



# L'IBON, CACHEÉ

## SAN NICOLÁS DE BUJARUELO

### LAC DE LA BERNATOIRE



Organisation  
des Nations Unies  
pour l'éducation,  
la science et la culture



Pyénées - Mont Perdu  
inscrit sur la Liste  
du patrimoine mondial  
en 1997



# RÉSEAU DE GÉO-ROUTES

*du Géoparc de Sobrarbe*



# RÉSEAU DE GÉO- ROUTES DU



Parque  
Geológico  
de los  
Pirineos

**Sobrarbe**  
GEOPARQUE



SOBRARBE

ORDESAY  
MONTE PERDIDO  
PARQUE NACIONAL



© Géoparc de Sobrarbe

Textes: José M<sup>o</sup> Samsó Escolá, Luis Carcavilla Urquí (Instituto Geológico y Minero de España -IGME) et Ánchel Belmonte Ribas (Cordinateur scientifique du Géoparc de Sobrarbe)

Figures et illustrations d' Albert Martínez Rius.

Photographies de José M<sup>o</sup> Samsó Escolá et Luis Carcavilla Urquí

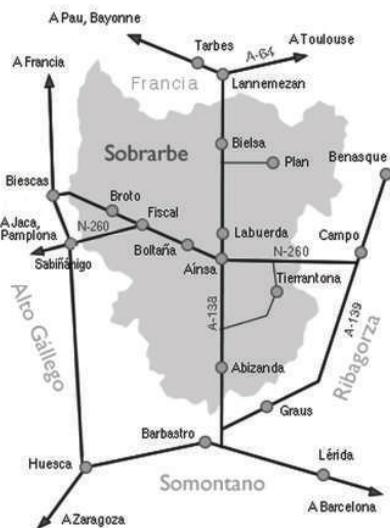
Traduction en français et en anglais: Trades Services, SL

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 Géoparcs (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 Géoparcs 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](http://www.geoparquepireneos.com)



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-Nabaiñ	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	Badaiñ-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 Larrí	Bielsa-Vallée de La Larrí	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

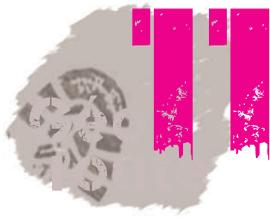
ÉPIISODE 1: Orogénie hercynienne - ÉPIISODE 2: Sedimentation marine tropicale - ÉPIISODE 3: Formation des Pyrénées - ÉPIISODE 4: Les Deltas de Sobrarbe - ÉPIISODE 5: Les Âges de glace- ÉPIISODE 6: Aujourd'hui





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





# L'IBON, CACHÉ

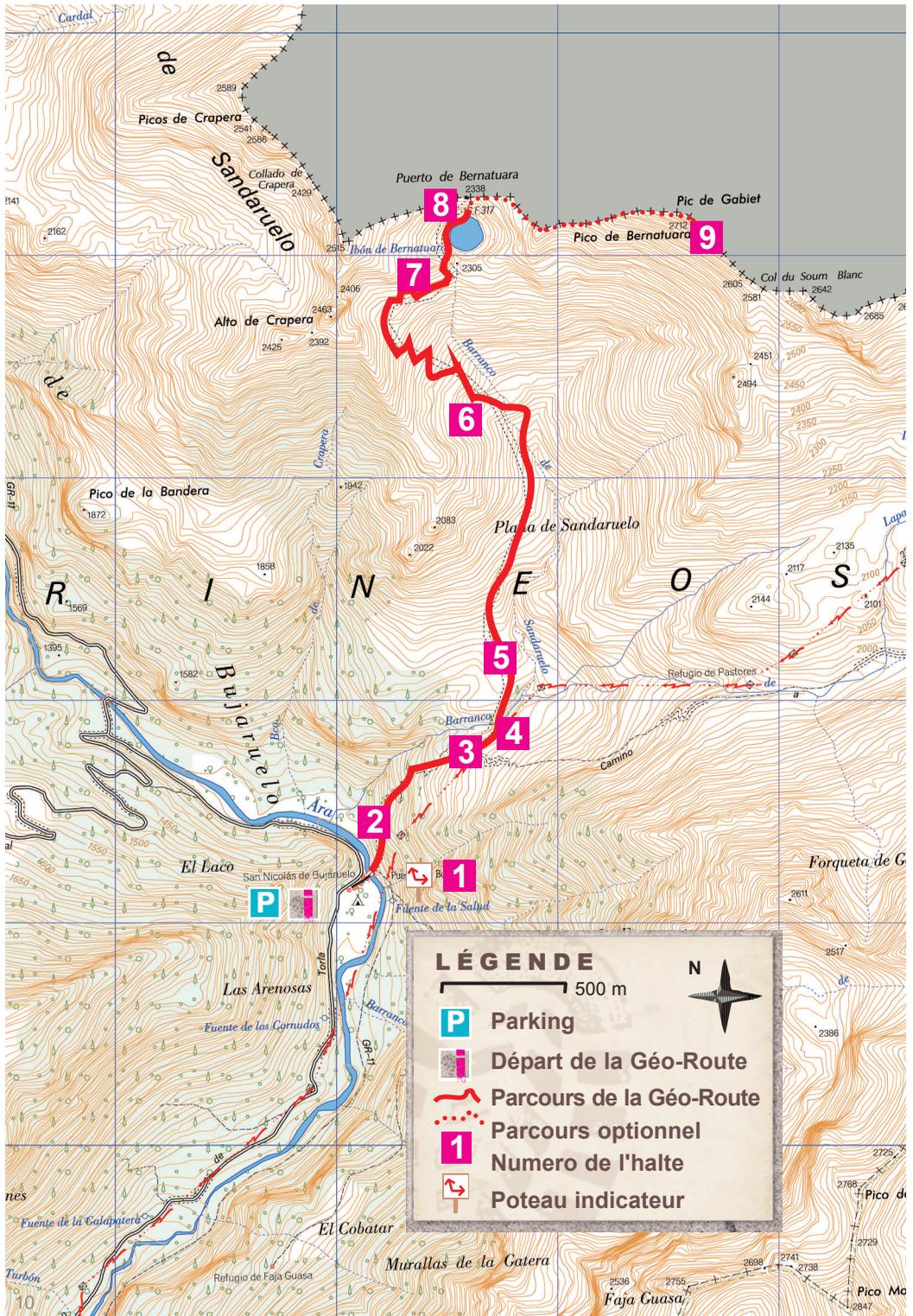
## SAN NICOLÁS DE BUJARUELO LAC DE LA BERNATOIRE



La plupart des ibones (lacs de montagne) de Sobrarbe sont situés dans des endroits reculés et toujours à des altitudes considérables, puisque leur origine est liée à l'action de la glace pendant la dernière glaciation. Or, peu d'ibones occupent une position aussi étrange que celui de Bernatuara ( de la Bernatoire), totalement entouré de pics, comme s'il voulait se cacher des visiteurs éventuels. Et dans une certaine mesure, il y parvient, puisqu'il s'agit d'un long itinéraire solitaire qui nous conduira jusqu'à la frontière française. Cette excursion jusqu'à l'ibon nous permet en outre

d'observer les différences de relief et de paysage entre les deux versants de la vallée de Lapazosa, juste au contact entre les deux grandes unités géologiques des Pyrénées.

Finalement, les vues incroyables sur les pics Taillon, Gabietos, Otal et Vignemale justifient à elles seules la réalisation de cette randonnée. Les montagnards les plus expérimentés pourront compléter la route par l'ascension du pic Bernatuara (2 716 m), d'où ils jouiront d'un panorama encore plus spectaculaire sur les versants espagnol et français.



Cardal

de

Picos de Crapera

Sandaruelo

Puerto de Bernatuera

Pic de Gabiet

Pico de Bernatuera

Col du Sourn Blanc

Alto de Crapera

de

Pico de la Bandera

Plata de Sandaruelo

Bajaruelo

Refugio de Pastores

Forqueta de G

El Lago

Las Arenosas

Fuente de los Cornudos

Fuente de la Calapatera

El Cobatar

Murallas de la Cateria

Faja Guasa

Pico de

Pico Ma



## POINT DE DÉPART :

Parking de San Nicolás de Bujaruelo.



## BUJARUELO : BIEN PLUS QUE CE QUE L'ON PEUT VOIR

À côté des bâtiments du camping de San Nicolás de Bujaruelo se trouve le pont médiéval, vers lequel nous devons nous diriger pour franchir le cours de l'Ara. Attention à ne pas se tromper en empruntant le chemin suivant la piste forestière qui longe la rive, par laquelle nous sommes venus du pont de Los Navarros et qui se dirige à Otal : notre chemin prend son départ sur le pont.



L'environnement de San Nicolás de Bujaruelo est sans aucun doute l'un des plus beaux des Pyrénées, mais (ce qui est étonnant) il ne fait pas partie du Parc National mais il y est à la limite du site Pyrénées-Mont Perdu, classé Patrimoine Mondial par l' UNESCO. L'accès en véhicule est facile, et permet de rejoindre un endroit qui est aussi le point de départ de nombreux itinéraires pour les amateurs de randonnée pédestre, VTT, canyoning, spéléologie, etc.

Le paysage de Bujaruelo correspond à une zone de prairies sillonnée par l'Ara. Il s'agit, comme on le verra par la suite, d'une vallée creusée sous l'action des glaciers il y a environ 65 000 ans. Dans les alentours, il convient de souligner la présence des ruines de la chapelle San Nicolás, des vestiges de l'ancien Hôpital et le pont du XIII<sup>e</sup> siècle, que nous devons franchir pour commencer notre route.

Mais le sous-sol de Bujaruelo nous réserve aussi une surprise. À proximité se trouvent quelques-uns des systèmes souterrains les plus importants au monde. De nombreux groupes spéléologiques ont visité et étudié ces cavités depuis les années 70, jusqu'à découvrir en 1986 la connexion entre différentes cavités et galeries du système Arañonera. Cet ensemble de galeries souterraines et de puits s'étend sur plus de 40 kilomètres sous terre, avec un dénivelé de près de 1 200 mètres entre sa bouche d'entrée et le point le plus profond découvert jusqu'à ce jour, ce qui en fait l'un des plus profonds au monde. De fait, pendant des années il s'est agi de la plus grande traversée intégrale souterraine au monde, seulement dépassée à ce jour par un système autrichien, et la source d'Escuaín, également dans les Pyrénées, à l'autre extrémité du parc national. Mais ce système n'est pas le seul : il existe de nombreuses grottes réparties dans toute la zone de Bujaruelo.

La raison de la formation de ce type de cavités est que le massif d'Ordesa et du

Mont-Perdu est principalement composé de roches calcaires, solubles dans l'eau sous l'action d'un processus dit de karstification. L'eau dissout les roches et crée de curieux paysages en surface et dans le sous-sol.

Dans le cas de Bujaruelo, la structure géologique est également propice au développement de grands gouffres. Principalement parce que ces unités calcaires sont empilées les unes sur les autres, pour générer une épaisseur considérable de roches susceptibles d'être karstifiées.

De plus, dans le cas d'Arañonera, les couches calcaires sont disposées presque verticalement, ce qui permet au karst d'approfondir son action dans le sous-sol pratiquement dans le sens vertical. Les recherches spéléologiques sont toujours en cours, c'est pourquoi la longueur et la profondeur de ces systèmes souterrains pourraient se révéler être encore plus importantes.



## UN ENDROIT PRIVILÉGIÉ MENACÉ



À l'heure actuelle, l'environnement de San Nicolás de Bujaruelo ne fait pas partie du Parc National d'Ordesa et du Mont-Perdu, mais il est compris dans sa zone périphérique de protection, ce qui lui confère un statut légal garant d'une certaine protection.

Néanmoins, la protection de cet environnement a été menacée à plusieurs reprises. Au début du XX<sup>e</sup> siècle, il a été envisagé d'inonder la vallée par la construction d'un barrage, mais fort heureusement, le projet fut abandonné. Plus tard, au cours de la seconde moitié du XX<sup>e</sup>, un autre projet prévoyait de construire une route qui monterait jusqu'au col de Bujaruelo, pour rejoindre ainsi la route du versant français qui monte au col de Tentes et à la station de ski de Gavarnie-Gèdre.

Heureusement, ce projet fut également écarté. En revanche, il a été installé une ligne à haute tension que nous verrons le long de notre parcours.



## LIEU FRONTALIER ET DE COMMUNICATION

Le col de Bujaruelo était autrefois utilisé comme point de communication entre les deux versant des Pyrénées, car il s'agissait de l'un des plus accessibles. San Nicolás était alors un lieu de passage avant ou après avoir franchi le col. Le joli pont sur l'Ara témoigne de la valeur de cet endroit en tant que voie de communication à l'époque médiévale. Même ainsi, il faut se rendre compte du défi que représentait, il y a plusieurs siècles, le franchissement d'un passage à plus de 2 200 m d'altitude, toujours sous la neige même pendant une bonne partie de l'été. C'est pourquoi San Nicolás a été installée au XII<sup>e</sup> siècle : il s'agissait d'une auberge pour les voyageurs, régentée par des moines de l'Ordre des Cavalières Hospitaliers de Saint Jean de Jérusalem. C'est un site très important dans l'itinéraire du Chemin de Saint Jacques à Sobrarbe.

Au cours du temps, San Nicolás est devenue un refuge, un restaurant, une caserne, une maison d'hôtes et même une ferme. Sa position stratégique explique précisément qu'elle ait aussi servi de bastion militaire. Au milieu du XX<sup>e</sup> siècle, le général Franco ordonna la construction d'une batterie de fortifications militaires pour éviter une éventuelle invasion militaire depuis l'Europe. En réalité, ces constructions faisaient partie d'une barrière défensive, longeant la frontière française, qui sillonnait toutes les Pyrénées. Elles ont été construites entre 1944 et 1957, et autour de San Nicolás, plusieurs d'entre elles sont encore visibles, quoiqu'en mauvais état de conservation.



Fig. 2. Détail de la pancarte qui indique la direction du col, et direction du sentier vu depuis le pont.



Nous commençons la marche par un sentier en bon état qui commence juste après le pont, où se trouve une pancarte qui indique la direction du col du Puerto de Bujaruelo, où nous nous dirigeons dans un premier temps.

Le sentier balisé comme GR (marques rouge et blanc) gagne de l'altitude parmi la végétation. Il convient de bien faire attention pour localiser cette halte, parce qu'il n'y a aucune référence évidente de son emplacement, si ce n'est le pli que l'on voit sur la photographie (fig. 1 et que nous atteindrons dix minutes après le départ.

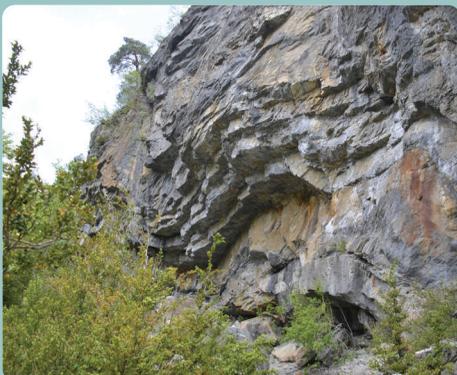


Fig. 1. Grand pli sur les calcaires du Crétacé.

La végétation de hêtres, ifs, sapins et buis qui borde le chemin s'ouvre légèrement et nous pouvons voir, sur notre droite, un escarpement vertical calcaire avec un grand pli, au pied duquel se trouvent des ardoises présentant une petite cavité à la base, et les vestiges du mur de pierre d'un ancien bivouac.

On remarquera la verticalité et la résistance à l'érosion de la paroi calcaire, ainsi que le contraste avec l'inconstance et la facilité d'érosion des ardoises qui se désagrègent en lamelles et forment la base de

la paroi, favorisant ainsi la formation de la cavité.

Cette dernière, ainsi qu'une bonne partie des dépôts qui tapissent le versant montagneux sont dues à l'effet de la glace, qui fragmente la roche en exerçant un effet de coin dans toutes les petites fractures de la roche, y compris les surfaces de chaque couche. La base de la paroi est orientée pratiquement vers le nord, aussi est-elle presque toujours à l'ombre, ce qui fait que les gelées y sont plus fréquentes, et l'effet de désagrégation plus important.



Fig. 3.  
Contact entre les calcaires du Crétacé (haut) et les ardoises du carbonifère (bas). Ces dernières étant plus facilement érodables, il se forme une cavité au bas de la paroi.

En été, en revanche, c'est l'humidité qui a un effet de désagrégation sur les roches, par dissolution et altération chimique. Nous pouvons vérifier les effets de ces altérations par la présence de sables de soufre de couleur verte-jaunâtre sur les ardoises.

Toutefois, ces ardoises et ces calcaires ne se distinguent pas uniquement par leur résistance à l'érosion. Le plus important est que ces deux types de roches ont des âges très

différents. Les calcaires, sur lesquels se trouve le pli, ont été formés au Crétacé Supérieur, il y a environ 90 millions d'années. Les ardoises de la base de la paroi, quant à elles, datent du carbonifère, c'est-à-dire d'il y a environ 300 millions d'années.

Nous verrons un peu plus tard quelle est la signification de ces deux types de roches, qui marquent la limite entre deux des grandes unités des Pyrénées.



Fig. 4. Détail des sels de soufre formés par altération chimique provoquée par l'humidité (gauche). Détail des ardoises facilement érodables qui forment la base de l'escarpement. (droit).



Nous poursuivons notre chemin et gagnons de l'altitude. Nous franchissons une clôture (la refermer après être passés) et après le bois, nous rejoignons un pylône électrique, où se situe la bifurcation vers l'ibon de Bernatuara. Elle n'est pas indiquée, mais l'intersection est évidente, juste à côté du pylône. De la bifurcation, nous verrons très vite un bloc de granite avec une pancarte signalant le chemin vers le col de Bujaruelo, où se trouve la Géo-Route 12. Nous tournerons quant à nous vers la gauche, et à moins de cent mètres, nous admirerons une cascade spectaculaire sur la rivière. (15 minutes depuis la halte précédente).



Fig. 5. La rivière s'encaisse profondément dans les calcaires, donnant lieu à des cascades et à un canyon qui fait les délices des férus de canyoning.

Le sentier longe la rivière près de la confluence entre les ravins de Lapazosa et Sandaruelo. À cet endroit s'ajoutent les cours d'eau en provenance des zones de Bernatuara, Gabietos et du col de Bujaruelo, c'est pourquoi la rivière montre généralement un fort débit, surtout après la fonte des neiges au printemps. Comme à la halte précédente, nous nous trouvons juste à la limite entre des ardoises et des calcaires. Souvent, les processus d'érosion sont plus efficaces dans ces zones de contact entre différents types de roches. Ici,

cela a provoqué un profond encaissement de la rivière dans les calcaires du dévonien moyen.

La partie supérieure de la vallée est formée sur des ardoises et possède des pentes modérées, couvertes de bois et de prairies. Mais à partir de ce point, la rivière traverse une grande masse de roches calcaires compactes, et s'encaisse dans un profond ravin impénétrable, formant à certains endroits des cascades comme celle-ci.



Nous poursuivons notre route, et à moins de deux cents mètres, nous descendons au niveau de la rivière. Nous devons traverser de l'autre côté. Il convient de faire attention, car nous pouvons nous tromper et poursuivre tout droit puisque le sentier continue sur cette rive, même s'il finit par se perdre un peu plus loin. Il peut également arriver que le pont ne soit pas au bon endroit, auquel cas il sera difficile de traverser la rivière. (2 minutes depuis la halte précédente).



Fig. 6 .Le franchissement de la rivière peut être compliqué, car le pont a été emporté. Il sert tout au moins de référence pour savoir à quel endroit il faut traverser.

La meilleure façon de savoir si nous sommes arrivés à l'endroit où il faut traverser, c'est de repérer le pont métallique. Le problème est que celui-ci, tout au moins au moment où nous éditons cette brochure, n'était plus au bon endroit, car une avalanche l'avait déplacé.

Le pont est situé au centre d'une gravière, au milieu de la rivière. Il nous faudra donc passer de rocher en rocher, et au printemps, avec la fonte des neiges et les crues, cette traversée peut être compliquée.

Il peut nous paraître surprenant que le pont ne soit pas à sa place. Mais les avalanches des fleuves pyrénéens, aussi petits puissent-ils paraître, sont capables d'éroder et de mobiliser de grands volumes de roches et de détruire les infrastructures. La zone que nous allons traverser sur notre chemin au cours des haltes suivantes est très propice aux avalanches, car en hiver, beaucoup de neige s'y accumule. D'autre part, comme nous le verrons plus tard, la

vallée est pratiquement dépourvue d'arbres qui, s'ils existaient, stabiliseraient la neige. En revanche, elle est recouverte d'herbe et de maquis, qui peuvent parfois même favoriser le glissement de la neige dans la mesure où cette végétation recouvre les irrégularités du terrain qui "retiennent" la neige. Il s'agit donc d'un terrain propice à la production d'avalanches.



Fig. 7. Une pancarte située près du pylône électrique nous indique que nous entrons dans une zone propice aux avalanches. Désormais, près de la rivière, nous pouvons voir les effets de celles-ci.



Après avoir traversé la rivière, nous marchons quelques minutes dans la forêt, pour finalement rejoindre une zone de prairies herbeuses. Nous passons à proximité d'un autre pylône électrique à haute tension puis, plus loin, près du refuge de Sanderuelo. Après le refuge, la côte s'interrompt sur quelques mètres pour donner lieu à un replat où nous pouvons reprendre notre souffle. De cet endroit, il est possible de réaliser les observations correspondant à cette halte, même si l'on peut également le faire plus loin à l'occasion d'une autre pause.  
(15 minutes depuis la halte précédente).



Fig. 8. Un bloc de granite de plus d'un mètre de diamètre témoignant de l'effet des glaciers dans cette zone.

Une fois que nous sortons de la forêt, nous voyons une bonne partie du chemin que nous devons suivre pour rejoindre l'ibon. Une forte montée nous attend, traversant un versant étagé couvert d'herbes et de maquis, et pratiquement dépourvu d'arbres, comme nous le commentions à la halte précédente.

Sur cette partie de l'itinéraire, un détail retient notre attention. Les plus observateurs auront remarqué, sur le chemin, des blocs de granite de dimensions variées. Après le refuge de Sanderuelo, nous pouvons en voir un d'une

taille considérable. Or, les affleurements de granite sont très éloignés d'ici, en amont de la vallée d'Ara. Tous ces blocs de granite, entre autres nombreux rochers, ont été entraînés jusqu'ici par les glaciers qui occupaient cette vallée au cours du dernier maximum glaciaire.

Or, les glaciers ne sont pas seulement d'efficaces transporteurs et accumulateurs de rochers : ils font aussi partie des principaux agents d'érosion. De fait, aussi bien la vallée que nous sommes en train de parcourir que celle de l'Ara ou d'Otal sont le fruit de l'érosion glaciaire.

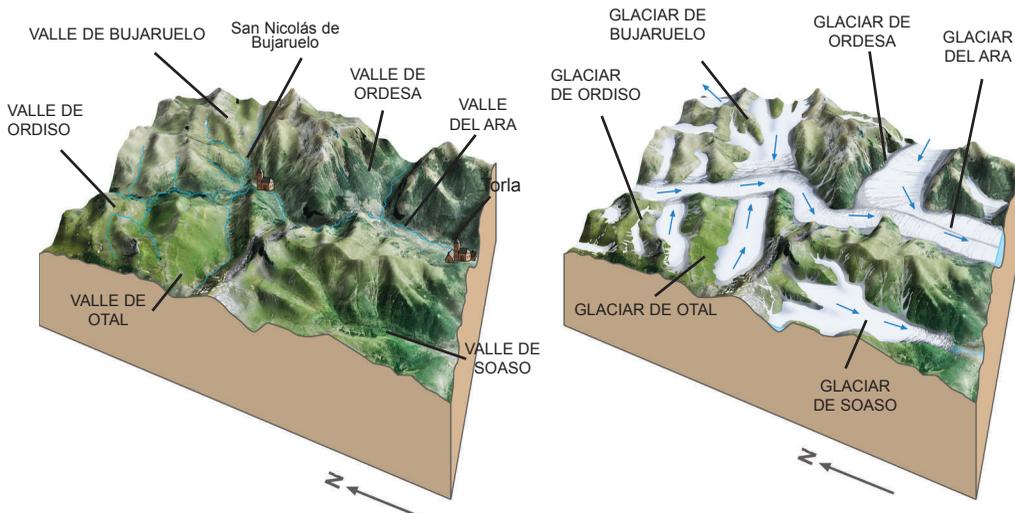


Fig. 9. Relief actuel de la vallée de Bujaruelo (gauche) et récréation de l'époque à laquelle elle était recouverte par les glaciers, il y a environ 65 000 ans (droite).

Les blocs de granite que nous voyons ici ont été transportés par le glacier de l'Ara depuis la zone de Panticosa, soit en surface, soit attrapés dans la glace. Le glacier, en passant à la hauteur du ravin de Lapazosa, rencontrait un autre glacier latéral, pour laisser certains blocs à la confluence entre des deux et former une moraine (fig. 10).

Le même phénomène s'est produit à l'intersection entre la vallée de l'Ara et celle d'Otal, située face à nous, c'est pourquoi nous pouvons y rencontrer également des blocs de granite. Cette vallée rassemble certaines caractéristiques typiques des vallées glaciaires qu'il est difficile d'observer dans celle que nous sommes en train de parcourir, parce que pour cela, il est nécessaire d'avoir un point de vue éloigné offrant une perspective globale.

L'une des caractéristiques les plus typiques des vallées glaciaires est leur profil en U, c'est-à-dire le fond plat et les versants très verticaux. Les vallées fluviales, au contraire, possèdent un profil en V, avec un fond très étroit.



Fig. 10. Les pâturages fertiles qui se sont développés sur la moraine sont une aubaine pour le bétail.

Certaines moraines comme celle sur laquelle nous nous trouvons, après le recul des glaces et au bout d'un certain temps, donnent lieu à des sols très fertiles, idéaux pour les pâtures. Pour cette raison, en été, il y a toujours des vaches à cet endroit. De fait, le chemin de l'ibon de Bernatuara était habituellement emprunté par les éleveurs de la vallée de Broto pour passer du côté français, et l'ibon était un lieu de réunion entre les éleveurs aragonais et ceux de Gèdre-Gavarrie (France).



Fig. 11. Vue de la vallée d'Otal depuis les environs de la halte 6. On peut y identifier certains traits typiques des vallées glaciaires, comme le profil en U.



30'

À partir de la halte précédente, il faut prêter attention pour suivre le sentier, car il est parfois caché par la végétation. Des bornes en pierre indiquent la bonne direction, et il existe plusieurs bifurcations qui finissent tôt ou tard par se rejoindre. Comme le dénivelé à franchir est important, il sera sûrement nécessaire de faire plusieurs haltes. L'une d'elles peut être l'occasion de faire les observations suivantes. (30 minutes depuis la halte précédente).

Plus nous gagnons en hauteur, plus la vue sur la vallée de Lapazosa, sillonnée par le chemin conduisant au col de Bujaruelo (Géo-Route 12), s'améliore. Depuis notre sentier, nous avons même une magnifique perspective sur trois spectaculaires couloirs d'éboulis qu'il faut franchir lors de l'ascension vers le col de Bujaruelo.

Le versant est couvert d'éboulis qui le tapissent de façon pratiquement continue au pied des escarpements. Sur ces pierriers, trois couloirs actifs se sont récemment développés. La formation de ces éléments géologiques est relativement évidente : l'érosion initiale crée un ravin sur les éboulis accumulés auparavant sur le versant. La gravité, et surtout l'eau, sont les responsables du déplacement des blocs vers la partie inférieure du versant. Là où le versant perd un peu d'inclinaison, les blocs commencent à s'accumuler et glissent peu à peu vers le fond de la vallée. De fait, le couloir intermédiaire a déjà atteint le fond de la vallée, pour créer un cône sur celle-ci.

Comme on peut l'observer, les couloirs se forment sur les dépôts de versant accumulés, et commencent juste au

contact entre ces dépôts et les roches qui constituent l'escarpement. C'est dans ces zones de contact que les processus d'érosion agissent avec une plus grande efficacité, et donnent lieu au ravin à l'origine du couloir. Le chemin qui conduit au col de Bujaruelo est situé juste au pied des escarpements, et franchit les couloirs par des ravins assez difficiles à traverser.

Une caractéristique très singulière de ces couloirs, que l'on voit rarement aussi nettement, ce sont les marges ou digues qui délimitent leurs bords. Entre elles, les sédiments glissent vers le bas pour former des cônes intermédiaires qui confèrent cet aspect bombé au couloir central.

Au cours des hivers 2012 et 2013, les pluies ont été particulièrement intenses dans les Pyrénées, et provoqué un grand nombre de débordements et d'inondations. Mais en dehors des cours d'eau, les pluies ont également eu d'autres effets. L'érosion dans des couloirs comme celui-ci s'est accentuée, pour former les cônes que nous voyons aujourd'hui. Un processus comme celui-ci est complexe, car une fois en marche, il maintient son activité pendant les épisodes de pluies intenses.



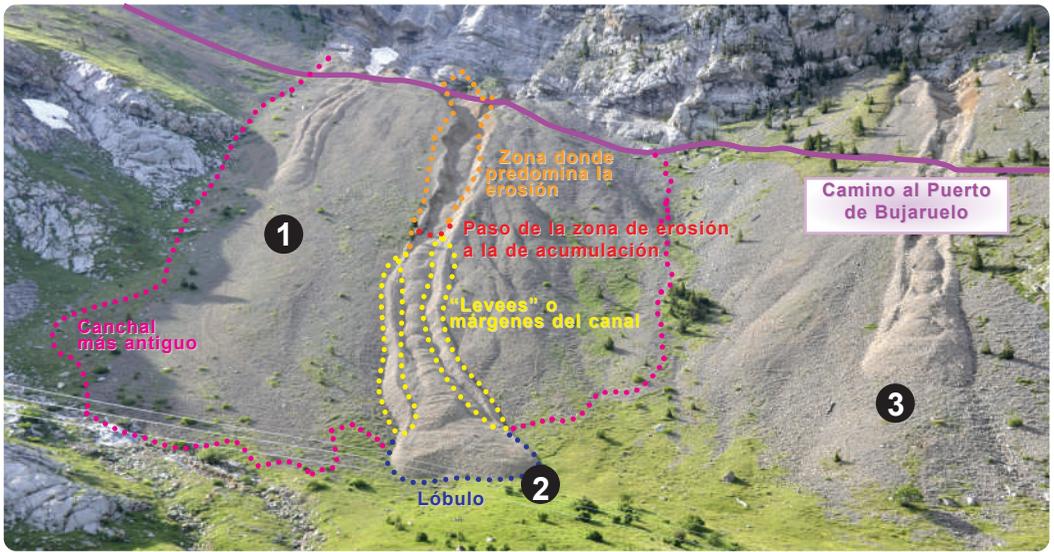


Fig. 12 Vue des trois couloirs d'éboulis du ravin de Lapazosa. Le chemin vers le col de Bujaruelo coupe la partie supérieure de celui situé à gauche (3), tandis qu'il passe par la partie initiale des deux autres. Le meilleur moment de la journée pour voir tous les détails de ces couloirs est au petit matin, lorsque la lumière rasante provient du col de Bujaruelo.



Après une forte ascension, nous atteignons finalement un col d'où nous voyons l'ibon de Bernatuara, caché entre des parois rocheuses verticales. (1 heure depuis la halte précédente).



Fig. 13. Ibon de Bernatuara, entouré de parois rocheuses sur tout son périmètre. Au premier plan, des calcaires, de couleur claire.



Les ibons des Pyrénées sont toujours situés à de hautes altitudes dans la mesure où leur origine est due à l'action des glaciers, qui érodaient le substratum pour donner lieu à des dépressions ensuite occupées par l'eau. Celui de Bernatuara n'échappe pas à la règle, puisqu'il est situé à environ 2 300 m d'altitude. Mais ce qui est étonnant, c'est qu'il n'est pas situé dans un cirque glaciaire, mais entouré de parois rocheuses de toutes parts, comme s'il remplissait un gigantesque entonnoir naturel. De fait, il ne donne naissance à aucun ruisseau le drainant. Les roches sur lesquelles s'est formé cet ibon sont très variées, avec des ardoises, des quartzites, des grès et des calcaires. Ces dernières, précisément, sont relativement solubles dans l'eau si certaines conditions chimiques et environnementales sont réunies. Et c'est justement là la raison de

cet emplacement si surprenant de l'ibon : il occupe une dépression formée dans les calcaires sous l'effet de la dissolution, selon un processus portant le nom de karstification.

Plus encore, si l'on observe attentivement, nous verrons que l'ibon est situé juste au contact entre les calcaires et les autres roches, ce qui montre que la dissolution a été plus efficace au niveau de la zone de contact entre les différents types de roches. De plus, pendant la dernière glaciation, la glace a accentué plus encore la formation de la cuvette. Nous pouvons fort bien distinguer les calcaires dans la zone de l'ibon par leur couleur claire, qui contraste avec les ardoises et les quartzites sombres. Toutes ces roches ont été formées au dévonien, il y a entre 400 et 375 millions d'années, au fond d'une mer.

Fig. 14 .L'ibon de Bernatuara est situé au niveau de la zone de contact entre deux types de roches qui répondent de manière très différente aux processus d'érosion. Les calcaires de couleur claire (à gauche) sont solubles dans l'eau sous l'action d'un processus dénommé karstification. Les ardoises (droite) ne sont pas solubles, mais la karstification a progressé efficacement au niveau du contact entre les deux, renforcée par l'action d'autres processus d'érosion qui ont fini par créer la cuvette aujourd'hui occupée par l'ibon.





Nous recommandons de rejoindre l'extrémité opposée (nord) de l'ibon pour contempler la vue sur la France, puisque le col est situé juste à la frontière. Les plus expérimentés peuvent s'aventurer à monter au pic Bernatuara ou Punta Sandaruelo, de 2 716 m d'altitude, d'où l'on jouit d'un panorama spectaculaire sur les versants espagnol et français.

L'ascension du pic se fait en empruntant une arête non balisée, mais évidente. Il faudra cependant être prudent, car sur certains tronçons, la roche est légèrement décomposée et le passage est très aérien. Les observations que nous décrivons ici peuvent être réalisées depuis les deux haltes, quoiqu'avec une bien meilleure perspective depuis la halte 9, mais la montée au pic n'est conseillée qu'aux montagnards familiarisés avec ce type de terrains.

Du col, nous avons une autre vue sur l'ibon (voir couverture de la brochure), cette fois-ci avec les calcaires face à nous et les ardoises à nos pieds. Si nous regardons vers le nord, vers la France, nous voyons au premier plan un terrain similaire à celui que nous avons parcouru dans la partie finale de notre route.

Les roches sont également des ardoises et quartzites du dévonien, et donnent lieu à un paysage bombé et étagé, avec des vallées en forme de U. Au second plan, nous voyons le Vignemale, de 3 298 m d'altitude, l'un des grands colosses de la chaîne. On peut y distinguer deux éléments géologiques singuliers. D'une part, le

glacier, qui est l'un des plus étendus des Pyrénées, et l'un des rares à ne pas être réduit à l'état de cirque : on peut contempler la langue de glace qui descend le long du versant français.

D'autre part, des roches blanches qui se confondent même souvent avec la glace. Il s'agit de marbres, formés à partir de roches calcaires soumises à de hautes pressions et températures pendant l'érection de la chaîne montagneuse, et ayant modifié leur aspect, leur texture et leur composition chimique. D'autres sommets des Pyrénées présentent des roches similaires, comme les pics de l'Enfer dans la comarque voisine de l'Alto Gállego.

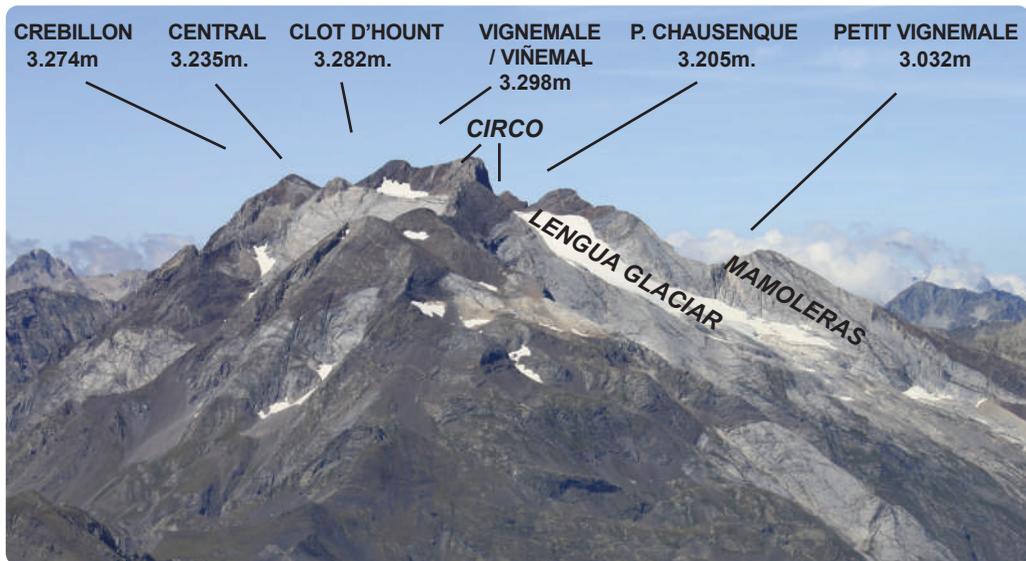


Fig. 15. Vue du Vignemale dont le versant méridional est situé en Espagne, et le septentrional en France. Il s'agit de l'un des plus grands massifs des Pyrénées, qui regroupe six sommets de plus de trois mille mètres. Les formations de marbres et le glacier sont deux de ses éléments les plus caractéristiques



Fig. 16. Vue d'une bonne partie de l'itinéraire depuis l'ascension du pic Bernatuara. Certains des éléments décrits aux haltes précédentes ont été signalés. De même que le contact entre la zone axiale majoritairement composée de roches du paléozoïque et les sierras intérieures, où prédominent celles du Mésozoïque et du début du Cénozoïque.

Si l'on observe maintenant vers l'Espagne, nous voyons une bonne partie du chemin que nous avons suivi dans notre ascension, qui contraste fortement avec le versant contraire de la vallée. Ainsi, pour monter, nous avons emprunté un sentier qui sillonnait de fortes pentes sur un relief bombé et étagé (fig. 17). Cependant, l'autre côté de la vallée est formé d'escarpements très verticaux et de sommets pratiquement inaccessibles (fig. 18).

La raison en est que les roches qui forment les deux côtés de la vallée sont très différentes, aussi bien en termes de composition que d'âge et de disposition. De fait, nous nous trouvons dans la zone de contact entre deux secteurs géologiques différents des Pyrénées (fig. 17). À la halte 2, nous avons précisément vu le contact entre des roches appartenant à chacune de ces deux unités : les calcaires des sierras intérieures et les ardoises de la zone axiale.

Notre route s'est déroulée pratiquement toujours dans la zone dite axiale, qui correspond aux roches formées principalement pendant le paléozoïque, au cours de l'épisode 1 décrit à la page 4. Face à nous se trouve une unité géologique dénommée les sierras intérieures, principalement composée de roches du mésozoïque et du début du cénozoïque, formées au cours de l'épisode 2 également décrit à la page 4. Toutes ces roches seraient plissées, fracturées et superposées longtemps après leur formation, au cours de l'épisode 3, puis seraient modelées par la glace, entre autres processus, pour donner lieu au paysage que nous connaissons aujourd'hui, au cours des épisodes 5 et 6. Nous sommes ainsi face à une zone essentielle pour comprendre la structure des Pyrénées (fig. 19) et où nous pouvons voir un paysage montrant une bonne partie de son évolution géologique pendant des centaines de millions d'années.



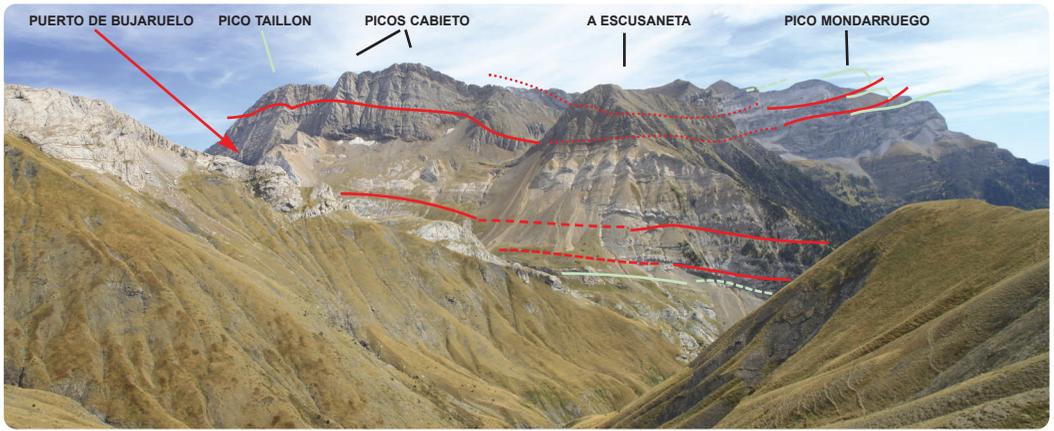


Fig. 17. Vue vers le sud de la vallée de Lapazosa. Le relief est totalement différent de celui que présente le côté nord de la vallée, où se déroule la Géo-Route. Cela est dû à la composition et la structure différentes des roches, dans ce cas appartenant à l'unité des sierras intérieures, par rapport à celles de la zone axiale sur laquelle nous avons effectué notre randonnée. Les lignes vertes indiquent des couches souvent plissées. Les rouges, des surfaces de contact entre des lames qui se chevauchent.

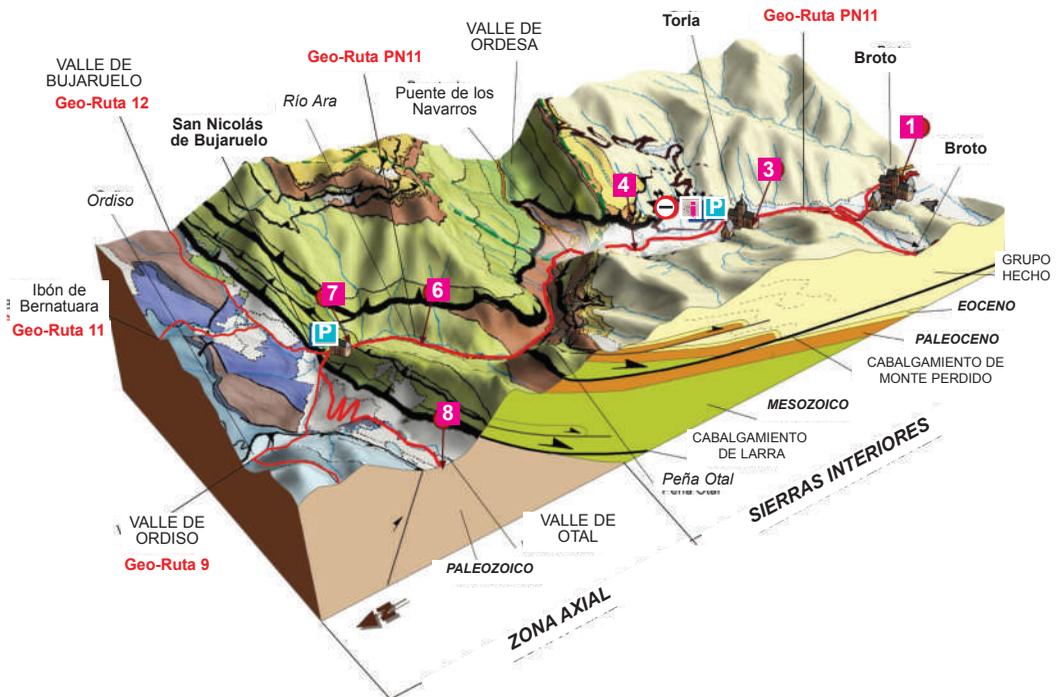


Fig. 18. Schéma de la structure géologique de l'environnement d'Ordesa et Bujaruelo. Les Géo-Routes 9, 12 et PN11 montrent également des détails de cette zone de contact entre deux des grandes unités géologiques des Pyrénées.



## IBÓN DE LA BERNATUARA, PUNTO DE ENCUENTRO GANADERO

L'Ibon de La Bernatuara est un point de rencontre transfrontalière qui a toujours réuni les agriculteurs de la Vallée de Broto et Gèdre Gavarnie.

L'élevage régit depuis des siècles l'interaction entre l'être humain et son milieu naturel sur le territoire du bien Pyrénées-Mont Perdu. Cette activité se concrétise sur deux pratiques encore présentes au début du XXI<sup>e</sup> siècle : la transhumance et la gestion des estives.

Les " *facerías* " sont des traités entre les vallées des deux versants des Pyrénées qui régulaient l'utilisation conjointe de certains pâturages frontaliers. Il s'agissait à l'origine d'accords oraux que furent mis par écrit à l'époque médiévale, à partir du XIV<sup>e</sup> siècle et qui, sur le territoire du bien, permettaient l'utilisation des pâturages des vallées gasconnes de Barèges par les élevages aragonais de la vallée de Broto.

Son existence s'explique par deux raisons principales : le caractère complémentaire du milieu physique des deux versants des Pyrénées et l'existence d'un sentiment d'identité commun entre les habitants pyrénéens.

L'Assemblée Générale de la Vallée de Broto fut créée dans le premier tiers du XIII<sup>e</sup> siècle à partir d'un privilège accordé par Jaime I. Ce privilège reconnaît aux habitants de la vallée la possession des cols qui avait traditionnellement fait partie de leurs communes, et le droit à la libre jouissance de ses pâturages. Selon ce qui est recueilli dans les Statuts de son Assemblée Administrative: " *Appartiennent au Territoire commun de la Vallée espagnole de Broto et de la vallée française de Barèges les sept cinquièmes de la montagne d'Usona... " " Les troupeaux de ces vallées pourront utiliser en commun les sept cinquièmes de la montagne d'Usona jusqu'au 11 juin de chaque année.... "*





# L'IBON CACHÉ

## LAC DE LA BERNATOIRE



Organisation  
des Nations Unies  
pour l'éducation,  
la science et la culture



Pyénées - Mont Perdu  
inscrit sur la Liste  
du patrimoine mondial  
en 1997

### DONNÉES UTILES

**ITINÉRAIRE:** San Nicolás de Bujaruelo-Ibon de Bernatuara. Ascension facultative vers le pic du même nom.

**TYPE D'ITINÉRAIRE:** Linéaire (aller et retour par le même chemin).

**DIFFICULTÉ:** Moyenne-haute. Le sentier ne présente aucune difficulté, mais son tronçon final montre un fort dénivelé, et il faut faire attention à l'éventuelle présence de névés qui peuvent persister pendant une partie de l'été. La seconde partie du parcours n'est pas signalisée, mais elle est balisée par des bornes, certaines pouvant être cachées par l'herbe pendant les mois d'été. L'ascension au pic de Bernatuara (facultative) se déroule le long d'une arête assez difficile et très aérienne.

**DURÉE:** 3,5 heures (aller) Le retour exige 2 autres heures. L'ascension au pic Bernatuara représente une heure de plus en montée, et une autre en descente.

**LONGUEUR:** 15 kilomètres (aller-retour)

**DÉNIVELÉ:** 1000 mètres en montée (aller). Si l'on grimpe au pic de Bernatuara, il faut ajouter 550 m de plus en montée.

**POINT DE DÉPART:** San Nicolás de Bujaruelo. Pour s'y rendre, depuis Torla se diriger vers la Pradera de Ordesa jusqu'à rejoindre le pont de los Navarros (près de la barrière qui empêche le passage de véhicules particuliers en été). De là, bifurquer vers Bujaruelo en empruntant une piste de terre en bon état, même si les voitures de tourisme doivent circuler avec précaution au niveau du franchissement des ravins. En été, l'accès à Bujaruelo en véhicule particulier n'est pas limité, mais peut être très fréquenté.

### OBSERVATIONS

Sentier balisé empruntant le GR11 (marques rouge et blanc) jusqu'à la halte 3. De là, il est signalisé uniquement par des bornes.

**GÉO-ROUTES ASSOCIÉES:** Les Géo-Routes 9 et 12 et PN11 partent du même endroit.

### PROFIL GÉO-ROUTE



# GÉO-ROUTES

de Sobrarbe

[www.geoparquepireneos.com](http://www.geoparquepireneos.com)