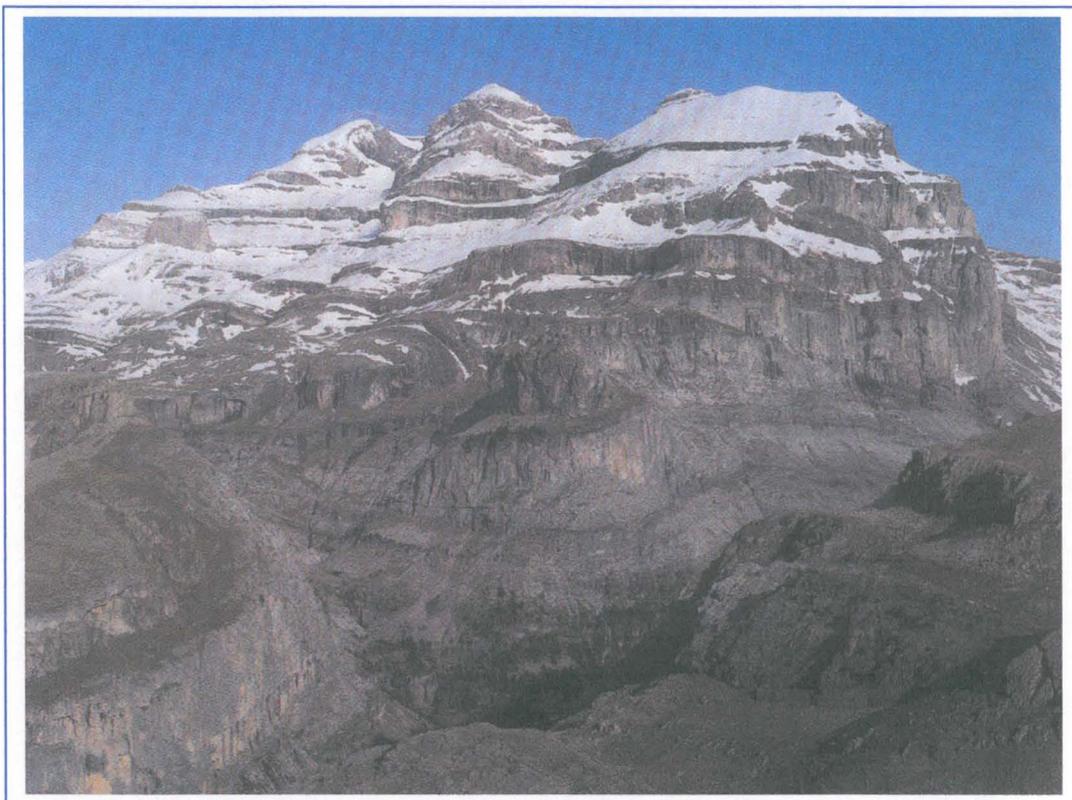


# Las Olas 2002



Compte rendu de l'expédition  
spéléologique Las Olas 2002

Parc National d'Ordessa et  
du Mont Perdu – Espagne

SPELEO CLUB DU COMMINGES

---

## Remerciements

Nous tenons à remercier :

- la Fédération Espagnole de Spéléologie ;
- le Parc National Ordessa et Mont Perdu ;
- la Commission des Grandes Expéditions de la FFS ;

qui, par leurs patronages ou accords nous ont permis de réaliser cette expédition.

**SPELEO CLUB DU COMMINGES**

**Chez Sylvestre Clément ancienne gendarmerie 31160 Arbas France**

**Tél. : 05 61 90 44 35 Email : [sylvestreclement@wanadoo.fr](mailto:sylvestreclement@wanadoo.fr)**

## Sommaire

- 1- Introduction
- 2- Présentation du massif
- 3- Compte rendu journalier
- 4- Organisation du camp
- 5- Liste des participants
- 6- Conclusion
- 7- Annexes
- 8- Bibliographie
- 9- Eléments scientifiques

## 1- Introduction

*Rappel historique des expéditions antérieures.*

*Le Spéléo Club du Comminges organisa cinq expéditions sur le massif de Las Olas, de 1979 à 1983. Ce massif était vierge de toute investigation spéléologique. Le club découvrit et explora deux grandes cavités : la sima de Las Olas et la sima Tantanavé.*

*A la fin du dernier camp en 1983, la profondeur de la sima de Las Olas était de -390 pour un développement de 4000 m et pour la sima Tantanavé -205 m et environ 500 m, données topographiques. A cela il faut ajouter 47 petites cavités répertoriées. A cette date il restait encore beaucoup de points d'interrogations faisant espérer de nouvelles découvertes.*

*Un inter-club espagnol (SEI, SEII, GET) poursuivit l'exploration de ce massif de 1990 à 1994. Le point bas de la sima de Las Olas est passé à -453 m et 4155 m de développement, beaucoup de prolongements ont été explorés dans la sima de Tantanavé (total de 4785 m) sans toutefois approfondir la cavité (-205 m). Les deux grands réseaux ne sont toujours pas reliés entre eux.*

Depuis notre dernier camp en 1983, nous avons toujours espéré pouvoir un jour retourner explorer ce magnifique massif ; d'autres expéditions dans les Pyrénées nous ont éloignés de ce karst. C'est avec grand plaisir que nous avons pu à nouveau explorer ce fabuleux réseau.

L'expédition «Las Olas 2002» s'est transformée en expédition de reconnaissance car pou plusieurs raisons, dont certaines indépendantes de notre volonté, ont réduit le nombre de participants et la qualité de l'organisation.

Certains anciens explorateurs étaient présents, ils ont montré et guidé les nouveaux participants et ont transmis la connaissance générale du massif.

Nous avons parcouru et rééquipé la cavité jusqu'à -250 m. Nous avons pu constater qu'il y avait moins d'eau notamment dans la salle de la pluie, sans doute en raison du retrait important des névés. Grâce au savoir de certains membres de l'expédition, nous avons pu approfondir les observations scientifiques (géologie et hydrogéologie).

Cette expédition nous a permis de reconnaître les lieux pour 2003 (sous réserve de l'accord du Parc National) et pour mieux préparer une importante expédition qui nous permettra d'étudier et de mieux connaître ce système karstique au potentiel impressionnant.

Cette expédition a duré 6 jours du 14 au 20 août 2002.

## 2- Contexte géologique

### **Cadre géographique**

Le système de Las Olas se développe sur les flancs sud-est du massif du Mont-Perdu, dans le Parc National d'Ordesa et du Mont Perdu. Son accès est relativement difficile du fait de son éloignement et de l'altitude à laquelle il se situe.

Le secteur au sein duquel il se développe peut être décrit comme suit:

- \* La Punta de Las Olas (3027 m) où s'ouvre le principal réseau.
- \* Deux replats glaciaires d'altitude moyenne 2950 et 2850 m, au pied des flancs Est du Soum de Ramond et du versant Nord de la Punta de Las Olas. Le replat inférieur sur lequel s'ouvre la Sima Tantanavé domine de 150 à 200 m le balcon formant le haut du cirque de Pineta.
- \* Sous la Punta de Las Olas, s'étend du col d'Añisclo au col supérieur de Goriz une zone de falaises et gradins limités au Sud par le barranco de Fuen Blanca.

Topographiquement le bassin versant apparent couvre une étendue de 4 à 5 km<sup>2</sup> et possède son point bas au confluent Fuen Blanca - Rio Vellos. La percée hydrogéologique potentielle est de l'ordre de 1100 m.

Les données fournies par l'ICONA indiquent une pluviométrie annuelle de 1400 mm (60 jours de pluie et 40 jours de neige). En altitude les précipitations sont beaucoup plus importantes et le caractère orageux des averses d'été - comme nous avons pu nous en rendre compte encore cette année - constituent un danger non négligeable de crues souterraines.

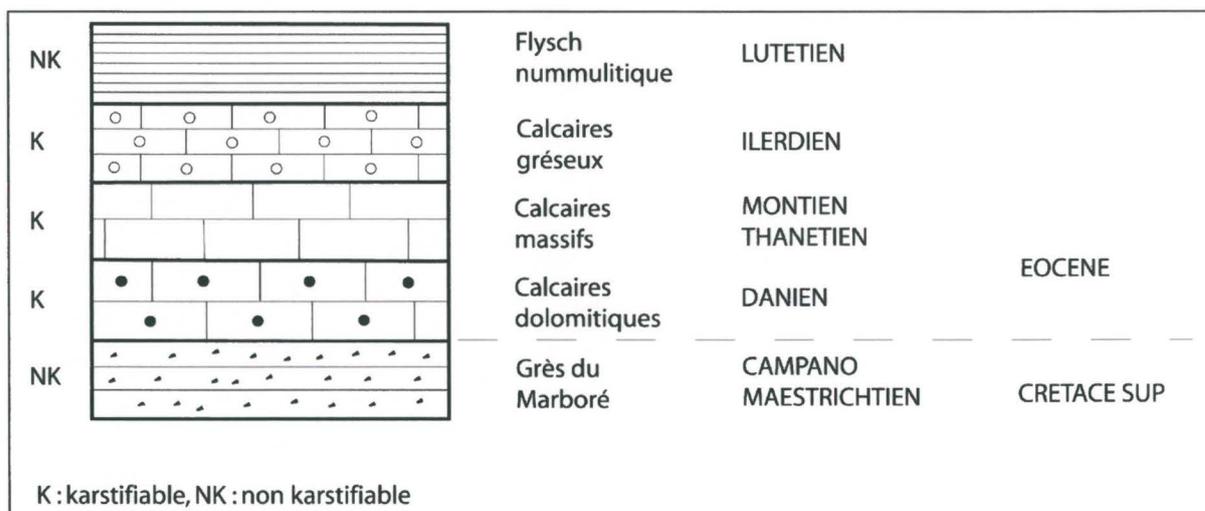
### **Le contexte régional**

La région du Mont-Perdu se situe sur la bordure méridionale de la zone primaire axiale des Pyrénées. Elle fait partie du grand ensemble connu sous le nom de "nappes de Gavarnie et du Mont-Perdu".

Globalement on distingue un socle autochtone métamorphique et granitique (zone primaire axiale), dont les mouvements provoquent la mise en place, vers le Sud, de la nappe paléozoïque de Gavarnie et de sa couverture. Puis cette couverture crétacée et nummulitique se décolle à son tour et glisse vers le Sud. La "nappe du Mont-Perdu", ainsi individualisée, s'amortit frontalement dans le flysch du synclinal de l'Aragon. Dans les hauts du Mont-Perdu et du Marboré, on observe de nombreux plis en cascade déversés vers le sud, dont les charnières se rompent pour constituer des écaillés dépourvus de flanc inverse (FLACHERE 1977).

La zone du Soum de Ramond et de la Punta de Las Olas, qui fait partie de cette nappe, présente plusieurs contacts anormaux (fig.2 et 3).

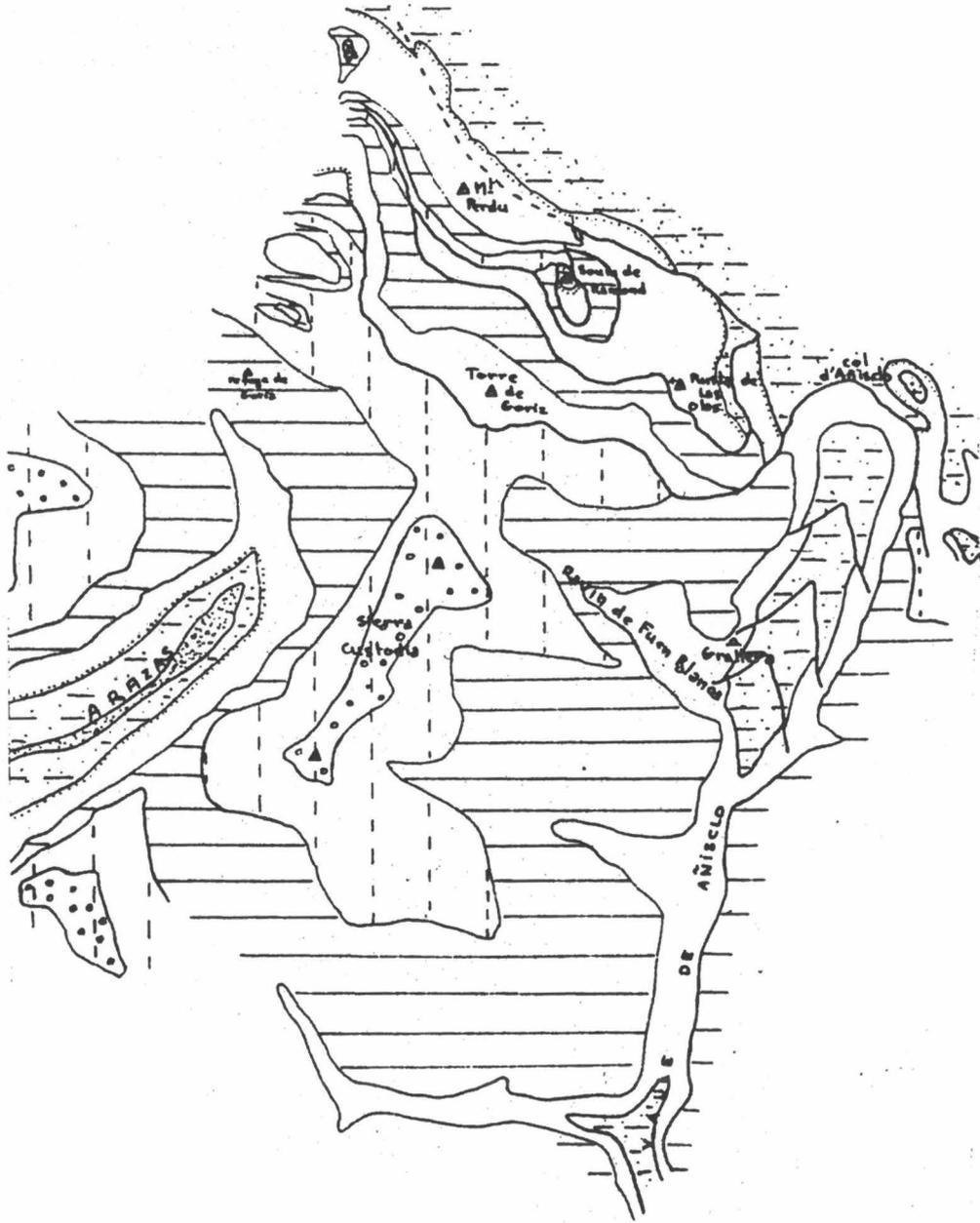
La série normale des étages rencontrés se présente comme suit:

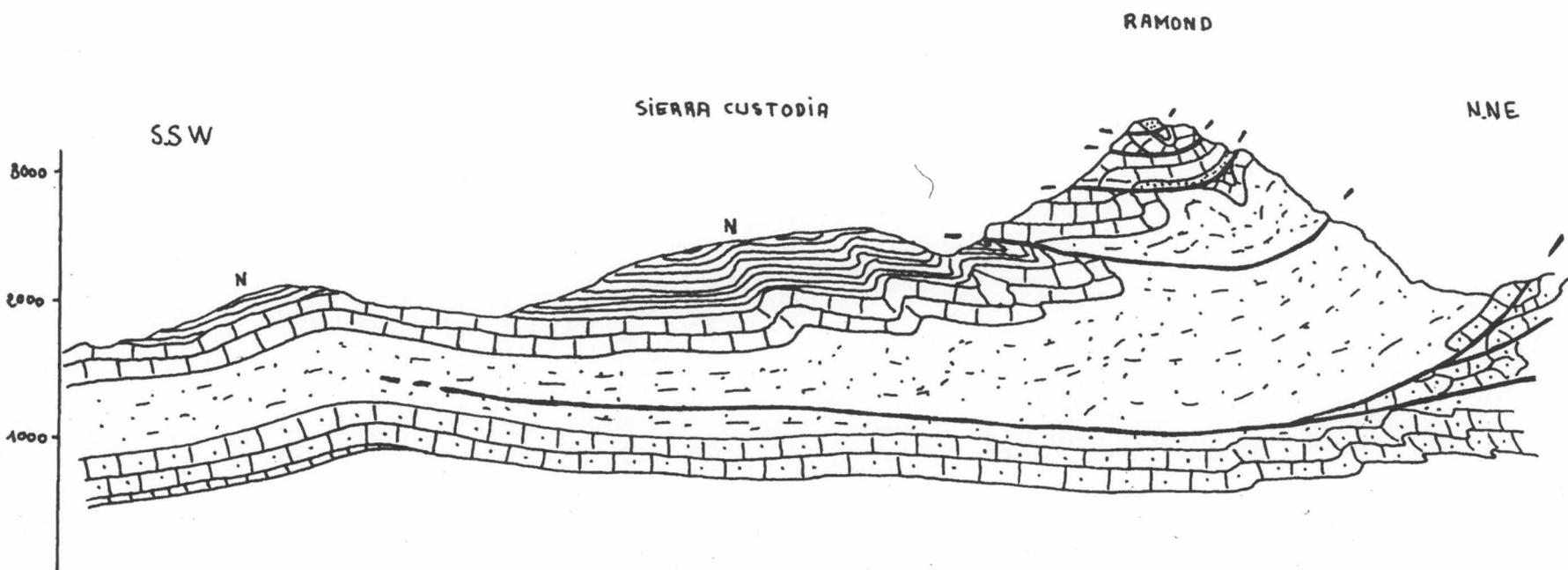


### Le domaine karstifiable

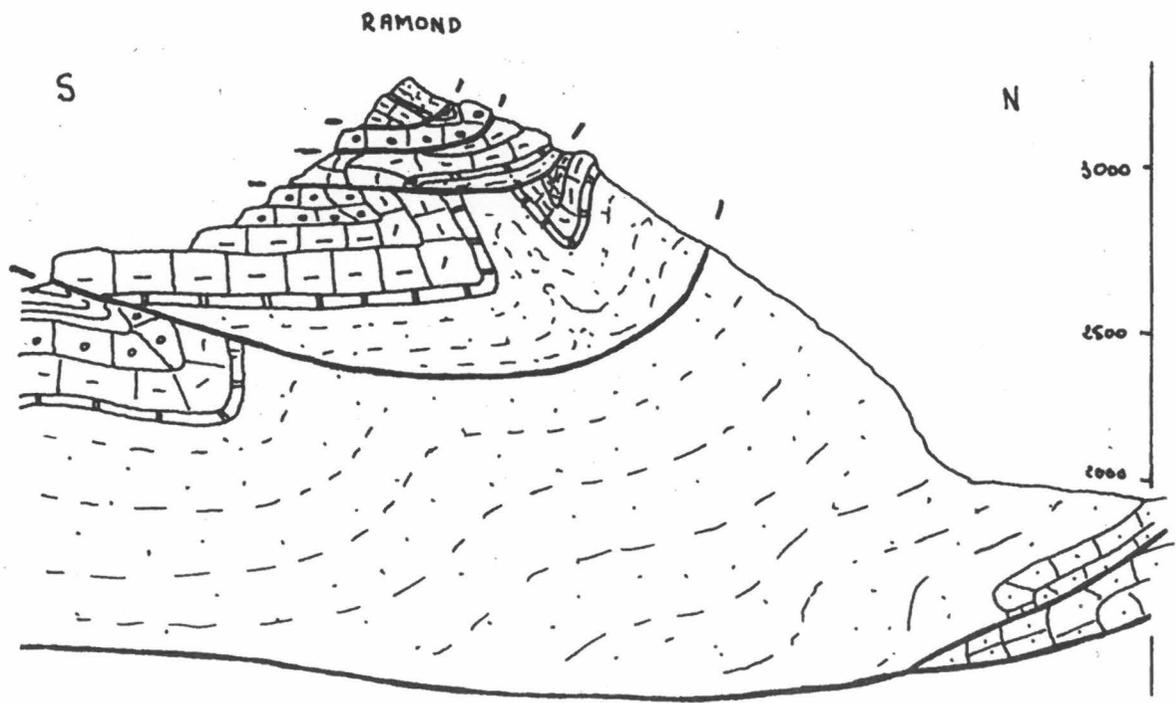
La zone karstifiable correspond essentiellement aux assises calcaires allant du Danien au Thanétien. Les calcaires à silex de l'Ilerdien couvrent de grandes surfaces, comme au plateau de Goriz ou dans les hauteurs du ravin de Fuen Blanca. Par contre les calcaires massifs du Montien-Thanétien semblent former la majeure partie de la zone où s'ouvrent les réseaux de Las Olas et de Tantanavé. Les flysch nummulitiques ne présentent quasiment aucune trace de karstification, de même que les grès du Marboré qui forment les hauts des "Parets de Pineta" et affleurent au fond du cañon d'Añisclo. Ces dernières assises - campano-maestrichtiennes - constituent le niveau de base pour les circulations karstiques de la zone d'étude.

CARTE GÉOLOGIQUE (d'après FLACHÈRE)  
0 0,5 1 1,5 2km



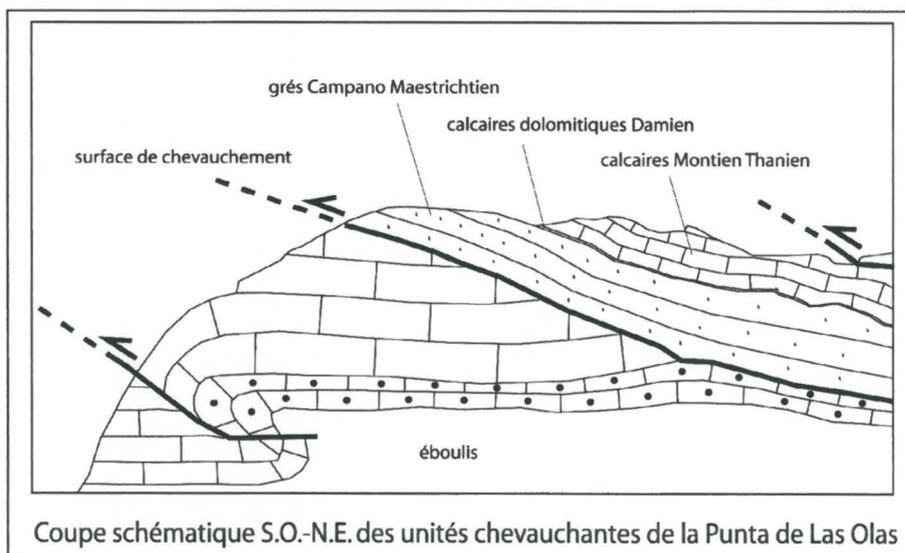


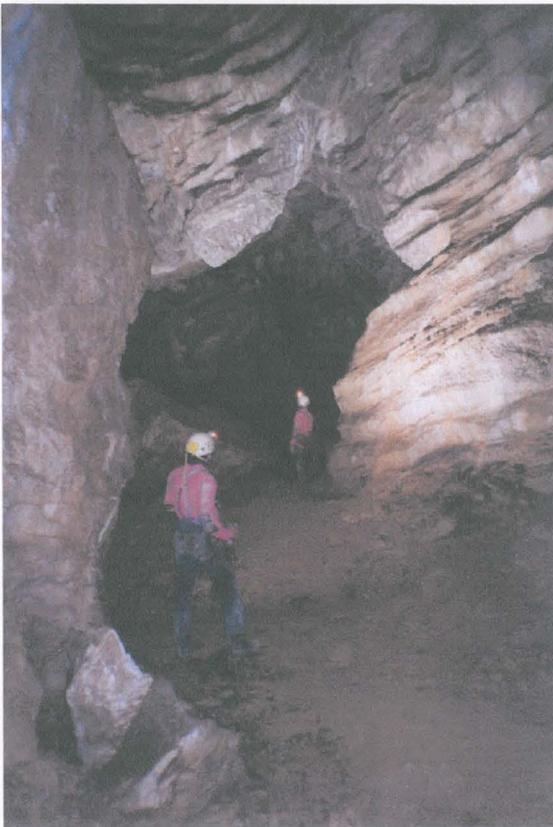
-  Flysch nummulitique N
-  e<sup>4.3</sup> calcaire gréseux IERDIEN
-  e<sup>2-1b</sup> calcaire massif MONTIEN-THANETIEN
-  e<sup>1a</sup> calcaire dolomitique DANIEN
-  c<sup>9-8G</sup> Grès du Marboré CAMPANO-MAESTRICHIEN
-  c<sup>7-6b</sup> Calcaire gréseux CONIACIEN et SANTONIEN
-  contact anormal



( Coupes d'après H.FLACHERE 1977 )

- Fig. 3 -





A -80 m, au départ de la grande galerie fossile filant vers l'entrée supérieure de Los Dos Hernandos, on observe un fort pendage ( $40^\circ$ ) des bancs carbonatés vers le fond. Les nombreux duplex favorisent localement l'apparition de pendages très différents de la pente générale des chevauchements.



L'entrée du gouffre est une galerie fortement inclinée creusée aux dépens d'une surface de faille de pendage nord ( $40^\circ$ ). Sur la photo, on observe juste au-dessus une autre surface de décollement qui délimite la partie supérieure d'une écaïlle dont le pincement est très visible. C'est l'effondrement local de ce « coin » qui donne lieu à ce vaste porche d'entrée.

## L'hydrogéologie

L'hydrologie du massif du Mont Pérdú demeure à ce jour une des plus grandes inconnues physiques de ce secteur du Parc National.

En effet, si les points d'émergence des eaux infiltrées sur le karst du chaînon (Marboré, Cylindre, Mont Pérdú, Soum de Ramon, Las Ollas) ont été bien repérés, les limites en surface et en profondeur des différents bassins restent très floues.

Pourtant la répartition de la pluviométrie reçue par ce massif entre les drains majeurs de Arazas, Niscle, Pineta et Gavarnie paraît essentielle pour la connaissance et la préservation (pollutions éventuelles) de ces territoires exceptionnels.

Il est aujourd'hui difficile de savoir par exemple où résurgent les eaux infiltrées au sommet du Mont Pérdú.

En ce qui concerne la partie orientale du massif, il existe un exutoire majeur situé 150 m à l'aplomb de la confluence du canyon de Fon Blanca et du canyon de Aniscló appelé «grallera de Fon Blanca».

Son débit de plusieurs dizaines de litres/seconde à l'étiage et de quelques mètres cubes/seconde en régime de crue indique un impluvium de plusieurs km<sup>2</sup>.

Une étude sérieuse des variations journalières et annuelles du débit permettrait d'avoir un meilleur aperçu de la géographie des surfaces drainées.

Pour cette zone, il existe d'autres points d'émergence d'importance bien moindre, et qui sont pour la plupart des exutoires de circulations souterraines assez superficielles et des surfaces de collecte peu importantes.

Plus de 20 ans après les premières investigations souterraines du Spéléo Club du Comminges aucun collecteur souterrain majeur n'a encore été découvert. Avec plus de 10 km de galeries topographiées et des profondeurs de plus de 450 m, ces résultats provisoires apportent déjà la preuve qu'il existe une circulation organisée de longue date des eaux infiltrées.

La compréhension du fonctionnement des galeries amont de la sima Tantanavé qui suppose une alimentation proche du col du Mont Pérdú permettent d'étendre vers le nord-ouest l'impluvium du système Las Ollas.

Il est évident que les campagnes d'exploration futures seront axées sur la recherche des ces drains actifs. La mise en place d'un projet de traçage sur une perte du plateau Nord du Soum de Ramon en collaboration avec les autorités du Parc National est envisagée. Le contrôle des différents points d'émergence demandant une logistique exigeante aux vues des distances à parcourir à pied.



## Les résurgences du système



Fon Blanca



Vu depuis le col de Niscle

Possible deuxième résurgence du système

### 3- Compte rendu journalier

**14 Août**, portage et arrivée de Valier, Marc et Sylvestre, première nuit dans le porche de Las Olas.

**15 Août**, sima de Las Olas, exploration des fossiles amont vers Los Dos Hernandos.

En fin d'après midi, arrivée de François et de Paul. Ils sont partis tôt le matin du refuge dans la vallée.

**16 Août**, François, Valier, Marc et Sylvestre continuent l'équipement jusqu'au puits du Trapèze.

Observations hydro-géologiques de François. La descente jusqu'à la Salle de – 100 m où l'on distingue encore la lumière du jour a un faciès de grotte tropicale.

Il constate que le névé d'entrée a beaucoup fondu en vingt ans, ça déstabilise des blocs, il faut faire attention.

En fin d'après midi, arrivée de Philippe.

**17 août**, prospection de surface toute la journée en faisant le tour du bassin versant du massif, il semblerait qu'il commence plus à l'ouest que prévu, à vérifier.

**18 Août**, départ de François et Paul. Valier, Marc et Philippe descendent équiper le puits du Trapèze et la suite jusqu'au Grand Méandre à environ – 250 m. Surprise, il y a beaucoup moins d'eau à la salle de la pluie que 20 ans en arrière ! Cette baisse sensible permettra d'explorer la cavité en de meilleures conditions.

Dans la soirée on essuie un orage violent, très électrique avec d'importantes chutes de grêle.

**19 Août**, au matin, départ de Valier pour Pineta. Marc, Philippe et Sylvestre partent pour une visite du plateau derrière la crête, repérage et passage à l'entrée du puits Los Dos Hernandos.

C'est la crue sur le plateau avec les fortes accumulations de grêle tombées la veille.

Les pertes sont facilement repérables. Il y a de nouveaux trous ouverts en raison de la fonte générale des névés. A revoir ...

On voit beaucoup plus de vautours qu'avant.

Déséquipement du puits d'entrée.

**20 Août**, 8 h 15 mn départ de Marc, Philippe et Sylvestre.

#### 4- Organisation du camp

Un camp d'altitude est indispensable car l'entrée de la cavité se trouve à 6 heures de marches (1800 m de dénivelé).

L'inexistence de terre et d'herbe pose un problème pour planter des tentes et la violence très fréquentes des orages nous ont obligés à installer un bivouac directement dans le porche de la grotte soit à 2973 m. Ce type de bivouac a l'avantage d'éviter de monter une tente. Certains ont pris l'option du hamac tendu entre deux parois d'autres ont préféré s'installer directement au sol avec un matelas mousse. Il fait 2 degré au bivouac, mais la température reste stable.

La fonte d'un névé, à 15 minutes du camp, nous a permis de récolter de l'eau. Par précaution, cette eau était traitée aux pastilles type Hydroclonasonne.

Pour éviter une organisation trop importante et trop lourde, chacun participant gérait sa propre nourriture et son réchaud. Si cette solution paraît moins collective, les repas n'en sont pas moins conviviaux.

Type de repas, exemple journalier:

- Petit déjeuner : café sucré, avoine avec lait et chocolat en poudre.
- Midi : thon ou pâté en conserve, fromage, pain, sucrerie
- Soir : soupe, purée avec lait en poudre, charcuterie, infusions.

Le budget de cette expédition était à la charge de chaque membre, le club n'a pas subventionné cette action. Il est resté faible pour chaque participants.



Une partie du bivouac

## 5- Liste des participants

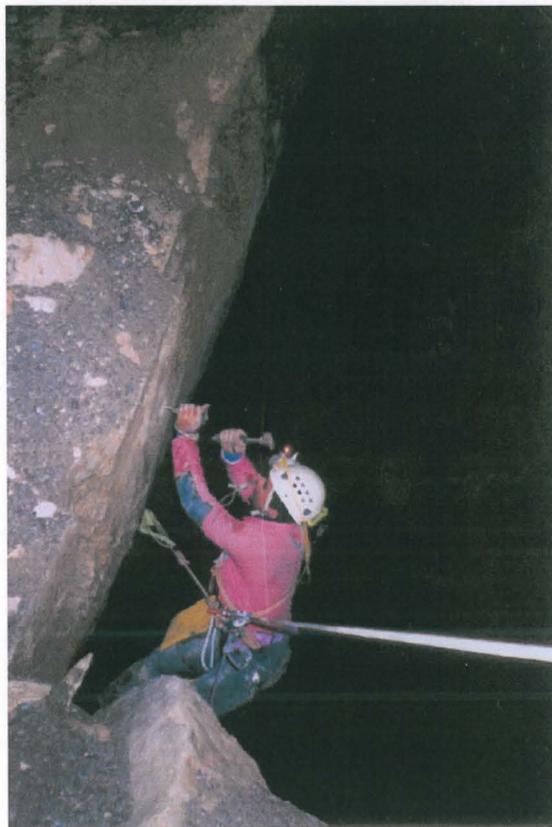
- **Philippe Mathios**, Président 43 ans, moniteur et vétéran des premières - expéditions.
- **Marc Bellanger**, Secrétaire, 44 ans, photographe.
- **Sylvestre Clément**, Trésorier 30 ans, moniteur.
- **Valier Galy**, 22 ans.

Nous tenons à remercier nos camarades qui nous ont aidé au portage:

Paul Cluzon

Jean Galy

François Brouquisse



Sommet du P36 m

## 6- Conclusion

L'exploration spéléologique du massif de Las Olas est une entreprise de longue haleine. Commencée il y a presque 25 ans, on s'aperçoit que la majorité des découvertes reste encore à faire. Cinq années d'acharnement du Spéléo Club du Comminges et quatre années d'effort du SIE, SIEE, GET, Talpa laissent entrevoir un potentiel colossal de découvertes.

Ces investigations demandant une grosse préparation et un engagement physique important on peut comprendre ces longues périodes d'inactivité spéléologique.

A la suite de l'expédition de reconnaissance de cet été, une équipe motivée de spéléologues expérimentés s'est de nouveau mise en place.

Ce rassemblement d'énergie nouvelle nous permet d'envisager pour la saison estivale prochaine, la constitution d'une puissante expédition qui permettra nous l'espérons de repousser les limites de la connaissance de ce réseau.

C'est notamment la recherche des limites d'extention occidentale qui orientera la prochaine campagne d'investigations.

Nous envisageons donc, toujours sur la base d'un camp fixe dans le porche d'entrée de la sima de Las Olas à la fois une nouvelle pointe dans l'extrême aval et des séances de prospection et d'étude en surface sur les flancs du Soum de Ramon.

Les repérages déjà effectués cet été, nous ont permis, à la lumière du retrait des névés depuis 20 ans, d'identifier des nouvelles entrées possibles. Nous devons pour cela descendre systématiquement dans ces nouveaux puits pour savoir si le passage est aujourd'hui possible.

Les meilleurs équipiers du Spéléo Club du Comminges sont déjà au travail pour préparer au mieux et dans un souci d'efficacité maximale le camp d'altitude à venir.

C'est de la rigueur de cette préparation que dépendra le succès des découvertes espérées.

7- Annexe 1

**FEDERATION FRANCAISE DE SPELEOLOGIE**

130, rue St Maur - 75011 PARIS

**COMMISSION DES GRANDES EXPEDITIONS**

**ATTESTATION n° 5 / 2002**

Je, soussigné, **Marc FAVERION**, agissant au nom du Président de la Commission des Grandes Expéditions Spéléologiques, certifie exacts les renseignements ci-dessous concernant l'expédition **LAS OLAS 2002** composée de **6** personnes tous membres de la Fédération Française de Spéléologie.

*(I, undersigned, acting for the president of the Committee for French Caving Expeditions, certify the undermentioned indications concerning the expedition consisting of 6 people, all members of the French Federation of Speleology)*

Responsable de l'expédition : Nom **CLEMENT** Prénom **Sylvestre**  
Surname first name

Adresse **Andenne gendarmerie**  
Address **31 160 ARBAS**

Lieu de l'expédition (Pays, région, massif) : **ESPAGNE** **Pyénées - Parc National d'Ordessa**  
Expedition place (Country, area, massif)

Dates de l'expédition : **été 2002**  
Expedition dates

Noms et prénoms des membres de l'expédition :  
Full name of the expedition members

<b>Philippe MATHIOS, Marc BELLANGER, Sylvestre CLEMENT, Philippe CASSE, Antoine BERTRAND, Valier GACY</b>		

Après examen du dossier, il a été décidé d'accorder à cette expédition le **parrainage** de la Fédération Française de Spéléologie.  
*After study of the project, it has been decided to allow to this expedition the sponsorship of the French Federation.*

Pour valoir ce que de droit,  
 le **28-sept-01**

Pour le Président de la F.F.S.  
(signature, nom et qualité)  
**Marc FAVERION - Président CREI**



7- Annexe 2



MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE



PARQUES NACIONALES



Visto el proyecto para llevar a cabo la campaña de espeleología Las Olas 2002 en el Anísolo en el Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido, y tras la aprobación del citado proyecto por el Patronato del Parque Nacional reunido en Pleno el día 21 de Marzo de 2002, esta Dirección concede autorización administrativa al GRUPO SPELEO CLUB DU COMMINGES, cuyo responsable a todos los efectos es D. Sylvestre Clement a practicar la citada actividad del 15 al 30 de Agosto de 2002. El citado grupo está obligado al cumplimiento y observancia de los siguientes puntos:

- La zona autorizada es la sjima de Las Olas.
- El citado grupo se compromete a remitir un informe detallado de las actividades realizadas, una vez concluida la campaña, a la Dirección del Parque Nacional.
- No podrán llevar a cabo actividades espeleológicas ni más personal ni más tiempo del que ha sido solicitado y autorizado.
- Deberá evacuar cuantas basuras y desperdicios ocasione su actividad.
- No desarrollará ninguna actuación que contamine o altere los cursos de agua tanto subterráneos como superficiales.
- No podrá efectuar ninguna señalización permanente.
- Se autoriza la instalación de un único vivac ligero en el portal de la cueva de Las Olas durante el periodo comprendido entre el 15 y el 30 de Agosto de 2002.

El incumplimiento de cualquiera de estas condiciones, así como las demás de carácter general para este Parque Nacional, será motivo de anulación del permiso y de la no concesión de ningún otro para posteriores campañas.

Se recuerda al Grupo Speleo Club du Comminges que para llevar a cabo campañas de investigación en el PNOMP, en el futuro, deberán tener en cuenta la Normativa que para la regulación de esta actividad en el PNOMP está vigente desde el mes de Mayo de 1997.


 Huesca, 8 de Julio de 2002  
 EL DIRECTOR-CONSERVADOR  
 Fdo: Luis Marquina Milfanch

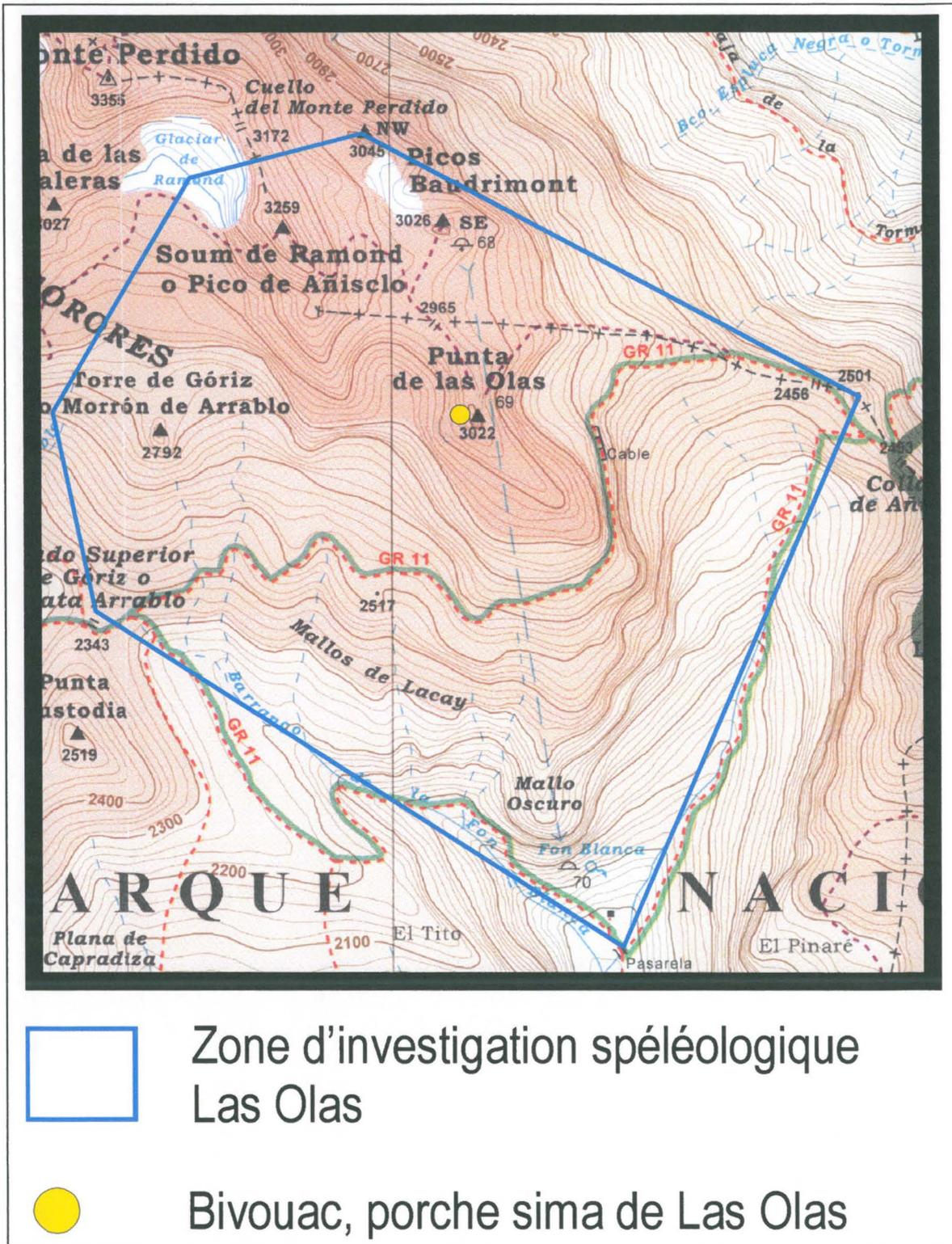
SPELEO CLUB DU COMMINGES  
Philippe Mathios

VILLAGE 31160 - MILHAS (Francia).-

CORREO ELECTRÓNICO:  
ordesa@mma.es

Paseo de las Autonomías,  
 Pasaje Baleares, 3  
 22071 HUESCA  
 TEL: 974 243 361  
 FAX: 974 242 725

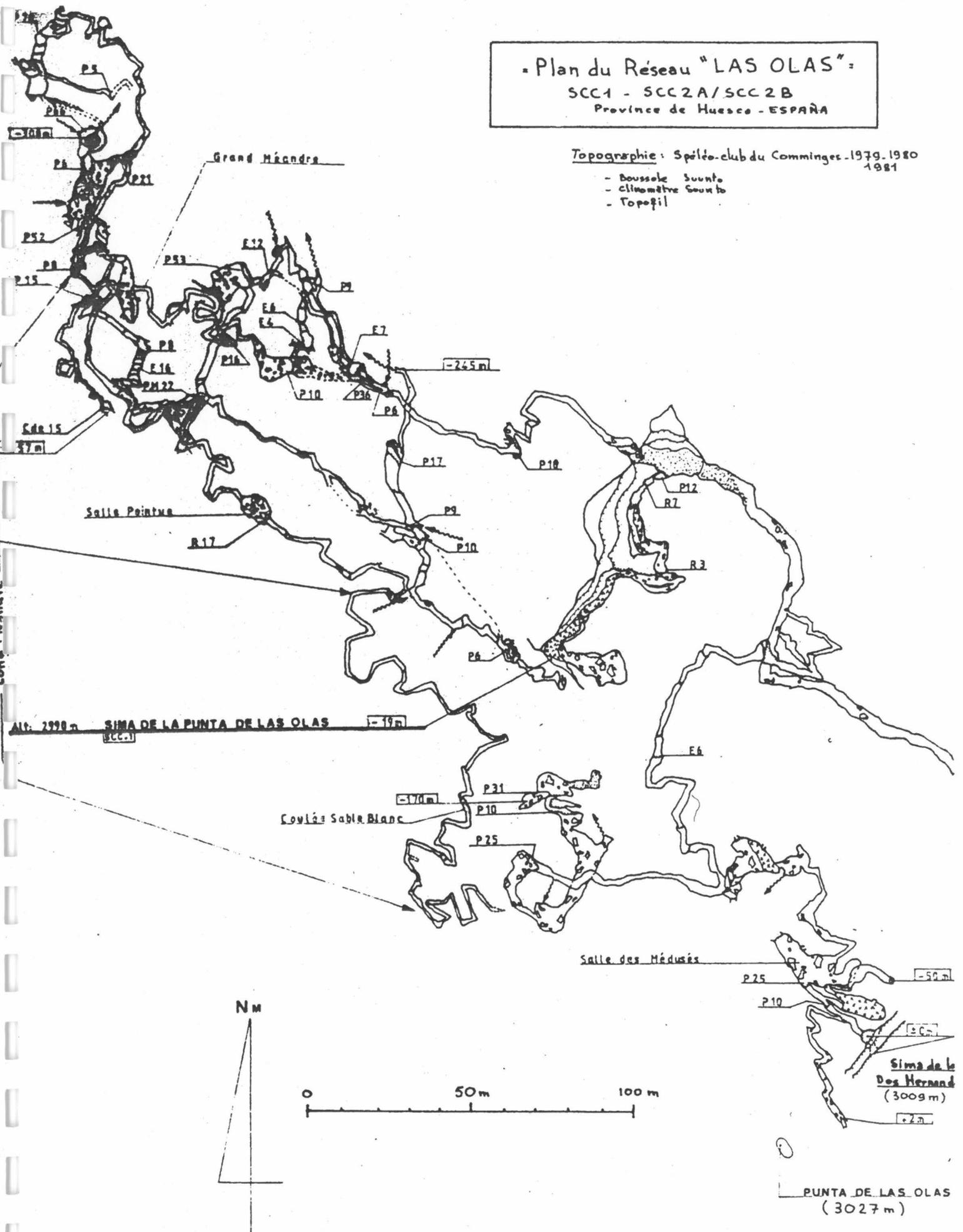
7- Annexe 3



- Plan du Réseau "LAS OLAS":  
 SCC1 - SCC2A/SCC2B  
 Province de Huesco - ESPAÑA

Topographie: Spéléo-club du Comminges - 1979-1980  
 1981

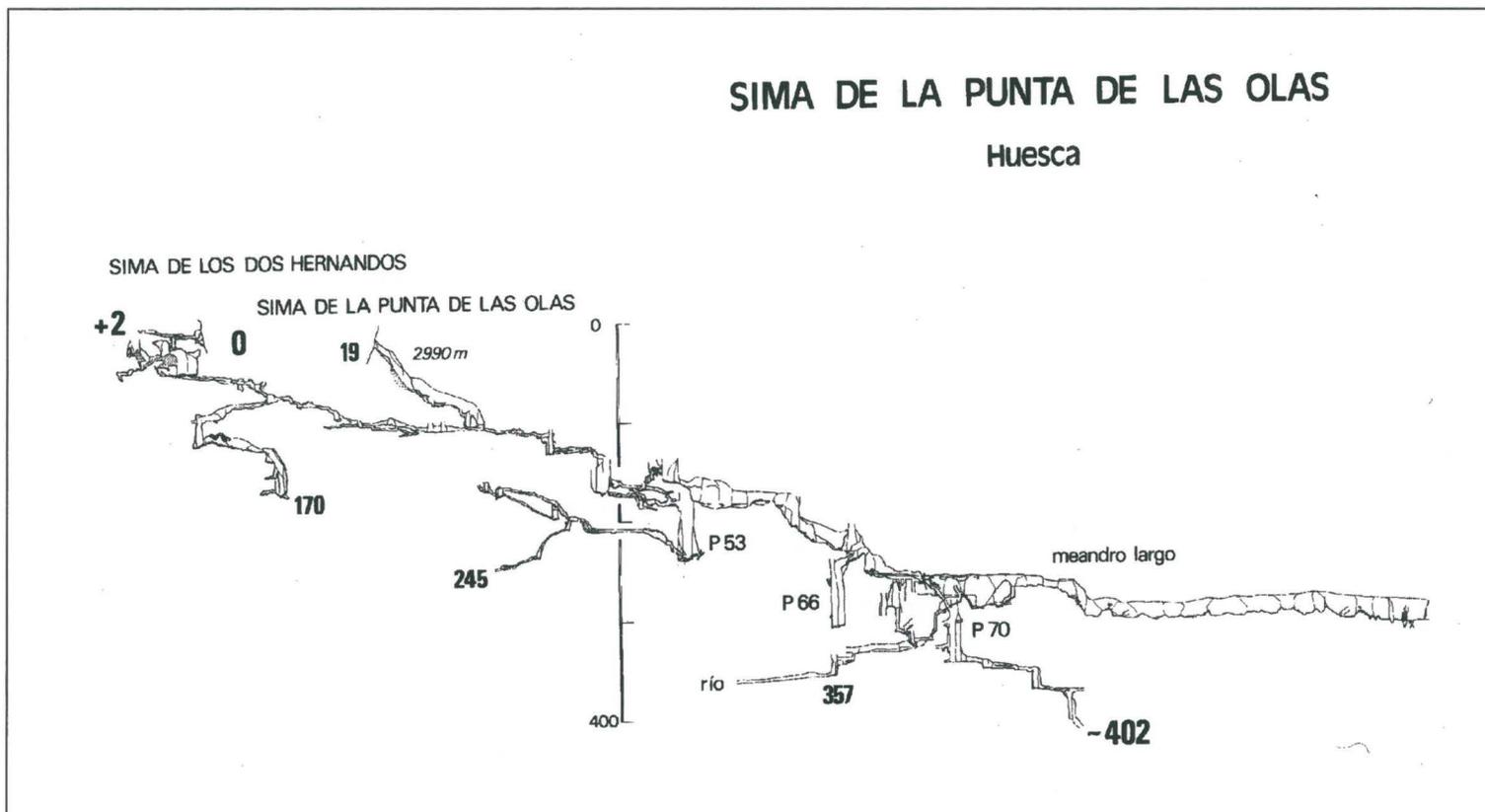
- Boussole Suunto
- Clinomètre Suunto
- Topofil



Lone Méandre

Sima de los  
 Des Hermand  
 (3009 m)

PUNTA DE LAS OLAS  
 (3027 m)



## 8- Bibliographie

- [1] Spéléo Club du Comminges (1979) : Réseau "Las Olas" - Massif du Mont Perdu - Espagne - Camp 79.
- [2] Spéléo Club du Comminges (1980) : Réseau "Las Olas" - Camp 1980.
- [3] Spéléo Club du Comminges (1981) : Réseau "Las Olas" - Raids et Camp 1981 - Additif aux rapports 79 - 80.
- [4] Spéléo Club du Comminges (1982) : Réseau "Las Olas" - Raids et Camp 1982 - Additif aux rapports 79 - 80 - 81.
- [5] Spéléo Club du Comminges (1983) : Réseau "Las Olas" - Camp 1983 - Additif aux rapports 79 - 80 - 81 - 82.
- [6] ENRÍQUEZ DE SALAMANCA, Cayetano (1979) : Por el Pirineo Aragonés (Rutas del Sobrarbe y la Ribagorza).
- [7] FLACHERE, Henri (1977) : La nappe du Mont-Perdu et ses relations avec la nappe de Gavarnie.  
*Thèse de 3ème cycle - Toulouse - Université P.Sabatier.*
- [8] BROUQUISSE, François (1983) : Le karst haut-pyrénéen de "Las Olas" : quelques éléments techniques et scientifiques.  
*Atti Convegno Internazionale sul Carso di Alta Montagna - Imperia, 30 aprile - 4 maggio 1982, Vol.I : 53-66.*
- [9] HERNANZ LOPEZ, Angel; CARRERAS COSTA, Alejandro (1966) : Observaciones sobre el macizo karstico del Marbore (Pyreneo - Huesca - España).  
*Ediciones : Centro de Estudios Hidrograficos - Instituto de Hidrología.*
- [10] Noticias Federativas (1997) :
- \* Acuerdo entre le Dirección del Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido y la Federación Española de Espeleología para la regulación de la práctica de la espeleología en el Parque Nacional.
  - \* Normativa para la regulación de la práctica deportiva de la espeleología en el Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido.
  - \* Normativa para la regulación de las campanãs de investigación espeleológica en el Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido.
- Subterranea 8 : 54-56.*
- [11] Últimas Exploraciones - Punta de Las Olas.  
*Subterranea 1- 1994 : 4.*
- [12] Últimas Exploraciones - Punta de Las Olas.  
*Subterranea 2- 1994 : 4.*
- [13] SIE -SEII - GET (1993) : Olas ' 92.
- [14] PUCH RAMIREZ, Carlos (1998) : Grandes cuevas y simas de España.

## 9- Eléments d'orientation et perspectives

Les observations faites lors des premières années d'exploration avaient bien montré l'intérêt d'une étude détaillée du système de la Punta de Las Olas. En effet, au sein du grand ensemble karstique s'étendant du Taillon à l'ouest, au col de Niscle à l'est, c'est le système non seulement le plus élevé de la région, mais aussi des Pyrénées.

Mais, du fait de son accessibilité limitée à quelques mois pendant l'année et de la difficulté de son exploration, cette étude ne pouvait que progresser lentement au gré des expéditions estivales. Pourtant, des premières explorations des années 80 à la reprise, au début des années 90, par les collègues Espagnols, et aux randonnées montagnardes, les observations ont fini par s'accumuler pouvant justifier une synthèse d'étape et la reprise des explorations pour permettre la mise en œuvre d'un volet scientifique plus élaboré.

### **1 - QUELQUES ELEMENTS SYNTHETIQUES**

#### **1.1 - Traits généraux de l'exokarst**

Le contexte géologique a été rapidement présenté. Il faut toutefois dire deux mots sur la morphologie actuelle du secteur. Deux facteurs ont fortement marqué le paysage actuel : les glaciations quaternaires et la prédominance des terrains calcaires.

\* Les glaciers ont creusé de profondes vallées dont les hautes murailles, comme à Pineta ou Arazas, sont formées des grès du Marboré surmontés par des calcaires éocènes.

\* Les assises supérieures de flysch, plus tendres ont donné par contre naissance à des formes plus molles.

\* Les dépôts morainiques nombreux dans le bas des vallées sont plus réduits en altitude ou masqués par des éboulis de pente.

Plusieurs éléments permettent de caractériser la morphologie du karst superficiel :

\* La fracturation importante fait apparaître deux directions privilégiées, l'une majeure à N130, a fortement influencé le développement de la karstification; l'autre à N20 moins nette, se superpose à l'influence du pendage (30 à 50 ° NE). En bordure de falaise, la fissuration par décompression est notable, comme en témoigne l'impressionnant gouffre-faille de 90 m sur le plateau de la Sima Tantanavé.

\* Les formes de corrosion variées apparaissent largement influencées par la lithologie.

On rencontre des champs de lapiès en dalles, plus ou moins individualisées, comme dans les calcaires à silex de l'Ilerdien, mais aussi des lapiaz à pierrailles et couloirs bien développés sur les failles majeures des replats glaciaires au pied du versant nord de la Punta de Las Olas.

Sur le plateau de Tantanavé, on rencontre deux assises : l'une de calcaires massifs blancs, l'autre de calcaires gréseux plus sombres. Les lapiès de surface sont bien développés sur les calcaires blancs (rigoles, cannelures, gouttes d'eau), notamment là où les névés restent tard en saison. La dissolution sur les calcaires gréseux se traduit par une corrosion plus ou moins alvéolaire : les carbonates éliminés, il ne reste à la surface de la roche que les éléments quartzeux; celle-ci prend une teinte rousse prononcée. On retrouve d'ailleurs ce type d'altération dans la "Salle de la Pluie" .

En fait, l'évolution du karst superficiel qui résulte d'un processus mixte de dissolution et de gélifraction, donne de forts résidus insolubles de pierrailles et matériaux sableux ou sablo-argileux plus fins. Ceux-ci vont s'accumuler par gravité aux points bas et obstruer le réseau de fractures superficielles. Ils donnent naissance sur certaines banquettes à des figures polygonales caractéristiques des régions péri-glaciaires. Ces matériaux contribuent plus bas à la formation des sols recouvrant partiellement les banquettes sub-horizontales de lapiaz comme sur les gradins dominant le ravin de Fuen Blanca.

Une partie de ces résidus est entraînée vers la profondeur, donnant des dépôts sableux comme dans le laminoir de Tantanavé.

Les dolines et entonnoirs d'absorption sont surtout localisés dans les zones déprimées à fort remplissage de cailloutis ou sur le trajet des corridors karstiques.

La plupart des cavités répertoriées jusqu'à présent se situent sur les deux replats glaciaires au nord de la Punta de Las Olas, et s'ouvrent dans les calcaires thanétiens. Au nombre d'un peu moins d'une cinquantaine, ce sont surtout des puits, généralement inférieurs à 50 m de profondeur. La majorité d'entre eux s'ouvre sur des fractures NO - SE.

Ces puits souvent terminés en biseau impénétrable, sont de plus bouchés par éboulis de pierrailles et bouchon de neige et glace.

A coté de ces cavités verticales il faut relever plusieurs conduits de type syngénétique, et méandres de taille modeste, sub-horizontaux, ne développant pas plus de 150 m, qui débouchent au pied de la falaise intermédiaire ou en pleine paroi. Ces divers conduits, sensiblement situés à la même altitude semblent avoir été recoupés par l'érosion glaciaire. Témoins d'un ancien niveau de base, ils peuvent avoir fait partie de la zone d'alimentation d'appareils karstiques aujourd'hui disparus.

## 1.2 - Les sous-ensembles du système de Las Olas

Le système de la Punta de Las Olas dont les deux maillons actuels les plus importants sont le réseau de la Punta de Las Olas (ss) et la Sima Tantanavé est probablement l'un des plus intéressants de la région, mais dont la connaissance demandera du temps et des efforts. Vers le sud et l'est ses limites hydrogéologiques sont vraisemblablement bien cernées : le ravin de Fuen Blanca (ou barranco Arrablo) avec la Cueva de la Fuente de las Mallatas, explorée par les collègues espagnols en 1992, Fuen Blanca, et la "Cueva de los electrometeoros", probable émergence fossile du système dans le haut du cañon de Niscle. Par contre vers le nord-ouest l'incertitude est grande d'autant que la limite a pu évoluer avec la mise en place progressive du système : c'est ce que montre la découverte en 1992 d'une extension dans Tantanavé en direction du Mont-Perdu.

La "Sima Tantanavé" s'ouvre sur le plateau inférieur, à près de 2900 m par un puits arrosé de 70 m. Il est possible de profiter du tarissement journalier pour descendre mais la reprise de l'écoulement, vers 14 h est brusque et la remontée est impossible en cas de crue. Explorée sur plus d'un km jusqu'à -190 m dès les années 80, et portée à près de 4 km par les collègues espagnols au début des années 90, la structure de cette cavité est fortement influencée par la fracturation à N130. Les principales galeries suivent cette direction, raccordées entre elles par des conduites forcées qui suivent le pendage.

Le réseau de la Punta de Las Olas est le principal de la région du Mont Perdu. Exploré sur 4400 m puis porté à un peu plus de 5 km par le "Colectivo Olas 93", il atteint -451 m. Il se développe en fait sur une zone assez restreinte. Son entrée principale par un porche s'ouvrant à 2990 m dans des calcaires blancs massifs, se développe en un grand méandre dont le fond est occupé par un névé jusqu'à -80 m. l'entrée supérieure, 20 m plus haut donne sur un ensemble à fort concrétionnement de glace, constituant la tête de réseau. Vers l'aval le système se diversifie en plusieurs ensembles dont le développement est globalement orienté NO - SE. On rencontre les premiers collecteurs actifs vers -350 m, mais les parties en méandre très étroits rendent la progression difficile.

Enfin il faut mentionner au confluent du ravin de Fuen Blanca et du cañon de Niscle, la Grallera de Fuen Blanca : résurgence supposée d'une partie des eaux du massif elle est située au contact des grès du Marboré. Débitant 30 à 40 l/s à l'étiage, sa liaison directe avec le réseau de Las Olas n'a pu être mise en évidence malgré une coloration en août 1980. En fait celle-ci est ressortie en rive droite du cañon de Niscle en amont de Fuen Blanca dans un petit thalweg.

### 1.3 - Formes endokarstiques

Les formes souterraines rencontrées sont variables. Dans le système de Las Olas, les galeries sont généralement de grandes dimensions, plus hautes que larges, entrecoupées de ressauts, à profil méandrique de surcreusement en écoulement vadose. Si certaines galeries semblent présenter un caractère paragenétique, en revanche plusieurs collecteurs inférieurs semblent résulter du surcreusement en régime vadose de conduits syngénétiques.

Un des traits les plus marquants de ce réseau est l'existence de deux grands méandres, dont l'un développe près de 600 m. ils présentent des vagues d'érosion sur la totalité de leur parcours; cependant les seuls remplissages observés y sont des trémies de blocs seuls ou d'amas plus ou moins cimentés de sable et pierrailles anguleuses; il ne semble pas y avoir trace d'anciens alluvionnements de galets insolubles, facteur parfois invoqué pour expliquer la genèse en régime noyé de ces vagues d'érosion.

La plupart des puits se rattache au type "cloche ou tube" à section elliptique. Plusieurs d'entre eux dépassent les 50 m. Ils présentent des cannelures et cupules de corrosion et leur fond est toujours couvert d'importants éboulis.

Le réseau de la Sima Tantanavé a une structure beaucoup plus simple : ses galeries peuvent être schématiquement classées en deux types :

- \* Celles développées suivant la direction principale de fracturation, subhorizontales, à N130°.
- \* Celles, en conduite forcées, établies suivant le pendage à 45°, et présentant souvent une cannole centrale de surcreusement de 10 à 20 cm.

Jusqu'à -140 m, les sections montrent un profil régulier circulaire à elliptique, de caractère syngénétique. Plus bas, la structure change, donnant des profils de type méandre, hauts et plus étroits.

Tant dans Las Olas que dans Tantanavé, on rencontre plusieurs types de remplissages:

\* Les plus importants sont d'origine clastique : éboulis et trémies localisées en particulier en bas de puits, dans certaines salles et dans les deux grands méandres. Parfois très instables, ils sont associés à des zones faillées et broyées, comme dans la "Salle de la pluie", ou proviennent des phénomènes d'écaillage par décompression.

\* Les remplissages alluvionnaires sont rares : de nature sableuse ou sablo-argileuse, homogènes semble-t-il, et plutôt localisés dans l'amont des réseaux.

\* Le concrétionnement chimique est limité; on le rencontre sous forme de planchers stalagmitiques. Il a donné aussi les très belles coulées obstruant l'aval du "Long méandre". Dans ce dernier, il faut noter l'abondance de gypse dans les endroits très fissurés : sous forme d'exsudations le long des fissures, en plaques, en crosses fibreuses, en aiguilles, en grêlons ou beignets de crevettes, enfin en sable blanc constituant par endroits un remarquable remplissage.

\* Il faut enfin noter l'importance du phénomène d'englacement donnant naissance à des formes variées de cristallisations, et à des accumulations de glace parfois importantes comme dans le réseau "Dos Hernandos".

Des mesures de température effectuées dans Las Olas montrent un gradient négatif, du porche d'entrée à la "Salle de la pluie". Il faut surtout en conclure que la température moyenne de l'air est de l'ordre de 2°C. Les mesures effectuées sur l'eau indiquent une température pratiquement constante de 1°C. Pour comparaison, l'eau sort à la résurgence de Fuen Blanca, entre 5 et 6°C. On notera à ce propos que les eaux des émergences sont peu chargées (conductivité de l'ordre de 125  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ).

La présence de neige et glace souterraines est liée à la proximité de la surface et à la ventilation :

Sur le plateau inférieur, tous les puits constituent de pièges à neige; leur fonctionnement peut être assimilé à celui d'une glacière dynamique. Au niveau du culot de neige durcie et glace qui obstrue le fond, il y a une érosion importante des parois et un élargissement plus ou moins sphérique.

On notera également que les conduits horizontaux débouchant en falaise, présentent un plancher gelé, directement alimenté par les eaux de fusion superficielles.

Par contre un englacement non lié aux apports extérieurs de neige, existe, parfois important, comme dans Tantanavé où une galerie-faille, à -150 m, fortement ventilée, fonctionne comme glacière stato-dynamique. Ses parois sont recouvertes d'une fine pellicule de glace en cristaux et elle possède une coulée transparente avec inclusion de blocs anguleux, alimentée à travers une trémie.

De même le réseau supérieur de Las Olas est gelé jusqu'à -70 m, avec une cascade de 25 m et des parois recouvertes de glace transparente.

#### 1.4 - Biospéologie

Sur le plan biospéologique, on découvre en 1984 une nouvelle espèce de diplopode "Marboreuma brouquissei", dans la "Salle de la Pluie". Deux ans plus tard, en 1986 un individu de la même espèce sera identifié dans une autre cavité du Marboré. On pouvait croire le réseau de Las Olas abiotique à cette altitude, ne serait-ce qu'en raison de l'absence de ressources nutritionnelles. Or la présence d'une espèce troglobie et donc adaptée, montre qu'un biotope viable peut s'établir. La spéciation à partir d'isolats de populations remontant à la dernière période glaciaire pourrait expliquer la présence à cet endroit de cette espèce dont les affinités demeurent pour l'instant mystérieuses. Les contacts sont pris avec nos collègues biospéologues en vue d'une campagne pour l'été prochain.

## 2 - PERSPECTIVES

En une vingtaine d'années le recul glaciaire dans les Pyrénées s'observe aussi dans le secteur de Las Olas. Sur le plateau de Tantanavé, plusieurs puits deviennent ainsi accessibles et leur exploration doit être reprise. En contrebas du porche d'entrée de Las Olas, le cirque est maintenant libéré de tout névé et l'on a repéré une perte qui selon les reports topographiques doit alimenter directement la "Salle de la pluie". Cette découverte est intéressante car du même coup elle expliquerait aussi la présence de faune cavernicole dont les apports alimentaires proviendraient du fond du cirque.

Il n'est toutefois pas envisageable de mener une campagne d'observations et de mesures scientifiques sans que les secteurs concernés de la Sima de Las Olas et de Tantanavé soient correctement équipés. La reprise de contact de cet été permet donc raisonnablement d'envisager pour l'été prochain les quatre volets suivants:

\* Traçage, avec injection soit au P40 du début du "Long méandre", soit à l'extrême aval du "méandre des Boutchs". Le contrôle par fluocapteurs s'effectuera non seulement sur le point de résurgence du traçage d'août 1981 mais également sur les 4 autres émergences répertoriées (ravin de Fuen Blanca, Grallera et rive droite du haut vallon de Nisclé).

\* Physico-chimie: Dans le système plusieurs sites doivent être échantillonnés (percolations lentes et écoulements concentrés). Les émergences soumises à surveillance sont également concernées.

Les paramètres suivants seront mesurés : pH, TAC, TH, température et conductivité.

\* Relevé des formes mineures (vagues d'érosion en particulier) permettant la restitution schématique des paléo-écoulements.

\* Biospéologie : collecte sélective. Les déterminations et leur exploitation (systématique, biogéographie, spéciation,...) seront assurées par les laboratoires d'accueil : Moulis / Université P. Sabatier et Muséum de Paris.

L'ensemble de ce programme sera piloté par des collègues ayant les compétences nécessaires.