





UN ELEMENT IMPORTANT DE LA FAUNE PARIETALE DES GROTTES:

LES TRICHOPTERES

par J. BITSCH

Chef de Travaux

Laboratoire de Zoologie

Faculté des Sciences DIJON

L'entrée des grottes comporte obligatoirement une salle ou un couloir, d'étendue variable, où règnent des conditions climatiques intermédiaires entre celles du milieu extérieur et celles du domaine profond. La lumière y pénètre plus ou moins, suivant les dimensions de l'ouverture de la grotte; le plus souvent la lumière est fortement atténuée. La température, sans avoir la constance de celle du domaine profond, varie beaucoup moins qu'en surface. Il en est de même de l'humidité de l'air; l'entrée des grottes est souvent assez sèche, mais il arrive fréquemment que la différence de température avec l'extérieur entraîne une condensation de fines gouttelettes sur la roche.

Cette zone à-demi éclairée des entrées de grottes abrite une foule de petits animaux qui n'y demeurent que temporairement et qui peuvent de ce fait être rencontrés ailleurs. Pour opposer ces hôtes occasionnels des cavités souterraines aux véritables cavernicoles (subdivisés en troglaphiles et troglobies), qui tous habitent de façon continue le milieu obscur, on les a qualifiés de trogloxènes, littéralement d'étrangers à la grotte.

Le groupe des trogloxènes ne forme pas un ensemble homogène: l'entrée d'une grotte est une sorte de carrefour où voisinent des animaux venant de différents milieux pour y faire des séjours plus ou moins prolongés. Ecartons ceux qui ne se trouvent là qu'accidentellement (ce sont les "trogloxènes irréguliers") et ne retenons que les "trogloxènes réguliers" (parfois dénommés subtroglophiles) qui recherchent manifestement le domaine souterrain.

Parmi les troglodites réguliers, nombreux sont ceux que l'on trouve posés sur les parois rocheuses plongées dans la pénombre; ils constituent ce qu'on a appelé "l'association pariétale". Nous préférons l'expression plus simple de "faune pariétale", car les individus qui la composent ne sont nullement associés entre eux; il s'agit d'un rassemblement, d'une "foule" comme l'appelle RIBAUD, c'est à dire "d'un groupement par convergence d'individus attirés par un centre commun n'ayant entre eux aucune relation directe et que rien ne retient ensemble quand disparaît le centre attractif". Il arrive parfois que certaines espèces de cette faune pullulent au point de recouvrir presque entièrement les parois de l'entrée d'une grotte, mais quand bien même cette densité de population n'est pas atteinte, la faune pariétale de la zone éclairée se caractérise toujours par une richesse, en espèces et individus, très supérieure à celle de la zone profonde totalement obscure.

Parmi les animaux les plus communs de cette faune, nous citerons: des Araignées (les Meta sont particulièrement abondantes), deux Papillons ( une Noctuelle : Scoliopterix libatrix et une Phalène : Triphosa dubidata ou sabaudiata), des Coléoptères (Choleva), des Hyménoptères, etc..

Enfin on trouve les Trichoptères. C'est ce groupe que nous allons considérer maintenant en utilisant plus particulièrement les observations faites dans les cavités de la Côte d'Or.

Les Trichoptères, ou Phryganes, sont des Insectes au corps allongé muni de deux grandes paires d'ailes; leur aspect pourrait les faire confondre avec certains Papillons, mais les ailes, au lieu d'être recouvertes d'écaillés, portent des soies courtes, et la tête ne possède pas de longue trompe suceuse. Lorsque l'insecte se tient au repos sur une paroi rocheuse, ses ailes sont repliées en toit au-dessus du corps, dont on ne distingue plus que la partie antérieure munie de longues antennes filiformes.

La famille la plus importante est celle des Limnophilides, à laquelle appartiennent pratiquement toutes les espèces cavernicoles. Elles ont une teinte générale très uniforme, fauve pâle plus ou moins ferrugineux, alors que les espèces de Limnophilides qui vivent à l'extérieur ont souvent des ailes antérieures tachetées. Les ailes postérieures sont plus larges que les antérieures; les unes et les autres sont soutenues par des nervures, surtout longitudinales, que l'on distingue aisément sur les espèces caverni-

coles. La disposition des nervures est un caractère fort utilisé pour distinguer les différents genres, mais insuffisant pour permettre à lui seul la détermination des espèces troglodytes. Or il est fréquent de ne trouver dans les grottes que des débris de Trichoptères, principalement des ailes; dans ce cas il est impossible d'identifier l'espèce, car la détermination comporte encore l'examen des pattes et surtout des génitalia.

Nombre de personnes, particulièrement les pêcheurs, connaissent beaucoup plus les Phryganes par leurs larves que par leurs adultes. Les larves, utilisées comme appât, vivent à l'extérieur dans les eaux douces, courantes ou stagnantes; beaucoup d'entre elles fabriquent un petit fourreau, fait de brindilles ou de petits cailloux ou de petits coquillages, dans lequel elles se tiennent et qu'elles transportent quand elles se déplacent, d'où le nom de "traine bûches" qui leur a été donné. En Bourgogne, on les appelle fréquemment aussi des "azerottes".

Parvenues à la taille voulue, les larves subissent des métamorphoses, donnent des nymphes encore aquatiques, d'où sortiront les adultes ailés, aériens. Ceux-ci restent de préférence au voisinage de l'eau, sur les plantes basses ou sur les arbres. Mais certaines espèces, toujours les mêmes pénètrent régulièrement dans les grottes; sans doute y trouvent-elles des conditions d'éclairement, de température et d'humidité qui leur conviennent.

Il est curieux de constater que pour les espèces les plus répandues dans les grottes (Stenophylax permistus, Micropterna testacea, Mesophylax aspersus) les formes larvaires ne sont pas connues, ou le sont très mal.

Nous nous sommes ainsi borné à récolter, et à déterminer, les Trichoptères adultes des cavités souterraines. S'ajoutant à notre récolte, de nombreux exemplaires ont été ramassés à notre intention par les membres du SPELEO-CLUB de DIJON, qu'ils en soient vivement remerciés. Nous possédons sans doute maintenant les principales espèces vivant en Côte d'Or, mais il en existe peut-être d'autres et nous serions reconnaissant aux spéléologues régionaux de vouloir bien nous faire part de leurs découvertes éventuelles.

La capture des adultes dans les grottes ne présente aucune difficulté, puisqu'ils se tiennent immobiles sur les parois; peu fragiles, ils peuvent être saisis à la pince souple ou simplement avec les doigts. On les plonge directement dans de l'alcool éthylique à 70° ou 80° qui sert également de

milieu de conservation.

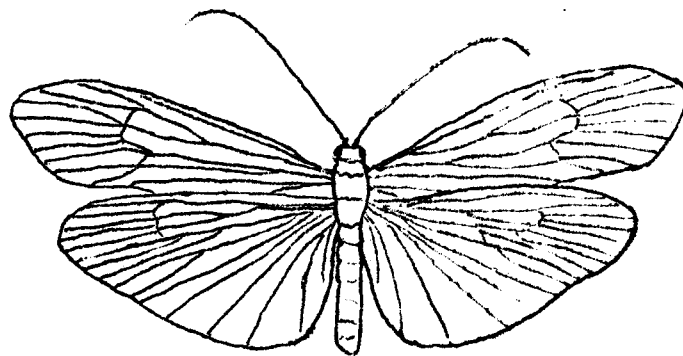
Nous avons fait nos déterminations en utilisant l'excellent travail de SCHMID (1957) consacré aux trois genres Stenophylax, Micropterna et Mesophylax qui groupent la presque totalité des espèces troglodytes.

M. F.C.J. FISCHER, de Rotterdam, a bien voulu revoir une partie de notre matériel et nous confirmer certaines déterminations; nous l'en remercions très sincèrement. D'autre part nous avons cherché dans les auteurs les indications éventuelles sur la faune du département. JEANNEL (1926), dans la Faune cavernicole de France, ne mentionne aucun Trichoptère de Côte d'Or.

Dans deux notes publiées en 1951 et 1953, nous avons signalé quelques espèces cavernicoles de la région. Enfin, tout récemment, (1959) BOTOSANEANU a fait paraître la révision d'un important matériel, provenant en partie de France, adressé au début du siècle par RACOVITZA au spécialiste allemand ULLMER; dans ce matériel figurent quatre espèces de Trichoptères provenant de deux grottes de Côte d'Or (Antheuil et grotte de la Tournée).

Le recensement auquel nous nous sommes livré permet de dresser un inventaire des Trichoptères cavernicoles de Côte d'Or, que nous présentons pour plus de clarté dans les deux listes suivantes:

- 1) - Liste par grottes (avec date de récolte et nom des espèces récoltées);
- 2) - Liste par espèce (avec différentes remarques).



Micropterna sequax McL. ♂

- I - GROTTES VISITEES

Leur peuplement en Trichoptères

Les indications fournies successivement sont: nom de la grotte, numéro du Catalogue des cavités de la Côte d'Or établi par le SPELEO-CLUB de DIJON, nom de la commune, puis: date de récolte, nom de l'espèce, nombre de mâles (♂) et nombre de femelles (♀). Quelques abréviations ont été utilisées: St. = Stenophylax; Micr. = Micropterna; Mes. = Mesophylax.

Grotte d'ANTHEUIL (= grotte du Bel Affreux) - 022 - Antheuil.

13.6.15 - (signalé par BOTOSANEANU) : St. permistus 1 ♂, 3 ♀.  
Micr. fissa 1 ♀ (atypique)

5.9.35 - St. permistus 3 ♀.

St. vibex speluncarum 1 ♂.

17.10.50 - St. permistus

Annitella obscurata (= Chaetopterix obscurata) ?? 1 ♀ (l'échantillon est actuellement indéterminable, car très abimé et privé d'ailes).

Holocentropus sp.

6.10.54 - Micr. nycterobia 1 ♂, 1 ♀.

5.5.57 - St. permistus 2 ♀

11.8.57 - St. permistus 1 ♂

Micr. nycterobia 1 ♀

Micr. sequax 1 ♂, 1 ♀

2.6.58 - St. permistus 5 ♂, 4 ♀

Mes. aspersus 1 ♂

27.3.59 - St. permistus 2 ♂

1.7.59 - St. permistus 1 ♀

Grotte du Trou de la Roche - 051 - Baume la Roche.

17.6.56 - St. permistus 5 ♂, 3 ♀

Micr. nycterobia 2 ♀

Mes. aspersus 2 ♂

Abîme de BEVY - 410 - Bevy.

9.9.51 - St.permistus 2 ♂, 3 ♀  
Micr.nycterobia 1 ♂, 1 ♀

Grotte de la Cave n° 2 - 064 - Savigny les Beaune.

1.5.58 - St. permistus 1 ♂  
Limnophilus bipunctatus 1 ♂

Grotte du Combet Georges - 125 - Val Suzon.

13.5.55 - St. permistus 2 ♀  
Mes. impunctatus 1 ♀  
27.6.56 - St. permistus 4 ♂, 1 ♀  
St. vibex speluncarum 1 ♂  
Micr. testacea 60 ♂, 3 ♀  
Micr. nycterobia 1 ♂  
Mes. aspersus 7 ♂

Grotte de la Douix - 104 - Darcey.

6.10.50 - St. permistus 2 ♂

Carrière souterraine de Mâlain - 015 - Mâlain.

17.6.57 - Micr. sequax 2 ♂

Grotte des Rochers de Creutte - 360 - Panges

14.9.58 - St. permistus 1 ♂, 1 ♀

Grotte de la Tournée - 406 - Vauchignon.

26.6.18 - (signalé par BOTOSANEANU) : St. permistus 2 ♂, 2 ♀  
St. vibex 1 ♀  
St. mitis (?) 1 ♀

---

## ESPECES DE TRICHOPTERES CAVERNICOLES

récoltées en Côte d'Or

### Stenophylax permistus McL.

C'est de beaucoup l'espèce la plus répandue : elle a été trouvée pratiquement dans toutes les cavités visitées.

### Stenophylax vibex speluncarum McL.

SCHMID considère la forme S. speluncarum McL. comme une simple sous-espèce géographique de l'espèce S. vibex Curt., car les deux formes sont peu distinctes. BOTOSANEANU, après avoir constaté la grande variabilité des génitalia de ces Trichoptères, estime qu'il est inutile de conserver le nom de speluncarum, cette ancienne espèce tombant en synonymie avec S. vibex.

Les deux exemplaires ♂ que nous possédons de Côte d'Or se rapprochent plutôt de la sous-espèce speluncarum telle qu'elle a été décrite et figurée par SCHMID; toutefois les appendices intermédiaires, convergents à la base et fortement divergents dans leur moitié apicale, rappellent plutôt ceux de la sous-espèce vibex.

### Stenophylax mitis McL.

Nous n'avons pas vu personnellement d'exemplaires de cette espèce, mais BOTOSANEANU la signale, avec un ?, dans le matériel examiné par lui en provenance de la grotte de la Journée. SCHMID indique qu'une ♀ a été capturée à Neuchâtel.

### Micropterna nycterobia McL.

Espèce assez commune dans les grottes de Côte d'Or.

### Micropterna sequax McL.

Peu abondante en Côte d'Or : trouvée en petit nombre dans deux grottes seulement.

### Micropterna fissa McL.

Cette espèce a été signalée de la grotte d'Antheuil (capture du 13. 6.1915) par BOTOSANEANU, avec la mention suivante : 1 ♀ (atypique). Cette capture est curieuse, car l'espèce habite normalement les régions méditerranéennes. Nous ne l'avons jamais trouvée en Bourgogne.

Micropterna testacea Gmelin

Nous n'avons trouvé cette espèce que dans une grotte de Côte d'Or (le Combet Georges), mais elle y était extraordinairement abondante : plusieurs centaines d'individus couvraient les parois de la salle à l'entrée de la grotte; les mâles étaient beaucoup plus nombreux que les femelles, celles-ci toutes accouplées (27 juin 1955). Parmi les femelles récoltées, deux sont parasitées par les Acariens hexapodes dont le rostre est fiché dans les téguments de l'hôte.

Mesophylax impunctatus McL.

Bien que cette espèce soit très voisine de M. aspersus, l'unique exemplaire ♀ que nous avons examiné possède sans ambiguïté les caractères de M. impunctatus tels que les décrit et les figure SCHMID. Or l'auteur suisse déclare que l'espèce n'a jamais été trouvée dans les grottes. Pourtant BOTOSANEANU l'indique sur la liste des espèces cavernicoles récoltées dans le département du Doubs. L'espèce a été signalée pour la première fois en France, à l'état larvaire, par MAILLET & CARASSO en 1955.

Mesophylax aspersus Ramb.

Espèce plus fréquente que la précédente; les exemplaires que nous avons examinés de Côte d'Or ont tous été ramassés au mois de juin et sont tous des mâles.

A coté des espèces précédentes, qui sont des troglaxènes réguliers, il faut signaler la capture dans les grottes du département de Trichoptères qui ne s'y trouvent qu'accidentellement. C'est le cas par exemple de l'espèce Limnophilus bipunctatus Curt. dont un ♂ a été pris dans la grotte de la Cave. Il en est de même pour Annitella obscurata McL. (= Chaetopteryx obscurata) et Holocentropus sp., déterminés par J.DUBOUCHET et signalés de la grotte d'Antheuil en 1951.

-----

- B I B L I O G R A P H I E -

-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-

- BERLAND L. & MOSELEY M.E. - 1936 et 1937. Catalogue des Trichoptères de France. Ann.Soc.Entom.France, 105 et 106.
- BITSCH J. 1951 - La faune de la grotte d'Antheuil. Suppl. n°11 au Bull.Sc. de Bourgogne.
- BITSCH J. 1953 - Contribution à l'étude de la faune des Trichoptères de la Côte d'Or. Bull.Soc.Entom.France, 58 (2).
- BOTOSANEANU L. 1959 - Recherches sur les Trichoptères cavernicoles, principalement sur ceux des collections "Biospeologica". Arch.Zool.Exp. Gen., Notes et Revue. 97 (1).
- Catalogue des Cavités de la Côte d'Or. 1957-1959. "Sous le Plancher", Publication du SPELEO-CLUB de DIJON.
- DURAND J.B. 1955 - Contribution à l'étude des Trichoptères de la Côte d'Or Trav.Lab.Zool.Fac.Sc.Dijon n° 9.
- JEANNEL R. 1926 - Faune cavernicole de France. Paris.
- LORIOU B. de, TINTANT H. et ROUSSET A. 1959 - Antheuil; son site, sa grotte. "Sous le Plancher" n° 3-4 Dijon.
- MAILLET P. & CARASSO N. 1955 - Catalogue systématique des larves de Trichoptères récoltées dans la région des Eyzies (Dordogne, France). Espèces à fourreau. Hydrobiologia, 7 (4).
- MORETTI G. 1938 - Studi sui Tricotteri : X. Nuovo materiale raccolto in caverna. Boll.Soc.Entom.Italiana, 70 (4).
- ROUSSET A. 1957 - Diptères Prechycères cavernicoles de Côte d'Or. Trav.Lab. Zool.Fac.Sc.Dijon, n° 22.
- SCHMID F. 1952 - Le groupe de Chaetopteryx. Revue suisse de Zool. 59 (5).
- SCHMID F. - 1955 - Contribution à l'étude des Limnophilidae. Mitt.schw. Entom. Gesells., 28, Beiheft.
- SCHMID F. 1957 - Les genres Stenophylax, Micropterna et Mesophylax. Trabaja. Mus.Zool. (Nueva Serie Zool.) Barcelona, 2, (2).
- ULLMER G. 1920 - Trichopteren und Ephemeropteren aus Höhlen. Deutsche Entom. Zeits., p.303-309.

-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-

## EXPEDITION DANS LES MONTS CANTABRIQUES. AOUT 1959.

par B. de LORIOU et P. RAT Maître de Conférence à la  
Faculté des Sciences de Dijon.

-o-o-o-o-o-o-

Comme l'année précédente, notre expédition de 1959 dans les Monts Cantabriques était placée sous l'autorité, du Museum National d'Histoire Naturelle de Paris et du Laboratoire de Géologie de la Faculté des Sciences de Dijon; elle avait pour but essentiel, la poursuite des études hydrogéologiques et biologiques déjà amorcées et l'examen méthodique des cavités de la zone choisie.

Si notre séjour, en 1958, consista surtout en une prise de contact avec les massifs calcaires de la région d'Arredondo et dans le choix d'un secteur d'activité bien délimité, suivi d'un certain nombre de reconnaissances dans diverses cavités, il n'en fut pas moins la source d'une quantité de renseignements qui nous permirent d'ébaucher quelques hypothèses sur les réseaux hydrographiques souterrains de la région. Quant à la faune importante que nous avons récoltée, elle fut, dès notre retour, répartie immédiatement entre les divers spécialistes français et étrangers composant le Comité Scientifique du SPELEO-CLUB de DIJON. Une prochaine publication donnera la liste de ces déterminations, l'étude de ce matériel n'étant pas encore complètement terminée.

En 1959, par contre, connaissant mieux la région, nous nous sommes attachés à des prospections de surface assez étendues du massif situé au sud-ouest d'Arredondo jusqu'au col de Los Collados et à l'examen détaillé de certaines cavités déjà visitées en 1958. De plus, dix nouvelles grottes furent explorées, de nombreuses repérées, et l'étude du massif nous a permis de mettre en évidence certains problèmes hydrographiques sur lesquels les prochaines expéditions auront à se pencher. Dans chaque cavité des mesures physiques ont été prises et une faune riche fut récoltée. On peut dire dès à présent que du point de vue hydrogéologique cette région est particulièrement intéressante et que nous sommes loin d'en avoir épuisé la richesse spéléologique.

C'est le résultat de nos recherches qui fera l'objet du présent

article divisé en deux parties:

- a) - Géologie et Spéléologie autour d'Arredondo
- b) - Etude et description des cavités visitées.

A cette expédition qui se déroula du 26 juillet au 10 août participèrent 17 membres du SPELEO-CLUB de DIJON: M et Mme BLANC - Melle BREUILLOT - MM. BUCHSTEIN ET CARRION. - M et Mme DENIZOT - MM B. de LORIOU - Abbé J. MARILIER - M. et Mme P.RAT - M. et Mme J.ROGER - M. J.P.OLAGNIER - M. Y. TUPINIER - M. et Mme R. VELARD.

Avant de passer au détail de notre activité, je tiens à remercier très vivement le Padre ECHEGARAY, Sous-Directeur du Musée Préhistorique de Santander, de l'accueil si sympathique qu'il nous réserve chaque année et de l'aide précieuse de l'équipe spéléologique du "Frente de Juventudes" dont il dirige l'activité avec M.RUBIO et J.CASAR. Cette si amicale collaboration nous a permis, non seulement, d'effectuer certaines explorations difficiles, mais aussi de mettre sur pied un programme d'investigations poursuivies en commun accord et dont les prochaines années verront la réalisation.

Nous ne sommes pas prêts d'oublier non plus l'accueil si cordial de la population d'Arredondo et plus particulièrement de son maire le señor D.Modesto de la MAZA, auquel je tiens à témoigner notre profonde reconnaissance pour s'être mis si obligeamment à notre disposition et avoir tout fait pour faciliter notre séjour. Je veux aussi remercier le Docteur R.L.REMOLINA de nous avoir si souvent accompagnés avec son frère dans nos explorations et du rôle de médecin du camp qu'il a très généreusement bien voulu jouer en intervenant énergiquement chaque fois que le besoin s'en faisait sentir.

Il me faut citer aussi le señor D. BONNET, le regretté señor D. ABASCAL de l'Institut des Monnaies étrangères à Madrid, le señor D.FERNANDEZ, le Pharmacien, le Chef de la Garde Civile, le señor D.THOMAS Instituteur et tous ceux qu'il ne m'est pas possible de citer mais dont l'accueil nous a profondément touchés. Nous ne les oublions pas.

## GEOLOGIE ET SPELEOLOGIE AUTOUR D'ARREDONDO (Santander)

par Pierre RAT

-:-:-

La région que le Spéléo-club de Dijon a choisie depuis deux ans pour ses quartiers d'été, est vigoureusement sculptée dans une puissante série de terrains du Crétacé inférieur (Aptien - Albien). D'énormes masses calcaires, témoins hachés, déchiquetés, percés de toutes parts, mais encore impressionnants et nobles, d'une ancienne barrière récifale, offrent aux spéléologues un champ d'exploration que plusieurs générations ne parviendront pas à épuiser. Il est donc beaucoup trop tôt pour que des conclusions puissent être formulées ; l'esquisse géologique qui va suivre n'a pas d'autre but que de fournir quelques fils directeurs provisoires afin d'orienter les recherches au milieu de cette débauche de calcaires qui charpente la région d'Arredondo et de Ramales.

- I -

### Le pays

Les reliefs aux alentours d'Arredondo (carte au 1/200.000) appartiennent à la Cordillère cantabrique qui ferme au Nord la Péninsule ibérique en reliant les Pyrénées au Massif asturien. Ils dominent de plus de 1.000 m le village, construit au confluent des vallées d'Ason et de Bustablado vers 150 m d'altitude. Par contraste avec les vastes surfaces des plateaux castillans qui s'étalent plus au Sud, ils contribuent à justifier le nom de Montaña (la Montagne) qui a été donné à la province de Santander.

Arredondo est en ligne droite à 25 km à peine de la mer (Golfe de Gascogne = Mer cantabrique). Vers le Sud, 12 km au plus le séparent de la ligne de partage des eaux entre le versant atlantique et le bassin méditerranéen de l'Ebre. Cette ligne est jalonnée par le col de Las Estacas de Trueba, le Castro de Valnera (1707 m), les cols

de la Sia, de los Tornos... La dénivellation importante entre ces hauteurs et la mer très proche est l'une des causes de la vigueur avec laquelle les torrents cantabriques ont creusé leurs vallées. D'autre part, si le rio Ason est une rivière à saumons, il le doit sans doute à la vivacité et à la fraîcheur de ses eaux.

Non seulement les reliefs, mais aussi le climat et la végétation opposent les verts pays cantabriques aux plateaux castillans brûlés par le soleil, qui correspondent mieux à l'image classique que les Français se font de l'Espagne. Nous sommes ici dans une des régions les plus humides de la péninsule ; il faut faire attention de ne pas se laisser surprendre sur les sommets par la brume qui apparaît et s'étale rapidement en fin d'après-midi, même pendant les beaux jours d'été ; et souvent le vent d'Ouest qui souffle de Galice, le Gallego comme on dit dans le pays, apporte la pluie persistante. On n'a donc pas à être surpris que la province de Santander soit la première d'Espagne pour les produits laitiers et le commerce des bovins. Au marché de Ramales convergent tout le bétail des vallées d'Arredondo, de Soba, de Lanestosa, de Carranza et les acheteurs qui viennent de l'autre bout de l'Espagne. Les moutons paissent sur les pentes. Les pasteurs, avec leurs bêtes, restent l'été dans la montagne ; leurs cabanes recherchent les dolines des calcaires ou bien se rassemblent sur les surfaces argilo-sableuses porteuses d'herbe ; elles parsèment la carte topographique en donnant au lecteur l'illusion d'une région très peuplée. Dans les vallées, la culture essentielle est le maïs.

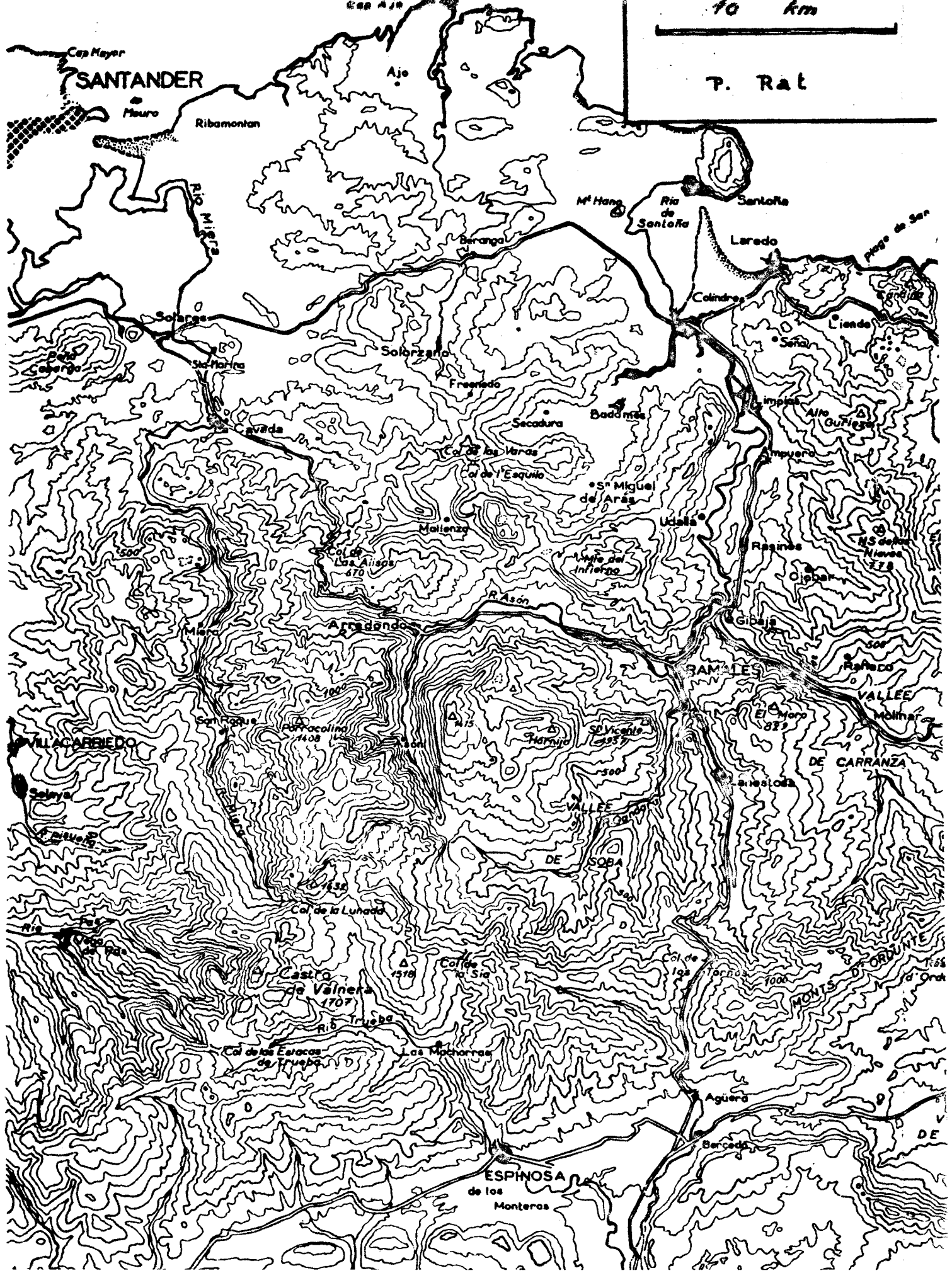
Les voies de communication suivent les vallées. Par Arredondo passe la route qui reliait autrefois Bilbao à Santander en grim pant au col de Las Alisas. Aujourd'hui, la voie ferrée étroite, sur laquelle s'essouffle une locomotive tirant quelques wagons noirs de fumée, quitte à Gibaja le chemin de l'intérieur pour rejoindre Santander par la région côtière ; la grande route très sinueuse suit également le littoral en passant par Laredo et Colindres. Arredondo prend un peu l'allure d'un village de fond de vallée, à l'écart des courants principaux de circulation, et l'installation du Spéléo-club de Dijon fait figure d'évènement dans la vie locale.

Cap Air

10 km

SANTANDER

P. Raí



- II -

Les terrains

D'après leur nature et leur comportement vis-à-vis des eaux, les terrains des environs d'Arredondo se répartissent en deux catégories : d'un côté les formations schisto-gréseuses imperméables, proies faciles pour l'altération météorique et le ruissellement ; de l'autre, des calcaires compacts, livrés à la morsure de la dissolution superficielle et pénétrés par la dissolution profonde grâce à leurs innombrables fractures. De ces différences résultent les contrastes dans les formes du relief. Les calcaires sont rongés par l'intérieur mais ne donnent pas prise au modelé normal du ruissellement ; ils sont habituellement restés en saillie avec de vigoureux abrupts, hostiles à toute végétation. Au contraire, dans les séries schisto-gréseuses facilement déblayées, se sont établis des glacis herbeux ou des vallées évasées comme celles de Soba et de Carranza. Il faut cependant aller plus loin et distinguer une série gréseuse inférieure, dite wealdienne, et un second ensemble gréseux plus récent, qui emballe pour ainsi dire les calcaires où sont creusées les grottes.

Le Wealdien, substratum argilo-gréseux imperméable. -

Pour les spéléologues, - cette série argilo-gréseuse, épaisse de plus de 500 m, dont le haut seulement affleure près d'Arredondo, constitue la limite inférieure extrême des explorations. Imperméable dans son ensemble, sans intercalations calcaires, elle peut tout au plus se laisser imbiber par l'eau ; sa surface joue donc certainement un rôle considérable pour guider la circulation souterraine.

Les roches sont des grès durs à ciment siliceux, des grès friables, des schistes argileux, des argiles sableuses souvent rouges à l'origine mais qui ont pris des teintes jaunâtres ou rouille sous l'influence du climat cantabrique très humide. Toutes sont plus ou moins micacées : les lamelles de mica blanc brillent à la surface des plaquettes gréseuses parsemées souvent aussi de débris charbonneux.

L'ensemble est comparable à un ancien dépôt de delta. Malheureusement les fossiles y sont pour ainsi dire absents. On pourrait cependant y rechercher des vestiges connus ailleurs dans des formations analogues : coquilles de Mollusques d'eau douce ou d'eau saumâtre, Ostracodes microscopiques dans les lits argileux, débris végétaux et même restes de grands Reptiles.

Le sommet de la série wealdienne, qui est datée du Crétacé inférieur, appartient sans doute déjà à l'Aptien.

Les calcaires des grottes : calcaires urgoniens. —

Compacts, résistants, épais, les calcaires urgoniens constituent un matériel de choix pour le travail des eaux et pour l'exploration spéléologique. Ils sont gris clair, gris sombre, beiges ou blancs en cassure ; mais ils apparaissent uniformément blancs sous le soleil d'Espagne grâce à la mince patine qui les couvre. Ils sont très purs et contiennent en général moins de 1% de matériel insoluble dans l'acide chlorhydrique ; ainsi s'explique que leur altération ne laisse pas un résidu capable de donner une couverture meuble sur laquelle s'implanterait la végétation. Par endroits, ils sont dolomitisés : près de Gibaja, on extrait une belle dolomie rose utilisée en verrerie, tandis qu'ailleurs les dolomies ont pu être minéralisées ; des traces d'anciennes exploitations de blende ou de galène subsistent dans les crêtes, à l'Est de Lanestosa.

Les calcaires urgoniens peuvent se présenter en bancs hauts de quelques mètres et c'est ainsi qu'on les voit aux abords du col de las Alisas. Ils forment aussi des lentilles de plusieurs centaines de mètres de puissance : par exemple celle qui, au Sud d'Arredondo, domine Socueva ou, plus à l'Est, celle de la Sierra du San Vicente. Les lentilles correspondent à d'anciens récifs développés dans des eaux marines chaudes, peu profondes. Aussi la roche est-elle faite en grande partie de restes d'organismes, mais les fossiles, solidement pris dans le ciment cristallin de calcite, sont habituellement impossibles à dégager. Les plus caractéristiques et les plus faciles à identifier sont les coquilles des Rudistes, grands Lamellibranches bien adaptés

à la vie en milieu récifal : leurs sections se détachent en arabesques noires sur les surfaces claires des affleurements, en particulier celles de Pseudotoucasia santanderensis.

Les Madrépores sont abondants et variés ; avec les Rudistes, ils représentaient les organismes constructeurs de la charpente récifale aux points où il en existait une. Malheureusement ils sont presque toujours recristallisés en continuité avec le ciment des calcaires et leur structure est très estompée. Très fréquentes aussi sont les Orbitolines à coquille en forme de chapeau de moins d'1 cm de diamètre. Citons encore les Térébratules, les Rhynchonelles, les Huîtres plissées, les fragments d'Echinodermes....

Aptiens par leurs niveaux inférieurs, les calcaires urgoniens s'élèvent jusque dans l'Albien.

#### L'emballage argilo-gréseux des calcaires urgoniens. -

Comme on peut le voir sur la coupe géologique jointe au texte (fig. 1), les calcaires urgoniens sont mêlés irrégulièrement à des couches essentiellement argilo-gréseuses. En remontant la vallée d'Ason à partir d'Arredondo, on rencontre ainsi un ensemble gréseux qui se substitue aux calcaires urgoniens en amont du Puente Nuevo : on peut le désigner du nom de complexe gréseux d'Ason.

Pour comprendre la structure des terrains et la circulation souterraine des eaux, il ne faut pas le confondre avec le Wealdien dont il se sépare nettement par plusieurs traits. En premier lieu, le complexe gréseux d'Ason est d'origine marine et s'est déposé au voisinage de lentilles urgoniennes vivantes, à partir de matériaux détritiques apportés du continent par les cours d'eau. Pour cette raison, il contient des intercalations de bancs à Rudistes, édifiés à des moments où les envois argilo-sableux du continent étaient arrêtés. Il contient aussi des calcaires que l'on qualifie de para-urgoniens parce qu'ils se sont formés sur les marges des masses urgoniennes : calcaires gréseux riches en Orbitolines ou en très grandes Huîtres (Exogyra aquila) dont les coquilles feuilletées se distinguent bien de celles des Rudistes.

L'emballage argilo-gréseux des calcaires urgoniens est donc plus varié, plus calcaire que la série wealdienne, et d'autre part on n'y observe jamais les teintes rouges bien caractéristiques des affleurements frais de Wealdien.

A titre d'exemple, voici comment se présente le complexe gréseux d'Ason, en bordure de la route d'Ason à Soba, entre les kilomètres 4 et 5 (P. Rat, 1959, p. 151) :

- calcaires sombres, en bancs minces, irréguliers, à limites tourmentées : aspect rognonneux,
- grès calcaires résistants, noirs en cassure, gris roux et plus ou moins cariés à la surface,
- marnes gréseuses et grès,
- passée de calcaires à Rudistes,
- calcaires noirs, ternes,
- grès rouille, grès sombres, formant un ensemble de bancs épais, bien marqués dans le relief,
- grès en petits bancs et schistes ardoisiers fortement consolidés vers la base.

Les grès sont plus ou moins grossiers et parfois même remplacés par de véritables poudingues à dragées de quartz, comme ceux des gros blocs éboulés au-dessous de la grotte de la Posadia. Lorsque leur ciment contient une part de calcaire, ils deviennent très sensibles à l'altération qui les résoud en sable, source possible de matériel pour les dépôts de grotte. Les grès peuvent être observés sous forme d'énormes galets dans le lit du rio Ason et des affleurements bien stratifiés, épais, sont facilement accessibles dans l'une des épingle de la route montant au col d'Ason.

Architecture des terrains. - Les déformations subies par la région quand se sont formées les Pyrénées à l'ère tertiaire, sont peu accusées. Une ride orientée sensiblement Ouest-Est s'est soulevée à la place de l'ancienne barrière récifale. Elle comprend un premier anticlinal WSW-ENE qui part de San Roque de Riomiera et vient se terminer près d'Arredondo ; le pli, ouvert par l'érosion, dessine alors une boutonnière à coeur de Wealdien et bordures abruptes de calcaires (boutonnière de Socueva ou d'Arredondo). Un second anticlinal le relaie avec un léger décalage vers le Sud-Est : son flanc sud correspond à

l'impressionnante Sierra de l'Hornijo et du San Vicente qui domine Ramales (anticlinal du San Vicente). Le bombement s'est accompagné de fractures surtout dans les calcaires rigides qui se sont prêtés de mauvaise grâce à la pression et se sont adaptés aux plis en se fragmentant d'une façon extraordinaire (fig. 4 et 7).

Si l'on quitte Arredondo pour atteindre Ramales, la structure se complique et la variété des terrains visibles en affleurements augmente : calcaires et marnes du Jurassique, calcaires à Bryozoaires du Crétacé inférieur... C'est un nouveau domaine où néanmoins l'urgonien continue à être le champ essentiel de la spéléologie.

- III -

#### A propos de l'hydrographie

Hypothèses. — Le Sud-Est de la province de Santander est aujourd'hui découpé en blocs massifs, difficilement pénétrables, dont les lourds sommets peuvent s'élever à plus de 1.400 m. Ils sont bien séparés les uns des autres par de profondes vallées, enfoncées parfois en véritables gorges à des altitudes de 300 à 100 mètres seulement. Dans ces blocs, les eaux s'écoulent en divergeant vers la périphérie ; elles atteignent les rivières entre lesquelles elles se répartissent, soit en ruisselant sur les pentes argilo-gréseuses soit, le plus souvent, en se faufilant dans les fentes des calcaires.

Ce dispositif ne correspond pas à l'hydrographie primitive. On reconnaît, en effet, vers le haut des blocs, des vestiges d'une hydrographie ou d'un modelé ancien qui devait se raccorder à des tracés de vallées placés bien au-dessus des fonds de talwegs actuels. J'interprète donc ainsi, pour l'instant, l'évolution morphologique des abords d'Arredondo :

1) A un certain moment, un réseau normal de vallées se serait trouvé organisé sur une surface sans reliefs très saillants, à quelques centaines de mètres au-dessus du niveau des rivières actuelles. (N'oublions pas que le visage de la surface terrestre est continuellement changeant : ce "moment" a certainement eu une longue durée et c'est le

recul du temps qui nous fait bloquer en une seule image toute une phase de l'histoire morphologique dans laquelle nous n'arrivons pas encore à dissocier des aspects successifs.

2) Les émissaires principaux de ce réseau se seraient enfoncés vigoureusement à peu près sur place mais ce mouvement assez rapide n'aurait pu être suivi par les affluents dont le débit était moindre ou dont les eaux se perdaient dans les masses calcaires mises à jour par l'érosion. Certains parcours auraient été abandonnés, restreignant les effets de l'érosion sur les hautes surfaces. Les cours d'eau qui continuaient à fonctionner auraient séparé peu à peu les blocs en les coupant de plus en plus les uns des autres. Dans la désorganisation du réseau superficiel au cours de l'enfoncement, les roches calcaires absorbantes ont certainement joué un rôle fondamental de sorte que le réseau karstique mort ou fonctionnel est lié de très près à cette évolution. Observons de plus près les faits.

Reliques perchées d'une ancienne hydrographie. -

- a) Le vallon de la Posadia (fig. 1 et carte au 1/200.000e).  
Aujourd'hui sans écoulement à l'air libre et séparé du col Ason-Soba par un important seuil calcaire, il représente un ancien cours superficiel avec affluents. Ses eaux qui se perdent dans les calcaires en amont du seuil peuvent actuellement se partager entre la cascade d'Ason et la résurgence du rio Gandara (vallée de Soba) ; mais à l'origine, le vallon devait être tributaire de la vallée de Soba comme le font présenter avec beaucoup de force plusieurs traits de la morphologie :
- La partie aval du vallon aveugle est prolongée exactement par le segment NW-SE du rio Gandara à l'Ouest de Soba.
  - Le profil du vallon se raccorde avec les pentes descendant de la partie ouest de la Sierra de l'Hornijo.
  - La tête du rio Ason a une allure tout à fait "discordante" bien évidente sur carte avec le dispositif d'ensemble formé par le vallon de la Posadia et la vallée de Soba. Une capture souterraine des eaux par la vallée d'Ason est tout à fait pensable.

- b) Sur le bloc du Mont de l'Infierno qui domine au NW Ramales,

existe un glacis semi-structural installé vers le haut de la série wealdienne au pied des calcaires urgoniens. Ce glacis développé sur la rive ouest du rio Ason, en aval de Ramales, s'abaisse régulièrement depuis l'altitude de 560 m vers la ria de Santoña. Il pourrait correspondre à un fond de vallée, aujourd'hui disséqué, qui descendait autrefois vers la mer.

c) Dans les sierras calcaires, à l'Est d'Arredondo, des coupures imparfaites sont des indices d'anciens cours qui convergeaient vers l'ombilic de Ramales, comme les rivières actuelles: col de la Ventana dans la Sierra de l'Hornijo et du San Vicente ; col au pied sud du Moro entre les vallées de Lanestosa et de Carranza. A ce dernier col, est conservé, dans les dépressions du karst superficiel, un remplissage de galets gréseux provenant de l'amont ; ce col est donc très vraisemblablement le témoin d'un ancien écoulement SE-NW décapité par l'extension de la vallée de Carranza.

d) La surface d'érosion semi-structurale qui s'abaisse en direction sud du Mortillano vers Soba est en désaccord complet d'orientation et de style avec la gorge d'Ason qui la tranche sans aucun raccordement possible. On imagine volontiers cette surface se continuant autrefois vers l'Ouest où est aujourd'hui le vide de la vallée d'Ason et fermant complètement vers le Nord la vallée de Soba.

Etapas dans le creusement. - Au-dessous de ces anciens niveaux, le réseau des talwegs actuels est profondément enfoncé. Certainement on devrait pouvoir reconnaître des étapes dans l'histoire du creusement. Une étude détaillée des formes et des dépôts de surface apporterait sans doute d'utiles indications ; l'examen du réseau souterrain permettrait peut-être d'établir des corrélations entre le karst



Fig. 5 - Incision récente du rio Gandara, emboîtée dans le profil évasé de la vallée de Soba.

d'une part, l'hydrographie ancienne et les principales phases de creusement d'autre part. Signalons qu'à Soba, on peut reconnaître des indices d'un creusement récent : le rio Gandara incise presque en gorge le fond d'une vallée au profil beaucoup plus évasé. Ajoutons encore que la vallée de Lanestosa, bien qu'ouverte en apparence sur l'ombilic de Ramales, est bloquée à une étape de creusement vers l'altitude 250 m : son émissaire rejoint par un cours souterrain, qu'il serait intéressant de mettre en évidence, le rio Gandara coulant près de 200 m plus bas ; ceci explique le beau fond alluvial des abords de Lanestosa qui contraste fortement avec les fonds étroits de Soba et de Carranza.

- IV -

Confrontation de la spéléologie et de la géologie.

Les grottes dans les massifs calcaires : rôle prépondérant de la structure (La Cañuela). — Aux spéléologues bourguignons, habitués à compter beaucoup avec la stratification qui introduit des changements rapides sur une même verticale dans la nature des roches et dans le réseau des grottes, les abords même d'Arredondo offrent un champ de travail d'un tout autre style. Je pense spécialement à la grande masse récifale qui, au Sud-Ouest de l'agglomération, forme la voûte de l'anticlinal de Socueva. Dans cet ensemble énorme, homogène, sans stratification initiale majeure, sans changements lithologiques importants, ce sont les accidents tectoniques cassants qui ont commandé le développement des grottes : la Cañuela en est un très bon exemple.

Cette immense grotte, qui n'a pu être encore que partiellement explorée, pénètre directement à partir du flanc sud du val-lon de Bustablado dans la masse récifale inclinée vers le Nord. Dans cette partie, les calcaires, touchés par quelques cassures assez importantes (fig. 4), sont en outre littéralement hachés de diaclases parallèles, sensiblement NW-SE, espacées parfois de quelques centimètres seulement. La fracturation, qui achève de faire disparaître toute trace extérieure de stratification, est soulignée en surface par l'alignement des lapiez, très visible de la route d'Arredondo au col de las Alisas

(fig. 2). Dans ce hachis, l'emplacement de la grotte semble déterminé par une fracture un peu plus importante, jalonnée au-dessus de l'entrée de la caverne par une série de points d'absorption.

Non seulement la fragmentation de la roche a déterminé l'orientation des galeries, mais elle est aussi intervenue dans leur modelé : la forme de l'entrée de la Cañuela, avec ses parois inclinées d'environ  $80^\circ$  suivant le plan des diaclases est particulièrement révélatrice à cet égard (fig. 3).

Les plans déjà levés, avec leur tracé anguleux conforme à l'orientation des cassures visibles en surface, soulignent le rôle de la tectonique brisante des calcaires dans le développement du réseau souterrain.

L'allure des terrains en surface (fig. 4) fait penser que la Cañuela était la sortie, dans la vallée de Bustablado, d'une série de pertes rassemblées à l'intérieur des calcaires. L'altitude de l'orifice correspondrait à une position du fond du talweg lors d'une pause dans le creusement. En effet aucun niveau imperméable n'a joué pour arrêter la descente des eaux : l'érosion souterraine est limitée par la surface de la nappe aquifère karstique, elle-même tributaire du niveau des vallées ("karst de montagne", suivant la nomenclature adoptée par N. Llopis Llado 1954). Nous avons là un des témoins d'une étape maintenant dépassée dans l'évolution de l'hydrographie. Plus tard, le creusement ayant repris, il n'est pas impossible que l'écoulement de la Cañuela, maintenu encore au moins en période de crue, ait cascadé en façonnant le chenal que nous voyons maintenant sous la grotte pour rejoindre la rivière (B, fig. 2).

Aujourd'hui le même réseau souterrain, réorganisé plus bas dans la masse urgonienne, aboutirait à la Cubrobramante, captée juste à la base des affleurements calcaires pour l'alimentation d'Arredondo. La position de l'exurgence actuelle paraît bien commandée par la même fracture que celle de la Cañuela. Une exploration plus poussée de la région nous dira si cette interprétation est exacte. On pourrait en particulier rechercher dans les hauts s'il n'existe pas des restes d'une hydrographie superficielle dont le réseau de la Cañuela aurait

été le prolongement souterrain.

A la base des calcaires : rôle de la surface wealdienne (la Cubera). — La surface imperméable de la série wealdienne constitue, avons-nous dit, la limite extrême possible pour l'infiltration des eaux. Au Sud d'Arredondo, où elle est inclinée vers le Sud ou le Sud-Ouest, elle forme barrage aux eaux venant de la région d'Ason. Elle joue ainsi un rôle déterminant dans la localisation de l'exsurgence de la Cubera. L'orifice de la Cubera et ses annexes se situent en effet sensiblement à l'intersection de la surface wealdienne avec le fond étroit de la vallée d'Ason. Les eaux souterraines ne peuvent s'écouler plus loin vers l'aval et sont contraintes de sortir à l'air libre et de rejoindre le lit du rio. Si la Cubera est la plus spectaculaire des exsurgences (ou résurgences) ainsi provoquées, elle est loin d'être la seule, car de nombreuses arrivées d'eau d'importance diverse se notent dans le lit même du cours d'eau, aussi bien sur la rive droite que sur la rive gauche. C'est à partir de là seulement que le rio Ason prend figure de cours d'eau permanent.

L'origine des eaux de la Cubera est peut-être double : perte du rio Ason vers l'amont et affluents souterrains provenant de la masse récifale calcaire à la base de laquelle est ouverte la grotte. Divers orifices connus ou à rechercher doivent jalonner le glissement progressif de l'exsurgence vers le Sud suivant la pente de la surface wealdienne au cours de l'enfoncement du lit du rio Ason (fig. 6).

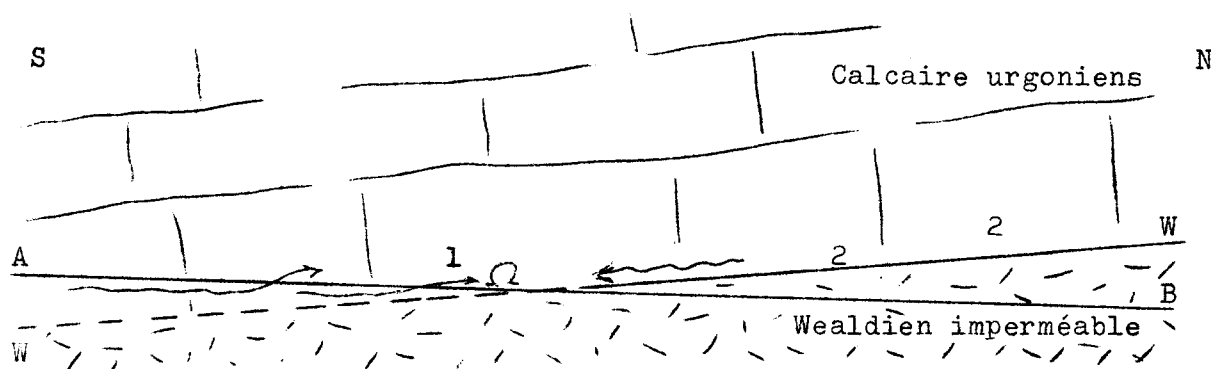


Fig. 6 — Double alimentation probable de la Cubera : AB, profil du rio Ason - 1. Orifice de la Cubera - 2. Anciens orifices possibles.

Intervention de couches imperméables locales : la cascade du rio Ason. — Cette petite cascade, source officielle je crois du rio Ason, bien que spectaculaire, est très disproportionnée avec l'importance de la vallée d'Ason qui est un véritable cañon ; mais elle n'est pas la seule émergence sur l'horizon stratigraphique qui lui sert de plancher : une autre s'écoule près des épingles ouest de la route du col d'Ason. On est tenté a priori de penser que la cascade est alimentée par des eaux de la vallée aveugle de la Posadia. On ne peut rien assurer tant que des colorations n'auront pas été faites. Cependant, étant donné l'inclinaison sud de la couche imperméable (fig. 1) qui arrête pour l'instant la circulation, une alimentation provenant du Nord-Ouest pourrait aussi être envisagée.

Le fait intéressant à noter concerne la couche imperméable. Dans cette région, les roches sont régulièrement stratifiées et, au point où la cascade sort, on remarque la superposition d'une couche urgonienne épaisse à un niveau de calcaire légèrement marneux ; ces deux roches ont réagi différemment aux efforts tectoniques. Les calcaires urgoniens compacts se sont fragmentés suivant un système serré de diaclases perpendiculaires à la stratification. Les calcaires marneux se sont au contraire étirés, prenant un aspect irrégulièrement schisteux et se débitant en rognons ou en plaquettes grossières. Paradoxalement, les calcaires les plus compacts à l'origine sont devenus perméables par fracturation, tandis que les calcaires hétérogènes, grâce à leur structure schisteuse constituent maintenant un horizon pratiquement imperméable (fig. 7). Reste à savoir si cet horizon résisterait à un fort courant qui, dissolvant le carbonate de calcium et entraînant le résidu argilo-sableux, aurait sans doute vite fait de percer.

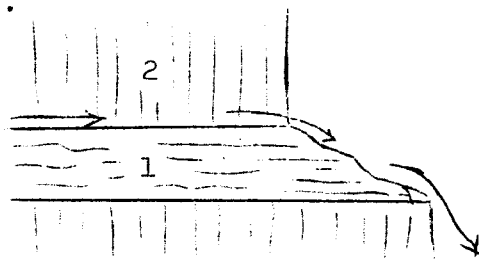


Fig. 7 — La cascade d'Ason : 1. Calcaires schisteux étirés latéralement et formant couche imperméable - 2. Calc. urgoniens fracturés perpendiculairement à la stratification

La stratification et l'hétérogénéité des terrains dans le sens vertical interviennent certainement ailleurs encore pour conditionner la circulation souterraine. Les exemples seraient à rechercher soit dans la série calcaire au Sud d'Ason, soit dans la série développée au Nord de la vallée de Bustablado. Les couches argilo-gréseuses ont dû fournir des niveaux de base temporaires à l'écoulement des eaux.

o  
o o

Trois exemples, trois types de disposition de grottes, nous avons ainsi l'ébauche d'un cadre pour cataloguer les cavités rencontrées, mais toutes les possibilités réalisables autour d'Arredondo n'en sont pas pour cela dénombrées. Les résultats déjà obtenus suggèrent de nouvelles questions. On désirerait voir rechercher systématiquement les pertes et les traces perchées d'une hydrographie fossile. Le relevé précis de tous les orifices détectables permettrait peut-être de jalonner certaines étapes de l'enfoncement du réseau fluvial ; le karst est en effet lié à toute une histoire des reliefs qui nous fait remonter à quelques bons millions d'années dans le temps... En somme, l'intérêt des documents rapportés par les explorations de 1958 et de 1959 nous met en appétit. On souhaite que cet effort soit poursuivi.

#### Notes bibliographiques

Sur la nature et la disposition des terrains, on trouvera une documentation et les références bibliographiques dans :

P. RAT, Les Pays crétacés basco-cantabriques. Thèse Fac. Sciences, Dijon, 1957 et Publications Université de Dijon, 1959, t. XVIII, 525 pages, 68 fig., 9 pl. dont 1 carte géologique au 1/200.000e.

En langue espagnole, le dernier ouvrage d'ensemble paru est :

J.-M. RIOS - 1957 - El sistema Cretaceo en los Pirineos de España, Memorias del Instituto geologico y minero de España, t. LVII, p. 1-128, 36 fig.

Sur le karst en général, on peut recommander, en espagnol, avec une très bonne illustration :

N. LLOPIS LLADO - 1954 - Nociones de Espeleologia. Editorial Alpina, Granollers, 1 vol., 72 p., nombreuses figures.

Légendes de la planche

Fig. 1 - Coupe géologique à l'Ouest du rio Ason :

1. Sommet de la série argilo-gréseuse inférieure (Wealdien)
2. Masse urgonienne d'Arredondo
3. Complexe gréseux d'Ason
4. Calcaires urgoniens interstratifiés de grès et d'argiles sableuses (calcaires d'Ason et de la source du Gandara).

Fig. 2 - Site de la grotte de la Cañuela :

1. Calcaires urgoniens formant la retombée nord de l'anticlinal de Socueva
  2. Schistes argileux et couverture de terrains superficiels (alluvions, éboulis)
- FF', Fracture orientant l'entrée de la grotte
- A, Entrée
- B, Couloir herbeux orienté par la fracture FF', parcouru par le courant d'air froid descendant de la Cañuela
- C, C', Zones probables d'absorption
- GG', HH', KK', LL', Fractures dont la position est indiquée sur la fig. 4. Noter le réseau de diaclases (figurées par des traits fins) parallèles à la cassure FF'.

Fig. 3 - Entrée de la grotte de la Cañuela, vue de l'intérieur : Noter l'influence des plans de fractures sur l'orientation et les formes de la grotte.

Fig. 4 - Schéma structural des calcaires de la Cañuela

(d'après photographie d'avion) :

1. Masse calcaire d'Arredondo formant la retombée nord de l'anticlinal de Socueva
  2. Falaise abrupte limitant les calcaires autour de la boutonnière anticlinale wealdienne de Socueva
  3. Schistes argileux et couverture de terrains superficiels (éboulis, alluvions) dans la vallée de Bustablado
  4. Plongements
  5. Fractures principales
  6. Reliefs donnés par les fractures (la pointe des triangles est dirigée vers le bas de l'abrupt)
  7. Autres cassures
  8. Zones de diaclases orientées NW-SE apparaissant sur la photographie d'avion
  9. Principales zones d'absorption (noter en particulier la région X)
  10. Reliefs monoclinaux autour du sommet S
- FF' à LL', Fractures (Même notation que sur la fig. 2).

o  
o o

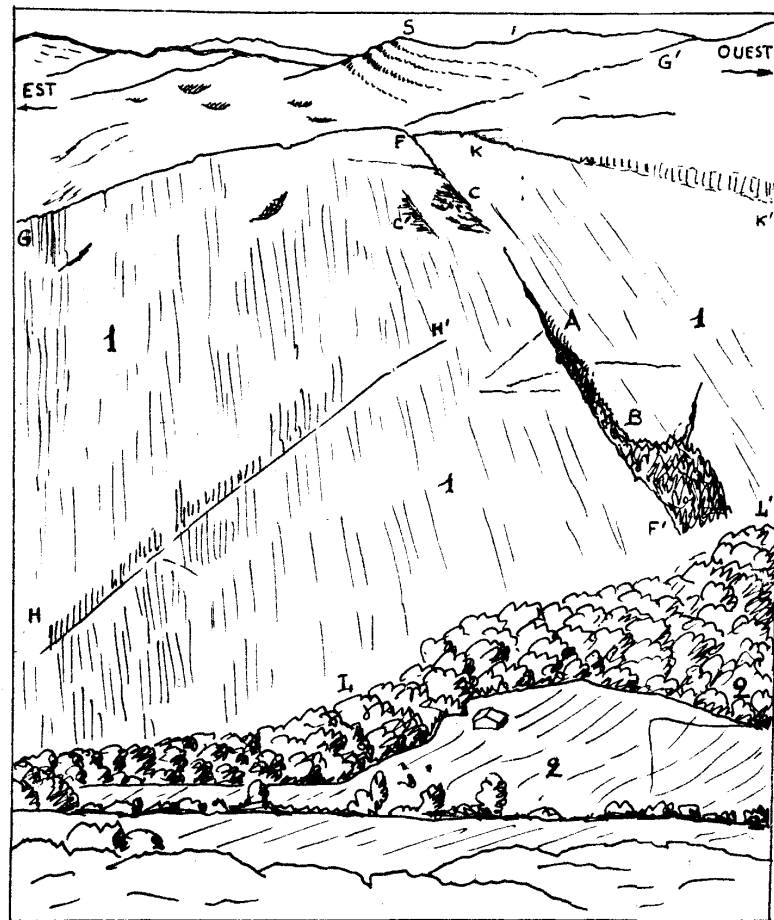
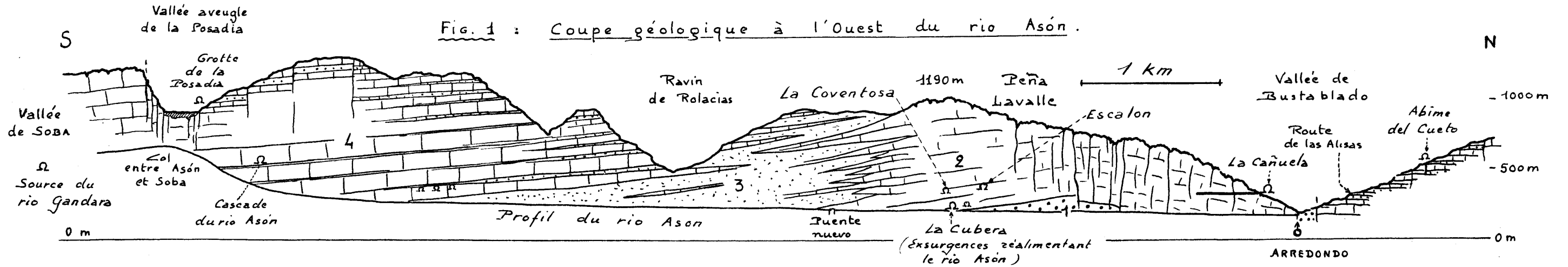


Fig. 2 : Site de la grotte de la Cañuela

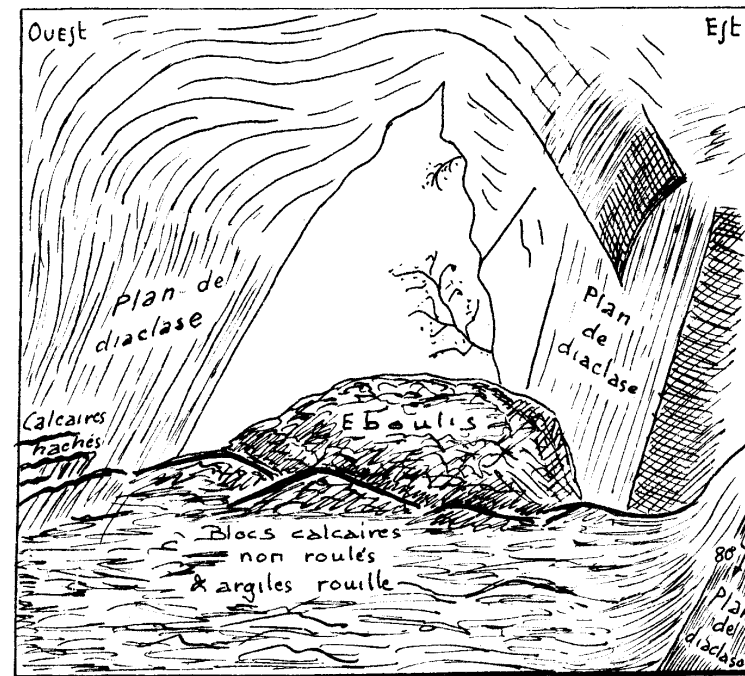


Fig. 3 : Entrée de la Cañuela, vue de l'intérieur.

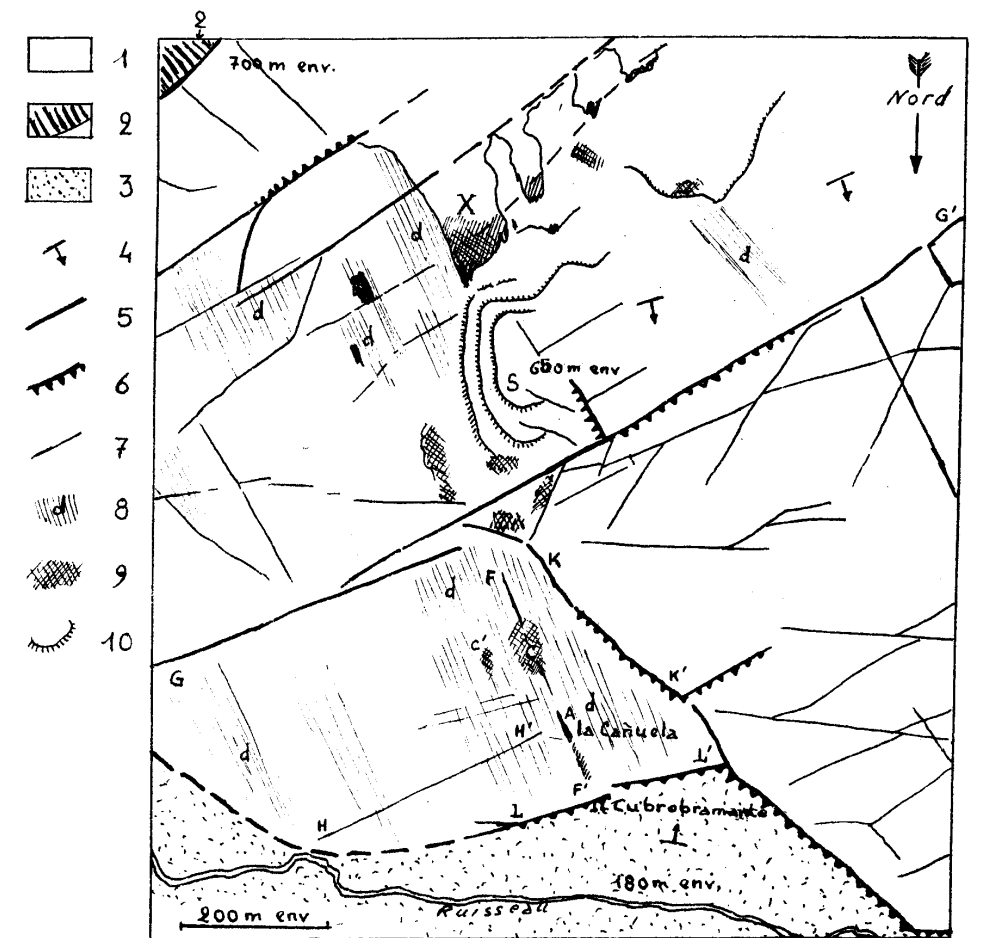


Fig. 4 : Schéma structural des calcaires de la Cañuela (vue aérienne)

P. Rat  
Janvier 1960

ETUDE ET DESCRIPTION DES CAVITES VISITEES

par B. de LORIOL.

Si dans cet article nous reprenons la description de quelques cavités dont il fut déjà traité dans un précédent bulletin (voir SOUS LE PLANCHER n° 4 - 5 1958), ce sera uniquement pour en compléter l'étude, grâce aux précisions apportées par de nouvelles visites, et pour en présenter les plans.

D'autre part, certaines grottes ne présentant <sup>pas</sup> un intérêt particulier feront simplement l'objet d'une courte description.

Enfin, le carroyage kilométrique n'étant pas en usage sur les cartes espagnoles, nous avons dû porter les coordonnées, longitude et latitude, en degrés ( carte au 1/50.000<sup>e</sup> VILLACARIEDO n° 59).

Cette étude sera divisée en deux parties correspondant à la situation géographique des cavités: d'une part celles du val de Bustablado, à l'ouest d'Arredondo; d'autre part, au sud, celles du val d'Ason.

Val de Bustablado:    Delante la cueva  
                          La Canuela  
                          Cueva del Molino  
                          El Cuetto

Val d'Ason:            La Cubera  
                          La Coventosa  
                          Cubias Negras  
                          La Posadia  
                          Groupe des cavités du fond du vallon

Enfin, dans un dernier chapitre, nous donnerons la liste de certaines grottes non encore visitées entièrement ainsi qu'un essai morphologique de la région.

DELANTE LA CUEVA

X = 02° 02' 29" E. - Y = 43° 16' 23" N. - Z = 472 m.

A environ 4,200 km à l'ouest d'Arredondo, près des premières maisons de Bustablado, prendre, en direction sud, le sentier qui, traversant la vallée, s'élève dans la forêt. Passée une ferme isolée, le bois s'éclaircit et l'on aperçoit 30 à 40 mètres plus haut la falaise et l'entrée de la grotte (environ 1 heure de marche).

Cette cavité, signalée par le señor GOMEZ, qui accepta de nous y conduire, est constituée par une très vaste salle, orientée ouest, partagée en deux par un très important éboulis. La première partie, largement éclairée par l'entrée de 22 m de large et 7 m de haut, est encombrée par de gros blocs. La seconde, à laquelle on accède par un passage étroit, est plus vaste que la première mais une bonne partie de la salle est occupée par un éboulis de plus de 8 m de haut formé de terre et de pierraille. La paroi sud très travaillée par l'érosion est surmontée par plusieurs cheminées obturées par des coulées stalagmitiques.

Malgré de minutieuses recherches il n'a pas été possible de trouver de continuation à cette grotte de 65 m de long.

Creusée dans les calcaires urgoniens, cette cavité, située presque au sommet d'une crête rocheuse, est totalement abandonnée par le réseau hydrographique et reste le témoin fossile et tronqué des anciennes circulations dont l'enfoncement progressif a été accompagné de profondes modifications de la géographie locale.

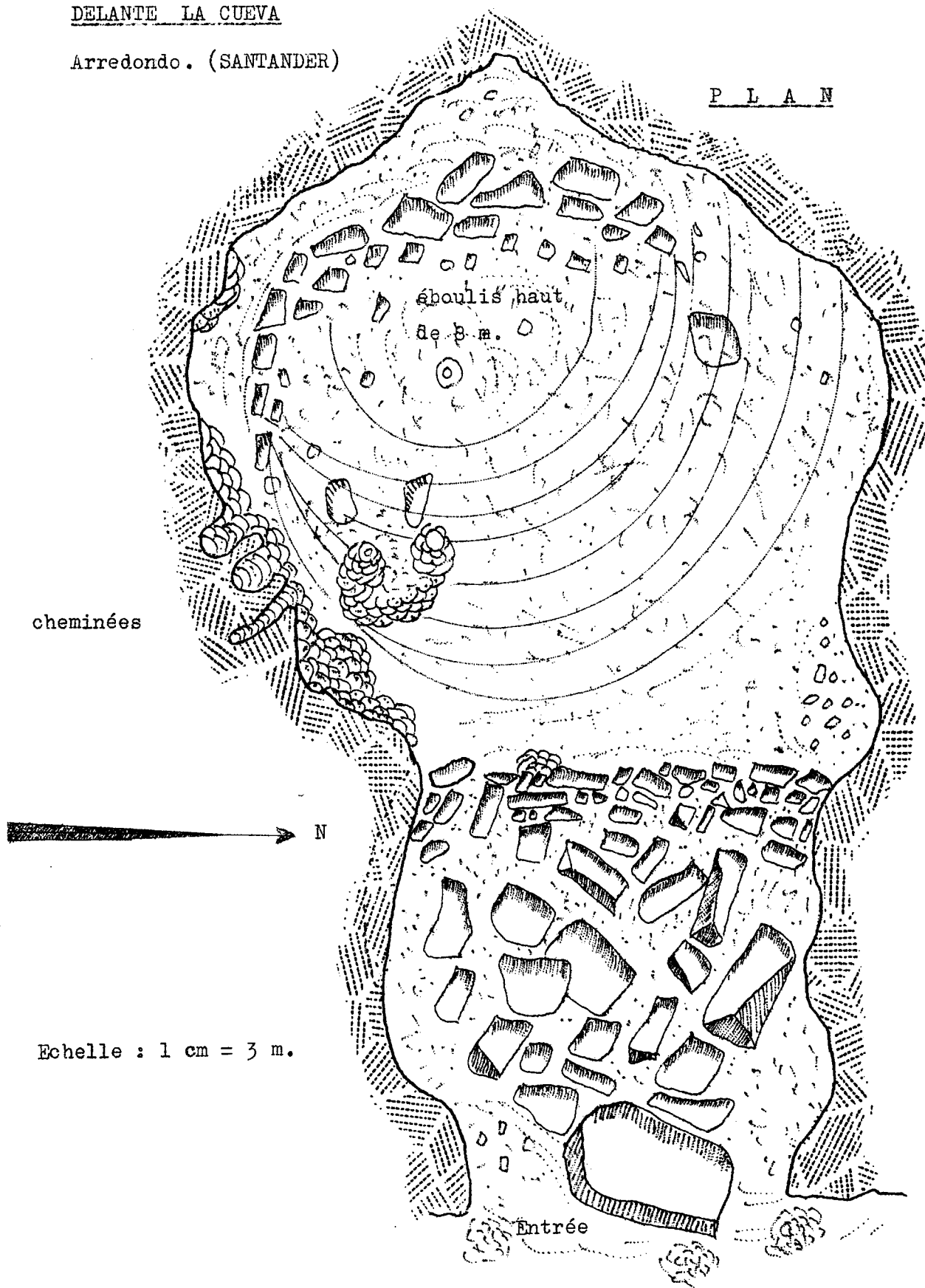
La température de la salle du fond s'élevait à 12°,5. Humidité de 96 %. Sol sans flaques. Faune pauvre.

Les concrétions ne sont plus "vivantes" et ont tendance à se désagréger.

DELANTE LA CUEVA

Arredondo. (SANTANDER)

P L A N



cheminées

éboulis haut  
de 3 m.

N

Echelle : 1 cm = 3 m.

Entrée

LA CANUELA

X = 0° 03' 58" E. - Y = 43° 16' 32" N. - Z = 267 m.

Cette cavité est située à 2 km à l'ouest d'Arredondo dans le tiers inférieur du massif "el Hojon". Parfaitement visible de la route qui monte au col de las Alisas, on y accède par le sentier qui, du transformateur situé sur la route de Bustablado, descend dans la vallée, traverse le rionde Bustablado et remonte jusqu'à la prise d'eau de la Cubrobramante. De là, on s'élève dans la forêt pour atteindre le couloir herbeux qui mène à l'entrée de la grotte.

Le porche de vastes dimensions (12 m de large et 18 m de haut), d'où sort un violent courant d'air froid, donne accès à un couloir imposant de 25 m de large, orienté sud-sud ouest, sensiblement incliné vers l'intérieur.

A 270 m de l'entrée la galerie descend brusquement d'une quinzaine de mètres; là, à 37 m en dessous du niveau du porche, s'ouvre sur la droite, en direction ouest, un étroit et haut couloir qui, par une série de puits successifs entrecoupés de marmites jointives, permet d'atteindre, 47 m plus bas, un ruisseau souterrain dont les voûtes noyées interdisent toute progression. Nous nous trouvons, en cet endroit, à 84 m en dessous de l'entrée, au même niveau que la source de la Cubrobramante avec laquelle ce cours d'eau souterrain est très probablement en relation. Précisons que la grotte de la Cubrobramante se trouve presque sous l'entrée de la Canuela, très légèrement au nord-est.

Quant à la galerie principale, après cette petite verticale de 15 m, elle se continue dans sa direction primitive durant encore 150 m, plus ou moins encombrée d'éboulis. Le couloir, toujours aussi vaste avec le plafond à 35 m environ, prend alors une direction ouest, légèrement sud-ouest, et se poursuit sur plus de 600 m. Au milieu de cette seconde partie, se présente une autre galerie, d'orientation sud, longue de près de 400 m et dans laquelle on sent nettement un courant d'air.

Au total plus de 1.500 m ont été parcourus sans rencontrer de difficultés majeures; il reste maintenant à examiner attentivement non seulement les extrémités mais aussi toutes les salles où les éboulis peuvent dis-

simuler divers couloirs. Enfin, en certains endroits, on aperçoit, le long des parois à 20 m environ de hauteur, un redan rocheux, sorte de trottoir supérieur, où débouchent des ouvertures de galeries affluentes.

### Morphologie

Sans revenir sur l'étude présentée plus haut par P. RAT, il est particulièrement intéressant de constater que si l'on reporte le plan de la grotte, à l'échelle, sur la photo aérienne que le Padre Echegaray a bien voulu nous communiquer, le tracé de cette cavité suit rigoureusement les failles très apparentes du massif. Son façonnement étant lié aux dislocations de la masse calcaire, cette grotte est donc du style conforme. Reste à expliquer son creusement en raison de l'importance des conduits, mais ceci fait partie de l'étude hydrographique générale de la région.

De plus, on note sur le cliché, à environ 800 m d'altitude, la présence d'une vaste et profonde doline accolée à un angle rocheux, dispositif qui se trouve exactement dans le prolongement de la dernière galerie sud. Il semblerait que l'on soit ici en présence de l'entrée supérieure de la Canuela; sa forme et son exposition, autant que l'on puisse en juger d'après la photo aérienne, pourraient fort bien constituer un piège à neige et à glace; l'origine du violent courant d'air froid qui parcourt la Canuela serait ainsi expliquée.

L'exploration de cette région, où la photo fait apparaître un nombre imposant de gouffres, est prévue pour 1960, avec tentative de liaison du réseau de la Canuela.

Par une température extérieure de 23°, on notait à la Canuela les températures suivantes: entrée : 9°,8.

à 50 m : 9°,7. Degré hygrométrique : 92 %

à 260 m : 9°,4. " " : 95 %

eau des gours : 9°.

à 520 m : 9°.

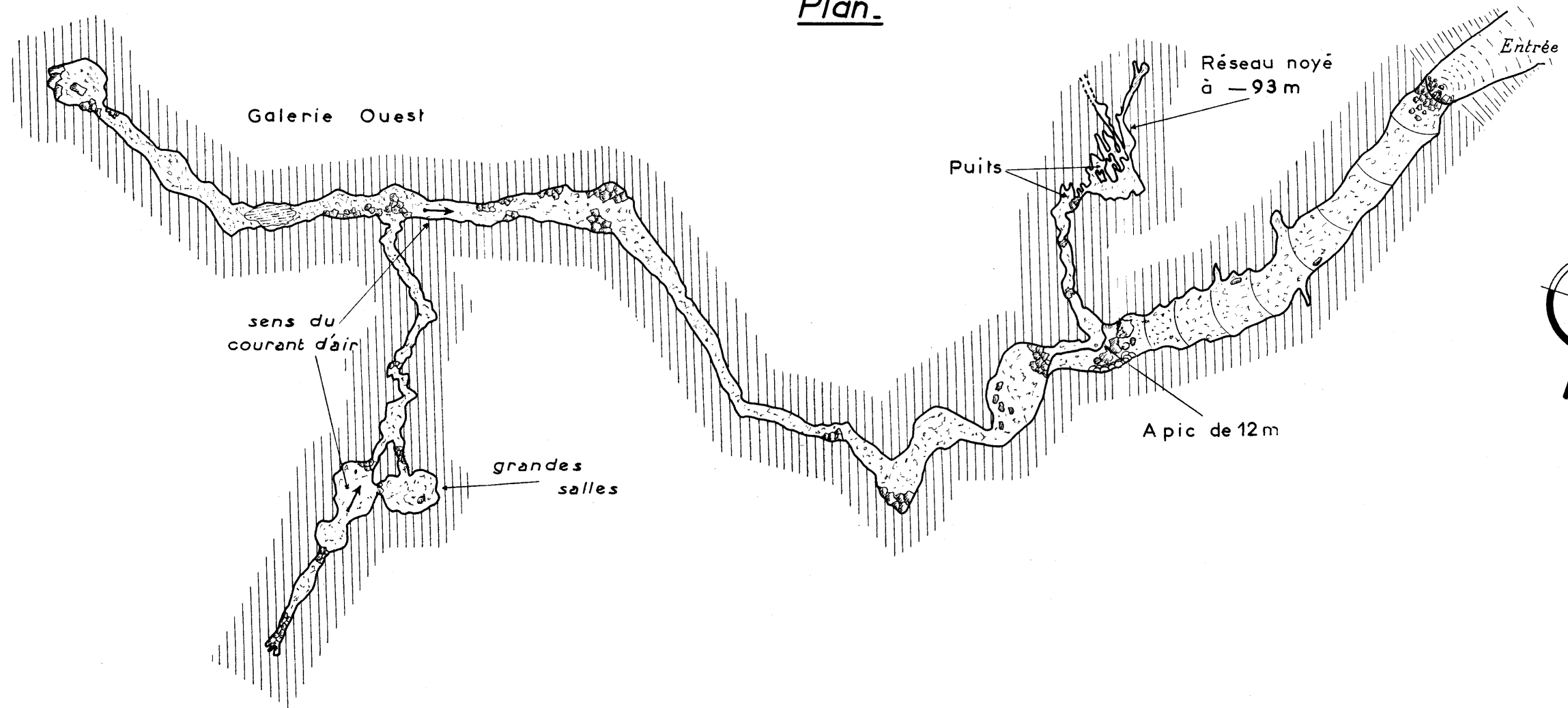
Très peu de concrétions. Faune abondante.

Notons enfin que la Cubrobramante d'où sort le ruisseau souterrain qui alimente Arredondo se trouve à 183 m d'altitude, 22 m plus haut que le niveau du village.

Température de l'air : 11°. eau : 10°.

# LA CANUELA

## Plan.



Echelle de 1/2000 (1cm = 20m)

CUEVA DEL MOLINO

X = 0° 03' 07" E. - Y = 43° 16' 57" N. - Z = 210 m.

Signalée également par le señor GOMEZ, cette cavité s'est révélée rapidement beaucoup plus intéressante que ne <sup>le</sup>laissaient prévoir son entrée et sa première partie; six visites permirent de dresser le plan ci-joint mais nous sommes loin d'en avoir exploré les multiples galeries.

Elle est située à 3,600 km d'Arredondo en direction ouest, 4 m. au dessus de la route de Bustablado, non loin d'une fontaine. Ouverture petite, 1,60 m de haut et 0,80 de large, en partie dissimulée par la végétation.

Le plan ne donne qu'une petite idée de la complexité de ce réseau qui se divise en de nombreuses ramifications se recoupant les unes les autres et dont certaines, très étroites, n'ont pas été portées afin de ne pas en compliquer la lecture.

Nous y avons reconnu, jusqu'à présent:

a) - un réseau inférieur étroit formé de plusieurs galeries parallèles d'orientation sensiblement est - ouest, creusé dans des calcaires noirs et parcouru par un cours d'eau de débit moyen (environ 6 à 700 l/min.) mais aux réserves profondes. On y note des niveaux de crues à près de 3 m de haut.

Suivant les galeries, le sens du courant est tantôt en direction ouest, tantôt en direction est. La liaison entre ces galeries se fait par des couloirs assez courts orientés S-W, N-E. Il n'est pas possible de circuler beaucoup dans ce réseau actif car on s'y heurte fréquemment à des voûtes mouillantes.

b) - le réseau moyen auquel donne accès l'entrée de la grotte, de direction N-E, plus large, très travaillé par l'érosion et contenant un important remplissage de sable gréseux. Calcaires plus clairs. Permettant de rejoindre le réseau inférieur par plusieurs regards il aboutit, à environ 70 m de l'entrée, par une pente sableuse fortement inclinée, à une vaste marmite profonde de 5 m d'où l'eau sort par un siphon. En cet endroit la cavité présente trois niveaux superposés; le réseau actif, le réseau moyen et la salle supérieure.

c) - la salle supérieure, de très vastes dimensions, dans laquelle on débouche par une petite galerie, non portée sur le plan, d'environ 15 m de long et dont le point de départ se trouve presque au dessus de la marmite. Le plancher de cette salle est percé de nombreux entonnoirs encombrés d'éboulis. Haute de près de 20 m et longue de 30 m, elle a ses parois garnies d'un épais revêtement stalagmitique. Dans sa partie NW, un conduit ascendant, étroit, permet de gagner, environ 10 m plus haut, une nouvelle salle de 15 m de long et 8 m de large ne comportant pas de continuation visible. Du côté NE, on rejoint la suite du réseau moyen que l'on peut atteindre aussi, mais plus difficilement, en remontant la pente sableuse depuis la marmite.

Cette continuation s'effectue par deux galeries de niveaux différents, dont la plus élevée rejoint la principale peu avant une salle située 2 m en contrebas. Le couloir se poursuit en direction NW, doublé à nouveau par une galerie parallèle partant de la salle précitée. A 80 m de là, nouvelle orientation de la galerie qui redevient unique et se dirige vers le nord. Encombrée de débris et plaques calcaires, sensiblement ascendante, elle aboutit à deux salles successives où l'on retrouve le réseau actif.

Divers conduits laissent prévoir une continuation rendue malaisée par leur étroitesse et la profondeur de l'eau, mais nous ne doutons pas de pouvoir surmonter ces difficultés.

Cette cavité est très vraisemblablement en relation avec la sima del Cuetto et les nombreuses dolines qui l'entourent, 700 m plus au nord et à 450 m d'altitude. Atteignant parfois près de 30 m de profondeur, elles se sont creusées dans des calcaires gréseux, dont le matériel tendre, entraîné dans les fissures des calcaires durs sous-jacents, constitue l'essentiel du remplissage de la grotte.

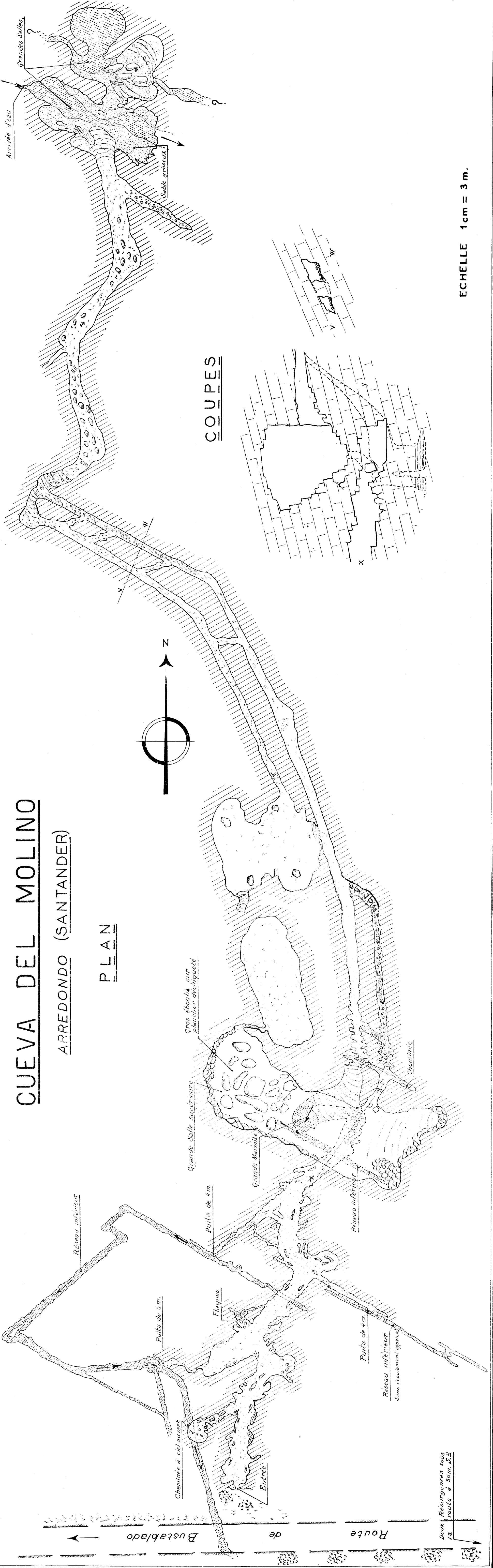
On constate, sur la photo aérienne, le tracé très apparent de nombreuses fissures et petites failles d'orientations diverses qui ont commandé les directions de creusement de cette cavité.

En liaison avec le ruisseau souterrain il faut aussi noter la présence, à environ 100 m au sud-est de l'entrée de la grotte, 5 à 6 m sous la route, de deux résurgences éloignées l'une de l'autre de près de 35 m; la première, soit la plus rapprochée de la grotte, a un débit sensiblement égal à celui du cours d'eau souterrain circulant au niveau inférieur; la

# CUEVA DEL MOLINO

ARREDONDO (SANTANDER)

## PLAN



## COUPES



ECHELLE 1 cm = 3 m.

seconde, par contre, est beaucoup plus importante (près de 3 m<sup>3</sup>/min.) et son entrée est beaucoup plus vaste. N'avons-nous pas là le véritable réseau actif, celui de la grotte n'étant plus que partiellement utilisé et servant d'évacuateur de crues? Nous n'avons pu élucider ce point car nos tentatives de pénétration dans ce réseau se sont soldées par un échec en raison du grossissement des eaux à la suite de violents orages.

#### Températures.

Par une température extérieure de 23° on notait: à l'entrée, 10°,7. A 30m, 11°,0. A 150 m, 11°,0. Humidité: 97 %. Il faut signaler enfin un courant d'air dirigé vers l'extérieur, perceptible tant à l'entrée que dans les galeries du fond. La température de l'eau est de 10°,2.

Enfin, une faune abondante a été récoltée aux divers étages.

-o-o-o-o-o-o-

#### SIMA DEL CUETTO.

X = 0° 03' 48" E. - Y = 43° 17' 24" N. - Z = 580 m.

Ce gouffre réputé insondable fut exploré en collaboration avec le Groupe spéléologique du "Frente de Juventudes" sous la direction du Padre ECHEGARAY, accompagné de M. RUBIO, J. CAZAR et CAMPANO. De plus, plusieurs personnalités d'Arredondo, dont le Dr. REMOLINA, son frère, D. GARCIA de Séville, le fils du Maire, nous accompagnèrent et nous apportèrent une aide précieuse pour le transport du matériel.

Enfin nous trouvâmes un guide averti en la personne du señor Juan Manuel ALONZO, d'Arredondo, qui nous conduisit sans difficulté à l'entrée du gouffre.

Celle-ci se présente sous la forme d'un couloir herbeux fortement incliné, encadré par deux parois rocheuses éloignées d'environ 4 m. Au bout d'une douzaine de mètres, le couloir s'élargit notablement et donne accès à la verticale.

Avec deux pitons "Gollot", un câble est fixé entre les deux

parois; il servira à supporter la poulie de la corde d'assurance. Denizot, installé à l'extrémité du couloir peut alors commander la mise en place de 70 m d'échelles qu'il descend, suivi par Rubio, Tupinier et Blanc. Réunis sur une vire ils demandent encore 40 m d'échelles qui leur permettent de prendre pied sur un éboulis important. 40 m plus bas, ils atteignent le fond du gouffre.

De 150 m de profondeur, long de plus de 200 m et large, en certains endroits, de près de 50 m, celui-ci forme en plan une sorte de huit allongé et paraît être constitué par la réunion de deux vastes puits.

Malgré un examen minutieux, il n'a pas été possible d'y découvrir la moindre continuation; celle-ci, qui doit se trouver en profondeur, nous atteignons en effet à la base du gouffre, le niveau des calcaires gréseux, -est certainement totalement colmatée par l'éboulis.

Ce niveau gréseux, bien dégagé à l'ouest de la sima del Cuetto par l'ablation des calcaires supérieurs plus solubles, est garni de nombreuses et importantes dolines dont nous avons déjà parlé lors de la description de la Cueva del Molino. Nous ne doutons pas de leur relation avec cette dernière cavité.

Signalons enfin la présence dans le massif de la sima del Cuetto de nombreux autres petits gouffres qui n'ont pas encore été visités.

#### Orientation.

L'orientation nord-est du gouffre montre bien qu'elle est commandée par l'une des directions générales de fractures de ce massif; c'est d'ailleurs dans son prolongement que se présente une série de cavités.

#### Température.

Par une température extérieure de 25°, l'air, au fond du gouffre, s'élevait à 8°. Cette température et la forme de cette cavité montrent bien que l'on se trouve en présence d'un piège à air froid. Le degré hygrométrique est de 94 %.

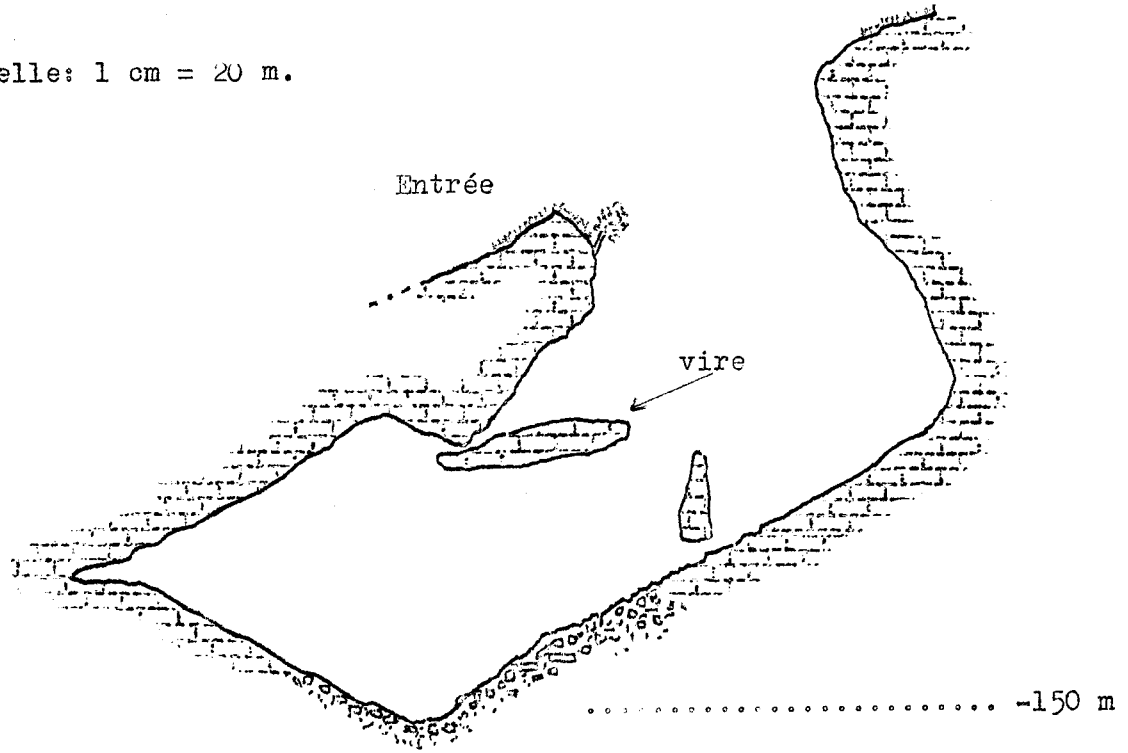
Enfin, la faune y est extrêmement pauvre.

CUEVA DEL CUETTO

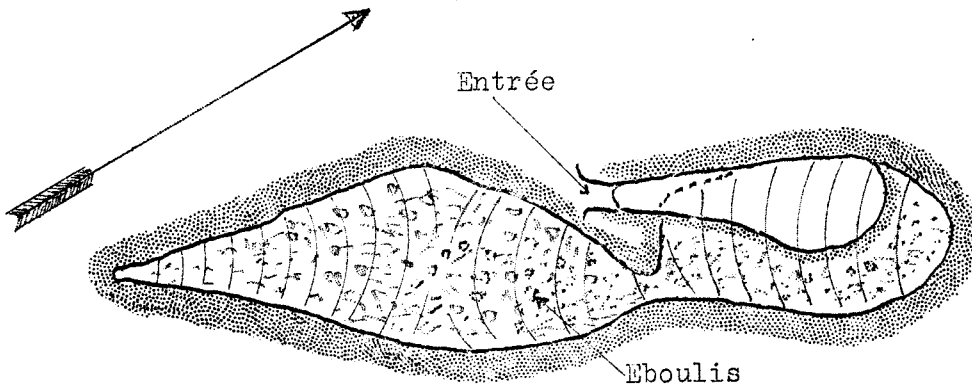
Arredondo. (SANTANDER)

C O U P E

Echelle: 1 cm = 20 m.



P L A N



Cavités du Val d'Ason.

La CUBERA.

X = 0° 04' 49" E. - Y = 43° 15' 09" N. - Z = 168 m.

Située à 2,800 km au sud d'Arredondo en direction d'Ason, cette cavité est l'exutoire d'un important cours d'eau, affluent du rio Ason, que la route franchit sur un pont.

Déjà visitée l'an dernier, elle fit l'objet d'une nouvelle exploration qui nous permit d'y récolter une faune abondante.

Passée l'entrée assez vaste, garnie de blocs éboulés et où l'on remarque plusieurs marmites éventrées de 2 à 3 m de diamètre, on se trouve devant la rivière souterraine dont il est possible de remonter le cours sur environ 60 m; une voûte mouillante barre alors le passage mais la galerie continue, noyée sous 4 m d'eau.

Près de l'entrée, en direction sud, on trouve une salle surélevée, garnie de sable, suivie d'une petite galerie basse où coule un ruisseau qui rejoint le cours principal. Ce diverticule est obstrué au bout d'une quinzaine de mètres.

Perpendiculaire à l'axe de la vallée d'Ason et orientée ouest, cette grotte est creusée à la base du massif urgonien et ses eaux s'écoulent à la surface de la couche imperméable du Wealdien, bien apparent dans cette partie de la vallée.

Elle constitue très probablement la sortie du cours d'eau souterrain que l'on trouve au fond de la Cueva Coventosa, immense cavité située 136 m plus haut et légèrement plus à l'ouest, la différence de niveau entre l'entrée et le plan d'eau de cette dernière correspondant à l'intervalle qui sépare ces deux cavités.

Températures.

Pas de différences entre les températures prises en été 1958 et 1959: à 40m de l'entrée, celle de l'air est de 11°,5; celle de l'eau de 10°,8.

Le degré hygrométrique s'élève à 92 %.

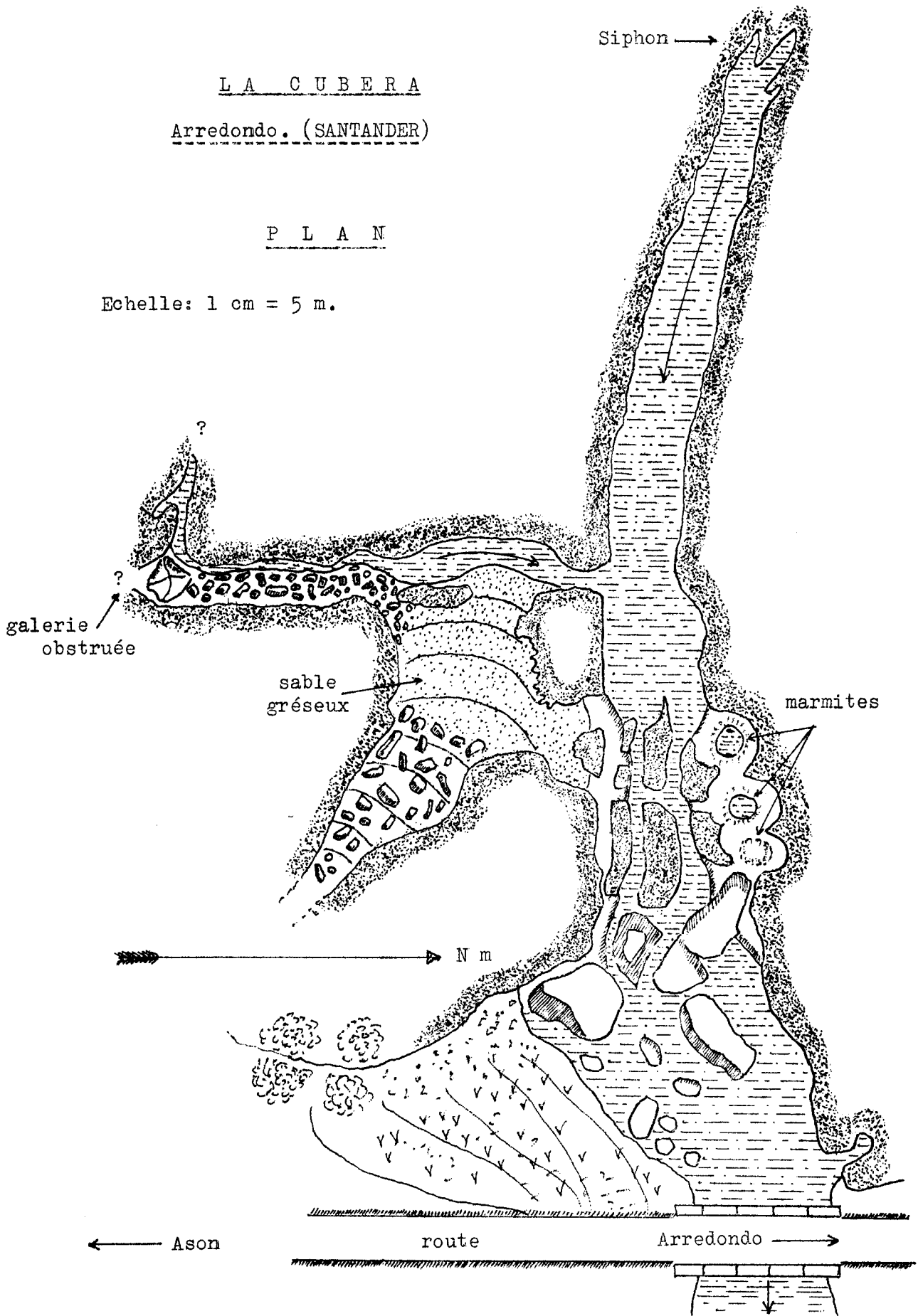
pH de l'eau = 6.

Faune riche.

L A C U B E R A  
Arredondo. (SANTANDER)

P L A N

Echelle: 1 cm = 5 m.



LA COVENTOSA.

X = 09° 04' 38" E. - Y = 43° 15' 08" N. - Z = 304 m.

Cette grotte est située presque au-dessus de la Cubera, légèrement plus à l'ouest. Pour s'y rendre, le mieux est d'emprunter le sentier qui s'amorce au droit de la route d'Ason, juste avant le Puente nuevo, à 3,200 km au sud d'Arredondo, soit 400 m plus loin que la Cubera; en poursuivant ce sentier on accède aussi aux grottes Horco A et B ainsi qu'à l'Escalón.

Malgré nos visites de 1958 et 1959, nous n'avons pu en explorer la totalité; son réseau compliqué, ses divers étages et sa grandeur nécessiteront encore plusieurs expéditions, avec camp souterrain, pour arriver à bout de cette gigantesque cavité. On comprendra que dans ces conditions il ne nous soit pas possible, pour le moment, d'en présenter un plan.

Quoique nous en ayons déjà fait une courte description dans un précédent bulletin, nous donnerons ici un aperçu plus détaillé à la lumière des renseignements recueillis cette année.

L'entrée, en forme de demi-cercle, de 25 m de large, descend rapidement vers l'intérieur mais le passage est totalement obstrué par un éboulis; le seul accès consiste, dans la partie nord, en un petit couloir de 10 m de long, 2 m de large et 3 m de haut, parcouru vers l'extérieur par un violent courant d'air froid (99,4) dont la vitesse s'élève à 34 km/h.

Nous nous trouvons là en présence d'un système analogue à celui de la Canuela et il est fort probable que l'origine de ce courant d'air doit être recherchée dans les profondes dolines situées en altitude.

Le couloir franchi, on débouche dans une vaste salle de 90 m de long, orientée ouest, au plancher assez incliné, prolongée par deux larges galeries d'environ 120 m de long aboutissant à une diaclase perpendiculaire de 2 à 3 m de large et profonde de plus de 100 m. De la première salle partent en direction sud les importantes galeries qui forment le réseau supérieur au bout duquel on se heurte à une barrière stalagmitique de 20 m de haut.

Dans un diverticule, près de la première salle, une ouverture

dans le plafond du réseau inférieur permet d'atteindre la rivière souterraine, 110 m plus bas, par un à pic de 60 m suivi par la descente d'un éboulis haut de 50 m. On se trouve alors à 136 m en dessous de l'entrée, au même niveau que la Cubera.

La galerie où coule la rivière est particulièrement remarquable, d'une part par ses proportions, 600 m de long, 50 à 100 m de large et 60 m de haut, d'autre part par son ornementation, coulées stalagmitiques colorées, stalactites de toutes sortes, gours de toutes dimensions. Un sable fin forme la plage de la rivière qui, coulant en direction S-SW, possède de nombreuses ramifications et au-dessus de laquelle on remarque, à différentes hauteurs, les arrivées, plus ou moins accessibles, de multiples galeries.

La rivière n'occupe que le côté ouest de la galerie où plusieurs ouvertures laissent voir des eaux profondes.

En aval, la galerie oblique en direction NE et la rivière en occupe toute la largeur; il est possible d'y circuler en canot sur environ 100 m mais un passage bas et étroit arrête la progression. Enfin, plusieurs galeries sèches placées, en cet endroit, à quelques mètres au dessus du plan d'eau permettent d'accéder à de nouvelles salles dont l'exploration n'a pas été poussée.

Au total plus d'un kilomètre a été parcouru dans cette cavité qui, vu ses dimensions, doit en compter bien d'autres, et nous espérons fermement en avancer le relevé en 1960.

#### Températures.

Dans le réseau supérieur on note pour l'air, 9<sup>o</sup>,4 et une humidité de 90 %.

Dans le réseau inférieur, l'air atteint 9 <sup>o</sup> 8, l'eau: 10<sup>o</sup> 4 et l'humidité s'élève à 96 %.

Faune pauvre dans les deux réseaux explorés.

CUBIAS NEGRAS

X = 0° 04' 47" E. - Y = 43° 15' 11" N. - Z = 202 m.

Cette cavité de 100 m de long, dont nous avons déjà donné la description, se trouve 34 m au dessus de la Cubera, légèrement plus au nord. Elle est placée juste à 8 m en haut d'une cabane abandonnée. Mis à part son ornementation, elle n'aurait rien de bien particulier si nous n'avions découvert, dans la salle du fond, un véritable cimetière d'ours des cavernes dont les ossements sont en partie recouverts par une couche stalagmitique de 10 à 20 cm d'épaisseur. Des crânes en parfait état en ont été retirés.

On trouvera à la page suivante le plan de cette grotte.

-o-o-o-o-o-o-o-

Cavités du fond du Val d'Ason.

Dans le fond du val d'Ason, à 2 km environ d'Ason, on trouve dans chaque versant de ce vallon escarpé, à diverses altitudes, un certain nombre de cavités dont une bonne partie a été visitée. Nous citerons, la grotte du Monstre, celle des Chauves-souris, de l'Aigle, des Chèvres, de la Diaclose, etc... dont le nombre s'élève certainement à plus de cinquante dans ce lieu dénommé fort justement " Las Cuevas".

Aucune ne présente de développement important et la plus longue atteint au maximum une vingtaine de mètres; souvent d'entrées assez vastes elles se réduisent très rapidement; il semble que l'on soit en présence de diverticules appartenant à une ancienne et importante cavité disparue.

Malgré leur peu de profondeur, presque toutes ont donné une faune intéressante et dans l'une d'elles nous avons trouvé une colonie de Rhinolophus euryale composée d'une trentaine d'individus.

Plus haut, près du col de Los Collados, à 620 m d'altitude, la grotte, d'où sort la cascade qui alimente faiblement le rio Ason, n'a pas encore été visitée.

Enfin, de l'autre coté du col, la cueva de Becerral a été en partie explorée; sa situation au dessus de la source du rio Gandara et le fait que l'on y retrouve le cours souterrain de cette rivière en font l'un des objectifs principaux de nos futures expéditions.

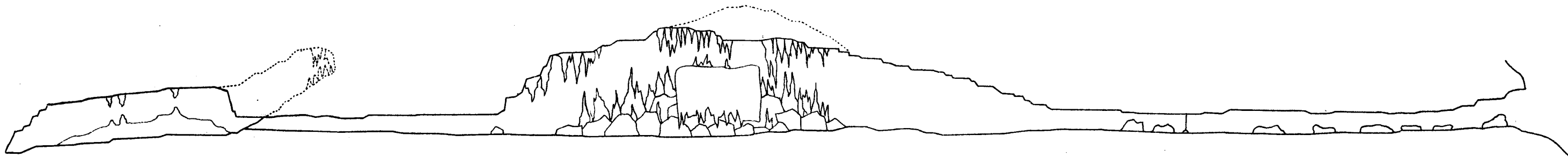
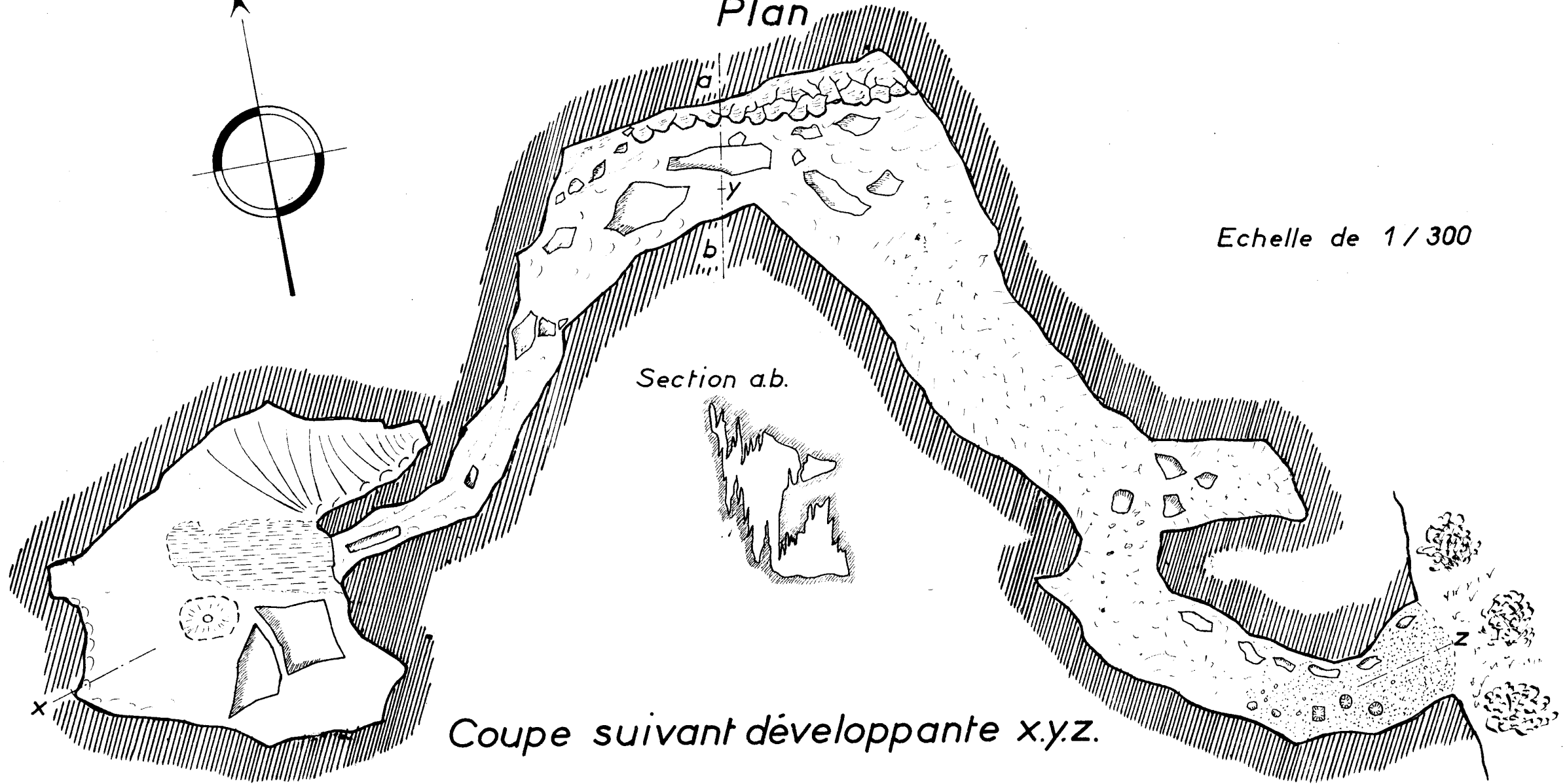
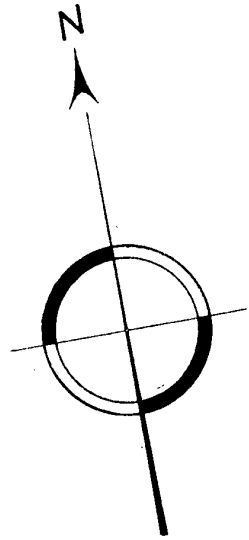
CUBIAS - NEGRAS

Plan

Echelle de 1 / 300

Section a.b.

Coupe suivant développante x.y.z.



LA POSADIA.

X = 0° 03' 54 " E. - Y = 43° 12' 23" N. - Z = 970 m.

Située à près de 3 km à l'ouest du col de Los Collados, au nord de l'Alto de la Posadia, cette cavité se trouve en altitude à la base d'une falaise calcaire partiellement démantelée.

En partie creusée par les eaux, elle est surtout formée par le déplacement d'un bloc important dont la base a glissé sur une couche gréseuse sous-jacente perpendiculairement à la falaise.

Longue d'environ 65 m, elle se développe parallèlement à la ligne de corniche, région privilégiée pour la formation de diaclases, et se termine par un important éboulis obstruant entièrement la galerie. Large de 8 m à sa base, elle va se rétrécissant en hauteur (plafond à 18 m).

La température de l'air s'élève à 9°, son degré d'humidité est de 94 %.

Malgré l'altitude nous y avons récolté une faune riche.

-- Il est à noter que cette cavité domine la vallée aveugle qu'emprunte le camino de Bustalveinte, vallée dans laquelle on trouve deux polje dont l'étude est en cours.

Le premier, situé sous l'Alto de la Posadia (1262 m), à une altitude d'environ 760 m, a 300 m de long et 90 m de large; il est barré côté est par un seuil de 46 m plus élevé que le fond du polje. Le côté ouest n'a pas été examiné mais on voit sur la carte, environ 600 m plus loin, le second polje beaucoup plus vaste.

La surface du fond est plane, sans gouffres, on y distingue toutefois quelques points d'absorption, petits entonnoirs presque entièrement colmatés par des argiles de décalcification et du matériel gréseux. Des montées d'eau de plus de 8 m s'y produisent, paraît-il, au printemps au moment de la fonte des neiges. Il serait intéressant d'effectuer une coloration de ces eaux car il est probable qu'elles alimentent la source du rio Gandara distant d'environ 4 km à l'ouest.

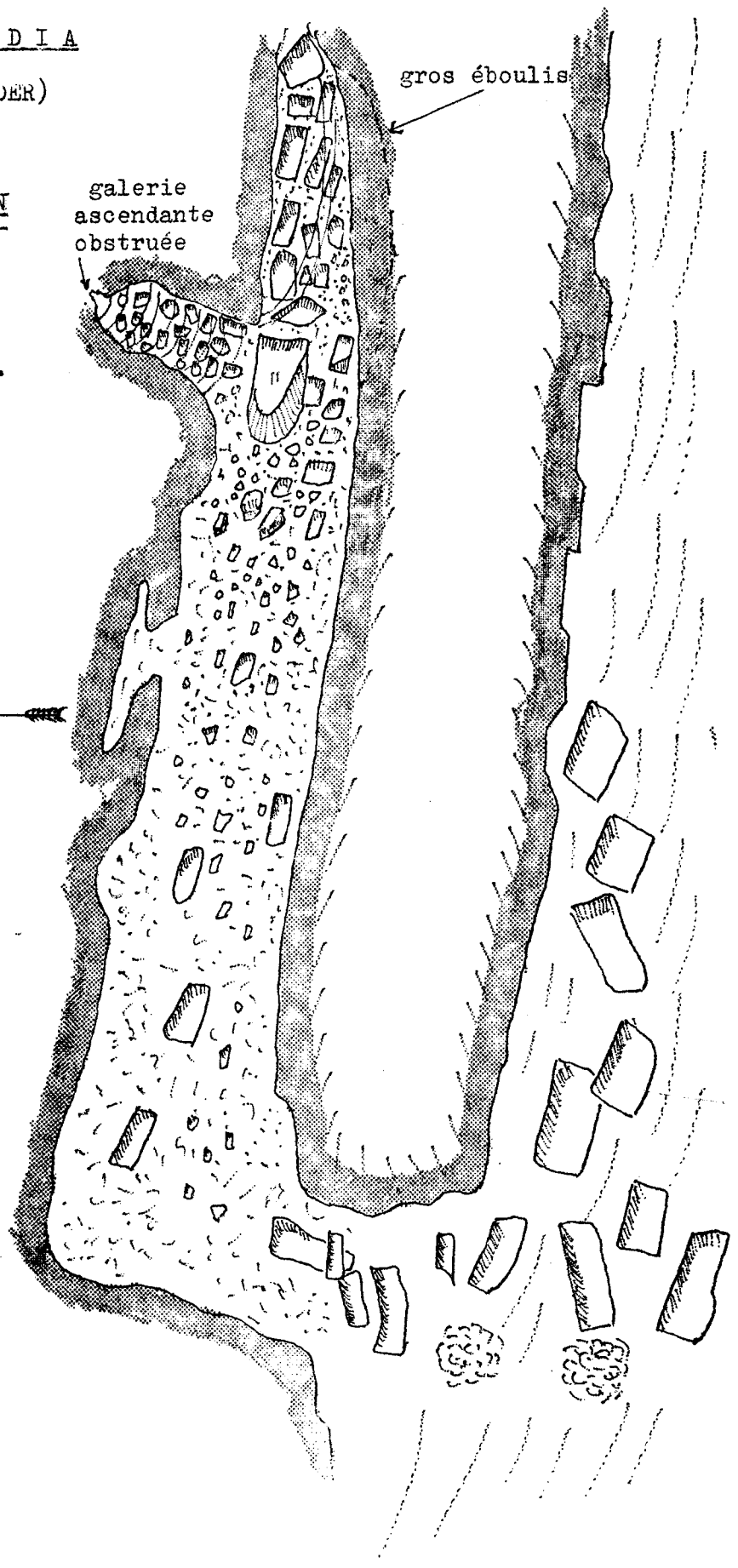
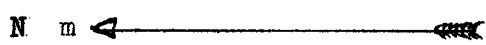
L'examen de cette région est également au programme de nos recherches de 1960.

LA POSADIA

Soba - (SANTANDER)

P L A N

Echelle: 1 cm = 3 m.



Il serait prématuré de tirer des conclusions sur le façonnement de cette région avant que l'étude géomorphologique n'en soit sérieusement avancée. Certains problèmes sont d'ailleurs à traiter dans un ensemble beaucoup plus vaste en raison de la répétition de certaines formes du relief dans les masses calcaires avoisinantes, concordances qui ont certainement la même origine.

Malgré tout, certaines questions peuvent déjà être posées: que signifie, par exemple, cette remontée brusque de 400 m au fond du val d'Ason, séparant celui-ci de la vallée de Soba?

Ce n'est certainement pas, d'autre part, la maigre cascade du fond d'Ason qui a pu creuser cette vallée encaissée aux versants abrupts. Ne serions-nous pas ici en présence des vestiges d'une ancienne vallée aveugle qui, sous un climat sub-tropical aux précipitations météoriques abondantes et fortement agressives, aurait disparu par écroulement des vastes cavités sous-jacentes. Les processus chimiques et mécaniques se seraient ainsi poursuivis jusqu'au profil d'équilibre actuel. Quant aux nombreuses et courtes grottes de la partie amont du vallon, elles pourraient alors être considérées comme de simples diverticules, seuls témoins de ce lointain passé souterrain. Cette hypothèse expliquerait le creusement de ce vallon en direction nord, à l'inverse du pendage des couches.

Enfin, la capture, plus récente, des eaux au bénéfice de la vallée de Soba justifierait l'abandon progressif du val d'Ason.

Comment expliquer aussi le creusement, dans des calcaires imperméables, à l'ouest d'Ason, du vallon de Rolacia si court et si escarpé, si ce n'est par la même évolution consécutive à des mouvements tectoniques.

On a tendance, devant l'ampleur de ces phénomènes, à les rapprocher du karst yougoslave où des vallées entières se sont formées par disparition de cavités et dont les formes actuelles, aux grandes lignes tracées par la tectonique, ont pour origine l'abondance et l'agressivité des eaux d'un climat sub-tropical d'époque probablement Pliocène favorisant d'intenses processus de dissolution.

---

Nom du Gérant : A. ROUSSET

Nom et adresse de l'imprimeur : SPELEO-CLUB de DIJON

16 boulevard Fontaine des Suisses DIJON

---