

Premières données géologiques sur la grotte ornée d'Altzerri (Aya - Guipuzcoa)

Par Pierre Rat et Annie Delingette

Même si elle ne possédait pas de peintures et de gravures préhistoriques, Altzerri ferait figure assez originale parmi les innombrables grottes de la Chaîne cantabrique; elle mériterait pour cela qu'on s'attarde à la décrire. Après une seule visite, faite avec P. Rodriguez de Ondarra en septembre 1963, nous n'en pourrions malheureusement donner qu'un aperçu très rapide; mais nous attirerons l'attention sur quelques traits qui nous paraissent la situer à part dans le catalogue des manifestations karstiques du Pays basque.

LES ROCHES ET LA FORME DES GALERIES

La grotte est creusée dans des calcaires gris bleuté ou jaune verdâtre, bien stratifiés et dotés de forts plongements. Leur grain est fin. Ils ne contiennent pas de fossiles visibles à l'oeil nu, mais d'assez abondants microforaminifères planctoniques: Globigérines surtout (Fig. 1) et Gumbelines. L'absence de *Globotruncana* nous les fait attribuer à la base du Tertiaire. Pour en donner une idée concrète, nous les comparerons aux calcaires qui affleurent de façon splendide à la plage de San Telmo de Zumaya.

Plusieurs particularités, qui se sont repercutées sur le débitage de la roche et ont influencé le façonnement intérieur de la grotte, sont à retenir.

La stratification est très marquée. Les bancs ne sont jamais très épais (quelques centimètres à quelques décimètres). Bien individualisés et séparés par des joints très nets, ils se détachent facilement les uns des autres et les eaux s'insinuent aisément entre eux. Les joints sont accentués souvent par l'intercalation de minces niveaux plus délitables, plus marneux ou d'aspect schisteux. Sur un grand affleurement vu à distance, ces roches rappelleraient, par l'empilement de leurs feuilletés, les calcaires des falaises de Zumaya ou les grès du flysch de Saint-Sébastien. Ces caractères opposent radicalement la grotte d'Altzerri à toutes celles qui sont fréquentes dans l'Aptien de la région.

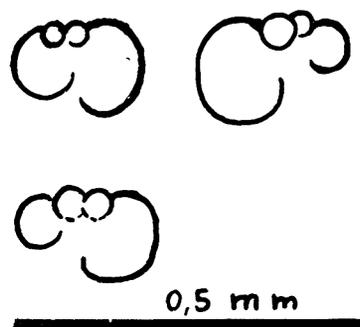


Fig. 1. Sections de Globigérines vues en plaques minces dans des échantillons de calcaires de la grotte.

Les calcaires ont été comprimés et déformés par l'orogénèse tertiaire qui a affecté la Chaîne cantabrique en même temps que les Pyrénées. Certains bancs ont glissé les uns par rapport aux autres le long des plans de stratification; on voit par exemple, dans la petite carrière où s'ouvre actuellement l'entrée, des surfaces de friction, lissées et striées, qui résultent de ces légers déplacements. Au contact, les calcaires sont devenus plus ou moins schisteux ou écailloux et leur résistance s'en trouve diminuée.

Le jeu tectonique a produit aussi des cassures. Mais là encore, une différence est à signaler avec les calcaires urgoniens très compacts, peu déformables, où sont nées de longues diaclases rectilignes et continues qui ont guidé la circulation des eaux sur de grandes distances. Ici, à cause de l'indépendance relative des divers bancs, des fractures s'amortissent parfois à la limite de deux d'entre eux; à cause de la plasticité de l'ensemble, certaines fractures sont sinueuses et peuvent être qualifiées de diaclases de torsion.

Enfin les couches ont pris une forte inclinaison qui a orienté les eaux souterraines. Le plongement est régulier, de 50° environ, dans les parties que nous avons visitées. Cependant il faut s'attendre à des changements brusques en d'autres endroits car des plis aigus sont nombreux dans les ensembles feuilletés semblables.

Les falaises découpées depuis le pays basque français jusqu'à la ria de Bilbao en fournissent de multiples exemples: plis en "S", plis en genou, etc...

En outre, les bancs eux-mêmes sont craquelés par de nombreuses petites diaclases qui ne passent pas forcément de l'un à l'autre (Fig. 2). Associées avec les joints de stratification, ces cassures permettent le débitage et la chute de blocs qui ont la forme de grosses dalles (Fig. 3). Elles facilitent aussi la pénétration des eaux et la dissolution, ainsi que les arrachements en cas de courant brutal.

Toutes ces propriétés de la roche ont retenti sur la forme des galeries. Celles que nous avons visitées se ramènent à deux grands types: galeries conformes et galeries conséquentes.

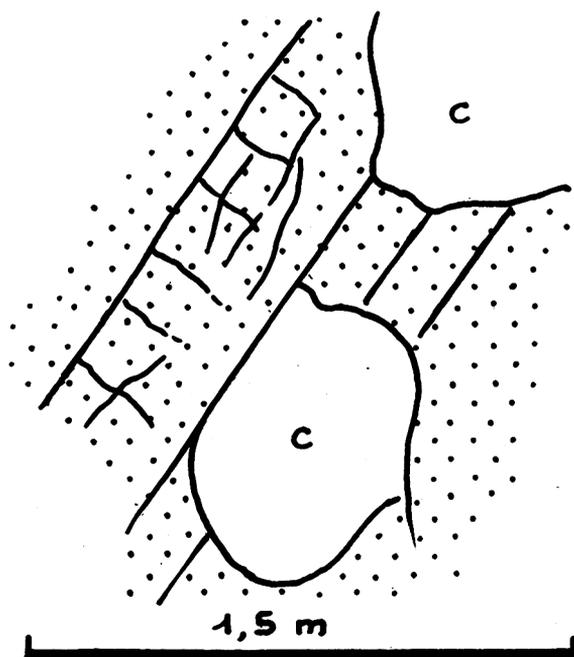


Fig. 2. Influence de la stratification et de la fracturation sur la forme des conduits (c).

Les galeries conformes sont parallèles à la stratification qui a guidé le travail des eaux. Les flancs correspondent à des surfaces de bancs, modelées plus ou moins par la dissolution

ou les courants. La figure 4, bien typique à cet égard, fait ressortir la dissymétrie de la section. Le flanc inférieur (à droite sur le dessin), trop incliné pour constituer véritablement le plancher de la grotte, est cependant disposé pour être parcouru par un ruissellement concentré ou diffus: ses formes souples dénotent un façonnement par l'eau. Le flanc supérieur (à gauche sur le dessin) auquel les stalactites s'accrochent, garde au contraire les traces d'une évolution dans laquelle l'éboulement a une grande part. Ses surfaces planes et raides (Fig. 4 et 3), sont des surfaces de stratification mises à jour par la chute de grands panneaux de roche et peu retrouchées par la dissolution; les parties non effondrées forment gradins (Fig. 4) et au fond des salles, les têtes de bancs font saillie comme des touches de piano inégalement enfoncées.

Les galeries conséquentes, plus courtes, moins régulières, coupent les bancs. Elles raccordent les galeries conformes. La stratification, à laquelle elles sont à peu près perpendiculaires, se manifeste dans leur profil en long qui est plus ou moins en grandes marches d'escalier obliques (Fig. 5).

LES SEDIMENTS

Dans la partie que nous avons vue, nous n'avons pas trouvé trace de dépôts par les eaux courantes. La grotte est suintante d'humidité de sorte qu'il se produit, en ce moment même, un important *concrétionnement* amorcé depuis longtemps: stalactites (aiguilles et draperies), revêtement de calcite sur les parois, lourdes colonnes stalagmitiques, gours... Le sol est tapissé d'une épaisse couche d'argile fine de teinte claire, à laquelle s'ajoutent par endroits des blocs éboulés.

Nous avons cherché à interpréter les sédiments argileux. Pour cela, deux prélèvements ont été faits: l'un à même le plancher, près d'un groupe de dessins préhistoriques, l'autre dans un gour. On sait qu'un gour est une sorte de cuvette naturelle, alimentée par la chute régulière de gouttes tombant du plafond; elle est fermée tout autour par une ride calcaire sinueuse due à la précipitation du carbonate de calcium. L'eau retenue est d'une limpidité parfaite; elle laisse voir, quelques centimètres plus bas, le fond parfaitement plan et lisse qui a été formé par la très lente décantation d'argile fine apportée en suspension dans l'eau.

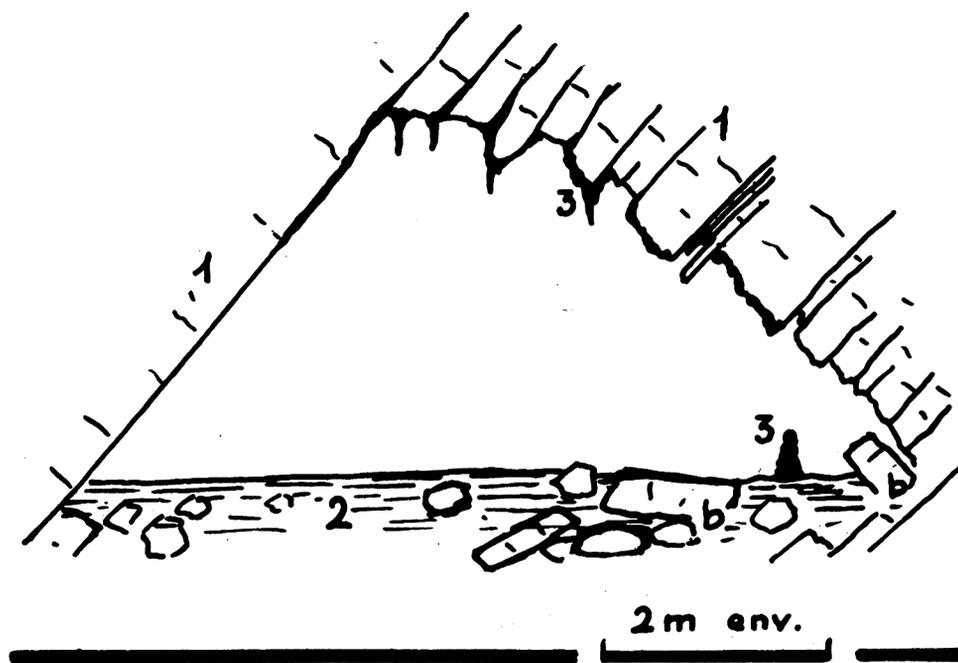


Fig. 3. Influence de la stratification et du plongement des bancs calcaires sur la forme des galeries: salle à section dissymétrique dont l'agrandissement est dû à l'effondrement des têtes de bancs (Schéma d'après un croquis pris près de l'entrée actuelle de la grotte).

1. Calcaire en bancs fissurés.
2. Remplissage du fond: dalles éboulées (b), argile avec concrétions de carbonate de calcium.
3. Revêtement de calcite avec stalactites et stalagmites.

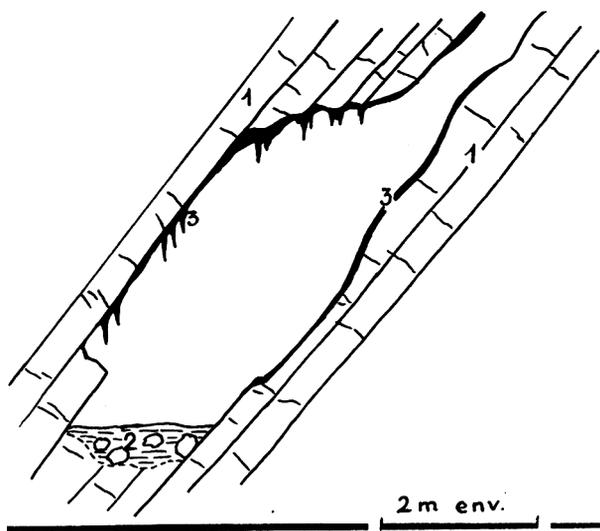


Fig. 4. Influence de la stratification et du plongement des bancs calcaires sur la forme des galeries: galerie conforme à la stratification (Schéma d'après un croquis pris près du second groupe de peintures).

1. Bancs calcaires, fissurés, d'épaisseur variable.
1. Remplissage du fond de la galerie (épaisseur hypothétique): argile enrobant des concrétions de calcite.
3. Concrétionnement de calcite sur les parois; avec stalactites et draperies.

Noter la dissymétrie de la galerie: le flanc inférieur (à droite) façonné par les eaux, le flanc supérieur (à gauche) dont les formes résultent de l'effondrement de panneaux de roche.

Une analyse de ces deux échantillons a été réalisée au laboratoire. Puis, pour en rechercher l'origine, une étude comparative a porté sur l'argile résiduelle obtenue en attaquant à l'acide chlorhydrique un bloc de calcaire à Globigérines de la grotte. Les résultats sont exprimés dans le tableau I et les figures 6 à 8.

La grande finesse du matériel non calcaire est le premier fait qui ressort: environ 80% du sédiment, aussi bien celui du gour que celui du plancher, appartient vraiment à la phase argileuse avec des particules de taille inférieure à 2 microns.

De plus, la confrontation des courbes (figure 8) montre une parenté indéniable entre les parties non carbonatées insolubles dans l'acide chlorhydrique des deux argiles et de l'échantillon calcaire pris pour témoin. La couleur café au lait accentue encore le rapprochement. Nous pensons donc que les sédiments de la grotte ont une origine proche: qu'ils proviennent des rési-

Echantillon 1 Argile prélevée dans un gour	Echantillon 2 Argile recueillie sur le plancher de la grotte
<u>Couleur</u>	
<u>Phase grossière</u>	
Néant	Assez nombreux fragments de calcaire, détritiques, dont la taille est de l'ordre du cm. ou du mm.
<u>Phase de taille supérieure à 430 microns</u> (les éléments grossiers étant ôtés) (fig. 5)	
6,6% Concrétions de calcite de néoformation (entièrement détruites par HCl), sans structure apparente, d'aspect assez pulvérulent.	24,6% Essentiellement esquilles calcaires (débris de revêtement calcitique probablement) assez lentement solubles dans HCl.
<u>Phase de taille inférieure à 100 microns</u> (fig. 6)	
92,8% dont moins de 1/5 de CO ₃ Ca dont plus de 60% formés de particules plus petites que 1 micron.	72,4% dont 1/3 de CO ₃ Ca dont 50% environ formés de particules plus petites que 1 micron
<u>Diagrammes aux rayons X</u> Pratiquement identiques pour les deux prélèvements	

Tableau I — Comparaison des deux échantillons d'argile analysés.

Caractéristiques essentielles de la roche	Exemples de grottes	Formation où ces grottes peuvent se rencontrer	Quelques formes caractéristiques	Sédiments
bancs peu épais fort plongement	Altzerri (Orio)	Calcaires dans le Crétacé supérieur et l'Éocène du Guipuzcoa et de Biscaye	Galeries conformes très obliques. Galeries consécutives de raccordement. Prédominance de la stratification sur le tracé du réseau	Argiles fines éboulis en dalles
Calcaires stratifiés en bancs massifs, faible plongement.	Altamira (Santander)	Calcaires cénomaniens de Santander Quelques calcaires aptiens	Salles conformes sub-horizontales	
Calcaires très massifs sans stratification accusée, associés à des formations gréseuses ou argilo-gréseuses	Gesaltza (Aitzgorri) Aitzbeltz (Mendaro) Santimamiñe (Biscaye) Carranza (Biscaye) Región de Ramales (Santander), etc. Grottes ornées de Puente Viesgo (Santander)	Calcaires urgoniens de toute la Chaîné cantabrique Calcaires dinantiens du massif des Asturies	Hautes salles dans la morphologie desquelles les diaclases jouent un rôle de 1 ^{er} ordre. Arêtes tranchantes façonnées par la dissolution. Prédominance des diaclases sur le tracé du réseau.	Argiles sableuses, galets allochtones (grès, calcaires). Chaos d'éboulis irréguliers

Tableau II.—Essai pour Altzerri parmi les types de grottes du Pays basque et de Santander.

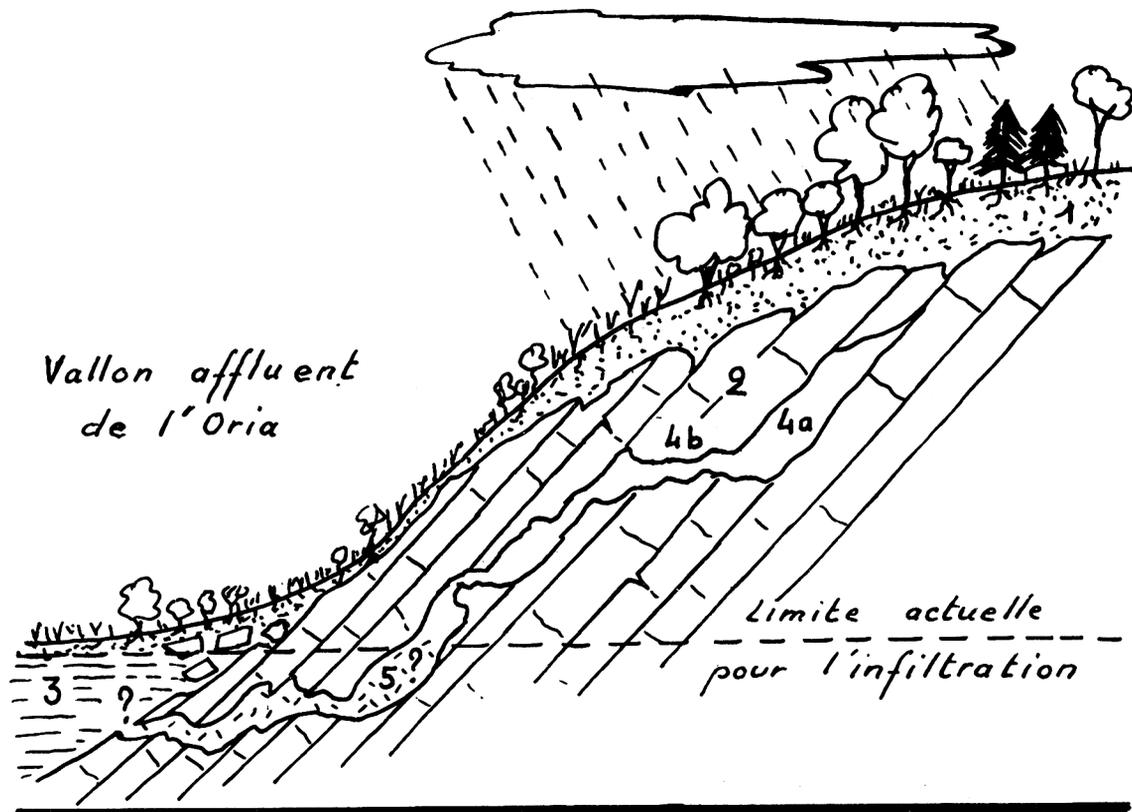
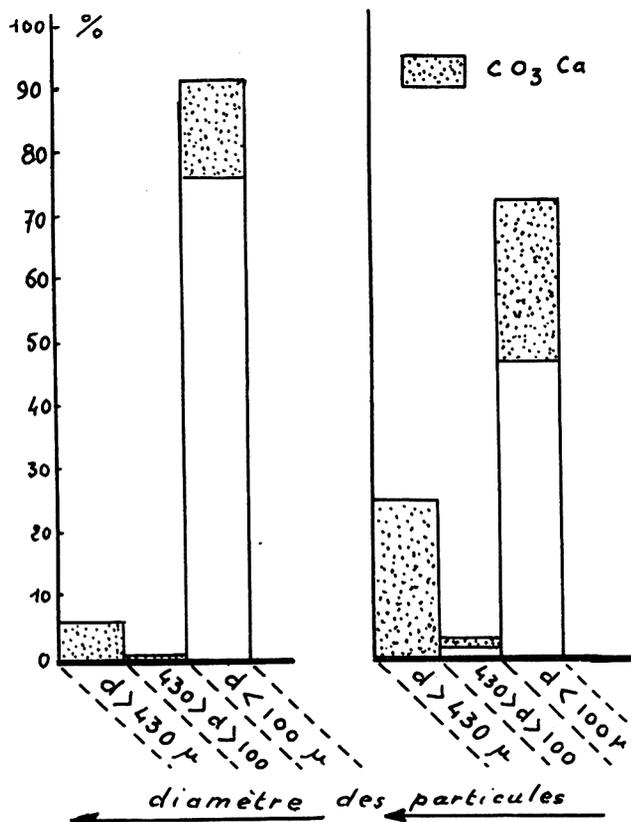


Fig. 5. Une interprétation de la grotte d'Altzerri (Schéma sans échelle).

1: ARGILE
DE GOUR

2: ARGILE
DU PLANCHER



1. Couverture argileuse et végétation fonctionnant comme une éponge qui emmagasine l'eau des pluies et la laisse pénétrer progressivement dans le réseau souterrain.
2. Calcaires stratifiés.
3. Remblaiement récent du vallon.
4. Réseau karstique qui est aujourd'hui non fonctionnel (des suintements, mais pas d'écoulement concentré):
 - a) galerie conforme
 - b) galerie de raccordement consécutive.
5. Partie inférieure hypothétique du réseau, remblayée ou noyée.

due de la décalcification souterraine des calcaires à Globigérines. A partir de là, un tri plus ou moins important s'est fait, un peu différent selon le mode de transport et de mise en place. C'est très net pour l'argile du gour, bien homogène, dépourvue de particules grossières: l'entraînement calme, goutte à goutte, véritable lessivage par les eaux de suintement, n'a emporté que l'argile fine; la régularité des courbes granulométriques traduit la régularité du processus de transport et de sédimentation.

Fig. 6. Analyse granulométrique de deux argiles prélevées dans la grotte (Dans l'argile N.º 2, les fragments calcaires assez nombreux, dont la taille était de l'ordre du centimètre, ont été préalablement enlevés). Les pourcentages sont établis en poids.

Pour l'argile du plancher, nous pensons qu'un ruissellement diffus intérieur, à la grotte, est intervenu: il expliquerait le transport des grains de plus grande taille et la régularité moindre de la courbe (Fig. 7).

LE REGIME ACTUEL DE LA GROTTE

Par sa morphologie comme par son remplissage, Altzerri s'oppose donc nettement au type de grotte le plus fréquent en Pays basque et jusqu'à Santander, creusé dans les calcaires urgoniens (tableau II). Une autre particularité, re-

lative à son comportement actuel, tiendrait au climat humide et doux du Guipuzcoa. En effet, nulle part la roche n'affleure au voisinage si ce n'est dans la petite carrière dont l'avancée a ouvert accidentellement une galerie. Les formes topographiques sont arrondies, toutes les pentes sont couvertes d'un manteau continu de sol argileux et de végétation. La haute pluviosité et la faiblesse des reliefs littoraux en sont la cause. La pénétration diffuse et régulière des eaux dans le réseau souterrain et la sédimentation argileuse calme en sont les conséquences. Il

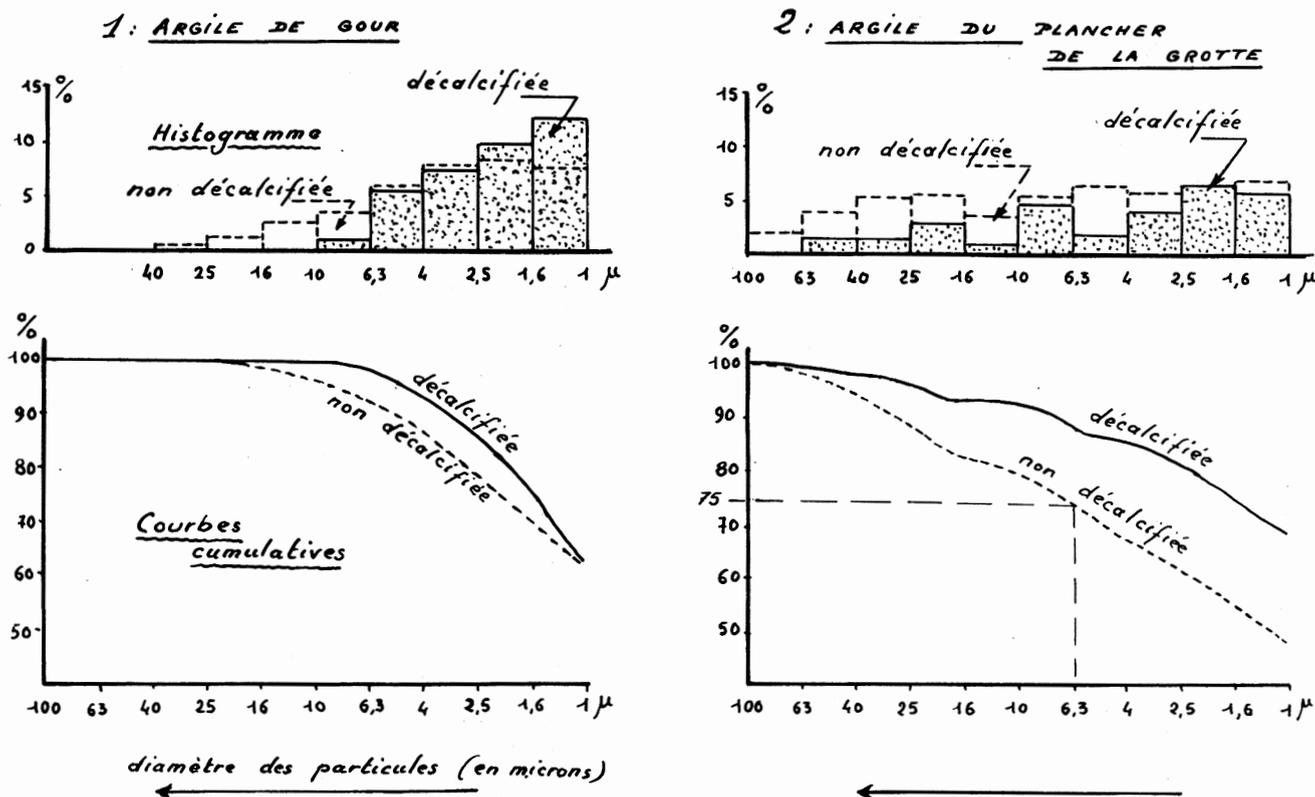


Fig. 7. Analyse granulométrique de la phase fine des deux argiles prélevées dans la grotte (Phase dont la dimension des particules est inférieure à 100 microns). L'analyse a été faite suivant la méthode de la pipette de Mme. Mérieux.

En pointillé: analyse faite sur les échantillons bruts.

En trait plein: analyse faite sur les échantillons décalcifiés.

A la partie supérieure: histogrammes donnant la proportion (en pourcentage du poids total) de chaque classe dimensionnelle. (par exemple les particules dont la taille est comprise entre 1,6 et 2,5 microns forment 10% de l'argile N^o 1 décalcifiée).

A la partie inférieure: courbes cumulatives donnant la proportion (en pourcentage du poids total) de particules dont la dimension est inférieure à celle qui est portée au-dessous sur la ligne horizontale des abscisses (par exemple les particules dont la taille est inférieure à 6,3 microns constituent 75% du poids de l'argile N^o 2 non décalcifiée).

ne semble y avoir aucun point d'absorption brutale comme c'est pratiquement la règle dans les calcaires urgoniens généralement à nu.

L'absence d'eau courante a permis à l'homme préhistorique de pénétrer dans la grotte. Par où? Nous l'ignorons encore. Mais on peut craindre que cette humidité récente ait eu des conséquences malheureuses. Les peintures que nous avons observées ont été exécutées sur un revêtement calcitique ancien demeuré sec. Or de telles surfaces sèches nous ont paru très rares sur les parois: peut-être d'autres peintures ont-elles disparu, recouvertes par un placage postérieur de calcaire.

* * *

Après une étude aussi brève, on ne peut conclure. Certes l'influence de la structure des calcaires sur la morphologie et sur le développement des galeries est prépondérante. Les sédiments examinés ont une origine autochtone. Nous avons avancé une hypothèse sur le comportement actuel du réseau souterrain (Fig. 5) mais nous n'en connaissons ni l'extension, ni l'âge, ni l'histoire. Il reste beaucoup à faire: étudier le site et ses rapports avec l'ensemble des galeries dont l'exploration n'est pas achevée, rechercher une stratigraphie dans les dépôts du plancher... Les particularités d'Altzerri par rapport à la majorité des grottes basques font souhaiter que ces travaux soient réalisés car ils apporteront sans doute une contribution utile à la connaissance de l'évolution morphologique et karstique de la région.

*Laboratoire de Géologie
de l'Université de Dijon (France).*

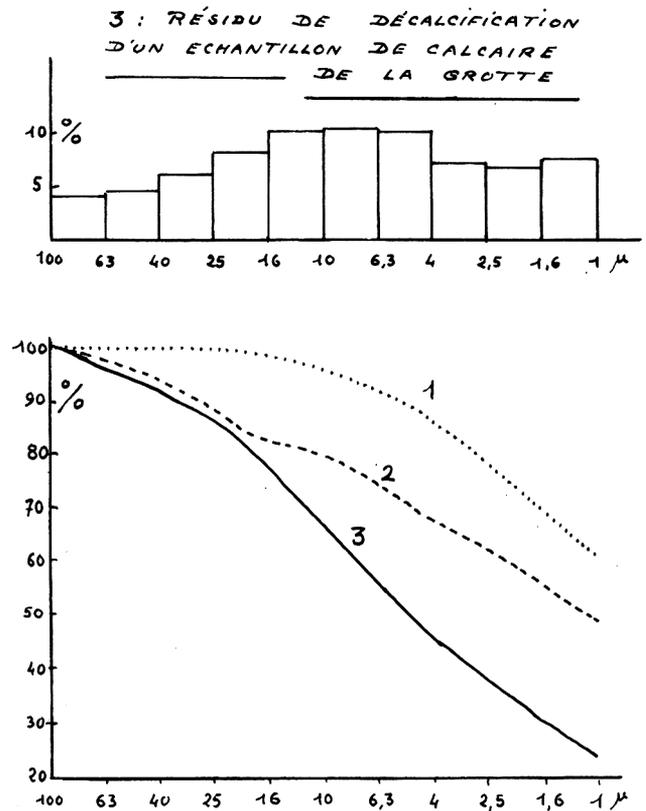


Fig. 8. Comparaison de la phase argileuse d'un calcaire de la grotte avec les argiles 1 et 2 (particules inférieures à 100 microns).

En haut: histogramme donnant la composition granulométrique du résidu obtenu par attaque de l'échantillon calcaire à l'acide chlorhydrique.

En bas: courbes cumulatives:

1. de l'argile de gour décalcifiée (voir fig. 7).
2. de l'argile du plancher décalcifiée (voir fig. 7).
3. du résidu de décalcification de l'échantillon calcaire.