

# RELATIONS KARSTIQUES ENTRE NESTE ET ARROS AU DÉBUT DU QUATERNAIRE : LE RÉSEAU SOUTERRAIN LABASTIDE-ESPARROS

par Claude LUCAS.

## Résumé.

Sur le versant ouest du cône molassique de Lannemezan, près de son sommet, le massif calcaire de Labastide-Esparros constitue depuis longtemps un drain karstique entre la vallée de la Neste et la vallée de l'Arros. L'étude des conduits souterrains et de leur remplissage fait apparaître que la situation déprimée du haut cours de l'Arros par rapport à la Neste et à l'Adour existait déjà au début du Quaternaire.

Au pied des premiers reliefs qui dominent le cône molassique de Lannemezan à sa naissance, la dépression fermée de Labastide-en-Baronnies occupe une position originale dans la morphologie régionale. Ce clot, d'une profondeur de 110 m, — le fond est à 530 m d'altitude à la Spugo<sup>1</sup>, et le point le plus bas des bords est à 640 m, — se trouve à la tête d'un réseau souterrain où l'on a pu parcourir 3 km de conduits. Sous le même parallèle, 2 km à l'Est, la Neste coule à 550 m; à l'Ouest, le lit de l'Arros, distant de 5 km, se trouve à 400 m seulement et l'Adour, 15 km au-delà, coule à 560 m (fig. 1).

Plusieurs auteurs (VIRÉ 1898, TAILLEFER 1951, BARRÈRE 1964) soupçonnaient depuis longtemps que des conduits karstiques avaient assuré le drainage et l'évacuation des sédiments de la dépression. L'exploration des galeries et boyaux pénétrables montre effectivement qu'il y a eu des circulations hydrauliques importantes entre le débouché du cours montagnard de la Neste et le bassin de l'Arros. Si l'Ayguette, issue de la Spugo et résurgant à 470 m dans le village d'Esparros, n'est plus actuellement qu'un maigre ruisseau, les dimensions des galeries souterraines situées plus haut et les alluvions qui y demeurent témoignent du rôle des circulations torrentielles anciennes.

1. Aspuge sur la carte I.G.N.; Spugo = caverne.

## I. — APERÇU GÉOLOGIQUE.

Une barre calcaire de direction E-W, occupant la partie médiane de la dépression, confère à ce clot une origine karstique, l'essentiel de sa superficie étant cependant sur des schistes et calcschistes recouverts au Nord et à l'Est par les dépôts molassiques quaternaires<sup>2</sup>.

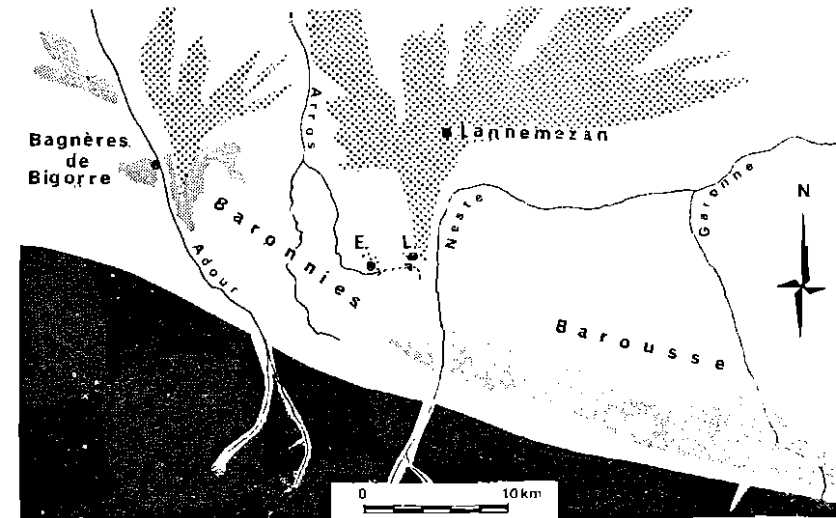


Fig. 1. — Situation géographique et géologique. La Zone Primaire Axiale est en sombre, les massifs hercyniens nord-pyrénéens en grisé, les cônes de piémont en pointillé. E. = Esparros, L. = Labastide.

Les calcaires qui affleurent bien entre Labastide et Esparros sont également visibles à Lortet, sur la rive droite de la Neste. Ils appartiennent à l'ensemble mésozoïque nord-pyrénéen qui forme ici les premiers reliefs de la chaîne. Ce sont des calcaires métamorphiques semblables à ceux qui, plus au Sud, forment des chaînons Est-Ouest compris entre les massifs paléozoïques externes et la Zone axiale (RAVIER, 1959). Des niveaux de brèches calcaires monogéniques et des calcschistes pyriteux alternent avec des calcaires rubanés, gris, blancs et bleus, parfois dolomitiques, souvent saccharoïdes. Parmi les minéraux de métamorphisme, les plus courant sont la scapolite, l'albite, l'orthose ainsi que la phlogopite, le quartz et la pyrite.

En dépit du métamorphisme, certains restes d'organismes, des Foraminifères, permettent de dater ces formations de l'Aplien (FAUCHER 1956, BOUVIER 1968).

2. Caillontis du Donau selon M. Icolle (1969).

Sur le plan structural, on note un pendage général au SSW qui correspond à un déversement des macrostructures vers le NNE. Une schistosité de flux parallèle au plan axial se développe dans ces plis. D'autres déformations souples affectent les calcaires, se superposant aux plis N110; ce sont des plis décimétriques à métriques à axes très redressés. Plusieurs réseaux de joints recoupent la stratification :

- des fractures méridiennes verticales, à remplissage de calcite, présentant parfois des décrochements notables;
- des fractures NE-SW, les plus fréquentes, et qui montrent souvent de petits décrochements.

## II. — DESCRIPTION DES CAVITÉS (fig. 2).

### Labastide-en-Baronnies.

Les ruisseaux qui drainent la dépression convergent vers l'Ouest du village et, à 400 m de celui-ci, se rassemblent en un cours unique absorbé sous la voûte de la spugo (fig. 2-2) dans un cirque rocheux. Le vaste porche de la spugo précède un « lami-noir » rendu actuellement dangereux par les débris jetés dans le ruisseau<sup>3</sup>.

Sur la rive gauche, 30 m au-dessus de la Spugo, s'ouvre une petite grotte qui ne présente pas de prolongements importants; c'est la « spuguetto » (fig. 2-3). A la même altitude, sur la rive droite, un entonnoir profond de 20 m mène à la grille qui protège les vestiges préhistoriques de la grande grotte (fig. 3 et 4). Celle-ci comporte un étage supérieur fossile aisément accessible, situé à une altitude moyenne de 540 m, et un réseau profond, partiellement actif, qui se développe 30 m plus bas. Dans la galerie supérieure, d'une section souvent voisine de 100 m<sup>2</sup>, d'abord EW puis SN, de riches vestiges préhistoriques d'âge magdalénien IV ancien ont été découverts [in LEROI-GOURHAN 1965]; la pièce la plus connue est un grand cheval peint. L'accès au réseau inférieur se trouve au Sud du bloc portant cette peinture. Un puits de 30 m mène à trois boyaux qui reviennent vers l'Est. Deux d'entre eux se rejoignent avant la grande salle du lac, en réalité élément de galerie anciennement colmatée par un remplissage argilo-sableux et caillouteux recréusé par les circulations plus récentes. Le troisième boyau reste sus-jacent et communique directement avec la

3. La Spugo, comme l'ancienne perte située 20 m en aval du confluent des ruisseaux sert actuellement de dépotoir. En 1930, les déchets étant moins abondants, N. Casteret pénétra par la Spugo dans les galeries inférieures de la grande grotte.

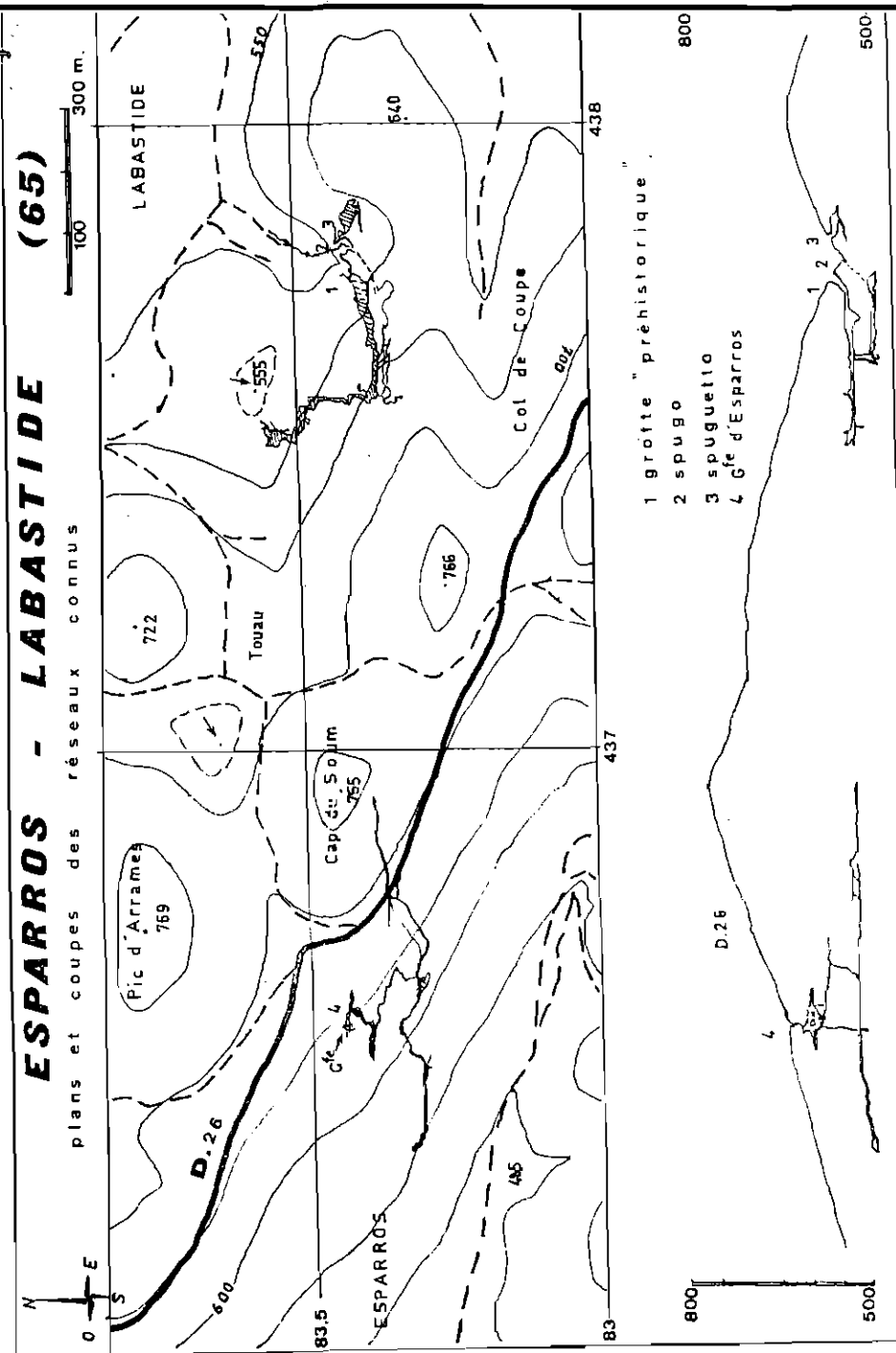


FIG. 2. — Situation des réseaux souterrains connus entre Labastide et Esparros. Carte simplifiée et coupes.

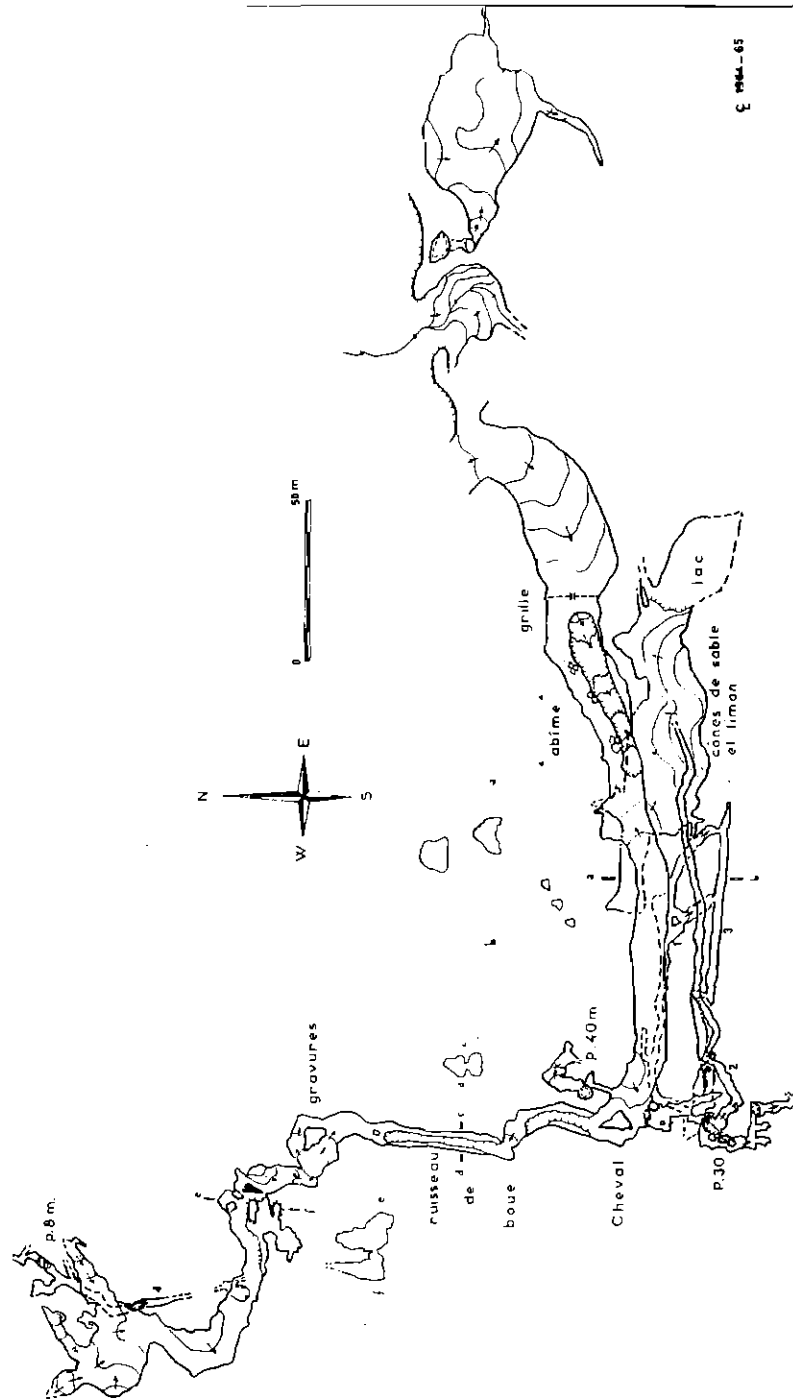


FIG. 3. — Grottes de Labastide (Hautes-Pyrénées). Plan des conduits actuellement connus. Les chiffres 1 à 4 correspondent au réseau partiellement actif. Cf. texte.

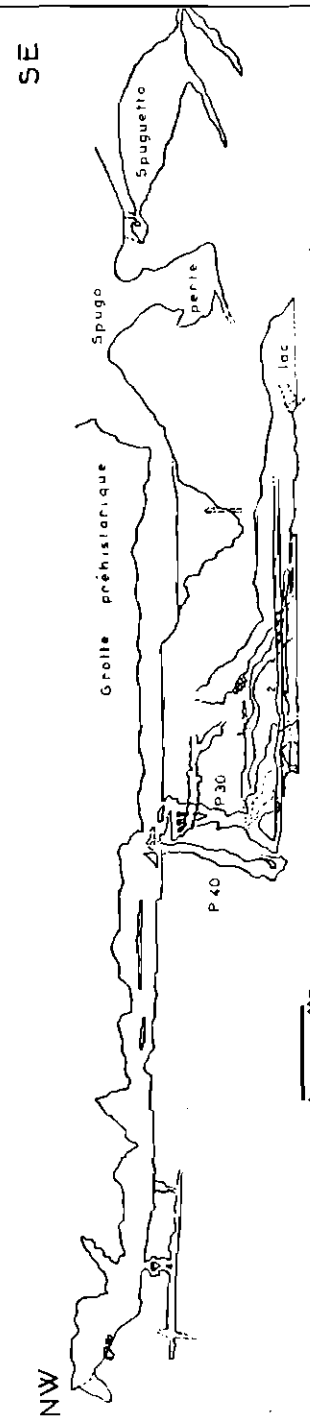


FIG. 4. — Grottes de Labastide. Coupe projetée sur un plan SE-NW.

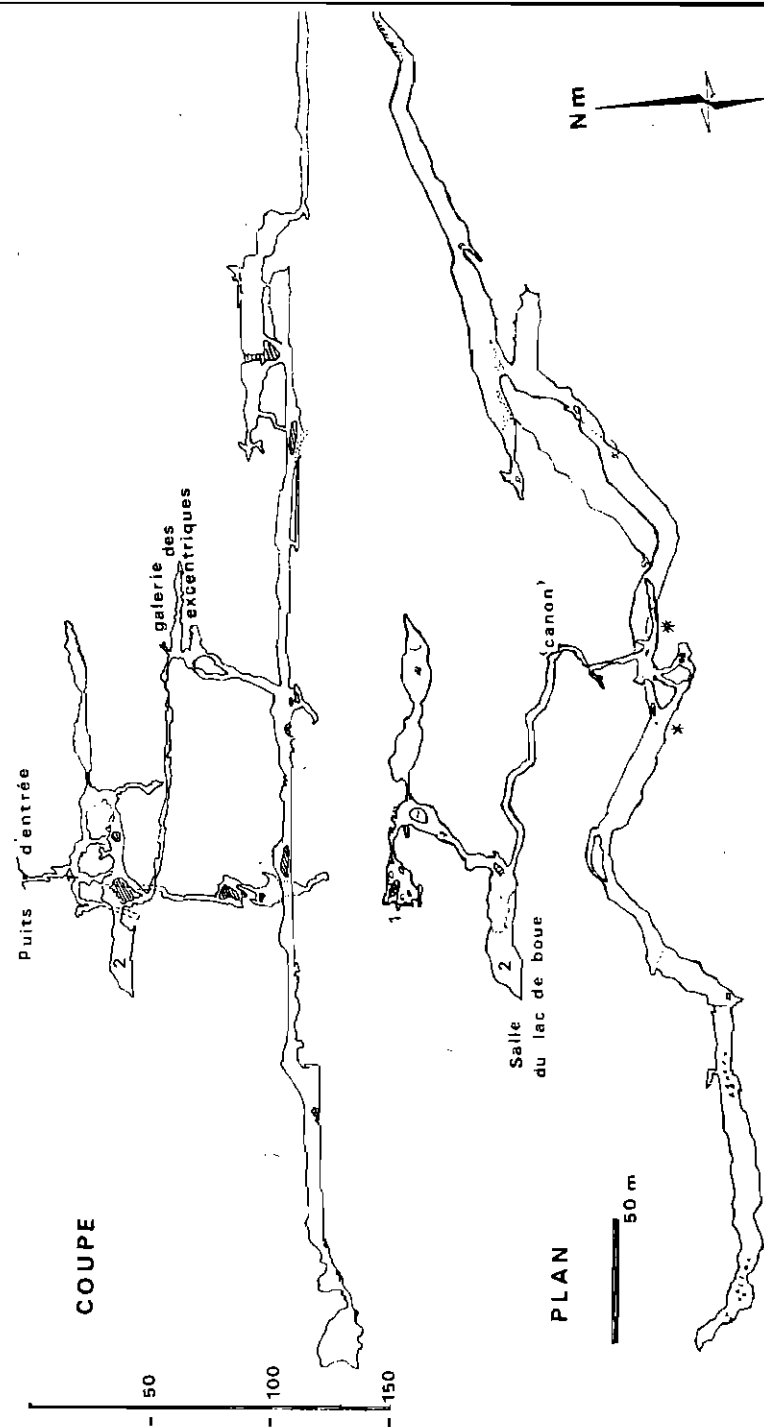


FIG. 5. — Gouffre d'Esparros (Hautes-Pyrénées). Plan et coupe. Dans les salles 1 et 2, les marques de détente correspondent à des zones de charnières de plis ou de flexures à axes E-W subhorizontaux.

perte de la spugo comme en témoignent les détritiques abondants qui jonchent le sol. Le ruisseau de la spugo arrive dans le lac au pied de la paroi nord de la salle, à l'altitude 500 m et se poursuit au-delà du lac dans un conduit noyé.

L'étage supérieur et le réseau inférieur représentent près de 1 300 m de conduits dans cette grotte.

#### Gouffre-grotte d'Esparros (fig. 5).

Deux kilomètres environ à l'Ouest de Labastide, sous le quartier du Teillet à Esparros se trouve la deuxième grande cavité de ce secteur. Dans un bouquet de marronniers, le puits d'entrée, profond de 20 m, débouche dans une salle percée de quatre puits (fig. 5 - 1), le plus profond d'entre eux conduisant à 120 m au-dessous de l'orifice. Une petite galerie mène vers l'Est à un puits de 35 m. On contourne celui-ci : — par le Nord sur une étroite corniche et dans un boyau de 6 m pour pénétrer dans les « Salles Est », — par le Sud pour atteindre les galeries inférieures. Après avoir cheminé vers le SW, par une galerie haute et concrétionnée, on débouche dans une salle au plancher terreux jonché de quelques blocs effondrés (fig. 5 - 2). A l'Est, un couloir localement bien concrétionné se rétrécit brutalement à 100 m de la salle, en boyau de 6 m de long et 0,40 m de diamètre, le « canon », puis débouche sur une salle où deux puits conduisent au réseau inférieur. Le puits situé le plus au Sud s'ouvre au pied d'épaisses colonnes stalagmitiques; il est le plus court, 40 m, et le plus facile à utiliser pour atteindre, à —120 m, une galerie de grandes dimensions dont la section dépasse parfois 100 m<sup>2</sup>. On la suit vers l'amont pendant 400 m et, vers l'aval, sur une distance à peu près égale. De petites ramifications s'en détachent qui portent à 1 200 m la longueur des conduits reconnus. Les seuls obstacles dans le parcours de la galerie inférieure sont constitués par un puits de 10 m à l'aval et des blocs effondrés vers l'amont. Il serait trop long de décrire le concrétionnement varié qui rend attrayante cette partie de la grotte; il en sera question seulement ci-dessous à propos du remplissage des cavités.

### III. — KARSTOLOGIE.

#### Relations entre tectonique et spéléogénèse.

Le tracé des galeries dans les deux cavités montre clairement la façon dont les discontinuités existant dans les calcaires ont orienté leur développement. C'est suivant la stratification générale ou des fractures directionnelles que s'orientent la plupart des

conduits. Les conduits importants, comme celui de l'étage supérieur de Labastide, les puits et les conduits de raccord entre les réseaux correspondent aux joints méridiens et NNE-SSW. Il est probable que le pendage a facilité largement l'enfoncement du réseau, mais il semble que ce soit surtout la morphologie régionale ancienne qui ait conditionné cette disposition comme on le verra plus loin.

En outre, les facteurs structuraux ont facilité le développement de la plupart des salles et des élargissement de galeries. Dans les réseaux inférieurs, autour de l'altitude 500 m, les zones de charnières de plis et de flexures à axes Est-Ouest sub-horizontaux sont en détente, ce qui a provoqué des éboulements parfois volumineux et une fissuration importante des parois.

### Morphologie karstique.

Deux types de galeries peuvent être distingués :

- des conduits généralement spacieux, présentant des restes ou des traces de remplissages alluviaux importants (galeries paragénétiques de P. RENAULT). C'est le cas de la galerie fossile de Labastide, des salles supérieures et de la grande galerie inférieure d'Esparros. En divers points on peut observer des banquettes de remplissage qui donnent des sections en 8. Ces galeries sont ornées d'un concrétionnement parfois important dans lequel on distingue plusieurs phases (cf. paragraphe « remplissages »).
- des conduits aux parois plus nettes, dépourvues de remplissage alluvial notable et présentant des marques de circulation en régime noyé (conduits syngénétiques de P. RENAULT). Ici se placent les petites galeries du réseau inférieur de Labastide et les moins spacieuses d'Esparros.

Vagues d'érosion (corrosion surtout) et niches de méandres sont fréquentes à Labastide. Étant donné les dimensions et la nature des galets qui jonchent le sol dans le conduit n° 3 de cette grotte (cf. plan, fig. 3), il est très vraisemblable que l'origine des vagues est liée ici à l'ancien remplissage.

### Les remplissages.

Dans la grotte de Labastide les remplissages alluviaux sont bien représentés partout. Il s'agit essentiellement de produits du remaniement des dépôts pliocènes et quaternaires du sommet du plateau de Lannemezan. Nous n'avons guère de données sur les remplissages de l'étage supérieur car ils font l'objet de fouilles préhistoriques toujours inédites.

Dans le volumineux remplissage brun de la salle du lac (réseau inférieur), les cailloutis sables et limons sont disposés en chenaux superposés sur une dizaine de mètres d'épaisseur. Il semble que ces dépôts ravinent et remplacent des dépôts plus grossiers renfermant notamment de gros galets et des petits blocs de quartzites à cortex gréseux. Les dépôts bruns sont eux-mêmes ravinés et entaillés profondément par une circulation récente.

Le concrétionnement, peu important, s'observe uniquement dans l'étage supérieur.

À Esparros, les remplissages alluviaux ont une localisation remarquable : on les trouve d'abord à 620 m d'altitude, 20 m au-dessous de l'orifice actuel d'entrée, dans la salle des puits, dans la salle des corniches et dans les salles est. Il faut ensuite arriver à 530-520 m pour retrouver des remplissages, dans la grande galerie inférieure. Entre ces deux zones se trouve la « galerie de la découverte » qui est l'une des plus belles galeries syngénétiques de la région. Il semble que les sédiments n'aient guère eu accès à ce secteur de la grotte. Dans les salles de 620 m et surtout dans la galerie de 520 m on rencontre des restes de deux types de remplissages :

- des placages argileux jaune-orangé et même des masses importantes dans la galerie à 520 m, les plus anciens, érodés et recouverts ou remplacés par :
- un remplissage brun argilo-sableux.

Les différences essentielles entre ces deux types de sédiments sont de trois ordres : structural, textural et lithologique.

À 620 m d'altitude on a affaire à des dépôts stratifiés, avec chenaux de cailloutis, où les calcaires dominent, et des dépôts varvés, même dans les salles Est où, sur deux mètres d'épaisseur, se succèdent des séquences argilo-sableuses de 4 à 5 cm se terminant par un fin encroûtement de calcite.

À 520 m, les remplissages sont beaucoup plus puissants — à l'image des conduits —, sans stratification apparente, renfermant une forte proportion de galets de quartzites à cortex gréseux peu épais, millimétrique, et atteignant fréquemment 20 cm. Ces cailloutis sont emballés dans une matrice argileuse jaune-orangé.

Le concrétionnement a rendu célèbre le gouffre d'Esparros. On y distingue un concrétionnement massif, — formé soit à deux époques différentes soit à une seule, mais qui fut marquée par des effondrements importants, — d'un concrétionnement délicat, plus récent, où nous avons identifié l'aragonite, très abondante, et, localement, le gypse.

Dans la première salle Est, les cristaux de gypse constituent des pellicules transparentes et des petites efflorescences blanches qui se développent dans un réseau polygonal de fissures<sup>4</sup>.

Les plus belles cristallisations d'Esparros sont d'aragonite. On ne les trouve guère que dans la grande galerie inférieure où elle tapisse des centaines de mètres carrés, se développant sur les placages de remplissage à partir du plancher des galeries ainsi que sur des concrétions de calcite plus anciennes.

Des cristallisations excentriques se rencontrent dans toute la grotte. On note que c'est dans la partie la plus profonde de la cavité que le concrétionnement est le mieux conservé.

#### Esquisse des circulations souterraines.

Actuellement, la montagne calcaire comprise entre Labastide et Esparros, séparés de 1 800 m à vol d'oiseau, comporte un peu plus de 3 000 m de conduits reconnus, s'étageant de 640 à 470 m. Les liaisons, — il y en eut obligatoirement, ainsi que l'attestent la localisation et la nature des remplissages, — entre les cavités de Labastide et celles d'Esparros ne nous sont pas connues actuellement soit parce que les conduits sont obturés par des effondrements, soit à cause du colmatage alluvial. Des circulations hydrauliques, il ne reste que le ruisseau de la Spugo qui donne l'Ayguette à Esparros après un parcours souterrain de 1 800 m environ, pour une dénivellation de 60 m (40 m seulement depuis la salle du lac à Labastide), que l'homme ne peut suivre.

A Labastide, le maigre filet d'eau coulant sous la salle nord et quelques éléments morphologiques et sédimentologiques, — vagues d'érosion, orientation des lits d'alluvions et des galets, — montrent que l'alimentation de la cavité se fit du Nord au Sud puis vers l'Est jusqu'au lac, depuis les abords de la doline cotée 555 sur la carte IGN (fig. 2). L'orifice actuel, résultant d'un effondrement, est récent. A l'étage inférieur, le lac est alimenté directement par le ruisseau qui se perd 20 m plus haut à la Spugo. Le conduit est noyé par endroits et en période de crues le trop plein envahit le boyau n° 2 (fig. 3) de l'Est vers l'Ouest puis le boyau n° 3 de l'Ouest vers l'Est jusqu'au lac. Les eaux du conduit n° 4 peuvent également passer par le boyau n° 3. Ces circulations récentes sont responsables de l'érosion du remplissage brun situé dans la salle du lac.

4. Le gypse, très localisé, est en relation directe avec les niveaux pyriteux; les sulfures, dissociés et oxydés, réagissant avec  $\text{CaCO}_3$  pour aboutir au sulfate de calcium hydraté [Lacroix, 1893].

A Esparros on avait affaire à l'origine à deux réseaux différents dont la connection serait récente :

- un réseau supérieur, à 620 m, passant par les salles Est, des corniches et des puits, qui logiquement devrait être le plus ancien mais dans lequel on ne trouve aucun élément de remplissage permettant de l'affirmer. Ce réseau a dû être alimenté depuis le NE par des conduits développés dans une fracture NE-SW passant entre le pic d'Arrames et le Cap du Soum, depuis la doline Touaon (fig. 2).
- un réseau inférieur, cent mètres plus bas, en communication avec des pertes situées dans la dépression de Labastide; ces pertes étant certainement différentes de celles que l'on connaît aujourd'hui. Il est bien clair que les remplissages profonds, ni même ceux de 620 m, n'ont pu pénétrer par l'orifice actuel des cavités d'Esparros. La connection des deux réseaux dans la grotte est postérieure aux effondrements et au soulirage des sédiments dans les puits comme l'indiquent les différences des remplissages.

Les écoulements puissants qui ont rempli la galerie inférieure ont nécessairement leur origine dans la vallée de la Neste, seul vecteur régional de quartzites.

Dans son travail sur le Piémont des Pyrénées françaises, F. TAILLEFER [1951] considérait les sédiments qui couronnent la colline 528 m au N d'Esparros comme appartenant à la formation de Lannemezan et provenant de la vallée de la Neste par un « cheminement souterrain... probable... à une époque où l'écoulement des eaux était plus actif qu'aujourd'hui ». Actuellement, en se référant aux travaux de M. ICOLE [1969], on peut rattacher ces formations quaternaires d'Esparros à l'épandage du Donau, caractérisé par des petits blocs (pénécantile sur la colline 528 = 55 cm) et des gros galets de quartzites à cortex gréseux épais de quelques millimètres à 3-5 cm, emballés dans une matrice argilo-sableuse jaune-orangé.

Le remplissage que nous avons découvert dans la grotte, à 520 m, 120 m au-dessous de l'entrée, ne diffère de celui de la colline 528 que par l'épaisseur du cortex des galets, sensiblement inférieure à ce qu'elle est en surface. Ces galets se rapprocheraient plutôt de ceux du Günz ou du Mindel<sup>5</sup> par ce caractère mais les épandages post-Donau étant emboîtés dans le versant est de la racine du cône de Lannemezan, le remplissage souterrain ne peut provenir que de l'épandage donau. On peut se demander si cet épandage est contemporain de celui dont il subsiste un témoin

5. Ces dénominations sont utilisées dans le sens défini par M<sup>lle</sup> H. ALMES [1964].

au Nord d'Esparros : ce n'est pas improbable car les gisements sont à des altitudes très voisines et leurs caractères pétrologiques sont très proches. A l'extérieur cependant, sur les pentes du Teillet, nous avons rencontré des galets de quartzites à cortex jusqu'à l'altitude de 580 m. On ne peut donc exclure pour les sédiments de la colline 528 une origine épigée, peut-être par le col de Castet (à 659 m) qui est l'un des points les plus bas des bords de la dépression de Labastide. Rappelons que les plus hauts affleurements connus du Donau sont à 690 m à l'Est du village. Il est possible que le remplissage souterrain soit alors un produit de remaniement du Donau déposé à l'emplacement du clot de Labastide — une étude pétrologique détaillée pourra nous éclairer là-dessus — mais ce remplissage est forcément très ancien comme nous l'avons vu plus haut.

Les travaux récents sur le Quaternaire de cette région des Pyrénées centrales [M. ICOLE] montrent l'action de la Neste ancienne à la surface du plateau de Lannemezan. Par les observations exposées ici nous voyons que dans l'histoire géologique de cette rivière, un épisode karstique a mis en relation les vallées de la Neste et de l'Arros dans un secteur situé bien plus en amont qu'on ne l'admettait jusqu'à présent.

Dans l'état actuel de la connaissance des conduits souterrains on peut déjà avancer que les galeries pénétrables les plus profondes du réseau ont été remplies lors des premiers épandages quaternaires ou peu après. Cela implique à cette époque une dénivellation plus marquée qu'actuellement entre la vallée de la Neste et celle de l'Arros, ce qui confère à ce secteur des Baronnies une originalité morphologique encore inexpliquée.

#### BIBLIOGRAPHIE

- ALIMEN (H.). 1964. Le Quaternaire des Pyrénées de la Bigorre. *Mém. Carte Géol. France*.
- BARRÈRE (P.). 1964. Relief karstique dans l'Ouest des Pyrénées centrales. *Rev. Belge de Géogr.*, 88<sup>e</sup> année, fasc. 12.
- BOUVIER (A.). 1968. Contribution à l'étude géologique du pays des Baronnies entre la Neste et l'Adour (Hautes-Pyrénées), Thèse 3<sup>e</sup> Cycle, Toulouse.
- CASTERET (N.). 1961. Ma vie souterraine, Flammarion.
- FAUCHER (B.). 1956. Sur la présence de minéraux de néoformation dans les calcaires aptiens de Labastide en Baronnies (Hautes-Pyrénées). *Bull. Soc. Hist. Nat., Toulouse*, t. 91, pp. 409-412.
- ICOLE (M.). 1969. Age et nature de la formation dite « de Lannemezan ». *Rev. Géogr. Pyr. S. O.*, t. 40, fasc. 2, pp. 157-170.

- LACROIX (A.). 1893. Minéralogie de la France. Nouveau tirage, 1962, Blanchard, Paris.
- LEROI-GOURHAN (A.). 1965. Préhistoire de l'art occidental, Mazenod, Paris.
- RAVIER (J.). 1959. Le Métamorphisme des terrains secondaires des Pyrénées, *Mém. Soc. Géol. Fr.*, Paris, n° 86.
- RENAULT (P.). 1967-68. Actions mécaniques et sédimentologiques dans la spéléogénèse. *Ann. Spéleo.*, t. 22-23.
- TAILLEFER (F.). 1951. Le Piémont des Pyrénées françaises, Privat, Toulouse.
- VIRE (A.). 1898. Les Pyrénées souterraines (1<sup>re</sup> Campagne, 1897). *Mém. Soc. Spéleo.*, t. III, n° 14, pp. 32-38.

(Laboratoire de Géologie-Pétrologie,  
Université Paul-Sabatier, Toulouse.)