CYPSELA VI, 1987, Girona, pp. 53 a 66

L'estratigrafia de la cova de l'Arbreda (Serinyà, Girona)

NARCÍS SOLER i MASFERRER (*) i JULIÀ MAROTO i GENOVER (*) (**)

RÉSUMÉ

Dans la stratigraphie de la grotte de l'Arbreda (Serinyà, Girona) nous pouvons distinguer le sediment de l'Holocène de celui du Pleistocène. Le premier est formé par "terra rossa" et fossilise le remplissage du deuxième. Ce dernière présente une partie supérieure, jusqu'à 6,30 m. de profondeur, formé par argiles sableuses avec des nombreux blocs et cailloux de travertin et de stalagmite. Elle contient du Paléolithique Supérieur (Solutréen, Gravetien, Aurignacien) et le début du Paléolithique Moyen. La partie inférieure est plus argileuse et avec assez moins de blocs et cailloux; elle contient du Moustérien.

Cette partie inférieure est profondément altérée et elle est composée par deux couches. La première, jusqu'à 7,50 m., est constituée d'argiles claires, pauvres en industrie et faune. La deuxième, jusqu'à a 8,80 m., est sableuse, avec quelques cailloux et blocs de travertin et de stalagmite, et elle contient du Moustérien ancien riche en industrie et faune.

SITUACIÓ GEOGRÀFICA

La cova de l'Arbreda és una de les diverses cavitats que hi ha al Paratge del Reclau (Serinyà). Aquest paratge, d'una extensió inferior a la d'una hectàrea, està situat al marge oest del Pla d'Usall, entre aquest i el riu Serinyadell.

L'Arbreda es troba a la part meridional d'aquest paratge, a uns 15 m. sobre el riu i a uns 200 d'alçària absoluta. Les seves coordenades geogràfiques són: 42° 9' 38'' de latitud nord i 2° 44' 49'' de longitud est (figs. 1 i 2).

CONTEXT GEOLÒGIC

El Pla d'Usall forma part de la conca lacustre de Banyoles-Besalú, situada entre les comarques naturals de la Garrotxa, a l'oest, i l'Empordà, a l'est. La primera està formada per relleus de l'Eocè i la segona és una depressió reomplerta de materials neògens i quaternaris. Estan separades per un sistema de falles de direcció nord-sud. La conca lacustre està formada per tres grans unitats: glacis de Maià, Pla d'Usall i cubeta lacustre de Banyoles (Julià, 1980).

El d'Usall és un pla estructural format per calcàries d'origen lacustre plio-quaternàries. Orientat de nord a sud, amida 5 Km. de llarg per 3 Km. d'ample. Al nord el limiten els rius Ser i Fluvià, al sud, la cubeta lacustre de Banyoles, a l'est, els materials pliocènics de l'Empordà, i a l'oest, el riu Serinyadell i els turons eocènics de la Garrotxa. Els turons que per aquest costat limiten el Pla d'Usall, estan constituïts essencialment per margues, i són elevacions poc importants de formes suaus i arrodonides. Només el riu Serinyadell els separa del Paratge del Reclau (figs. 3 i 5).

FORMACIÓ I DESCRIPCIÓ DE LA COVA

En alguns dels marges del Pla d'Usall, en èpoques diferents, les aigües superficials procedents del seu interior han dipositat travertí de font o de cascada. Avui dia aquest fenomen es pot observar al nord-est del Pla d'Usall, on vessen cap el Fluvià les aigües de l'estany intermitent d'Espolla.

Els moments de formació de travertí de font alternaren amb altres de carstificació d'aquest. Els primers donen lloc a la formació d'abrics, i els segons a la de petits conductes i cavitats. Les coves del Paratge del Reclau i les de Margenera, aquestes últimes situades sobre el riu Ser al nord-oest del Pla, són el resultat de l'actuació d'aquests dos fenòmens.

(*) Centre d'Investigacions Arqueològiques de Girona.
(**) Becari de l'Ajuntament de Banyoles l'any 1984.

Actualment, les coves del Paratge del Reclau, llevat dels llocs on s'han efectuat excavacions, estan totalment reomplertes de sediment, i algunes, com la de l'Arbreda, totalment enfonsades. Això fa difícil de conèixer la seva morfologia original i l'evolució d'aquesta, així com el procés exacte de la seva formació.

En el cas concret de la cova de l'Arbreda, abans que el Dr. Corominas hi iniciés excavacions, només s'hi observava un petit forat d'origen càrstic, obert en la cornisa de travertí. Aquest forat era el que rebia el nom de cova de l'Arbreda (fig. 10). La resta del jaciment estava totalment coberta per abundant vegetació que creixia sobre el sòl argilós, i difícilment es podia intuir la presència d'una antiga cavitat.

La cornisa travertínica del final del Pla d'Usall era visible a l'est, a l'igual que un gran bloc que se n'hauria desprès en època relativament recent (fig. 4).

El sondatge del Dr. Corominas va mostrar que el forat que donava nom a la cova s'obria en un fragment de volta, una mena d'arc de travertí orientat d'est a oest. Aquest arc forma part de la cornisa, encara que ignorem si en el cantó est hi manté el contacte (fig. 9).

La cova de l'Arbreda senyala un accident en la cornisa, que aquí canvia lleugerament de direcció (fig. 6).

La cala del Dr. Corominas, oberta sota l'arc de travertí citat, travessà sediment i blocs caiguts i a partir de 4,75 m. de profunditat trobà al cantó oest un gran bloc que reduí l'àrea del sondatge (figs. 8 i 10). Des d'aquesta profunditat fins a 6 m. el bloc baixa vertical i no va impedir la continuitat dels tre-

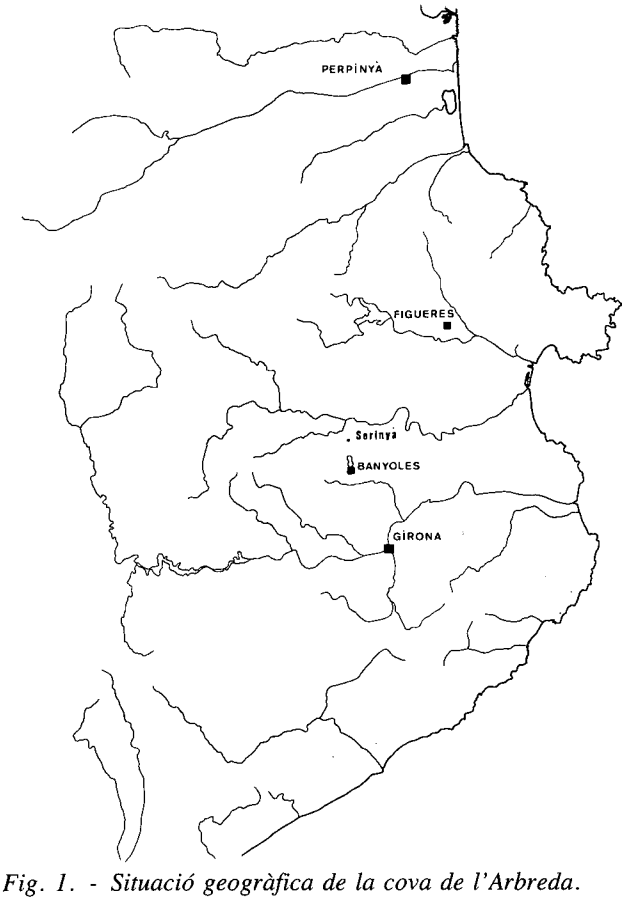


Fig. 1. - Situació geogràfica de la cova de l'Arbreda.

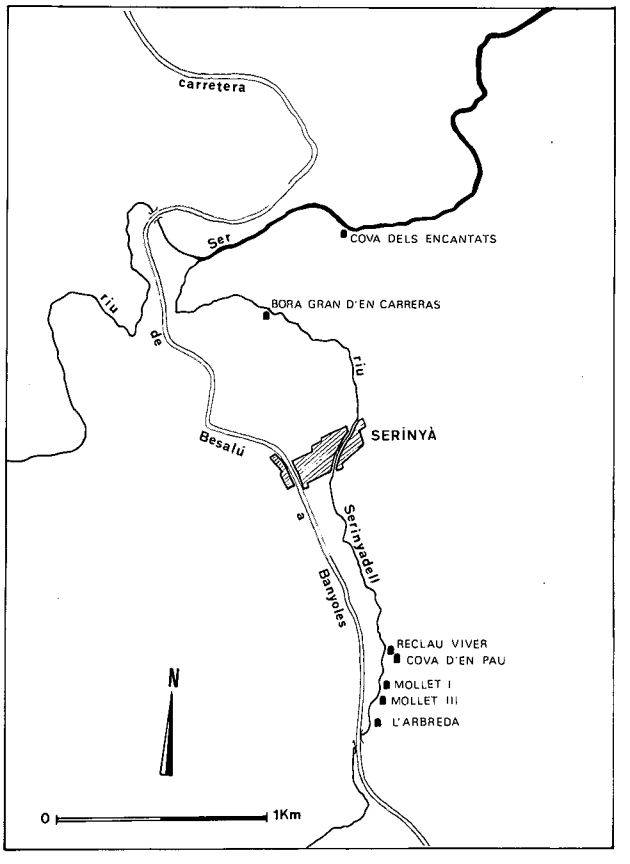


Fig. 2. - Paratge del Reclau. Situació dels jaciments.

balls. A partir dels 6 m. el bloc invadeix progressivament pel cantó nord el sondatge, i el va empetitint fins arribar als 8,80 m. de profunditat, quan s'abandonà l'excavació (figs. 11 i 12). En el bloc, cap els 8 m., s'hi obre un forat càrstic, en part lliure de sediment. Probablement aquest bloc forma part de la cornisa, però no sabem quina relació té amb ella.

El sector Gamma, excavat també per J. M. Corominas, està situat al nord de l'arc travertínic i s'endinsa dins la massa de travertí de la cornisa; aquesta és visible a l'est i al nord del sondatge, mentre que a l'oest no ha estat buidada de sediment. Aquest sector Gamma amida aproximadament uns 5 m. de nord a sud, i 2 m. d'est a oest, i actualment no conserva la coberta. S'excavaren dos metres de sediment per sobre del punt zero (figs. 6 i 7).

El sector Beta, al sud del sector Alfa, on els sediments començaven uns dos metres per sota del pla zero, va ésser l'escollit per nosaltres per reanudar les excavacions. Vam preferir aquest sector al Gamma perquè la secció sud del sector Alfa estava lliure del gran bloc de l'oest, i per tant vam pensar que en aquest nou sector també podríem arribar com a mínim a 8,80 m. de profunditat. Es va ampliar fins a tenir aproximadament els 20 $m.^2$ que té en l'actualitat, i s'ha profunditzat fins als 5,65 m. (figs. 6, 7 i 9).

L'any 1979 es va excavar una part de l'àrea compresa entre el sector Beta i la part visible de la cornisa, i es van retirar els grans blocs caiguts. Va quedar, així, visible bona part de la paret est de la cova. Aquesta excavació es va aturar als 2 m. per sota del pla zero (fig. 9).

Com es pot veure a partir del que hem dit, deduir la morfologia de la cova de l'Arbreda és difícil, i actualment encara ens falten moltes dades per poder fer-ho amb garanties.

Sembla que en el lloc on hi ha la cova de l'Arbreda, la cornisa s'interrompeix i recula cap a l'est deixant lloc a l'espai que constitueix el jaciment. Probablement els successius enfonsaments de la cavitat serien la causa d'aquesta interrupció. Suposem que la cova s'obriria lògicament cap a l'oest, i tindria una galeria, o derivació, orientada cap al nord, que és el sector Gamma (fig. 6).

ANTECEDENTS

La presència de cavitats al Paratge del Reclau ja va ésser indicada per Pere Alsius (1896). En el seu temps eren conegudes com les baumes del Ferrer. J. M. Corominas inicià al desembre del 1943, a la cova del Reclau Viver, l'excavació d'aquests jaciments i descobrí el seu interès arqueològic.

Mentre excavava el Reclau Viver, el dia 2 de maig de 1947, va iniciar l'exploració d'una cavitat de petites dimensions oberta enterament en el travertí, que anomenà cova de l'Albareda. L'excavació durà dos dies i va ésser abandonada perquè donà uns resultats pobres (Corominas, Diari, 2, 3-V-1947; 1950, 1952).

Tampoc no va donar resultats prometedors una altra prospecció de dos dies que hi va fer al 1950 (Corominas, Diari, 18, 19-VIII-1950; Constans, 1951).

Al 1972, J. M. Corominas, incentivat per diversos amics afeccionats a la Prehistòria, desenvolupa una gran activitat en diversos jaciments del Paratge (Bedoya i Canal, 1986). El 4 de desembre de 1972 iniciaren els treballs a la cova de l'Albareda, denominació que paulatinament serà substituïda per la de cova de l'Arbreda.

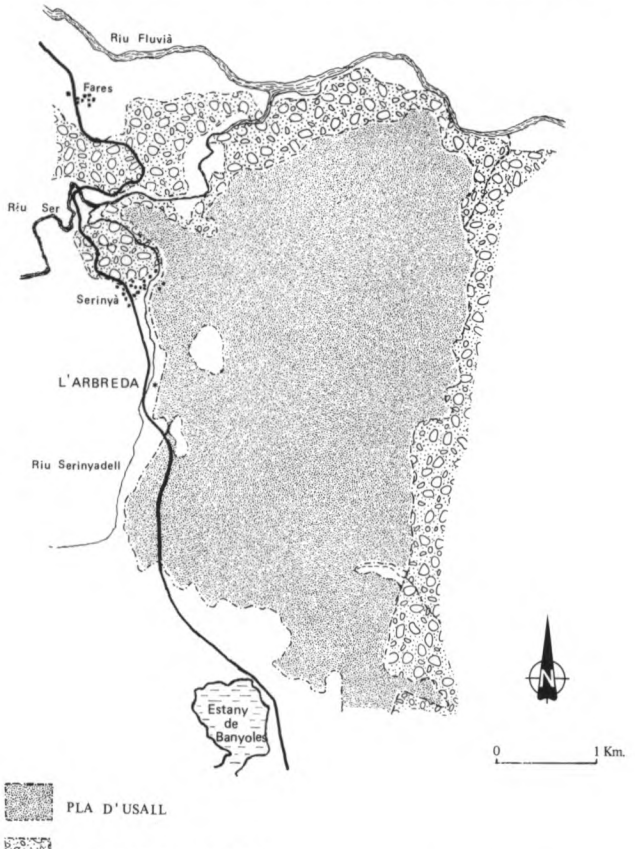


Fig. 3. - Situació geològica de la cova de l'Arbreda.



Fig. 4. - Vista de la cova de l'Arbreda des del sud en iniciar els treballs del sector Beta. A la dreta, s'aprecia la cornisa travertínica del final del Pla d'Usall. Passada la cova de l'Arbreda, aquesta cornisa continua per l'esquerra de la fotografia.

L'excavació va consistir en realitzar un sondatge d'uns 6 m.^{2} de superfície inicial, que es profunditzà, amb una considerable reducció de l'àrea, fins a 8,80 m. Aquest sondatge, anomenat sector Alfa, posà al descobert la important estratigrafia del jaciment. A 8,80 m. de profunditat la superfície d'excavació s'havia reduït molt, perquè havia estat progressivament envaïda per la roca, a l'oest i al nord. Això i l'excessiva estretor i profunditat del sondatge aconsellaren aturar l'excavació en aquesta zona.

S'obrí una nova zona de 6 m.^{2} al sud, anomenada sector Beta, que només es començà, i després una nova àrea al nord, o sector Gamma, que també es profunditzà poc. El 5 de maig de 1973 finalitzà aquesta primera etapa d'excavació a la cova de l'Arbreda.

Totes les troballes fetes en aquests treballs s'agruparen, com era el mètode habitual del Dr. Corominas, en capes artificials de 20 cm.

Al 1975, protegit ja el jaciment i adquirit per la Diputació de Girona, el Centre d'Investigacions Arqueològiques va reemprendre les excavacions al sector Beta, en una àrea de 20 m.^{2}. Aquests treballs han continuat fins avui dia.

Durant l'excavació de 1972 i 1973, J. M. Corominas anotà diàriament les troballes més importants, i esporàdicament algunes observacions estratigràfiques i interpretacions culturals, sense definir mai clarament els estrats geològics.

En una primera nota (Corominas, 1973) indica la presència de 4 m. d'estrats mosterians a la cova de l'Arbreda.

Poc després (Corominas i Marquès, 1976) publica l'estratigrafia cultural del jaciment, segons les seves observacions en el Diari. La podem resumir així:

0-1,40 m.	Neoeneolític
1,40-2 m.	Mesolític
2-2,40 m.	Epipaleolític
2,40-2,60 m.	Perigordià evolucionat
2,80-3,20 m.	Solutrià



Coupe transversale de la vallée du Sérinyadell au niveau de la grotte de l'Arbreda (Serinya, Province de Gérone, Espagne).

Relevés de la végétation par Josette Renault-Miskovsky et Martzelino Aizpurua Agirre
Reconstitution du paysage par Jean Chevalier
Laboratoire de Paléontologie Humaine et de Préhistoire, Université de Provence, Centre Saint-Charles, Marseille
Servicio Técnico de Investigaciones Arqueologicas, Diputacion Provincial de Gerona

Fig. 5. - Perfil topogràfic des de la cova de l'Arbreda al riu Serinyadell, amb representació, a escala exagerada, de la vegetació actual.

3,20-5 m.	Perigordià
5-5,80 m.	Aurinyacià
5,80-8,80 m.	Mosterià

J. Canal col·laborà amb J. M. Corominas en les excavacions de la cova de l'Arbreda. A partir de les observacions del Diari del segon i de les seves pròpies, establí una estratigrafia més completa (Soler, 1976):

0,80-1,40 m.	Neolític
1,40-2 m.	Mesolític
2-2,40 m.	Epipaleolític
2,40-2,80 m.	Incert. Molt estèril
2,80-3,20 m.	Solutrià
3,20-5 m.	Gravetià
5-5,60 m.	Aurinyacià
5,60-8,80 m.	Mosterià

J. Canal assistí als treballs de datació paleomagnètica que intentà J. S. Kopper a l'Arbreda, el qual li comunicà que, entre 4,40-4,60 m., es podia datar al –22.000, entre 5,40-5,60 m., al –15.000, entre 8,00-8,20, al –50.000, i entre 8,60-8,80 metres al –55.000. Per sota 8,80 m. hi havia encara més de 5 m. de sediment, i entre 6,00 m. i 6,60 m., hauria existit un nivell desaparegut per erosió. Fins a 3,20 m. el sediment seria post-glacial. Entre 3,00-3,40 m. hi hauria l'interestadi Würm III-IV. El Würm III aniria de 3,40 m. a 6,40 m.; seguiria l'interestadi Würm II-III, i el Würm II aniria de 6,80 m. a 8,80 m., on començaria l'interestadi Würm I-II, representat per una capa estalagmítica, que segons J. Canal es trobà a 8,80 m., al fons de tot del sector Alfa, i sota la qual continuaria encara el sediment (Soler, 1976).

J. S. Kopper visità el jaciment el 1973 i 1975, i hi efectuà treballs de medició de resistència elèctrica i de paleomagnetisme. Publicà una secció de l'Arbreda que deu voler ésser un resum de les quatre existents al sector Alfa (Creer i Kopper, 1976). Aquesta secció és excessivament idealitzada i reflexa poc la realitat. Fent de separació entre trams desprovistos de pedres s'hi dibuixen uns llits de rocam, alguns dels quals, com el de 7 m. o de 3 m. de profunditat, són il·lusoris. En opinió dels autors un canvi estratigràfic a 5,80 m. avalaria el que havien afirmat J. Canal i J.M. Corominas, que el Paleolític Mitjà començava aproximadament als 6 m.

El sediment de la transició Paleolític Mitjà-Paleolític Superior hi seria absent o barrejat. Els grans blocs que dibuixen amb la base a 3 m. assenyalarien el màxim de la glaciació del Würm, cap al 16.000 BP. A 5,80-6,00 m., a 6,40 m. i a 6,90 m. hi hauria línies de blocs que assenyalarien intervals freds, cap al 36.000, 39.000 i 41.000 BP., delimitant un perío-

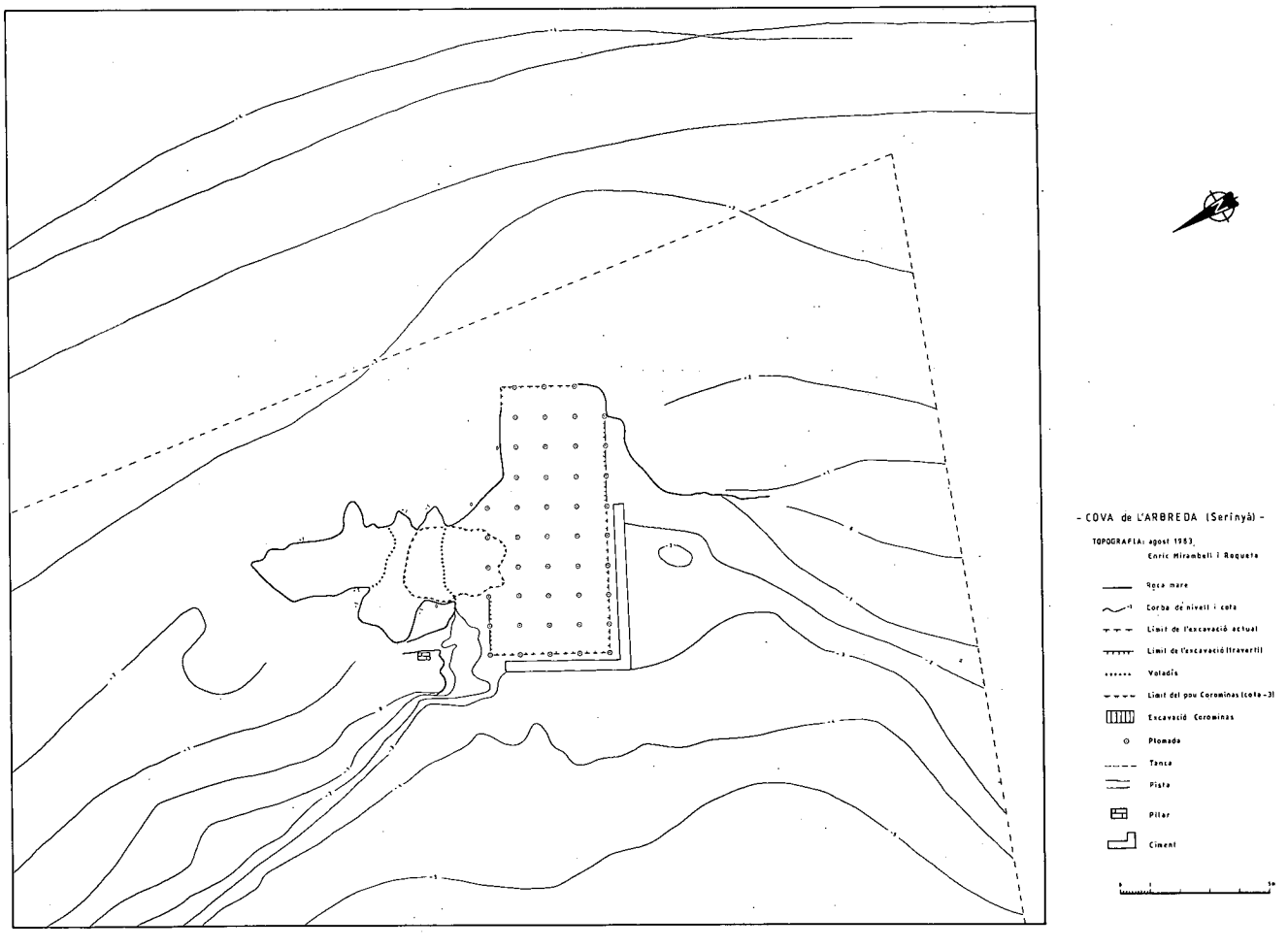


Fig. 6. - Planta de la cova de l'Arbreda.

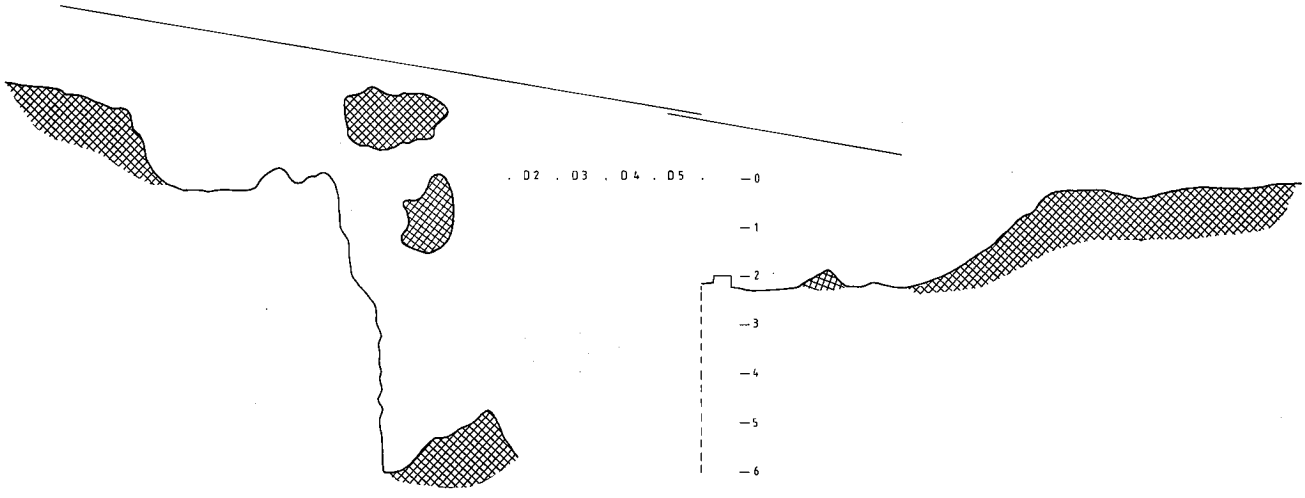


Fig. 7. - Tall topogràfic de la cova de l'Arbreda en sentit nord-sud.

de humit que aniria dels 35.000 al 40.000 BP. A 8,20 m. indiquen una discordança entre un estrat superior negre, amb evidències d'una lleu ocupació, i un breu dipòsit inferior, que mostra una densa ocupació. A la base de la secció, a 8,75 m., un llit de rocam representaria un primer i poc sever estadi glacial, que hauria tingut lloc cap el 52.000 BP. Aquesta base estaria encara a 5,50 m. per sobre de la roca, segons les proves de resistència elèctrica, cosa aquesta que no podrà ésser comprovada fins que l'excavació actual no arribi a la mateixa profunditat que el sector Alfa, on l'espai és insuficient per continuar aprofundint.

Soler (1975, 1976), també a partir de les observacions del Diari del Dr. Corominas i d'una ràpida visió dels materials, cita, a grans trets, la següent estratigrafia del sector Alfa:

0-2 m.	Neolític i Edat dels Metalls
2-2,60 m.	Epipaleolític pobre i poc significatiu
2,60-3,20 m.	Solutrià entre grans blocs
3,20-5 m.	Perigordià
5-5,60 m.	Aurinyacià
5,60-8,60 m.	Mosterià

Dins d'aquest Mosterià cita un tram, de 7,20 a 8,60 m., molt alterat per fenòmens pedològics, i també que els nivells més profunds són de sorres netes i contenen ossos rodats, rentats per l'acció de l'aigua.

Canal et al. (1976) presenten aquesta mateixa estratigrafia i publiquen per primera vegada una de les seccions del sector Alfa (secció est). Les seccions visibles dels sondatges del Dr. Corominas havien estat dibuixades per l'equip d'excavacions de la campanya de 1975.

Aquesta mateixa secció, acompanyada d'unes corbes granulomètrica i paleomagnètiques, també es publica en el catàleg de l'exposició "3 millions d'années. L'aventure humaine" (C.N.R.S., 1976).

F. Pelissier-Combescure (1977) estudià la secció est, la més completa del sector Alfa, i hi distingí, de baix a dalt, sis trams diferenciats per la major o menor abundància de blocs i de rocam:

I. - Un primer tram sense blocs, amb rocam petit i amb un utillatge molt abundant. La presència de petits còdols testimoniaria que les aigües del Serinyadell arribaven fins aquí, ja que avui no corre gaires metres més avall. Correspon al Würm I, i una línia de blocs el separa del tram següent.

II. - Un segon tram amb blocs i petit rocam indicaria un refredament climàtic, també durant el Würm I.

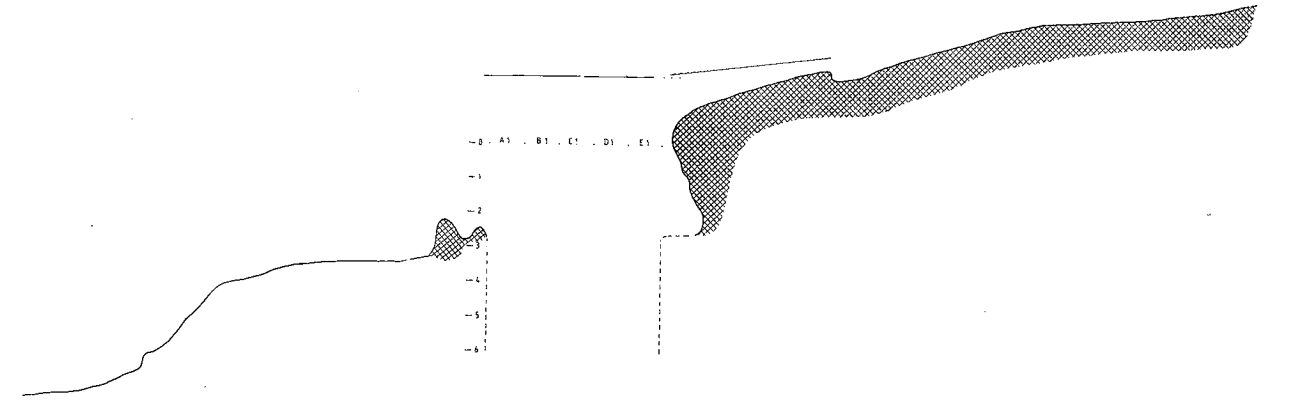


Fig. 8. - Tall topogràfic de la cova de l'Arbreda en sentit est-oest.

III. - Un tercer tram amb rars blocs, que es pot subdividir en:

III A, amb petit rocam abundant i molt alterat, que correspondria al final del Würm I, i que hauria estat alterat durant l'interestadial Würm I-II, i

III B, sense petit rocam i amb rars blocs dispersos, correspondria al Würm II, que hauria deixat només uns 60 cm. de sediment, ja que a 5,60 m. de profunditat caldria situar el pas del Paleolític Mitjà al Superior, i per tant el començament del Würm III. Una línia de blocs acaba aquest tram, com indicant la degradació climàtica del final del Würm II.

IV. - Un segon tram amb blocs, datable al Würm III, i que es pot subdividir en:

IV A, amb línies de blocs i petit rocam, indicaria les variacions climàtiques del començament del Würm III. Una línia de blocs el separaria del subtram següent.

IV B, sense blocs, i que podria correspondre a l'interestadi d'Arcy.

IV C, amb grans blocs, indicaria un període de fred.

V. - Un tram amb blocs més rars, que es pot dividir en:

V A, sense grans blocs i amb rocam, conté Perigordià, i es podria atribuir a l'interestadi de Paudorf.

V B, amb línies de blocs cada vegada més nombrosos, així com de rocam, indicaria un tercer període fred. Acaba amb una línia de blocs. Aquí caldria situar el pas del Würm III al IV, ja que al voltant dels 3 m. de profunditat és on es localitza el Solutrià.

VI. - Un últim tram amb grans blocs, que provenen de l'enfonsament de la volta. S'hauria de datar en el Würm IV, que en molts de jaciments comença amb grans enfonsaments.



Fig. 9. - Cova de l'Arbreda. En primer terme, el sector Beta; a dalt, a la dreta, l'ampliació de 1979. A dalt, a l'esquerra, l'arc travertínic situat sobre el sector Alfa.

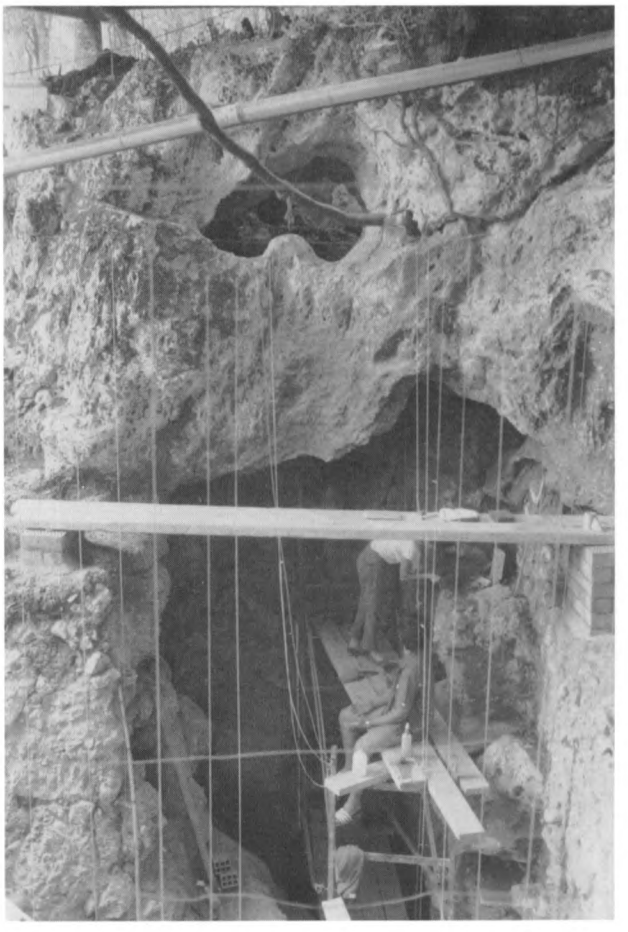


Fig. 10. - Cova de l'Arbreda, sector Alfa. A dalt, la petita cavitat, oberta en el travertí, que rebia el nom de cova de l'Arbreda. A la seva base hi ha el pla "O" de referència de profunditats de les excavacions de J. M. Corominas i de les actuals. A baix, a l'esquerra, s'observa la part superior de la massa travertínica que limita aquest sector Alfa per l'oest.

J. Just (1977, 1980) avalua els percentatges de blocs i rocs que apareixen a les seccions de l'Arbreda dibuixades el 1975. Calculà el percentatge de pedres visibles a cada banda de 10 cm. de cada una de les seccions, en relació amb l'àrea total de cada una d'aquestes bandes.

En les seccions on hi ha un canvi o discontinuïtat estratigràfica clara, que a l'Arbreda és bàsicament al començament de la part alterada, al voltant de 6,30 m. de profunditat, ben visible a les seccions nord i est, com que aquesta separació no és ben horitzontal ni coincideix totalment amb les bandes de 10 cm., J. Just calculà independentment la part alterada i la no alterada.

De les corbes granulomètriques obtingudes de cada una de les seccions, n'obtingué una corba granulomètrica sintètica del jaciment, des del punt més alt (2,30 m. per sobre del nivell 0) fins al punt més baix (8,80 m. per sota). Cada banda de 10 cm. d'aquest interval pot estar present en quatre, tres, dos o una de les seccions dibuixades, ja que no totes arriben a la mateixa altura ni profunditat, i el percentatge de pedres que s'atribueix a cada una de les bandes de 10 cm. de la corba sintètica és la mitjana dels percentatges que té a cada una de les seccions on aquella banda hi és present.

A partir de la corba granulomètrica de síntesi, l'autor considera onze conjunts en el reompliment de l'Arbreda.

I. - (de –8,70/8,60 a –8,10/8 m.). Es caracteritza per un feble percentatge de rocs.

II. - (de –8,10/8 a –7,60/7,50 m.). El percentatge de rocs i blocs augmenta des del conjunt I inferior, s'estabilitza en un 25 % i dóna al tram un aspecte homogeni.

III. - (de –7,60/7,50 a –6,10/6 m.). Presenta un percentatge feble de blocs i rocs, de l'ordre del 10 %. Aquest tram correspon bàsicament al tram alterat, que va de –7,50/7,80 a –6,10/6,20 m., i comprèn també el final de les argiles no alterades, amb molt pocs rocs.

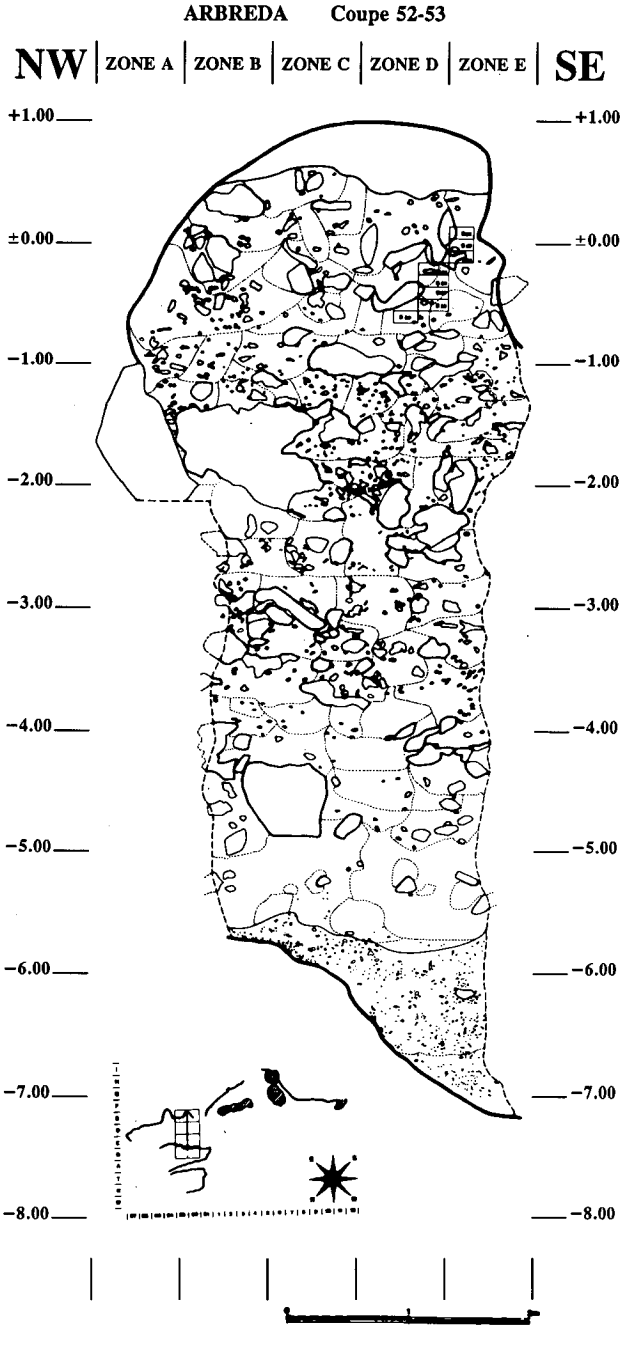


Fig. 11. - Secció nord del sector Alfa.

IV. - (de –6,10/6 a –4,20/4,10 m.). Té un fort percentatge de blocs i rocs, que va en augment fins a –4,60/4,50 m., per disminuir fins a –4,20/4,10 m. Aquest augment no és progressiu, ja que alternen augments i disminucions, visibles tant a la corba de síntesi com a cada una de les individuals.

V. - (de –4,20/4,10 a 3,90/3,80 m.). És una zona de feble percentatge de blocs i rocs entre dos conjunts que el tenen fort. Es detecta a la corba de síntesi i a cada una de les individuals.

VI. - (de –3,90/3,80 a –2,20/2,10 m.). És format per dos subconjunts de fort percentatge (especialment a –2,50/2,40 m.), separats per un que té només un 15 % de blocs i rocs (–3,30/3,20 m. i 3,10/3,00 m.).

VII. - (de –2,20/2,10 a –2/1,90 m.). Conjunt de feble percentatge de blocs i rocs, que en separa dos que el tenen fort. Visible a les seccions nord i est.

VIII. - (de –2/1,90 a –0,60/0,50 m.). Conjunt de fort percentatge de blocs i rocs entre dos conjunts que el tenen feble. El mateix es podria desglossar en dos subconjunts de fort percentatge separats per un que el té feble.

IX. - (de –0,60/0,50 a –0,30/0,20 m.). Amb feble percentatge de blocs i rocs.

X. - (de –0,30/0,20 a +1/1,10 m.). Amb alternança de forts i febles percentatges de blocs i rocs.

XI. - (de +1/1,10 a +2,20/2,30 m.). Amb feble percentatge de blocs i rocs a la secció est, que en canvi és molt més elevat a la secció oest.

Geurts (1977, 1979) analitzà 18 mostres pol·líniques, preses abans de 1975 en el sector Alfa entre 4 i 8 m. de profunditat. Les cinc mostres situades entre 6,40 m. i 7,20 m., que corresponen al tram de sediments alterats, resultaren estèrils. En les altres mostres hi ha pocs arbres i dominen gramínies i ranunculàcies. De 5,20 a 6,00 m. el pi hi és més abundant, i l'autora creu que aquesta fase es podria correlacionar amb l'interestadi de Danekamp, datat a Espanya el 30.370 ± 450 BP.

I. Loublier (1978) fa l'anàlisi palinològica de quatre columnes agafades en el sector Alfa; tres a la secció est i una a la sud. Imagina l'autor que el Würm I va del fons de la cala fins a 6,40 m., que el Würm II va de 6,40 a 5,50 m., el Würm III de 5,60 a 2,60 m., el Würm IV de 2,60 a +0,80 m. i que la resta, fins a dalt de tot, és postglacial, d'acord amb indicacions de J. Canal i H. de Lumley. De les seves anàlisis dedueix que durant el Plistocè envoltava l'Arbreda una vegetació de tipus obert, amb abun-

dància de Gramínies i Compostes. En cap moment no es pot assenyalar un interestadial; els diagrames no indiquen ruptures ni contrastos significatius.

J. Estévez (1978, 1979, 1980, 1980-84), que ha estudiat la fauna del sector Alfa, defineix i utilitza la següent estratigrafia, d'acord amb les seves observacions i les del Diari del Dr. Corominas:

- fins als 2 m., nivells amb ceràmica.
- A, de 2,00 a 2,40 m. Terra argilosa amb grans pedres. Epipaleolític o indústria lítica poc definida.
- B, de 2,40 a 3,20 m. Terra argilosa amb grans pedres. Solutrià.
- C, de 3,20 a 3,40. Argila fosca amb pedres. Transició, indústria mal definida.
- D, de 3,40 a 4,40 m. Terra fosca. Gravetià.
- E, de 4,40 a 5,60 m. Terra fosca. Aurinyacià.
- Eb, de 5,60 a 6,00. Terra clara que passa a vermellosa. Transició, indústria poc definida.
- F, de 6,00 a 7,20 m. Terra fosca que passa a clara i blanquinosa. Mosterià.
- Ga, de 6,20 a 7,80 m. Terra fosca amb poques restes arqueològiques. Mosterià.
- Gb, de 7,80 a 8,40 m. Terra arenosa, vermellosa o blanquinosa, loèssica, amb més restes. Mosterià.
- Gc, de 8,40 a 8,80 m. Terra fosca amb moltes restes. Mosterià.

J. Tarrús (1978) estudia els materials trobats en el sector Gamma, entre 0,40 i 2,00 m. Creu que la major part d'ells corresponen a una sepultura del Neolític Mitjà, cultura dels Sepulcres de Fossa, que originàriament es situava entre 1,80 i 2,00 m. i que l'autor data al 2.500 a. Cr.

Soler (1979) descriu l'estratigrafia de l'Arbreda en quatre grans trams ben diferenciats:

a) Argiles vermelles d'estructura poligonal, que ocupen l'espai que deixen els grans blocs de travertí. Postglacial, contenen Neolític.

b) Argiles més o menys arenoses, d'un color més clar, amb gran quantitat de rocam, que en alguns llocs està fortament cimentat. Gradualment augmenta la proporció de fragments i blocs d'estalagmita, fins a trobar enormes blocs de travertí, recoberts també d'estalagmita, situats entre els 4 i 5 m. de profunditat. Solutrià i Gravetià.
Sota els blocs, terres negres a causa de la presència de llars. Gradualment desapareixen les pedres i la terra és cada vegada més argilosa. Aurinyacià i Mosterià.

c) Als 6,30 m. de profunditat, les argiles anteriors acaben fent bossades, separades clarament d'unes altres argiles més arenoses i clares. Aquestes es caracteritzen per la falta total de pedres i la presència de fosfats i en algun cas

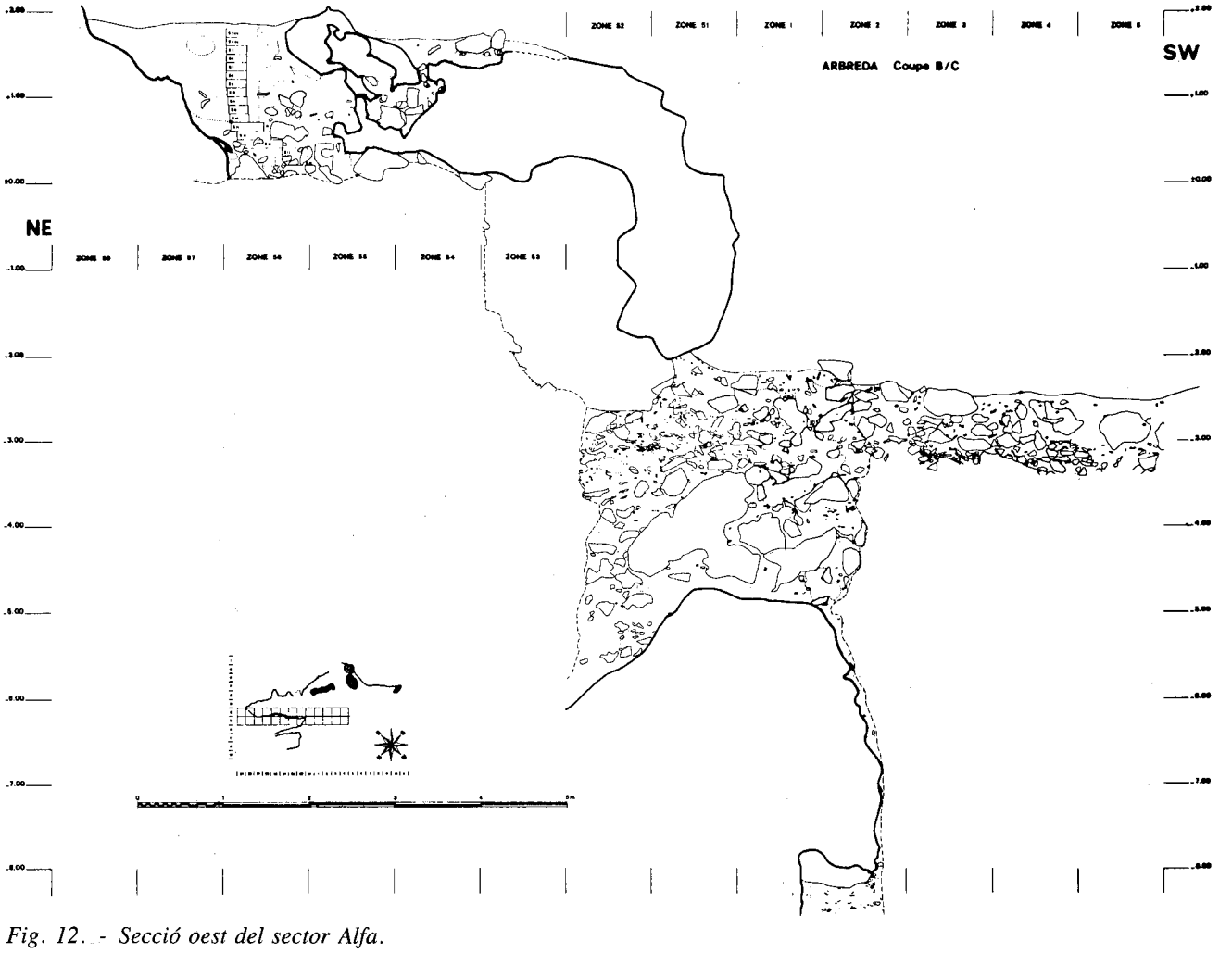


Fig. 12. - Secció oest del sector Alfa.

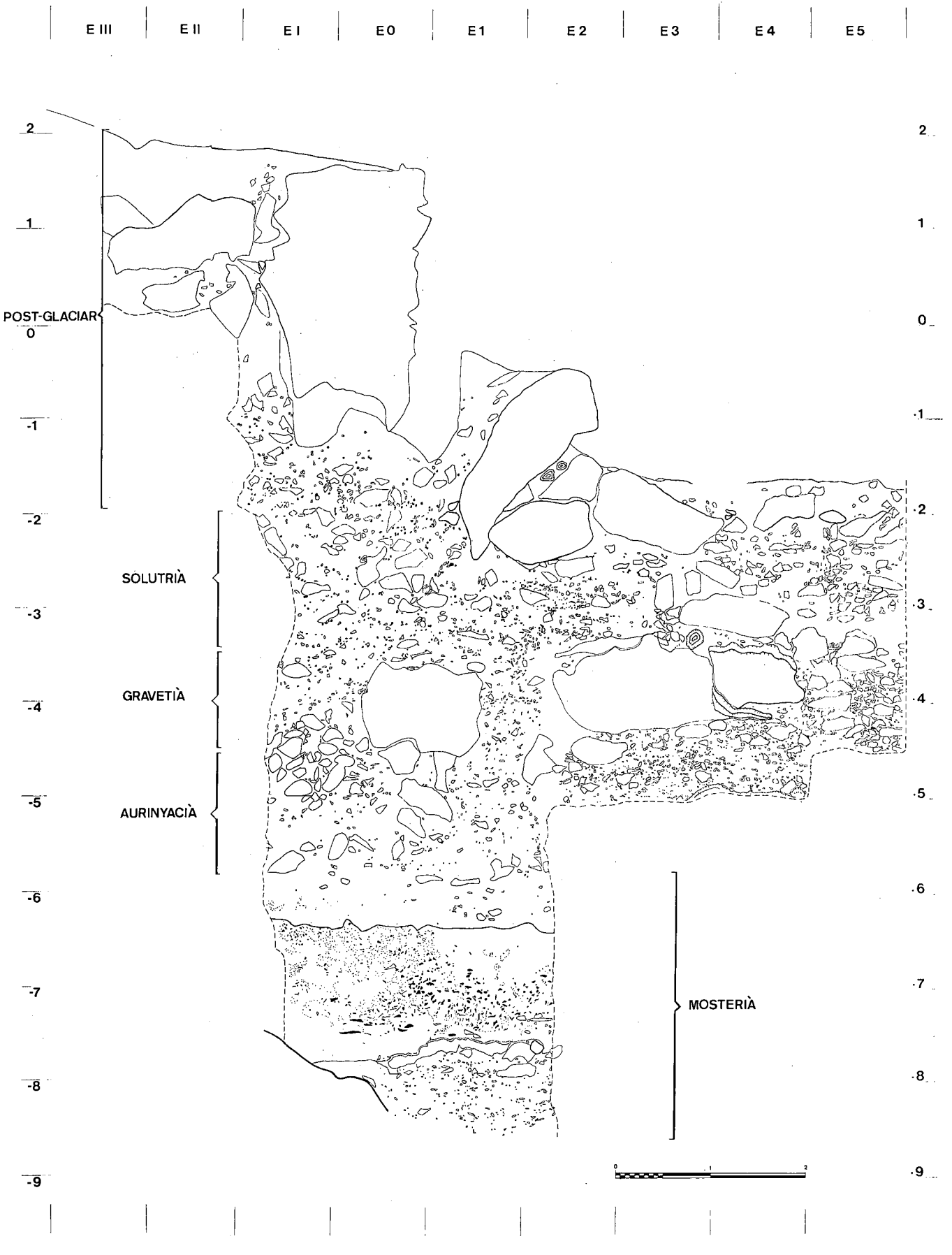


Fig. 13. - Secció est del sector Alfa continuada per la secció de les actuals excavacions, amb indicació de l'estratigrafia del jaciment.

de concrecions de manganès. Acaben, cap als 7,50 m. de profunditat, amb una capa estalagmítica discontínua. Contenen Mosterià.

d) A partir d'aquest moment el sediment és molt alterat, amb concrecions de manganès que li donen un to negrós, i amb zones molt concrecionades. L'últim tram és de sorra granada sense cohesió, amb una quantitat extraordinària d'indústria lítica i de restes òssies, aquestes últimes molt rodades. Mosterià antic.

Barris (1980, 1981), a partir de les projeccions d'objectes coordenats procedents de les campanyes d'excavació de 1975 a 1979 i part de la de 1980, determina els següents nivells arqueològics pel Paleolític Superior:

1. Nivell postsolutrià
2. Nivell solutrià
3. Nivell gravetià I
4. Nivell gravetià II
5. Nivell aurinyacià

Alcalde (1980) analitza els micromamífers procedents del quadre F5 de les noves excavacions, d'entre 170 cm. i 265 cm. de fondària. Considera que tota la seqüència analitzada és de finals del Würm, malgrat existir en ella un canvi de terres, interpretat com al pas al postglacial pels directors de l'excavació (N. Soler i J. Maroto). Segons les seves anàlisis aquest canvi reflexaria un augment d'humitat i temperatura dins del Würm IV.

Alcalde et al. (1981) afegeixen a la mateixa interpretació que el tram per sobre el canvi, situat a F5 als voltants dels 215 cm., podria correspondre a l'oscil·lació del Bölling o Pre-Bölling, i el tram per sota, al Solutrià final.

Tarrús (1981, 1982a, 1982b, 1986) estudia els materials ceràmics i els associats a ells procedents dels sectors Alfa, Gamma i Beta, i hi identifica: Neolític cardial, Montboló, Sepulcres de fossa, Bronze Final, època romana,...

Soler (1982) distingeix en els nivells aurinyacians de les noves excavacions un Aurinyacià evolucionat i un Aurinyacià arcaic subjacent al primer. Tots dos es diferencien netament.

Soler (1983) matitza l'estratigrafia de 1979 tinguent en compte les aportacions de les excavacions fetes des de llavors. Les dades que afegeix són que en els nivells postglacials s'hi troba Neolític cardial, Neolític mitjà i Neolític final, que el primer tram del Paleolític Superior és molt estèril, que el Gravetià arriba fins a 4,40 m., que l'Aurinyacià antic o arcaic es troba en nivells plens de pedres poc cohesionades i que el Paleolític Superior s'acaba aproximadament a 5,40 m. de fondària. També concreta que els trams c) i d) de 1979 estan compresos entre 6,30 i 8,00 m. i 8,00 i 8,80 m. respectivament.

Barris (1984), continuant el seu treball sobre els nivells d'ocupació de l'Arbreda de 1980 i 1981, que completa amb la totalitat dels objectes coordenats al 1980 i al 1981, distingeix en el Paleolític Superior 20 nivells paleo-ocupacionals. D'aquests, 7 corresponen a la fase aurinyaciana, de 4,25 a 5,45 m. de profunditat, 6 a la fase gravetiana, de 3,40 a 4,30 m., i 7 a la fase solutriana, de 2,45 a 3,45 m.

EL REOMPLIMENT

A partir de les dades proporcionades per la nostra excavació, per les excavacions del Dr. Corominas, i per l'estudi dels materials del sector Alfa, Beta i Gamma, presentarem aquí l'estat actual sobre el reompliment de la cova de l'Arbreda (fig. 13).

L'estratigrafia que explicarem fa referència a bona part de l'àrea excavada, ja que cal advertir que la zona més occidental del sector Beta correspon al talús existent cap al riu Serinyadell, i per tant el seu reompliment és atípic: comença molt més avall dels 2 m. per sota el pla O i s'hi troben enormes blocs de travertí i estalagmita, que deixen entre ells "terra rossa"; els pocs materials arqueològics que conté no estan "in situ".

També hem de dir que l'estratigrafia de la zona sud-oest del sector Beta es presenta diferent i de moment no la tenim correlacionada amb la de la resta de l'excavació. El Mosterià hi fa la seva aparició molt abans i sedimentològicament es caracteritza per la presència d'abundants fragments d'estalagmites, per estalagmites "in situ" i per una matriu arenosa calcificada.

A - El "terra rossa"

Tot el nivell superficial que recobreix el jaciment està constituït per argiles vermelles, "terra rossa", procedents del sòl fersialític del Pla d'Usall, que tenen el seu origen en la descomposició de les calcàries lacustres que formen el seu subsòl.

Aquestes argiles recobreixen tot el talús que hi ha entre el Pla d'Usall i el riu Serinyadell, i per tant presenten un fort pendent cap a l'oest. Així, a la cova les trobem a 2 m. per sobre el pla O en el sector Gamma i en el cantó més oriental de l'ampliació de 1979, i a uns 2 m. per sota el pla O en el costat més occidental del sector Beta.

Es tracta d'unes argiles molt pures, de color vermell fosc, ferruginoses, d'estructura poligonal. Contenen blocs de travertí, alguns de dimensions superiors al metre, i relativament pocs rocs. Els cargols terrestres i les restes de microvertebrats hi són molt abundants. Els fragments d'estalagmita hi són molt rars, i els travertins mai no estan recoberts de concreció.

La seva edat és incerta, i pel que sembla, molt variada. Es tracta d'argiles que s'acumularen en època postglacial, i durant molt de temps, sobre els estrats plistocènics erosionats. No constitueixen cap nivell arqueològic i generalment són estèrils. Malgrat això han proporcionat diversos materials arqueològics en sectors aïllats i sempre de manera dispersa. Al sector Alfa s'hi trobà ceràmica cardial, ceràmica d'època romana, ossos humans, i una plaqueta polimentada d'època dolmènica. Al sector Beta, algun fragment de ceràmica. Al sector Gamma, ossos humans i ceràmica neolítica. A l'ampliació de 1979, ceràmica epicardial (Tarrús, 1986), una destral polimentada, un fragment de molí de mà, un fragment d'alabastre perforat, una espàtula d'os, ceràmica del Bronze final i ceràmica romana (Tarrús, 1981).

El contacte entre el "terra rossa" i el reompliment plistocènic sembla correspondre a una superfície d'erosió.

B - El reompliment plistocènic

Tot el reompliment que es troba per sota el "terra rossa" és plistocènic. No presenta el fort pendent cap a l'oest i està dipositat de manera més o menys horitzontal.

Dins d'ell podem diferenciar una seqüència superior, no alterada, i una inferior, alterada.

B.1 Seqüència superior

Comprèn des del contacte amb el "terra rossa" fins els 6,30 m. de profunditat, aproximadament, en el sector Alfa.

Aquest tram, bé que és molt difícil subdividir-lo en nivells, no és homogeni en profunditat, ni tampoc lateralment. Està format per argiles clares més o menys arenoses, que contenen quantitats variables, quasi sempre molt importants, de blocs i rocs.

S'inicia amb un tram bàsicament estèril que conté nombrosos blocs i rocs de travertí. Té més potència quan més cap a l'est es troba. En l'ampliació de 1979 s'hi localitzà alguna resta de fauna i d'indústria lítica. La seva base no baixa gaire més dels 2 m. de profunditat sota el nivell O i en el seu sostre hi tenen la base alguns grans blocs que responen a l'últim enfonsament de la coberta travertínica.

Per sota, i amb el mateix context sedimentològic, trobem un nivell arqueològic pobre, el primer amb una certa homogeneïtat, que es caracteritza per la presència de puntes d'escotadura solutrianes.

A continuació, en contacte amb l'anterior, trobem el primer nivell arqueològic ric, amb fauna abundant i amb una indústria del Solutrià superior, datat al 17.320 ± 290 BP (Delibrias et al., 1987). Sedimentològicament no es diferencia gaire del tram anterior, però ara comencem a trobar fragments d'estalagmita i de travertins i objectes arqueològics recoberts de concreció. En els llocs on era més dens, en el nord-est, aquest nivell arqueològic tenia un color més fosc degut a les cendres que contenia.

Per sota d'aquest nivell arqueològic clar, continuem trobant altres materials solutrians dins d'un context arqueològic més pobre, datat al 17.720 ± 290 BP., i dins del mateix context sedimentològic.

Més avall, aproximadament entre 3,40 i 4,60 m., i arreu dels sectors Alfa i Beta, trobem enormes blocs de travertí, molt sovint recoberts de concreció estalagmítica, que han de respondre a un enfonsament important i general de la coberta. En els espais que deixen lliures aquests blocs hi trobem un nivell arqueològic ric, almenys al nord-est, on les cendres, molt abundants, li donen color negre, que correspon a un Gravetià superior, datat al 20.130 ± 220 BP.

Per sota aquest nivell, i seguint en el mateix context sedimentològic, continuem trobant elements gravetians, però ara dins d'un context força més pobre i més dispers.

Per sota els grans blocs s'hi troba un nou nivell arqueològic, el més ric dels fins ara excavats a la cova de l'Arbreda. En aquest nivell hi ha pocs blocs i disminueixen les dimensions dels rocs. Correspon a l'Aurinyacià evolucionat i està datat en 22.590 ± 290 BP.

A continuació, en contacte amb l'anterior i a partir aproximadament dels 5 m. de profunditat, trobem el nivell arqueològic corresponent a l'Aurinyacià antic, datat al 25.830 ± 400 BP. En aquest nivell, sedimentològicament, podem apreciar diferències entre el sector Alfa, on disminueixen els blocs i els rocs i el sediment es fa cada vegada més argilós, i el Beta, on els rocs són molt abundants, el sediment és més arenós i apareixen grans blocs de travertí recoberts de concreció i blocs d'estalagmita. La part superior d'alguns d'ells ja apareixia a l'Aurinyacià evolucionat.

Per sota de l'Aurinyacià antic, i sense diferenciació sedimentològica ni en el sector Alfa ni en el Beta, es troba ja el Mosterià, que s'inicia ric en elements lítics, que es troben de manera dispersa, i pobre en fauna.

A partir d'aquí, les dades a les que ens referirem seran només del sector Alfa. Els blocs desapareixen, els rocs són cada vegada més escassos i sovint alterats. Aquesta alteració es manifesta en un recobriment silici. La matriu és cada vegada més argilosa. La fauna és quasi bé inexistent i la indústria molt pobra. Aquest tram s'acaba amb un contacte erosiu situat aproximadament als 6,30 m. de fondària.

B.2 Seqüència inferior

La seqüència inferior, alterada, es pot dividir en dos estrats diferents.

B.2.1 Format per argiles força pures de color vermellós, més clares que no pas les suprajacents. Hi ha molt pocs rocs i els blocs hi manquen. Es caracteritza sobretot per l'abundància de taques grogues, que han estat interpretades com fosfats (comunicació oral de H. de Lumley). Aquest estrat és molt homogeni i arriba fins uns 7,50 m. de fondària. És pobre en elements lítics i faunístics. Correspon al Mosterià.

B.2.2 Constituït per sorra bruta de diàmetre de gra variable. En el seu tram superior conté blocs i rocs profundament alterats, amb moltes concrecions de manganès. A partir dels 8 m., disminueix el nombre de rocs i desapareixen els blocs. La indústria lítica i les restes de fauna són molt abundants. Alguns dels ossos presenten aspecte rodat. Correspon també al Mosterià. Aquest últim tram, concretament entre 8,40 i 8,60 m. de profunditat, té les següents datacions fetes sobre os: U-Pa 83.000 $^{+10.000}_{-8.700}$; U-Th 85.100 $^{+38.200}_{-26.700}$; U-Ra 89.100 $^{+36.800}_{-24.300}$ (Yokoyama et al., 1987).

L'EVOLUCIÓ DEL REOMPLIMENT DE L'ARBREDA

No coneixem en detall com es succeiren els mecanismes que actuaren en la formació de la cova de l'Arbreda, ni quins podien ésser el seu aspecte i la seva morfologia quan fou ocupada per primera vegada, ni tampoc quan va tenir lloc aquesta ocupació.

Suposem que la cavitat presentava una morfologia complexa, probablement dividida en àrees diferents, no totes situades a les mateixes cotes topogràfiques.

En aquella on s'escaigué el sondatge del sector Alfa, que a l'oest queda limitada per una gran massa de travertí, les primeres ocupacions conegudes, que es recolzen en part sobre aquesta massa que s'estén per la base de la cala, són mosterianes, i es troben dins del primer paquet sedimentari que per ara coneixem, que podria correspondre als primers moments del Würm antic. Aquests primers sediments eren, al-

menys en part, dipositats i rentats per corrents tractius.

A aquests primers moments en van succeir d'altres, també dins del Würm antic, en els quals va predominar la sedimentació per decantació.

Igualment del Würm antic ha d'ésser la sedimentació de sorres acompanyada de formació i caiguda d'estalagmites que va ocórrer al sud-oest del sector Beta, mentre tenien lloc ocupacions mosterianes. No sabem, però, de moment, amb quin tram del dipòsit del sector Alfa es pot correlacionar cronològicament.

Tornant a aquest últim rector, sembla que cap a finals del Würm antic, part del sediment fins aquell moment dipositat va ésser erosionat i després cobert per noves aportacions també molt argiloses.

Poc després, potser en un moment que segons la cronologia tradicional podria correspondre al Würm II-III, va tenir lloc una interrupció sedimentària durant un temps considerable que va fer possible l'alteració de tota la seqüència inferior.

Bé durant aquest interval de temps, bé una mica posteriorment, va tenir lloc la primera caiguda important de blocs, en època encara mosteriana. Aquesta caiguda no afectà al sector Alfa.

Després del procés d'alteració, va tenir lloc, en un període de temps corresponent essencialment al Würm recent, el dipòsit de tota la resta del tram superior, que correspon arqueològicament al Paleolític Superior, i en la qual predominen els fenòmens de caigudes de blocs i rocs i de sedimentació per decantació. L'àrea font de les argiles d'aquest tram superior és probablement el Pla d'Usall.

Després de l'ocupació de l'Aurinyacià evolucionat va tenir lloc la que sembla la més important de les caigudes de blocs, que afectà tant el sector Alfa com el Beta.

Les ocupacions gravetianes ocuparen els espais que deixaren lliures aquests blocs, els quals es recobrien de concreció estalagmítica, probablement perquè encara es conservava bona part de la coberta de la cova. Aquests blocs no varen ésser totalment ultrapassats pel sediment fins a les ocupacions solutrianes.

A partir de finals del Paleolític Superior hi va haver noves caigudes de blocs, les quals desprotegiren bona part del jaciment.

Poc després, però encara dins del Plistocè, el seu reompliment sofreix una forta erosió; aquesta segurament és deguda a la variació de la línia de talús entre la cova i el riu Serinyadell, a conseqüència d'un encaixament d'aquest, i va ésser afavorida per la desprotecció de la cavitat.

En època postglacial, "terra rossa" procedent del Pla d'Usall fossilitza tot aquest reompliment mentre es desprenen els últims blocs. El lloc perd definitivament l'aspecte de cova i la vegetació que s'hi instal·la el camufla dins del bosc i inicia la formació d'un sòl bru.

BIBLIOGRAFIA

ALCALDE G. (1980) – *Interès de l'estudi dels micromamífers per a la Prehistòria*, Tesi de Llicenciatura, Universitat Autònoma de Barcelona, 122 pp.

ALCALDE G., ESTÉVEZ J. i VILA A. (1981) – Algunes precisions sobre l'estratigrafia de la Cova de l'Arbreda (Serinyà-Girona), *Revista de Girona*, 96, pp. 189-193.

ALSIUS P. (1896) – Espeleologia catalana, *Butlletí del Centre Excursionista de Catalunya*, VI, Barcelona, pp. 181-189.

BARRIS J. (1980) – *La determinació dels nivells arqueològics de la cova de l'Arbreda (Serinyà-Girona)*, Tesi de Llicenciatura, Universitat Autònoma de Barcelona, 104 pp.

BARRIS J. (1981) – La determinación de los niveles del Paleolítico Superior de la Cueva de l'Arbreda (Serinyà, Girona), *Actas de la V Reunión del Grupo Español de Trabajo del Cuaternario*, Sevilla, pp. 221-230.

BARRIS J. (1984) – *Estudi de la paleocupació humana a la cova de l'Arbreda*, Tesi de Doctorat, Universitat Autònoma de Barcelona, 812 pp.

BEDOYA J. M. i CANAL J. (1986) – Les excavacions a "Mollet I" i a "l'Arbreda" dels anys 1972-1973, *Quaderns del Centre d'Estudis Comarcals de Banyoles*, 1985, I, pp. 39-54.

CANAL J., COROMINAS J. M., SOLER N., RIPOLL E., BOUTIÉ P., DENISE N., JUST J., LUMLEY H. de i PÉLISSIER-COMBESCURE F. (1976) - Les grottes de Serinyà, *Provence et Languedoc méditerranéen. Sites paléolithiques et néolithiques. Livret-Guide de l'excursion C2*, IX Congrès UISPP, Nice, pp. 353-368.

CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE (1976) – *3 millions d'années-L'aventure humaine*, Paris, 56 pp.

CONSTANS L. G. (1951) – *Bañolas*, Banyoles, 302 pp.

COROMINAS J. M. (1950) – Actividades del Centro de Estudios Comarcales de Bañolas, *Anales del Instituto de Estudios Gerundenses*, V, Girona, pp. 307-308.

COROMINAS J. M. (1952) – La excavación de la cueva "Reclau-Viver" de Seriñá. Otros yacimientos de la comarca de Bañolas-Seriñá, *La labor de la Comisaría Provincial de Excavaciones Arqueológicas de Gerona durante los años 1942 a 1948*, Comisaría General de Excavaciones Arqueológicas, Informes y Memorias, 27, Madrid, pp. 23-55.

COROMINAS J. M. (1973) – El Musteriense de Seriñá, *Actes de la II Assemblea d'Amics de Besalú i del seu comtat*, pp. 45-47.

COROMINAS J. M. i MARQUÈS J. (1976) – *La Comarca de Besalú*, Girona, 217 pp.

CREER K. M. i KOPPER J. S. (1976) – Secular Oscillations of the Geomagnetic Field Recorded by Sediments Deposited in Caves in the Mediterranean Region, *Geophysycal J.R. Astr. Soc*, 45, pp. 35-58.

DELIBRIAS G., ROMAIN O. i LE HASIF G. (1987) – Datation par la méthode du carbone 14 du remplissage de la grotte de l'Arbreda, *Cypsela*, VI, Girona, pp. 133-135.

ESTÉVEZ J. (1978) – Un percutor solutrense en asta de reno hallado en Serinyà (Girona), *Pyrenae*, 13-14, Barcelona, pp. 301-305.

ESTÉVEZ J. (1979) – *La fauna del Pleistoceno catalán*, Tesis Doctoral, Universitat de Barcelona, 522 pp.

ESTÉVEZ J. (1980) – El aprovechamiento de los recusos faunísticos: Aproximación a la economía en el Paleolítico catalán, *Cypsela*, III, Girona, pp. 9-30.

ESTÉVEZ J. (1980-84) – La fauna paleolítica de la cova de l'Arbreda, *Quaderns del Centre d'Estudis Comarcals de Banyoles*, pp. 27-30.

GEURTS M. A. (1977) – Premières données à l'étude palynologique des dépôts calcareux quaternaires en Catalogne, *Acta Geológica Hispánica*, XII, 4-6, Barcelona, pp. 86-89.

GEURTS M. A. (1979) – Approche palynostratigrahique des dépôts calcareux quaternaires dans la région de Banyoles-Besalú (Catalogne), *IV Reunión del Grupo de Trabajo del Cuaternario*, Banyoles, pp. 106-115.

JULIÀ J. (1980) – *La conca lacustre de Banyoles-Besalú*, Monografies del Centre d'Estudis Comarcals de Banyoles, 188 pp.

JUST J. (1977) – *Contribution à l'étude préhistorique des grottes de Serinyà (Gerone, Espagne)*, Maitrise specialisée d'Histoire Regionale, Université Paul Valery, Montpellier, 41 pp.

JUST J. (1980) – *Les grottes de Serinyà (Province de Gérone, Espagne). Étude de l'industrie mousteriénne de la Grotte de l'Arbreda*, Museum National d'Histoire Naturelle, Laboratoire de Paléontologie Humaine et de Préhistoire, Mémoire n.° 6, París, 316 pp.

LOUBLIER Y. (1978) – *Application de l'analyse pollinique à l'étude du paleoenvironnement du remplissage würmien de la grotte de l'Arbreda (Espagne)*, Thèse présentée à l'Université des Sciences et Techniques du Languedoc, Montpellier, 85 pp.

PELISSIER-COMBESCURE F. (1977) – *Contribution à l'étude préhistorique des grottes de Serinyà, Gérone, Espagne,* Maitrise specialisée d'Histoire régional, Université Paul Valery, Montpellier, 34 pp.

SOLER N. (1975) – Nuevas excavaciones en Serinyà, *Revista de Gerona*, 73, pp. 56-57.

SOLER N. (1976) – L'Arbreda, *El Paleolític a les comarques gironines*, Girona, pp. 148-152.

SOLER N. (1979) – La seqüència estratigràfica de la Cova de l'Arbreda (Serinyà, Girona), *Actas de la IV Reunión del Grupo de Trabajo del Cuaternario*, Banyoles, pp. 223-232.

SOLER N. (1982) – Els jaciments aurinyacians de Catalunya, *Estat actual de la recerca arqueològica a l'Istme pirinenc*, IV Col·loqui Internacional d'Arqueologia de Puigcerdà (1980), pp. 57-83.

SOLER N. (1983) - La Cova de l'Arbreda (Serinyà, Gironès), *Tribuna d'Arqueologia 1982-1983*, Departament de Cultura de la Generalitat de Catalunya, Barcelona, pp. 10-14.

TARRÚS (1978) – *Els nivells ceràmics de les coves de Serinyà*, Tesi de Llicenciatura, Universitat de Barcelona, 295 pp.

TARRÚS J. (1981) – El Neolític Antic a les comarques gironines, *Taula Rodona de Montserrat, Maig 1980*, Publicacions de l'Abadia de Montserrat, pp. 33-57.

TARRÚS J. (1982a) – El Neolítico Antiguo en el Nordeste de Cataluña y algunas consideraciones sobre los grupos epicardiales catalanes, *Le Néolithique ancien Méditérranéen*, Actes du Colloque International de Préhistoire, Montpellier, 1981, Archéologie en Languedoc, pp. 143-156.

TARRÚS J. (1982b) – L'Alta i la Baixa Garrotxa del Neolític al Calcolític, *Ausa*, X, 102-104, Vic, pp. 165-186.

TARRÚS J. (1986) – El paratge del Reclau Viver (Serinyà) del Neolític Antic al Bronze Final, *Quaderns del Centre d'Estudis Comarcals de Banyoles*, 1985, I, pp. 239-262.

YOKOYAMA Y., NGUYEN H.-V., QUAEGEBEUR J. P., LE HASIF G. i ROMAIN O. (1987) – Datation par la spectrométrie gamma non destructive et la résonance de spin électronique (ESR) du remplissage de la grotte de l'Arbreda, *Cypsela*, VI, Girona, pp. 137-143.