

# LES REMPLISSAGES DES GALERIES BLEUE-LUCARNES-5EME AVENUE DE LA CUEVA FRESCA

(Val d'Asón, Cantabria, Espagne)

par Jean-Yves BIGOT

*NDLR: Est-il possible de reconstituer l'histoire, la paléohistoire devais-je dire, des galeries de la cueva Fresca ? C'est à cet exercice difficile que se livre Jean-Yves Bigot dans cet article : étudiant les sédiments déposés dans les galeries des étages supérieurs de la grotte, il nous livre quelques premières hypothèses, quelques schémas d'évolution. Les galeries de l'étage supérieur auraient été colmatées, obstruées, parce que les galeries de l'étage Principal étaient pleines de sédiments venus de la vallée, apportés lors d'un interglaciaire du quaternaire ancien.*

## LA SEQUENCE STRATIGRAPHIQUE DE LA GALERIE DU MARCHAND DE SABLE

### 1 - CONTEXTE SPELEOLOGIQUE

#### 1.1 - CONTEXTE GENERAL DU RESEAU : LA "GALERIE BLEUE"

Le site décrit dans la présente note a été découvert au cours d'une campagne d'exploration dans le "canyon Bleu" en mai 1992. Ce réseau, d'orientation nord-sud, actuellement déconnecté et fossile, est recoupé par de nombreux puits et systèmes verticaux. Ceux-ci ont provoqué, en de multiples endroits, des soutirages mettant cette galerie en communication avec les étages inférieurs.

Toutes les galeries du "réseau des Connaisseurs - canyon Bleu" sont creusées aux dépens de failles d'orientation subméridienne. Dans la galerie du Marchand de Sable, où se trouve la coupe

stratigraphique, le pendage de la faille, de direction est, a une valeur comprise entre 55 et 60°. Cette faille a déterminé l'emplacement et la forme des conduits qui peuvent atteindre un volume important. Cependant, la morphologie de ces conduits ne nous autorise pas à parler de "canyons"; c'est pourquoi l'appellation "galerie Bleue" sera retenue pour l'exposé.

L'ensablement de la partie inférieure des conduits, ainsi que la sédimentation fluviale, attestent de ce que nous appellerons par commodité un "drain ensablé".

Enfin signalons que ce site n'est pas isolé et qu'il existe au moins quatre endroits de la "galerie Bleue" où des lambeaux de remplissages de moindre intérêt ont été observés (cf paragraphe 2.3).

#### 1.2 - LE CONTEXTE LOCAL : LA GALERIE DU MARCHAND DE SABLE

##### 1.2.1 - LES FORMES SPELEOLOGIQUES ENVIRONNANTES

La complexité des recoupements, ainsi que l'étagement des réseaux dans cette partie nouvellement découverte de la cueva Fresca, oblige à un plus ample développement du contexte morpho-spéléologique local (figure n°1). Il convient donc de préciser les relations entre les formes spéléologiques, qui constituent l'environnement immédiat du site, et la présence du remplissage sableux.

##### 1.2.1.1. Le recoupement du drain ensablé par un puits

Un puits de soutirage (P.75) s'ouvre du côté sud, c'est lui qui a permis le dégagement de la coupe. Ce vide est en rapport direct avec un puits fossile situé plus haut, dont la base atteint des dimensions respectables (10x6m).

### 1.2.1.2. Le méandre fossile

Du côté nord, à l'extrémité du tronçon rectiligne, s'ouvre sur la gauche un méandre haut d'une dizaine de mètres qui se dirige vers la 5ème Avenue. Ce méandre est jonché de blocs et d'éboulis dont la pente diminue régulièrement jusqu'à la lèvre d'un puits (P.11), ce puits donne accès à l'Espace des Connaisseurs.

La roche encaissante apparaît seulement à la lèvre du P.11 dont l'altitude s'est révélée être supérieure à celle du resserrement basal retenant la masse du remplissage (cf coupe stratigraphique figure n° 2).

Il s'agit probablement d'un ancien conduit, antérieur au creusement du drain ensablé ; et par conséquent antérieur à la phase de comblement de celui-ci.

### 1.2.1.3. La galerie "intra-sédimentaire".

Vers le milieu du tronçon rectiligne de la galerie du Marchand de Sable, on observe une petite gouttière qui incise le flanc incliné de la galerie, les eaux venant de celle-ci ont découpé à l'emporte-pièce la surface ébouleuse du remplissage, entraînant ainsi les sédiments sableux sous-jacents. Le passage "intra-sédimentaire" a permis à la fois l'accès et la découverte de ces dépôts sableux. En effet, cette galerie "intra-sédimentaire" communique quinze mètres plus bas avec le puits de soutirage, sans qu'il ait été possible de reconnaître le bedrock.

### 1.2.2. Des sédiments sans rapport avec la formation des vides encaissants

Ces observations conduisent à penser que le resserrement basal identifié sur la coupe ne correspond pas au fond du drain ensablé, mais qu'il a simplement servi à la conservation de la partie supérieure des dépôts aujourd'hui suspendus au dessus du puits de soutirage.

De même le méandre, dont le seuil de déversement dans le puits (P.11) est situé plus haut que le resserrement basal (cf

paragraphe 1.2.1.2), n'a pas de rapport avec l'ensablement du drain. La formation des vides encaissants semble donc antérieure à la phase de colmatage.

## 2. LA COUPE STRATIGRAPHIQUE DE LA GALERIE DU MARCHAND DE SABLE (Site n°III)

### 2.1. METHODOLOGIE

Un relevé sommaire a été effectué sur place en appréciant à vue la taille du matériel le plus caractéristique (limons, sables, graviers, galets) ainsi que la présence ou non d'argile (appréciation au toucher). Le réavivage de la coupe naturelle ainsi que le relevé ont demandé 7 à 8 heures de travail effectif. La coupe subverticale se trouve à l'aplomb d'un puits de soutirage (P.75) et de ce fait a nécessité l'emploi d'une corde. Enfin, une bonne partie de la coupe a été recalée à l'aide de documents photographiques.

L'une des tâches du spéléologue est de révéler la caverne jusque dans ses moindres détails (coupe de remplissages); c'est ce que nous avons fait à la cueva Fresca avec des moyens rudimentaires. En effet, aucun prélèvement n'a été effectué dans cette coupe, puisque aucune analyse (granulométrique ou autres) n'avait été programmée. Aussi avons-nous conscience d'avoir atteint les limites de l'amateurisme en spéléologie...

Les limites de la compétence du spéléologue une fois avouées, nous nous livrerons d'abord à une description de la séquence sédimentaire, puis nous tenterons une interprétation.

### 2.2. DESCRIPTION DE LA SEQUENCE SEDIMENTAIRE (figure n° 2).

#### 2.2.1. L'ensemble inférieur (E.I.) :

L'ensemble inférieur (E.I.) ne se prête pas à une lecture à vue aisée comme dans les autres ensembles. En effet, la matrice argileuse a tendance à "beurrer" la coupe à chaque coup de pelle. Le sédiment le plus ancien semble être un lambeau d'une couche de sables et galets de grès d'une vingtaine de centimètres d'épaisseur qui repose sur le socle rocheux (en fait le resserrement basal), le tout étant recouvert

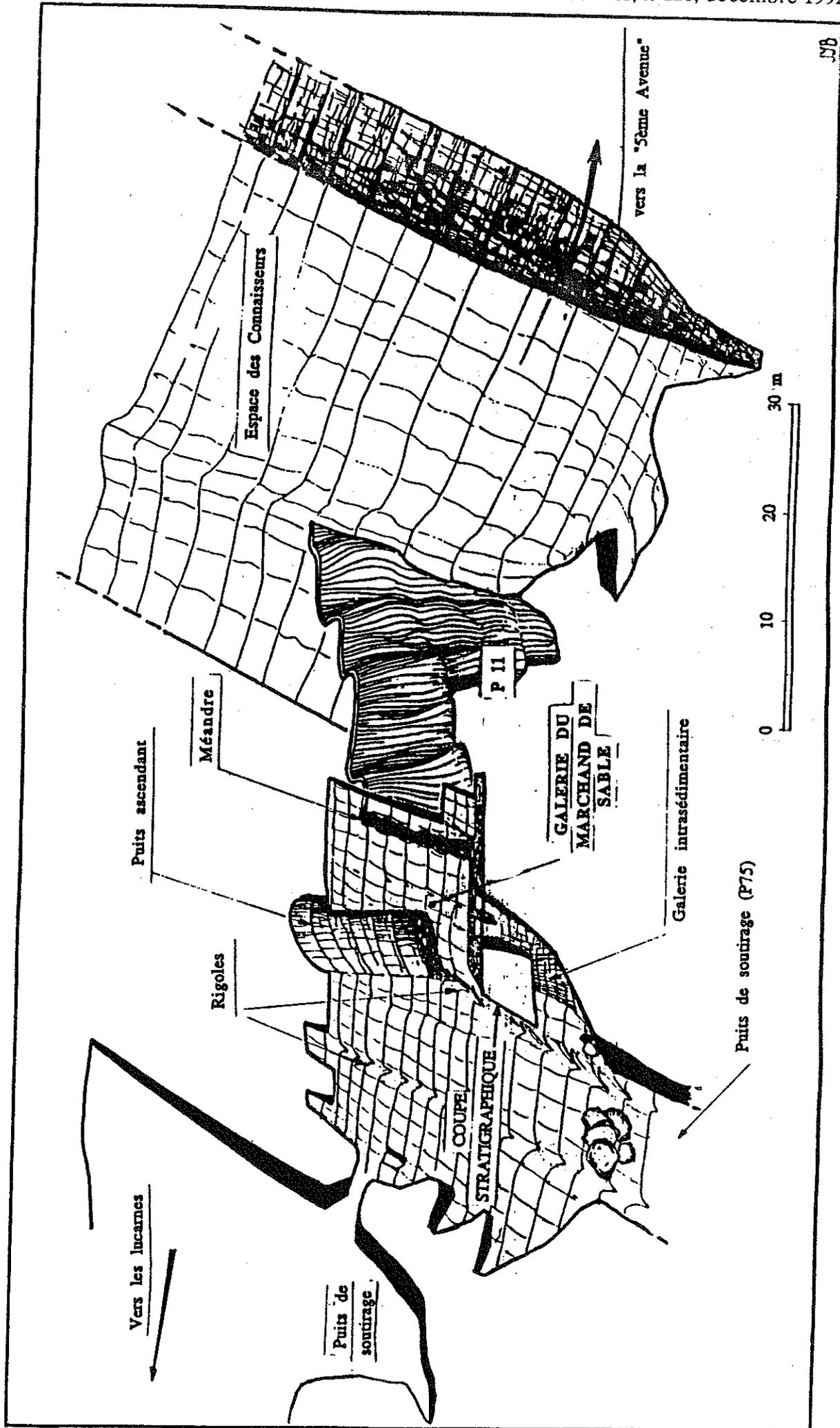


Figure n°1 : Vue perspective de la galerie du Marchand de Sable dans son contexte spéléologique.

par une couche d'argile sablo-limoneuse de couleur beige. Un autre dépôt ravinant de même nature mais de couleur rouge est recouvert par une couche contenant du sable et des galets de grès pris dans une matrice argileuse. Cette couche est observable seulement sur chacun des côtés de la coupe en raison de la présence d'un gros bloc calcaire pris dans le remplissage à cet endroit. Enfin une importante couche d'argile sableuse de couleur beige constitue le sommet des dépôts de l'ensemble inférieur, sa limite étant nettement déterminée par une surface d'érosion due à l'ensemble principal (E.P.) ravinant.

### 2.2.2. L'ensemble principal (E.P.) :

L'ensemble principal (E.P.) se décompose en deux grands sous-ensembles comportant deux séries détritiques, l'une à matériel grossier (E.P.1), l'autre à matériel plus fin (E.P.2).

La détermination des subdivisions à l'intérieur de l'ensemble principal (E.P.) est bien entendu arbitraire en l'absence d'analyse granulométrique, mais il apparaît nécessaire pour la clarté de l'exposé de les définir ainsi. On notera que les changements ne se sont pas faits brusquement mais progressivement entre les sous-ensembles E.P.1 et E.P.2 comme l'attestent certaines couches caractéristiques d'un ensemble qui se retrouvent intercalées dans un autre, délimitant ainsi une zone intermédiaire de transition. Cette détermination arbitraire ne vise qu'à montrer la diminution progressive de la granulométrie dans l'ensemble principal (E.P.).

#### 2.2.2.1 - Les sédiments grossiers : sables et graviers de l'E.P.1.

Cet ensemble est ravinant, et la mise en place d'un chenal dans la partie est dépend très largement de la géométrie du conduit. La première couche de cet ensemble, propre, de couleur claire, à stratification subhorizontale bien visible, est composée de sables et graviers. Le contact avec la couche supérieure est de nature érosive, comme l'atteste un petit chenal rempli de galets. Une nouvelle phase de sédimentation est soulignée par la présence de très minces niveaux argileux (niveaux d'argile pure et d'argile sableuse de faible épaisseur). Là encore, le sommet de la couche est limité

par une surface d'érosion matérialisée par les restes de deux petits chenaux remplis d'argile limoneuse sur lesquels repose une série de couches argileuses laminées (argiles présentant un aspect "rubané" de différentes couleurs: gris, beige, orange, marron).

Ces strates d'argile sont surmontées par une couche de sable et graviers. A sa base, on trouve d'abord le matériel mélangé à une matrice argileuse, puis la matrice disparaît pour faire place à un sable propre de couleur claire comportant quelques graviers de grès très arrondis (billes de grès non altéré de teinte rosée). Mais la particularité de cette couche est due à de petits éléments lustrés de couleur noire ayant parfois la taille et la couleur d'un grain de café.

Le sommet de cette couche à grains noirs correspond à une surface d'érosion quasi-horizontale qui marque la fin de l'E.P.1.

#### 2.2.2.2 - Les sédiments fins : sables, limons et argile de l'E.P.2.

L'influence géométrique de la galerie est prépondérante dans les phases de chenalisation qui caractérisent l'E.P.2

La stratification oblique des sédiments fins ainsi que la présence d'argile, décelables par les passées de couleur ocre, souligne le profil du lit de la rivière.

Une terrasse érodée, composée de galets de grès, recentre le chenal vers le milieu de la galerie ; elle est surmontée d'une couche de sable et de limons propres, de couleur blanche, dans laquelle s'emboîte un dépôt sablo-limoneux avec des passées argileuses.

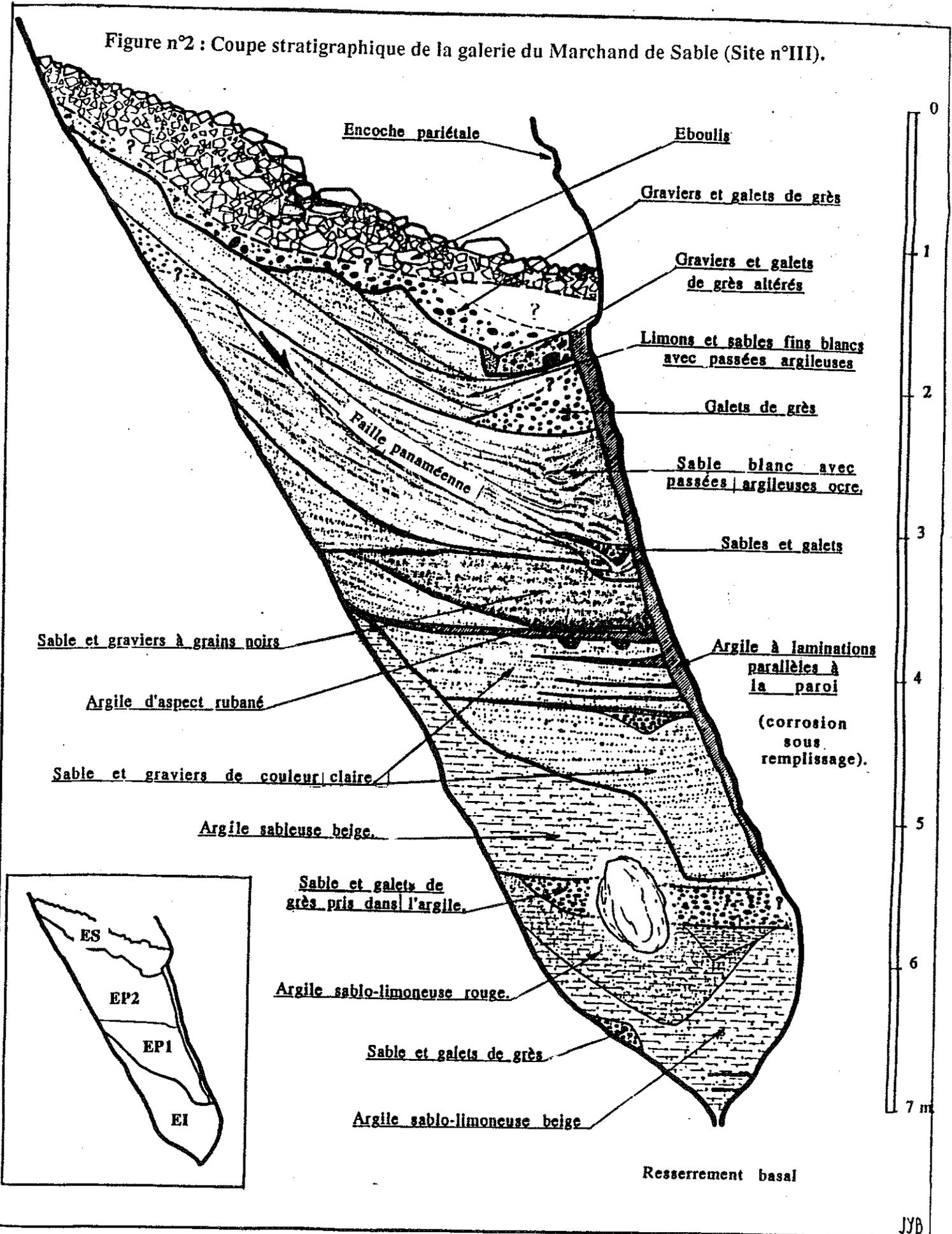
#### 2.2.3 - L'ensemble supérieur (E.S.)

Une première couche de graviers et galets de grès altérés, à matrice argileuse, qui contient parfois de gros éléments (15x10x5cm), ravine partiellement l'ensemble principal (E.P.).

Une seconde couche de graviers et galets (10x7x3cm) de grès à matrice argileuse, d'une épaisseur de 10 à 15 cm, vient mettre fin à la séquence de l'ensemble principal (E.P.).

Le contact est nettement ravinant, il s'agit de l'ultime épisode fluvial de l'ensemble de la séquence, caractérisé par un creusement général de la galerie ; enfin, le tout est coiffé par un éboulis d'une épaisseur moyenne de 40 cm.

Figure n°2 : Coupe stratigraphique de la galerie du Marchand de Sable (Site n°III).



Enfin, on peut signaler la présence d'une encoche horizontale sur la paroi est, à environ un mètre au-dessus du dernier remplissage fluvial.

## 2.3. INTERPRÉTATIONS

### 2.3.1. L'ensemble inférieur (E.I.)

Il semble que le resserrement basal, qui a permis la conservation des sédiments en place, ne corresponde pas au lit du drain ensablé. Le fond de ce drain, au moment de son colmatage, se situerait donc au moins 15 mètres sous le niveau actuel de la galerie du Marchand de Sable.

### 2.3.2. L'ensemble principal (E.P.)

#### 2.3.2.1. L'E.P.1

Dans l'E.P.1, les nombreuses billes de grès rosé non altéré mêlées à un sable grossier tradiraient une phase érosive, sans doute le démantèlement du complexe calcaréo-gréseux. La rareté des chenaux de recusement et la stratification horizontale évoquent un courant régulier et relativement fort. Toutefois, les quelques fines couches d'argile intercalées dans cet ensemble traduisent une diminution de la compétence du courant. Le dernier niveau de sables et graviers de l'E.P.1 contient beaucoup d'éléments noirs lustrés. L'hypothèse de sols ou de poches de remplissage à faciès sidérolithique, provenant du démantèlement de sites exo ou endokarstiques, pourrait expliquer la présence de ces éléments dans la grotte.

#### 2.3.2.2. L'E.P.2

La combinaison de la stratification oblique et de chenaux ravinants dans la partie basse du lit de la rivière traduit un régime irrégulier. En effet, d'une part les dépôts sur toute la largeur de la galerie impliquent un ennoisement complet ; d'autre part la présence de failles panaméennes, ainsi que la complexité stratigraphique des chenaux emboîtés, attestent que ceux-ci étaient bien libres de sédiments et probablement dénoyés.

Vers le sommet de l'E.P.2, des terrasses résiduelles de galets annoncent déjà un changement dans le régime du cours d'eau et dans la nature du matériel transporté.

### 2.3.3. L'ensemble supérieur (E.S.)

Un recusement généralisé semble caractériser la fin de l'évolution

sédimentaire de ce drain; le contact ravinant avec l'E.P. traduirait ainsi l'avènement d'une importante phase érosive. Cette phase ultime vient décapiter le sommet de la séquence ; il est d'ailleurs très probable que l'épaisseur des remplissages fins (E.P.2) atteignait au moins un mètre de plus, comme l'atteste l'encoche pariétale sur le flanc est de la galerie.

Il n'est pas impossible qu'à ce stade de comblement la galerie du Marchand de Sable devait être presque entièrement colmatée (partie nord) ; seul le méandre était capable d'évacuer des sédiments arrivés aussi massivement. En effet, ces sédiments contiennent des éléments très grossiers et hétérométriques déposés par un courant à très forte compétence. Le niveau de recusement de l'E.S. aurait été ainsi déterminé par le fond du méandre.

Enfin, la présence de gros galets de grès très altérés indique que leur formation s'est achevée dans un autre contexte que celui créé par le milieu protecteur de la grotte. Cet indice, ainsi que l'hétérogénéité du matériel, tradiraient peut-être un changement brutal des conditions climatiques.

## 2.4. CONCLUSION

La séquence sédimentaire de la galerie du Marchand de Sable est relativement variée : on distingue nettement trois ensembles mis en évidence par la présence d'argile. En effet, deux ensembles sur trois (l'E.I. et l'E.S.) présentent une matrice argileuse omniprésente, tandis que l'E.P. comporte de nombreuses couches dépourvues d'argile. Bien que le sable (limons et sables fins) soit présent dans les matrices des trois unités sédimentaires, on notera toutefois la granulométrie globalement décroissante dans l'ensemble principal (E.P.).

Les sédiments détritiques de cette séquence correspondent seulement à la phase terminale de comblement du drain et probablement à un colmatage général de la cueva Fresca (chapitre suivant). Toutefois, les conditions favorables de conservation de ces remplissages ne doivent pas occulter un volume de sédiments faible ; et, bien qu'elle soit située sur une grande fracture orientée N-S, cette galerie ne constitue pas un drain majeur dans la cavité. Le fait qu'il n'existe pas de rapport entre le contexte

spéléologique local et la circulation d'eau qui a déposé les sédiments accredités la thèse d'un comblement et d'un colmatage généralisé de toute la cavité jusqu'à un niveau au moins égal à celui de la galerie du Marchand de Sable.

Ce conduit colmaté par des dépôts fluviatiles n'est certainement pas isolé et il est probable que d'autres circulations d'eau aient déposé des sédiments de même nature dans d'autres parties de la cavité.

\*\*\*\*\*

### LA CORROSION SOUS REMPLISSAGE ET LES INDICES D'UN COLMATAGE QUASI-TOTAL DE LA CAVITE

#### **1 - LA CORROSION SOUS REEMPLISSAGE**

Un phénomène original qui atteste d'une certaine ancienneté des dépôts mérite d'être signalé : la corrosion sous remplissage. Dans la coupe stratigraphique de la galerie du Marchand de Sable, ce phénomène présente des conditions d'observation exceptionnelles grâce d'une part au sable de couleur claire et d'autre part au comblement argileux plus sombre, qui tranche nettement sur l'ensemble sédimentaire. Cette zone tampon entre le remplissage et la roche encaissante présente des laminations parallèles à la paroi. Ce comblement laminé, d'une épaisseur moyenne de 10 cm, représente les effets de la corrosion sous remplissage, ceux-ci n'ont pu être observés que dans la partie est de l'ensemble principal. Sur la paroi est surplombante, à proximité immédiate de la coupe, on remarque des chenaux parallèles de 20 cm de profondeur, dégagant des sortes de pendeloques rocheuses (pendants de lapias de voûte).

Cet indice permet parfois la reconnaissance des galeries qui ont été totalement ou partiellement colmatées. C'est le cas notamment de la galerie des Lucarnes qui constitue l'extrémité sud du réseau "Connaisseurs-galerie Bleue".

#### **2 - LES INDICES D'UN COLMATAGE DE LA GALERIE DES LUCARNES**

La galerie des Lucarnes, orientée nord-sud, correspond à l'étage inférieur de la galerie Bleue. Cette galerie d'origine phréatique dont la géométrie est largement contrôlée

par une faille (pendage est de 60° à 70°), ne présente pas de phénomènes de décompression visibles sur ses parois. Les chaos de blocs qu'on y trouve proviennent des galeries supérieures ("galerie Bleue") par le biais des puits de soutirage (trémie de la Prière). C'est dans cette galerie qu'il est possible d'observer de très beaux chenaux de voûte (avec pendants); depuis le plafond jusqu'aux parois, ceux-ci lui donnent un aspect ciselé du plus bel effet. Ces traces constituent la preuve du colmatage de la galerie.

#### **2.1 - Morphologie de la galerie des Lucarnes et les traces de corrosion sous remplissage.**

La morphologie de la galerie appelle quelques précisions. En effet, il est possible d'observer, sur une centaine de mètres, une sorte de chenal de voûte, ou plutôt une petite galerie de section circulaire. Cette galerie, d'un diamètre de l'ordre de un à deux mètres, serpente à la voûte de la galerie (figure n°3), mais parfois perce sur une dizaine de mètres la roche encaissante dans les plafonds de la galerie, marquant une certaine indépendance par rapport à la grande galerie inférieure. Les protubérances rocheuses entre cette grande galerie inférieure et la petite supérieure forment encore des becquets très saillants. Le sens des écoulements n'a pu être déterminé puisque ce petit conduit supérieur monte et descend ; cette dernière observation indique un creusement en régime noyé à un moment où la grande galerie inférieure était déjà colmatée. Enfin, les chenaux entament par leurs sillons les protubérances rocheuses qui séparent les deux galeries emboîtées ; ceci permet d'affirmer que le colmatage de la galerie des Lucarnes a été total après la formation de ces deux galeries.

Le colmatage de l'intégralité de la galerie des Lucarnes étant établi, il reste à préciser la "puissance" des sédiments déposés dans cette portion de la grotte. C'est ce qu'il a été possible d'observer dans le puits des Lucarnes, qui s'apparente à un col de récipient sur les parois duquel on pourrait lire la hauteur du remplissage.

#### **2.2 - Les traces de corrosion sous remplissage dans le puits des Lucarnes**

Dans la partie terminale de la galerie des Lucarnes, une cheminée ou un puits (puits

Figure n°3 : Section schématique de la galerie des Lucarnes.

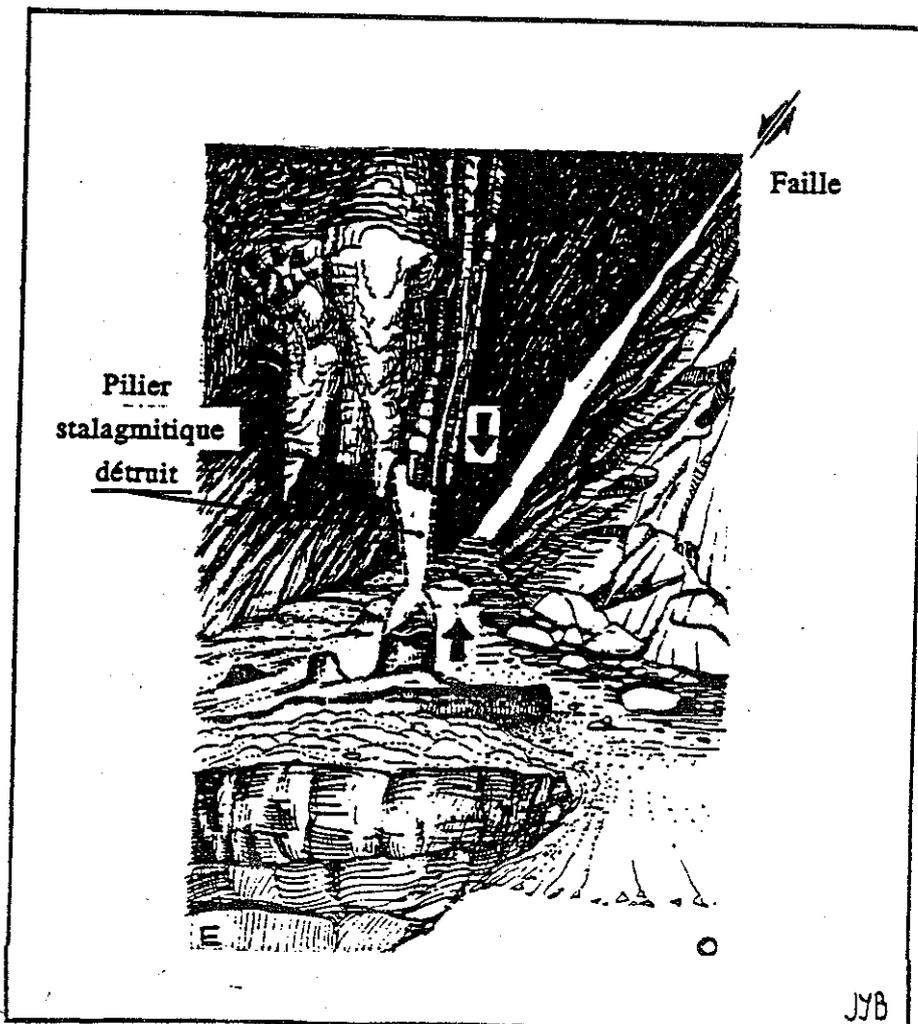
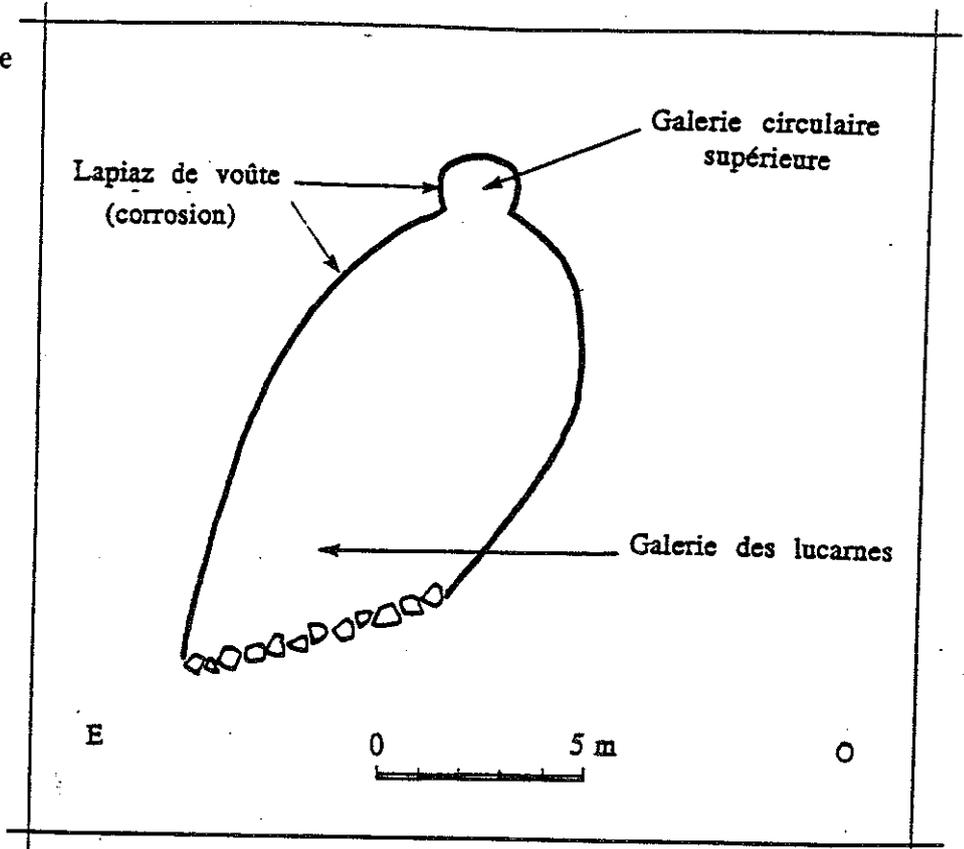


Figure n°4 : Destruction d'un pilier stalagmitique par le rejeu d'une faille dans la galerie des Lucarnes.

des Lucarnes) permet d'accéder à la "galerie Bleue" située 60m au dessus. Vers le milieu du puits, il est possible d'observer des cannelures sur la paroi subverticale et légèrement surplombante du puits (faille inclinée). Ces parois, qui conservent encore les marques de la corrosion chimique, indiquent le niveau minimum du remplissage de la galerie des Lucarnes.

### 2.3 - Les poupées de sable de la galerie des Lucarnes

Dans la partie nord de la galerie des Lucarnes, il existe un point bas (départ d'un petit réseau) où la roche semble avoir été nettoyée des blocs et des remplissages qui l'encombrent. Une pente relativement douce du côté sud mène à ce point bas, tandis que le côté nord est délimité par une paroi abrupte de sept à huit mètres de hauteur et creusée de fentes verticales, de largeur décimétrique, évoquant le travail de l'eau à la manière d'une perte. C'est à proximité immédiate de ces fentes que nous avons prélevé un fragment de "poupée" provenant d'une plaque de sable grésifié d'un mètre de long. La section de ce fragment laisse apparaître un sable stratifié pris dans un ciment calcaire (réaction à l'acide). Cette information partielle nous renseigne sur la nature des remplissages qui ont colmaté la galerie des Lucarnes.

### 2.4 - La tectonique récente "post-déblaiement" de la galerie des Lucarnes

A l'extrémité sud de la galerie des Lucarnes, il est possible d'observer les manifestations d'une tectonique relativement récente. Une petite zone à concrétions témoigne du rejeu de la faille de la galerie des Lucarnes (et de la galerie Bleue); un petit pilier stalagmitique, haut de 50 cm, a subi une pression qui l'a fissuré et éclaté (figure n°4). Les morceaux qui gisent à proximité, une fois replacés, ont permis de noter une très faible reprise de l'activité incrustante (voile de calcite) après la dislocation de l'édifice stalagmitique. La faille présente une cassure "fraîche" qui a permis d'évaluer à 5 mm le rejeu des deux pans de rochers. Il semble évident que la galerie devait être non fonctionnelle et déblayée au moins dans sa partie supérieure (puits des Lucarnes).

## 3 - LES AUTRES SITES A REMPLISSAGES SABLEUX DE LA GALERIE BLEUE ET DE LA 5EME AVENUE

### 3.1 - LES SITES DE LA GALERIE BLEUE

#### 3.1.1 - La galerie du "Faux-Canyon" (Site n°I)

Dans un large couloir pentu, de huit mètres de large, il a été possible d'observer une coupe (figure n°5) dans laquelle dominait un sable blanc, stratifié et extrêmement fin (limon). Bien que la coupe ait été dégagée sur plus de trois mètres carrés, les observations ne se prêtent guère à des interprétations. En outre, les énormes blocs (éboulis) qui scellent le tout menacent de s'écrouler vers les points bas de la galerie ; en effet, celle-ci accuse à cet endroit une pente assez forte due aux phénomènes de soutirage (figure n°6).

#### 3.1.2 - Le sommet du P 75 (Site n°II)

Le passage étroit qui mène au sommet du P75 conserve un lambeau de remplissage, d'importance décimétrique, suspendu au dessus du puits. Ce sédiment sableux est resté en place à la faveur d'un pincement de la roche.

#### 3.1.3 - L'espace des Connaisseurs (Site n°IV)

Sur l'une des parois ouest de la "tranchée" (espace des Connaisseurs), on peut observer dans une large cupule de la roche les restes d'un remplissage composé de petits galets de grès pris dans une matrice sableuse.

### 3.2 - LA 5 EME AVENUE (Site n°V)

#### 3.2.1 - Le site

Il a été effectué deux coupes dans la 5ème Avenue, à proximité l'une de l'autre, dans un talus où le passage et le piétinement avaient laissé apparaître un peu de sable sous la couche d'éboulis. L'endroit est très particulier puisqu'il se situe à vingt ou trente mètres d'un véritable noeud de galeries étagées (puits de l'Araignée). Le talus naturel correspond au surcreusement (ou plutôt au recreusement) de la galerie dite du "Grand Raccourci" située 5 à 6 mètres en contrebas de la 5ème Avenue.

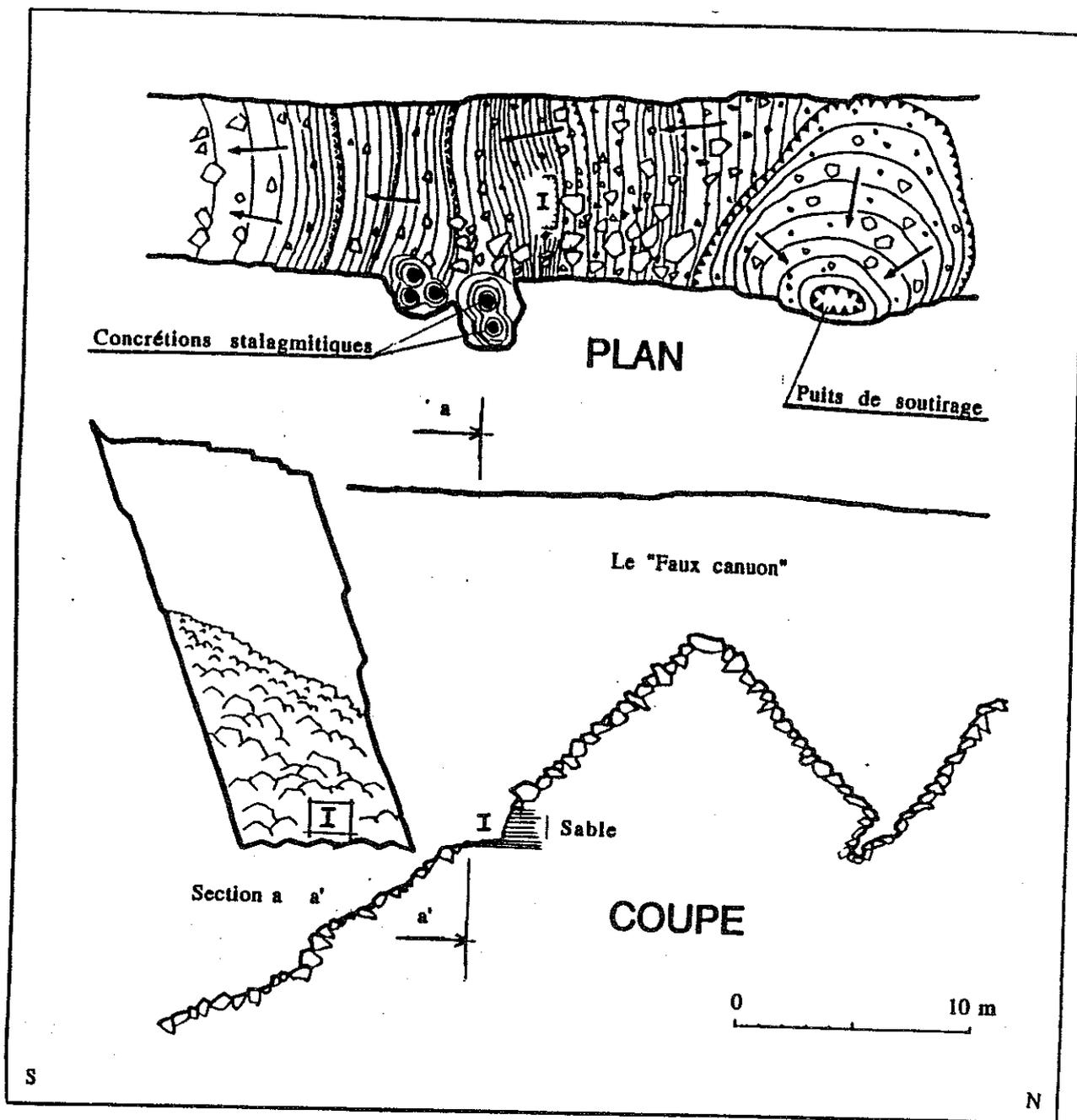


Figure n°6 : Emplacement du Site n°I dans la galerie Bleue.

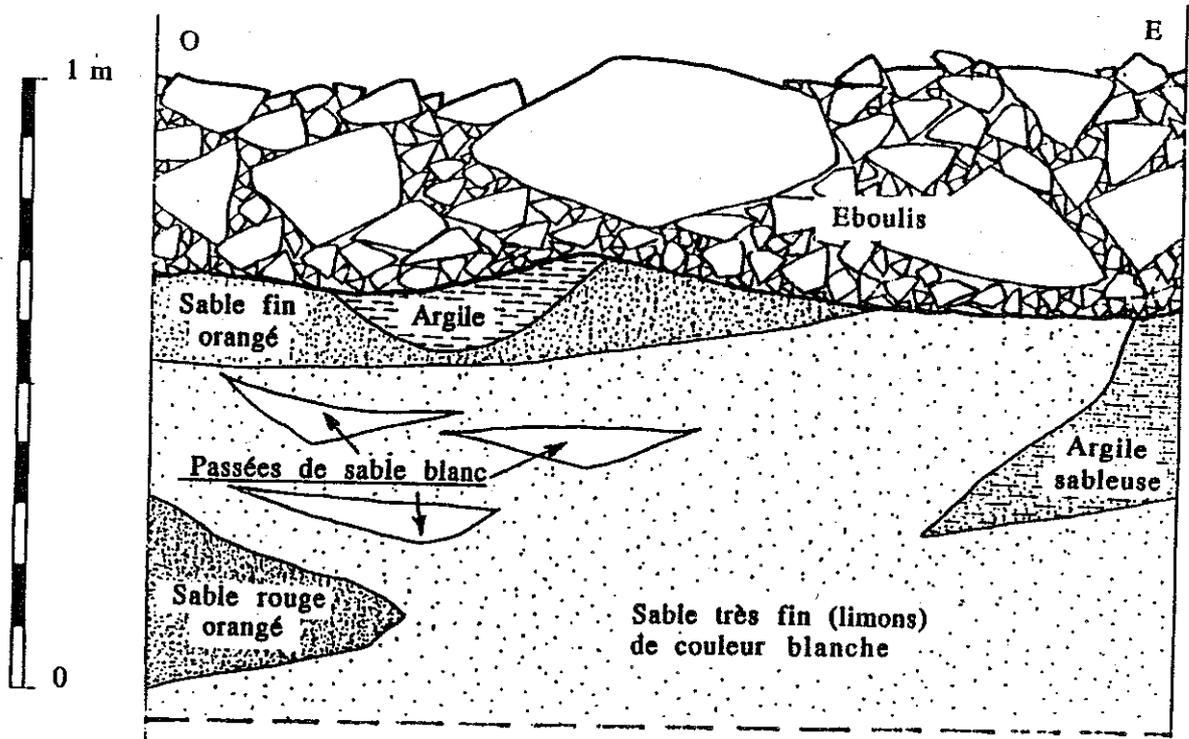


Figure n°5 : Coupe du site n°1 ("le Faux-Canyon") dans la galerie Bleue.

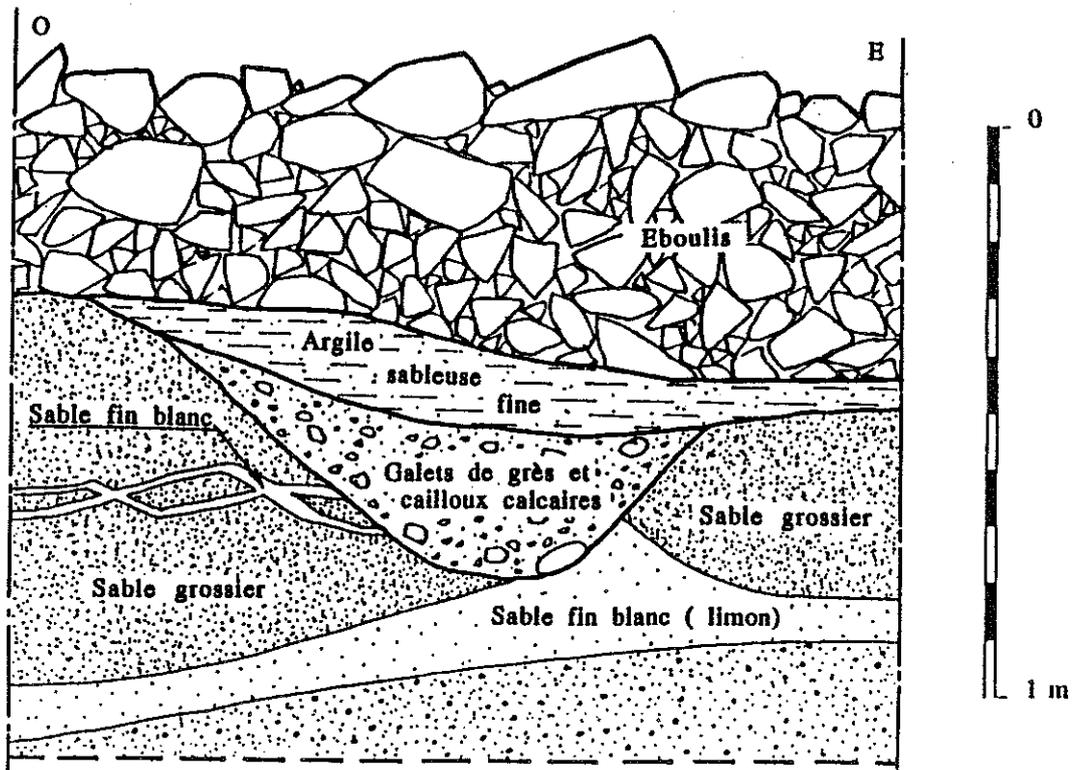


Figure n°7 : Coupe stratigraphique du Site n°V dans la 5ème Avenue.

### 3.2.2 - Description sommaire (figure n°7)

Sous une couche d'éboulis on trouve une couche argilo-limoneuse, puis un horizon raviné par des chenaux contenant des galets de grès mélangés avec des petits cailloux calcaires légèrement arrondis. Le reste de la coupe est constitué de sable jusqu'à une profondeur de 1,70m sans qu'il ait été possible d'atteindre le bedrock (néanmoins la puissance des sédiments ne peut excéder 3 à 4 mètres). Au sommet de l'une des coupes on peut observer des structures en guirlandes qui matérialisent les rides sur le fond sableux de la rivière. Ces rides ont l'avantage d'indiquer le sens du courant qui va de la gauche vers la droite de la coupe (vers l'est, c'est à dire vers la sortie de la grotte).

## 4 - CONCLUSION

Tous ces témoins plaident en faveur d'un remplissage quasi-total de la galerie Bleue; car là encore, l'environnement morpho-spéléologique des dépôts ne semble pas avoir de rapport spéléogénique avec les circulations qui ont déposé ces sédiments. En revanche, le site de la 5ème Avenue laisse entrevoir la masse considérable de sable qui a transité sous les voûtes de ce large canyon.

\*\*\*\*\*

## INTERPRETATIONS ET HYPOTHESES

Il est permis de s'interroger sur l'altitude à laquelle ont été découverts tous les témoins de remplissages qui s'étagent dans la "galerie Bleue". Deux hypothèses peuvent être envisagées pour tenter d'expliquer la présence des circulations et l'importance de la sédimentation dans cet étage supérieur de la cavité, sachant que le niveau de circulation des eaux est déterminé par le niveau de base karstique.

### 1 - Le niveau de base karstique

Deux hypothèses peuvent être raisonnablement retenues :

1- Le niveau de base correspond à un stade ancien, voire très ancien, du creusement de la vallée du rio Asón.

2- Le niveau de base correspond à un rehaussement du niveau de base et donc à un stade plus récent de l'évolution de la cavité.

Le fait que, d'une part, la sédimentation dans les parties supérieures de la grotte n'ait pas de rapport avec les formes spéléologiques environnantes, et d'autre part, que les galeries inférieures gardent les traces d'un colmatage total, nous conduit à opter pour la deuxième hypothèse (figure n°8).

### 2 - Variation du niveau de base

Il reste à expliquer la variation locale du niveau de base en contradiction avec l'évolution régionale des cavités, caractérisée par un soulèvement quasi-continu du massif, comme le montrent les réseaux étagés du système Cueto-Coventosa.

Il faut donc trouver une autre explication au rehaussement du niveau de base qui est à l'origine du comblement de la cavité.

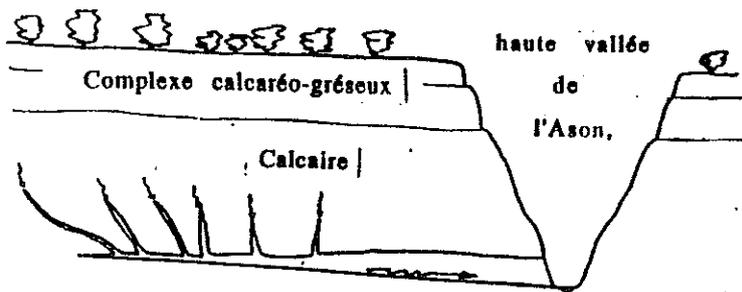
### 3 - La terrasse fluvio-glaciaire du Haut-Asón

Des études effectuées d'abord par C. Mugnier en 1969, puis ensuite par Ph. Morverand en 1991 ont mis en évidence une terrasse fluvio-glaciaire, aujourd'hui disparue du paysage, dont les lambeaux obstruent les entrées des porches et des grottes de la haute vallée de l'Asón entre les altitudes 370 m et 430 m. Les lambeaux de cette puissante terrasse n'ont, semble-t-il, été observés que dans la haute vallée de l'Asón ; alors que des cavités situées plus en aval, comme la Coventosa, n'ont pas connu de tels phénomènes.

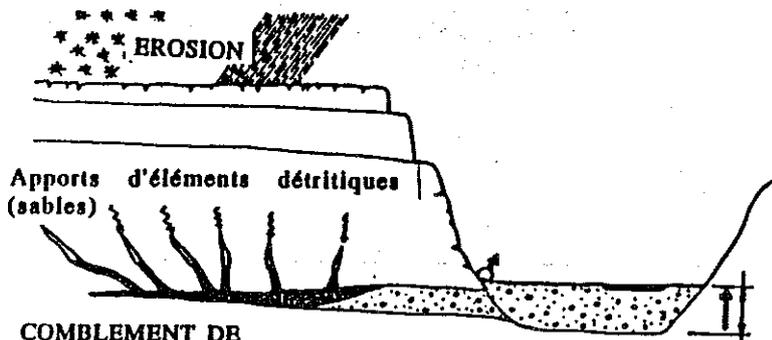
Des masses considérables de galets gréseux ont été injectées dans le karst à partir des orifices situés dans la vallée. La présence de ces galets d'origine glaciaire a été relevée parfois jusqu'à 500, voire 1000m, dans les recoins ou les galeries latérales de la grotte (galerie Oméga).

Dès 1969, Claude Mugnier avait émis l'hypothèse d'un comblement de la zone d'entrée par des remplissages d'origine fluvio-glaciaire, et de ce fait, avait admis un ennoisement de la grotte.

Figure n°8 : Modélisation des phases de remplissage et de décolmatage à la cueva Fresca.



Anté-quadernaire ?



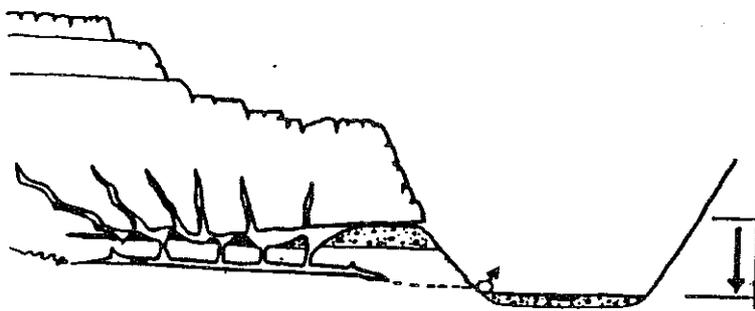
Interglaciaire  
(Antérieur à 350 000 ANS)

Apport massif d'alluvions glaciaires dans la haute vallée de l'Ason, provoquant un rehaussement local du niveau de base karstique. Suivi d'une phase érosive (période froide ?) qui piège les sédiments détritiques dans le karst.

COMBLEMENT DE LA CAVITE

INJECTION DE GALETS

Rehaussement local du niveau de base

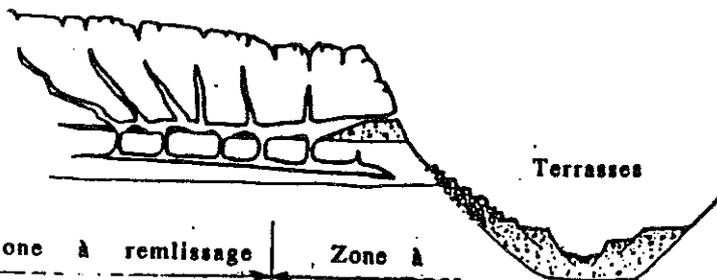


Recalibrage de la vallée avec évacuation totale de la terrasse fluvio-glaciaire (nouvelle glaciation ?)

Abaissement du niveau de base et formation des conduits inférieurs avec soutirage des remplissages

SOUTIRAGE DES REMPLISSAGES

Variation du niveau de base



ACTUEL

Répartition des deux grandes catégories de remplissage dans la cavité

Zone à remplissage  
sableux  
d'origine détritique

Zone à  
remplissage de galets  
d'origine fluvio-glaciaire

#### 4 - L'ensablement de la grotte

La mise en place de cette puissante terrasse (au minimum 70 mètres de hauteur) au point de sortie des eaux de la cueva Fresca modifie le niveau de base de la cavité. Cette modification entraîne la réorganisation des circulations : la galerie d'entrée se met à fonctionner comme une résurgence vaclusienne et sculpte le plafond du canyon à son point de sortie. Tandis que dans certaines parties de la grotte s'accumulent les sédiments détritiques issus du démantèlement de la série calcaréo-gréseuse sus-jacente (climat froid). Dans les galeries hautes qui ne constituent pas des drains majeurs se déposent des quantités importantes de sable (galerie du Marchand de Sable); alors que se met en place une nouvelle organisation du drainage qui reprend les grands canyons de l'axe est-ouest. Les galeries subméridiennes comme la galerie des Lucarnes, trop basse pour être réutilisée telle quelle par la nouvelle organisation du réseau, sont d'abord remblayées, puis recalibrées par une circulation en régime phréatique qui occupe le sommet de la galerie fossilisée par le remplissage.

#### 5 - Le déblaiement et le soutirage des sédiments

Par la suite, une reprise de l'érosion aurait recreusé ou déblayé partiellement la terrasse abaissant ainsi le niveau de base. Les galeries supérieures se seraient trouvées vidées du remplissage qu'elles contenaient par des phénomènes de soutirage, les drains majeurs, comme la 5ème Avenue, auraient alors progressivement retrouvé un régime en écoulement libre et auraient ainsi évacué, petit à petit, la masse de sédiments piégés pendant la période d'obstruction. L'abaissement continu du niveau de base aurait déterminé un nouvel étage de galeries situées sous le dernier niveau colmaté par les galets glaciaires et le remplissage issu de l'intérieur de la grotte. Ce nouvel étage aurait été à l'origine de la vidange complète de la galerie des Lucarnes et de la descente dans les étages inférieurs des galets d'origine glaciaire. En effet, la plupart d'entre eux sont intransportables par les eaux souterraines en raison de leur taille (jusqu'à 50 cm de long) et de leur masse; ils ne peuvent disparaître de leur

étage d'origine qu'après avoir été avalés par des "puits sucoirs" (galerie Oméga).

\*\*\*\*\*

#### CONCLUSION

Les observations présentées ici sont le résultat d'une campagne d'exploration et de reconnaissance effectuée par le Spéléo-Club de Paris durant une période de huit jours. Cette campagne a été menée dans une portion qui compte seulement un à deux kilomètres de réseau d'une grotte qui totalise déjà plus de vingt kilomètres.

La masse des données et renseignements fournis montre que l'étude de cette cavité n'est toujours pas terminée et que bon nombre de sites restent à découvrir ou à redécouvrir. Pour s'en convaincre, il suffira d'évoquer l'un des points les plus sombres qui subsiste au tableau : aucune coupe générale n'a été publiée (d'ailleurs existe-t-elle ?) par les explorateurs et topographes des années 1960-1970 qui ne nous ont laissé qu'un plan de la grotte ; ceci met en évidence l'importance de la tâche à accomplir dans cette cavité en matière de topographie, car nous sommes dans le cas d'une cavité extrêmement complexe. C'est pourquoi, il apparaît difficile de proposer une modélisation portant sur l'ensemble du réseau de la cueva Fresca en l'absence de données altimétriques sérieuses.

Jean-Yves Bigot  
octobre 1992

