcourt le flanc est de l'anticlinal de Boltaña ; la Géo-Route 14 qui parcourt un secteur de la Sierra de Guara près du canyon du Balce ; la Géo-Route 3, près des chapelles San Emeterio et San Celedonio de Samitier, et la Géo-Route 4 qui traverse le canyon d'Entremón.

Depuis la bifurcation, nous poursuivons par une vire pour la rejoindre.
(5 minutes depuis la halte précédente).



Figure 13. Vue de la Espluca Escala.

Un court sentier nous conduit à la Espluca, dont le nom signifie " grotte ". La présence d'orties nous révèle son utilisation comme refuge pour le bétail, puisque les excréments des brebis contiennent beaucoup d'azote, et ces plantes se développent bien sur ce type de substrats.

La Espluca Escala est une grande cavité formée dans l'escarpement calcaire. Mais ça n'est pas la seule, puisque ces roches calcaires sont très karstifiables, c'est-à-dire qu'elles se dissolvent sous l'effet de l'eau, pour créer des cavités comme

celle-ci. Sur le reste du chemin, nous en verrons d'autres.

La forte pente et la morphologie de la Sierra, avec un sommet étroit et allongé, ne favorisent pas la création de grands conduits souterrains, car il n'y a aucun bassin d'alimentation.

Mais sur le versant sud de la Sierra, bien moins pentu en raison de sa structure géologique (voir figure 17), des systèmes complexes de grottes et gouffres de plusieurs kilomètres se développent.



halte

FUENTE PELAOREJAS



20'

Une fois franchi le tronçon rocheux, le sentier poursuit son ascension à travers une zone boisée, jusqu'à rejoindre une source facilement reconnaissable par la présence d'eau et d'une conduite noire qui recueille une partie du débit.

(20 minutes depuis la halte précédente).

Il y a un moment, nous observions une conduite noire qui canalisait de l'eau. Mais nous nous trouvons désormais au niveau de la source elle-même, d'où l'eau semble jaillir de la roche. Et c'est effectivement ce qui se passe. À la halte précédente, nous commentions que ces roches calcaires sont solubles et qu'elles peuvent générer des conduits souterrains à travers lesquels l'eau circule.

Néanmoins, cette source le fait à travers d'autres types de roches que nous ne voyons pas pour l'instant, mais que nous pouvons observer à quelques minutes d'ici, en direction de la halte suivante.

Il s'agit de conglomérats, une roche formée par la cimentation de fragments de roches calcaires qui ont autrefois fait partie du promontoire et se sont accumulées sur ses versants, comme nous l'avons vu à la halte 3. Mais dans ce cas, elles sont agglutinées par un ciment calcaire qui joue le rôle de mortier pour générer une roche résistante à l'érosion. Ainsi, ce que nous sommes en train d'observer est une roche résultant des processus que nous avons



Figure 14. Détail de la source et des conglomérats.

décrits aux haltes 3 et 6 : il s'agit d'une ancienne colluvion comme celle de la halte 3, que la circulation de l'eau chargée de carbonate de calcium, après dissolution des calcaires, a cimentée.

L'eau de pluie qui s'écoule le long des versants dissout le ciment qui agglutine les fragments de roche, pour créer un niveau où l'eau circule et générer des sources comme celle-ci, donnant de l'eau pratiquement tout au long de l'année.



Figure 15. Conglomérats formés par la cimentation de roches d'une ancienne colluvion.



halte

LA STRUCTURE DE SIERRA FERRERA



40'

Nous poursuivons l'ascension jusqu'à rejoindre une bifurcation indiquée par une pancarte, puis 10 minutes plus tard, une autre. Dans les deux cas, nous devons poursuivre en direction du col du Santo (Collado del Santo). Le chemin longe le flanc vers la droite (Est) à travers des prairies de busserole et de buis, pour tourner à nouveau à gauche et se diriger vers le col. Peu avant d'y arriver, nous rencontrons à nouveau un tronçon rocheux où apparaissent des abris et cavités clairement visibles depuis le chemin lui-même (40 minutes depuis la halte précédente).

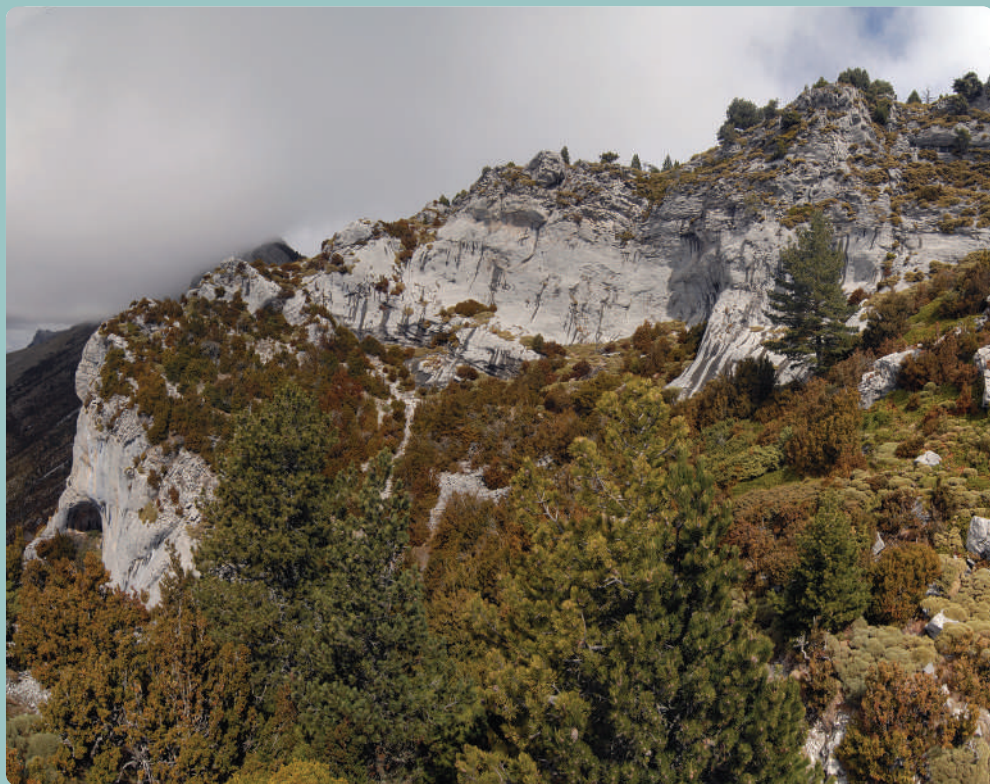







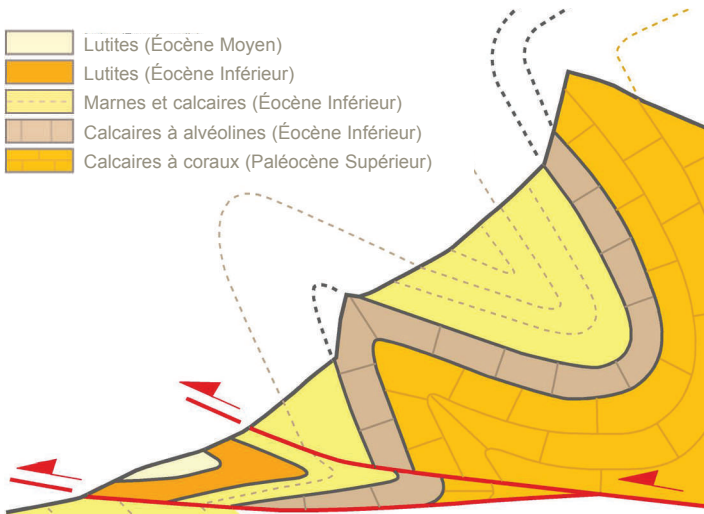
Figure 16. Escarpements de la halte 8, identiques à ceux générés dans la partie basse de Sierra Ferrera.

Les escarpements situés devant nous sont peut-être familiers. Ils ont le même aspect que ceux que nous avons vus plus bas, à la halte 6. De fait, ce sont les mêmes calcaires que ceux sur lesquels s'est développée la Espulga Escala, et si nous les observions attentivement, nous y trouverions également des fossiles de foraminifères. Comment peut-il s'agir des mêmes roches que celles que nous avons vues plusieurs centaines de mètres plus bas?

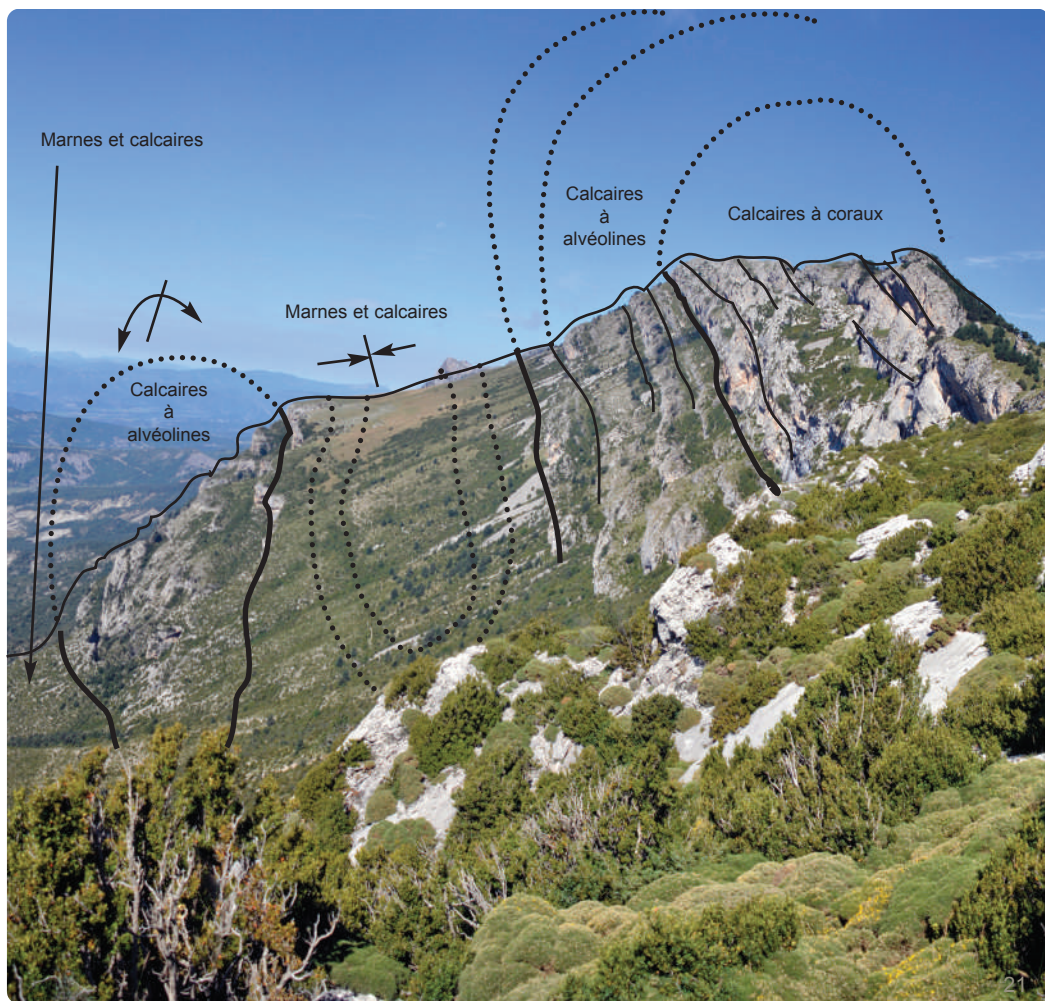
L'explication réside dans la structure complexe de la Sierra, qui correspond à une succession de synclinaux et d'anticlinaux qui font que les couches se répètent, comme ce niveau de calcaires. Ce n'est donc pas que ces calcaires ressemblent à ceux des haltes 5 et 6 : ce sont les mêmes, qui apparaissent ici à nouveau sous l'effet d'un plissement. (fig. 17).

Figure 17. Structure de Sierra Ferrera dans ce secteur. Le plissement des couches est responsable de la répétition des strates, pour donner au versant un profil étagé dépendant de la résistance à l'érosion de chacun des niveaux. L'âge des roches est, de la plus ancienne à la plus récente.

-  Lutites (Éocène Moyen)
-  Lutites (Éocène Inférieur)
-  Marnes et calcaires (Éocène Inférieur)
-  Calcaires à alvéolines (Éocène Inférieur)
-  Calcaires à coraux (Paléocène Supérieur)



Les calcaires des haltes 5, 6 et 8 correspondent à la 2.





COL DU SANTO: UNE PROMENADE ENTRE DEUX MONDES



15'

Il suffit de monter quelques dernières pentes sur les roches calcaires pour rejoindre le petit col, où le chemin commence à descendre vers l'autre versant (15 minutes depuis la halte précédente).

Il est possible, si on le souhaite, de descendre 15 minutes par la ligne de crête vers Peña Blanca (sentier non balisé) pour avoir de meilleures vues.



Figure 18. Pancarte en haut du col.

Nous atteignons enfin le col, un passage étroit qui communique avec le côté nord. Il est surprenant que ce chemin communique les deux versants aussi simplement, la Sierra Ferrera ayant une apparence de muraille inexpugnable.

Le col du Santo est connu pour l'excellence de son panorama sur les deux

versants.

Vers le nord, nous voyons la face sud, ocre et dépourvue de végétation, du pic de Cotiella. De forts dénivelés, de denses forêts mixtes et de conifères, de profonds canyons, d'énormes pierriers et escarpements verticaux caractérisent cette zone du massif de Cotiella.





Photographie: Paco García Barbero

Vers le Sud, nous avons une excellente vue sur La Fueva, où les torrents, ravins et rigoles laissent à découvert un substratum gris d'argiles et de grès couverts d'une rare végétation, où le dur travail de l'homme a délimité des pâtures d'été et champs de culture. Sierra Ferrera n'est donc pas seulement une barrière orographique, mais encore marque-t-elle la limite entre deux

paysages très distincts, conditionnés par un substratum géologique fondamentalement différent.

Finalement, pour agrémenter notre randonnée, il est fort probable qu'en haut du col, nous aurons la chance d'apercevoir la silhouette majestueuse d'un vautour, ou d'un gypaète en plein vol.

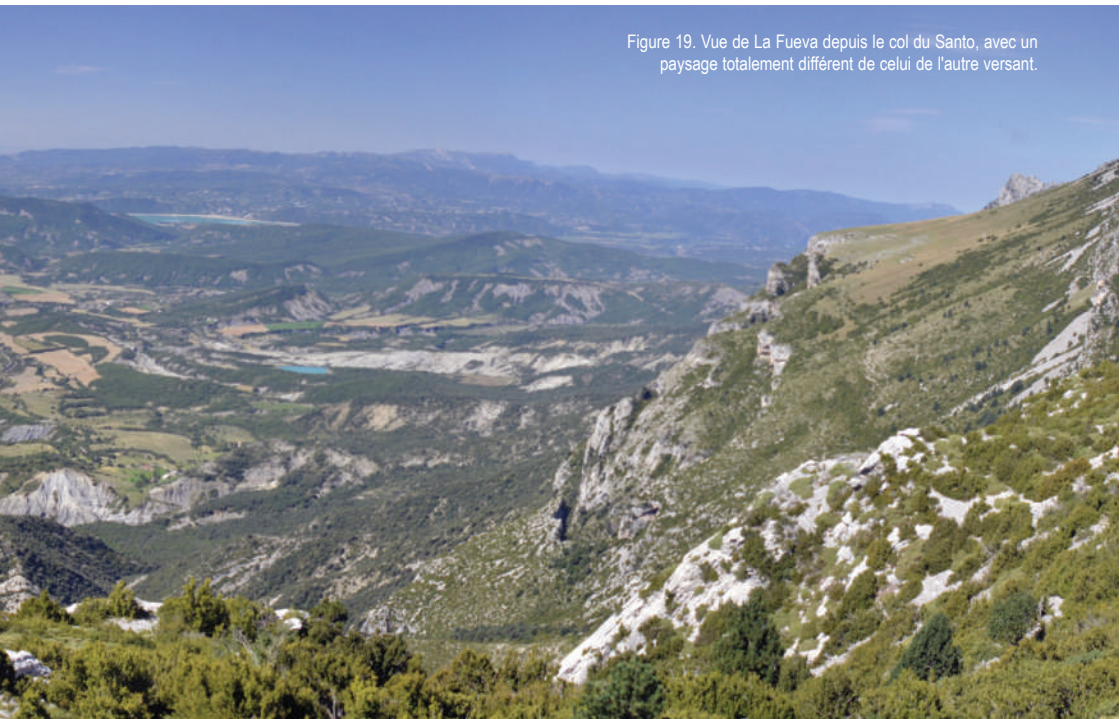


Figure 19. Vue de La Fueva depuis le col du Santo, avec un paysage totalement différent de celui de l'autre versant.

Figure 20. Vue vers le Nord : le sommet pointu de Cotiella (2 912 m) domine le paysage.












UN PASSAGE ENTRE DEUX MONDES

SAN JUAN DE TOLEDO-COL DU SANTO

DONNÉES UTILES

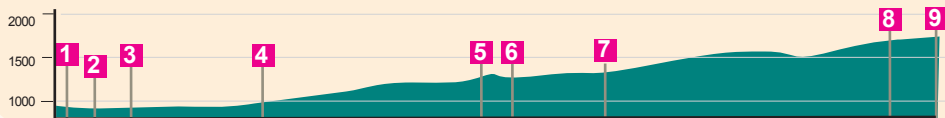
-  ITINÉRAIRE: San Juan de Toledo de la Nata - Col du Santo, par le PR HU-139.
-  TYPE D'ITINÉRAIRE: Linéaire (aller et retour par le même chemin).
-  DIFFICULTÉ: Moyenne, mais la longue durée de l'itinéraire et le fort dénivelé à franchir en font un parcours éprouvant.
-  DURÉE: 3,5 heures pour l'aller, 2 heures pour le retour
-  LONGUEUR: 12 kilomètres (a/r)
-  DÉNIVELÉ: 950 mètres en montée (aller).
-  POINT DE DÉPART: San Juan de Toledo. Pour s'y rendre, prendre la déviation vers Atiart partant de la route N-260 entre Aínsa et Foradada de Toscar, à la hauteur du P.K. 422. Depuis Atiart, il y a des indications vers San Juan de Toledo.

OBSERVATIONS

Le village de San Juan est petit, et il y a peu d'endroits où stationner, aussi bien à l'entrée que près de l'église.

Depuis le col du Santo, il peut être intéressant de perdre 15 minutes pour rejoindre Peña Blanca, qui offre les meilleures vues sur les deux versants, mais le chemin qui y conduit n'est pas balisé. Il s'agit d'un long itinéraire ; la carte ci-joint n'est qu'une référence, il est recommandé d'en prendre une plus détaillée.

PROFIL GÉO-ROUTE



GÉO-ROUTES

de Sobrarbe

www.geoparquepireneos.com