

CBPF-NF-069/87

PRESENCE D'OUTILS TAILLES ASSOCIÉS A UNE FAUNE QUATÉRNAIRE
DATÉE DU PLEISTOCENE MOYEN DANS LA TOCA DA ESPERANÇA,
REGION DE CENTRAL, ÉTAT DE BAHIA, BRÉSIL

par

¹H. de Lumley, M.A. de Lumley¹, M.C.M.C. Beltrão²,
³Y. Yokoyama, J. Labeyrie³, J. Danon^{4*}, G. Delibrias³,
C. Falgueres¹ et J.L. Bischoff⁵

*Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas - CNPq/CBPF
Rua Dr. Xavier Sigaud, 150
22290 - Rio de Janeiro, RJ - Brasil

¹Laboratoire de Préhistoire du Museum National d'Histoire Naturelle, UA
184 du C.N.R.S. Institut de Paléontologie Humaine, 1 rue René Panhard,
75013 Paris, France.

²Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Setor de
Arqueologia, Departamento de Antropologia, Quinta da Boa Vista, São
Cristovão, Rio de Janeiro, Brésil.

³Centre des Faibles Radioactivités C.N.R.S./C.E.A., 91190 Gif-sur-Yvette,
France.

⁴Observatório Nacional (CNPq), Rio de Janeiro, Brésil.

⁵Geological Survey, Branch of Pacific Marine Geology, 345 Middlefield Road,
MS 999, Menlo Park, California 94025, Etats-Unis.

"Pour le moment, et pour dire le fond de ma pensée, il semble bien que dans l'Amérique du Sud, comme dans l'Amérique du Nord, l'Homme est beaucoup plus ancien que ne le croient beaucoup d'anthropologistes et qu'il faut faire remonter le peuplement du Nouveau Monde au moins à l'aurore des temps géologiques actuels"

Marcellin Boule, 1923, p. 447

Résumé.- La Toca da Esperança ou Grotte de l'Espérance, située, dans l'Etat de Bahia, à 11 km au Nord de Central, dans la Serra da Pedra Calcaria, creusée dans les calcaires du Cambrien, constitue une salle de 18 m de longueur sur 18 m de largeur, qui appartient à un vaste réseau karstique creusé dans la Serra, et qui s'ouvre, sur le versant nord, à 610 m d'altitude au-dessus du niveau de la mer. Cette grotte contient un remplissage pléistocène de 150 cm de hauteur.

Des fouilles ⁽¹⁾ organisées sur une surface de 12 m², ont permis de mettre en évidence sous un encroûtement carbonaté de 50 cm d'épaisseur en moyenne (couche I), des dépôts quaternaires constitués par un cailloutis anguleux consolidé en brèche (couche II), des sables jaunâtres (couche III) et des sables argileux rougeâtres (couche IV), qui contiennent des ossements extrêmement fossilisés correspondant à des espèces quaternaires disparues parmi lesquelles dominent les équidés. Des datations, obtenues par la méthode de l'uranium-thorium, effectuées sur plusieurs échantillons d'ossements recueillis en place, donnent à ces faunes un âge d'environ 300 000 ans.

Au cours des fouilles plusieurs pièces taillées en quartzite ainsi que des débris et des galets de quartzite ou de quartz ont été mis au jour parmi les ossements fossiles, en particulier un débris de galet fracturé par percussion violente et un chopper. Ces matières premières, quartzite et quartz, absentes naturellement de la grotte, n'ont pu être apportées que par l'Homme préhistorique.

La Toca da Esperança est donc aujourd'hui le plus ancien site connu, sur le continent américain, qui ait livré une industrie lithique. Elle témoigne de la présence de l'Homme dès le milieu du Pléistocène moyen, il y a environ 300 000 ans, bien antérieure à celle des sites de Calico en Californie (environ 200 000 ans) et de Sao Raimundo Nonato (environ 30 000 ans).

A la lumière de ces nouvelles découvertes, il est possible d'envisager que l'Homo erectus, arrivé d'Asie, a pénétré sur le continent américain, très tôt, au Pléistocène moyen, en utilisant l'isthme de Behringie exondé lors d'une des grandes régressions du niveau des océans qui ont lieu pendant les périodes froides du Quaternaire.

Mot-clés: Pleistocene; Datation; Faune; Outils.

(1) Les missions françaises, au Brésil, pour effectuer les recherches dans la grotte de l'Espérance, au Nord de Central, Etat de Bahia, au cours desquelles fut mis en évidence le plus ancien habitat humain actuellement connu en Amérique, ont pu être réalisées grâce à l'intérêt porté à ces découvertes par leurs Excellences Robert Richard et Bernard Dorin, Ambassadeurs de France, Christian Pretre, Directeur Général adjoint des Relations Culturelles, Scientifiques et Techniques, M. Gérard Kuhn, Attaché Scientifique à l'Ambassade de France, M. Brice Dusuzeau, Chef du Bureau Amérique, ainsi que Mlle Régine Guyot et M. Jean-François Aguinaga, responsables successifs de l'aire géographique Brésil au Ministère des Affaires Etrangères. Sur le territoire brésilien, le support logistique des missionnaires a été pris en charge par le Pr. Maria Beltrao de l'Université Fédérale de Rio de Janeiro et le CNPq.

La datation effectuée par C. Falguères a été réalisée grâce à une aide financière du Ministère des Affaires Etrangères, dans le Laboratoire du Professeur Richard Teh Lung Ku (University of Southern California, Los Angeles), que nous remercions.

La Toca da Esperança ou grotte de l'Espérance est située, au Nord-Est du Brésil, à 435 km à l'Ouest du rivage de l'Océan Atlantique, dans l'Etat de Bahia, à environ 11 km à vol d'oiseau au Nord de la petite ville de Central.

Cette grotte se trouve à 110 km à l'Est du cours sud-nord du Rio San Francisco, à 25 km à l'Est du Rio Verde et à 75 km à l'Ouest du Rio Jacaré (ou Rio Vereda de Romano Gramacho), dans un massif de calcaire noir d'âge Précambrien terminal, fortement karstifié, la "Serra da Pedra Calcaria", également appelée "Serra Preta", "Serra Negra" ou "Serra Braba" (1).

Plusieurs thalwegs asséchés issus de la face nord de la Serra da Pedra Calcaria (Riacho Suçuarana, Riacho dos Piloes), se dirigent vers le Nord-Ouest en direction du Rio Verde.

On y accède, en quittant la route reliant Salvador de Bahia et Irece à Xique-Xique, à une cinquantaine de kilomètres avant cette dernière ville, à partir de la petite ville de Central, par une piste de terre, qui traverse, en allant vers le Nord, la commune de Juçara puis le hameau de Queimada Nova jusqu'à la Fazenda Pé do Morro, et enfin la Fazenda Moco, installée, dans la caatinga, au Nord-Est de la Serra da Pedra Calcaria. L'approche de la falaise et de la Toca da Esperança se termine par une quarantaine de minutes de marche.

La Toca da Esperança est sur le territoire de la Fazenda de Pé do Morro, propriété du Sr. Joaquim Nunes de Souza.

Le substratum de la région est constitué par les calcaires noirs précambriens (BS 4) appartenant au "groupe Una", défini par Derby en 1905, dans le Protérozoïque supérieur (H.A.V. Inda et J.F. Barbosa, 1978). Il est recouvert par une argile résiduelle rouge, assez épaisse dans les dépressions, et provenant de la décarbonatation des calcaires.

De loin en loin des affleurements et de rares crêtes rocheuses émergent des terres rouges.

La Serra da Pedra Calcaria, parfois appelée "Serra Preta", "Serra Braba", est un massif de calcaire noir du Protérozoïque supérieur, que l'on aperçoit de loin et qui culmine à 672 m d'altitude au-dessus du niveau de la mer. Elle domine d'une soixantaine de mètres la plaine environnante, parcourue par de faibles ondulations, recouverte par la caatinga (la forêt claire ou brousse épineuse des Indiens Tupi Guarani) et par de rares zones cultivées (cultures de maïs, de manioc et de ricin).

(1) C'est-à-dire Serra Brava mais prononcé Braba dans le langage local.

Ce promontoire constitue une barrière rocheuse, orientée Est-Ouest, de 6 km de longueur et d'environ 1 400 m de largeur du Nord au Sud. Très karstifié il est perforé de cavités : avens, dolines, fissures, grottes et galeries.

LE LAPIAZ EN CONTREBAS DE LA GROTTTE

Le flanc nord de la Serra da Pedra Calcaria est limité par une paroi abrupte de près de 50 m de hauteur qui surplombe un plateau de calcaire noir, profondément corrodé en lapiaz, dont le plan supérieur, à 600 m d'altitude absolue, est situé à environ cinq mètres en contrebas de l'entrée de la Toca da Esperança et des autres grottes, et domine de plus de dix mètres la plaine environnante.

La karstification de ce plateau a permis la formation d'un important lapiaz, constitué de fossés verticaux, étroits et allongés, orientés Est-Ouest, parallèlement au grand axe de la Serra da Pedra Calcaria. Les cavités sont souvent assez profondes et colmatées par les argiles rouges de dissolution. Après les rares périodes de pluie, les plus profondes de ces fissures contiennent des points d'eau stagnante comme par exemple la cavité "Olho de Agua" située à une centaine de mètres au Nord-Est de la Toca da Esperança.

DESCRIPTION DE LA GROTTTE

La paroi nord de la Serra constitue, dans sa partie orientale, un abri sous roche de plus d'une centaine de mètres de longueur au pied duquel s'ouvrent, vers 610 m d'altitude, deux grottes contiguës qui font partie du vaste réseau karstique creusé dans la Serra : la Toca dos Buzios et la Toca da Esperança (1).

Elles sont situées à environ cinq mètres au-dessus du plateau lapiazé qui s'étend immédiatement en contrebas, et à une quinzaine de mètres au-dessus de la plaine environnante.

La Toca dos Buzios, est une cavité d'une dizaine de mètres de largeur et d'une dizaine de mètres de profondeur, localisée un peu au-dessus et à l'Est de la Toca da Esperança dont elle est séparée par un simple plancher rocheux.

La Toca da Esperança est la plus grande des deux grottes. C'est une vaste cavité, ouverte vers le Nord, de 18 m de largeur et de 18 m de profondeur, en moyenne, dont la hauteur du plafond varie entre 1,80 et 4,25 m au-dessus du sol actuel de la grotte.

(1) A 11° 9' de latitude Sud et à 42° 7' de longitude Ouest.

La salle principale se prolonge par diverses galeries et cavités basses. A l'Est, en contrebas de la Toca dos Buzios, une galerie de 200 m de longueur, orientée Nord-Sud, perpendiculairement à la falaise, dont l'entrée a une largeur de 6 m environ, se termine par une fissure verticale d'un mètre et débouche de l'autre côté de la barre rocheuse. A l'Ouest, s'ouvrant sur une cavité basse, une autre galerie, également perpendiculaire à la falaise, est colmatée à une soixantaine de mètres de l'entrée.

Un important éboulis, à l'aplomb du porche actuel, témoigne de l'effondrement de la partie antérieure du plafond de la grotte et d'un recul ancien du porche.

Le sol de la caverne est constitué, sur presque toute la surface, par un épais encroûtement de carbonates (tufs), très compact, qui forme des gours plus particulièrement développés dans la partie occidentale du fond de la grotte.

Lisse et inclinée avec une pente d'une dizaine de degrés vers le Sud-Ouest, la roche en place est localement visible dans la partie orientale du fond de la grotte.

HISTORIQUE DES RECHERCHES

C'est au cours d'une expédition dans la Serra da Pedra Calcaria, organisée en Décembre 1982, que Maria Beltrao fit la découverte de nombreuses grottes, abris sous roche et ravins dont la plupart présentaient des peintures pariétales.

Au cours de cette mission elle visita, en particulier, la grotte qu'elle dénomma "Toca da Esperança" (grotte de l'Espérance ou Cave of Hope) en raison de ses dimensions et de l'existence d'un important remplissage. Elle repéra alors sur les parois de la caverne plusieurs dizaines de peintures pariétales noires, rouges, jaunes et blanches.

En Mars 1985, à l'occasion d'une mission au Brésil, Henry de Lumley a envisagé avec Maria Beltrao l'intérêt d'entreprendre une campagne systématique de sondages dans les grottes calcaires de la région de Central afin de découvrir des remplissages pléistocènes contenant des faunes de vertébrés.

En Mai 1985, Maria Beltrao organisa une nouvelle expédition et entreprit un premier sondage, dans la zone occidentale de la Toca da Esperança, au pied d'un gros pilier naturel situé à proximité de la paroi ouest, afin de traverser la carapace carbonatée qui recouvre le sol de la caverne et d'en étudier le remplissage. Elle mit alors en évidence un cailloutis concrétionné à ossements fossilisés.

En Août 1986, elle agrandit le premier sondage, enleva l'encroûtement calcaire superficiel sur plusieurs mètres carrés, et découvrit dans les dépôts sous-jacents une abondante faune quaternaire ainsi qu'un éclat de galet en quartzite fracturé par percussion violente, vraisemblablement taillé (M. da C. de M.C. Beltrao, J. Danon, S.M.N. Neme, F.A. de M. A. Doria et C.O.L.C. de Andrade, 1987; M. da C. de M.C. Beltrao, J. Danon, F.A. de M. A. Doria, 1987; M. da C. de M.C. Beltrao, S.M.N. Neme, C.O.L.C. de Andrade et F.A. de M.A. Doria, 1987; M. da C. de M.C. Beltrao et J. Danon, 1987).

Elle individualisa 4 niveaux et décrivit alors la stratigraphie suivante, du haut vers le bas (Maria da Conceição de Moraes Coutinho Beltrao, J. Danon et F. Doria, 1987) :

Couche I : croûte calcaire très dure

Couche II : cailloutis concrétionné contenant des ossements fossilisés

Couche III : sable jaune contenant quelques ossements fossilisés

Couche IV : sable argileux rouge, très riche en ossements fossilisés, contenant un galet fracturé en quartzite.

En Octobre 1986, Maria Beltrao apporta à l'Institut de Paléontologie Humaine, à Paris, une partie du matériel paléontologique qu'elle avait découvert au cours de ses premières recherches dans la Toca da Esperança. Il fut alors confirmé que les ossements mis au jour appartenaient bien à une faune fossile disparue et que compte tenu de leur extrême fossilisation, ils devaient être relativement anciens. Deux des ossements de la couche IV furent alors confiés à Yuji Yokoyama pour datation par la méthode de l'uranium-thorium en utilisant la spectrométrie gamma. Les premiers résultats donnèrent des âges de 200 000 et 350 000 ans environ.

Il devenait alors important de vérifier d'une part, si ces ossements correspondaient à un dépôt naturel ou à un dépôt de déchets culinaires préhistoriques, d'autre part de préciser la contemporanéité des ossements et de l'éclat de galet en quartzite taillé par l'Homme. Enfin, une extension des fouilles, menée suivant des méthodes rigoureuses de repérages stratigraphiques devait être destinée à la confirmation de ces premières observations dont les conséquences sont capitales pour nos connaissances concernant le premier peuplement non seulement du Brésil, mais aussi de l'ensemble du continent américain.

Un programme de recherche franco-brésilien fut alors élaboré pour étudier ce site, avec une approche multidisciplinaire en collaboration avec le Museu Nacional de l'Universidade Federal de Rio de Janeiro (UFRJ) et l'Institut de Paléontologie Humaine (Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris).

Chantier de fouilles Mai 1987

Une campagne de fouilles fut alors organisée, en Mai 1987, par Maria Beltrao, avec la collaboration de Marie-Antoinette de Lumley, Jacques Labeyrie et Georgette Delibrias. Après l'installation d'un carroyage horizontal et d'un plan de référence vertical la fouille fut conduite sur une surface de 5 m² (B8, B9, C8, C9 et D8) dans les couches meubles III et IV, les couches concrétionnées I et II ayant été préalablement enlevées dans cette région de la grotte au cours de l'expédition du mois d'Août 1986.

La fouille fut effectuée par Marie-Antoinette de Lumley, Jacques Labeyrie et Maria Beltrao. Les sédiments, recueillis par zone et par couche, ont été tamisés sous la direction de Georgette Delibrias.

Au cours de cette campagne un sol d'ossements fossiles fragmentés, correspondant à des espèces d'animaux variés, fut dégagé au sommet de la couche IV. Un chopper en quartzite, incontestablement en place, fut mis au jour, parmi ces débris d'animaux (zone C8, couche IV, n° 30).

Plusieurs prélèvements d'échantillons furent effectués au cours de cette campagne.

Chantier de fouilles Août-Septembre 1987

Un grand chantier de fouilles a été organisé ensuite du 17 Août au 2 Septembre 1987 avec la collaboration d'une importante équipe franco-brésilienne sous la direction de Maria Beltrao et d'Henry de Lumley et avec la collaboration de Marie-Antoinette de Lumley, Vincent Bichet, Noemia Sarcia Gomez, Anna Echassoux, Marco Aurelio dos Santos, Alessandro Rossi, Fernando Fernandez.

Le but de cette nouvelle campagne était de préciser la stratigraphie du gisement, de décaper les niveaux archéologiques des couches II, III et IV, sur une plus grande surface et de prélever de nouveaux échantillons pour entreprendre une étude multidisciplinaire du site (sédimentologie, palynologie, paléontologie, datations isotopiques, etc...).

Parallèlement un relevé systématique des peintures pariétales fut effectué, sous la direction de Maria Beltrao, par Simone Mesquita et Tereza Portela.

L'importance de la surface à fouiller (environ 300 m²), la richesse des divers niveaux impliqueront, dans l'avenir, l'organisation de grands chantiers de fouilles de longue durée qui s'étaleront certainement sur plusieurs années.

STRATIGRAPHIE

La campagne de fouilles d'Août-Septembre 1987 a été conduite sur une surface de 12 m² : A8, A9, A10, B8, B9, B10, C8, C9, C10, D8, D9 et D10, correspondant approximativement à l'emplacement des premiers sondages de Maria Beltrao et l'agrandissant.

Des coupes verticales ont été laissées sur les quatre côtés de la fouille à la limite des bandes 7 et 8, 10 et 11, Z et A, D et E afin de permettre de relever des coupes stratigraphiques précises du remplissage de la grotte dans les sens transversal et longitudinal. Compte tenu de l'extrême dureté des couches I et II, il a été très difficile d'aménager des coupes strictement verticales sans surcreuser les couches inférieures III et IV très meubles.

Dans la zone fouillée jusqu'au sol rocheux de la caverne, l'épaisseur du remplissage quaternaire atteint 100 à 150 cm d'épaisseur.

En surface

Poussière grise, pulvérulente, contenant des charbons de bois, des crottes de chèvres. Cette poussière comble en partie les gours constitués lors du dépôt de la couche I et s'infiltré même dans les cavités et les fissures de cette couche.

Plusieurs charbons provenant de cette couche ou prélevés dans les terres infiltrées à travers la croûte carbonatée, ont été datés :

- 2 020 $\begin{matrix} + \\ - \end{matrix}$ 130 ans BP (Beta Analytic Inc. - 17841)
- 3 570 $\begin{matrix} + \\ - \end{matrix}$ 60 ans BP (Gif-sur-Yvette - GIF 7495)
- 3 820 $\begin{matrix} + \\ - \end{matrix}$ 340 ans BP (Gif-sur-Yvette - GIF 7300)
- 6 330 $\begin{matrix} + \\ - \end{matrix}$ 80 ans BP (Gif-sur-Yvette - GIF 7301)
- 6 450 $\begin{matrix} + \\ - \end{matrix}$ 150 ans BP (Gif-sur-Yvette - GIF 7496)

Des charbons de bois prélevés dans la grotte voisine Toca dos Buzios ont été datés de

- 1 270 $\begin{matrix} + \\ - \end{matrix}$ 60 ans BP (Gif-sur-Yvette - GIF 7494).
- 1 460 $\begin{matrix} + \\ - \end{matrix}$ 130 ans BP (Beta Analytic Inc. - 10453)
- 1 660 $\begin{matrix} + \\ - \end{matrix}$ 120 ans BP (Beta Analytic Inc. - 10454)

Il est possible que certaines de ces dates correspondent à l'âge des peintures pariétales que l'on peut observer sur les parois de la grotte. Il est cependant difficile, actuellement, d'établir une correspondance stricte entre les peintures et certaines de ces dates.

Couche I

Encroûtement carbonaté, correspondant à un tuf, qui s'étend sur la plus grande partie du sol de la grotte et dans la galerie orientale. La surface de cette couche pend légèrement vers l'extérieur et en particulier vers le Nord-Ouest, selon la pente naturelle du plancher de la caverne. Sa surface présente de nombreux gours qui se sont formés au fur et à mesure de la constitution de l'encroûtement. Ces gours sont bien conservés dans le fond de la grotte.

Cette couche est constituée par une croûte carbonatée, litée, blanchâtre, extrêmement dure qui peut atteindre 20 à 60 cm d'épaisseur selon les zones. Des petits lits carbonatés, peu compacts et plus blancs, peuvent être individualisés. Quelques blocs de grande dimension sont présents, vers le sommet, en particulier en se rapprochant du porche de la grotte (à la limite des bandes Z et A dans la fouille actuelle). Très compacte, cette couche a été débitée au marteau et au burin avec beaucoup de difficultés.

Elle n'a livré ni faune, ni charbons de bois, mais de nombreux petits gastéropodes d'eau douce.

Cette couche, qui témoigne des arrivées d'eau sur le sol de la caverne, atteste l'existence d'un important ruissellement lors de sa mise en place, avec une évaporation intense et correspond à un climat certainement beaucoup plus humide que l'actuel.

Malheureusement, les travertins qui constituent cette couche contiennent un fort pourcentage d'impuretés (30 à 50 % d'argiles) et il n'a pas été permis, pour l'instant, d'en faire une datation par la méthode de l'uranium-thorium.

Par contre il a été possible de les dater par la méthode du ^{14}C . Un échantillon (TE2) prélevé à la base de la couche I, dans la zone D8, a été analysé, à Gif-sur-Yvette par Georgette Delibrias. Il contient une teneur de + 4,5 % ($\delta^{14}\text{C}$) de la référence moderne. Si l'on estime que dans cette concrétion, 70 % du carbone est d'origine atmosphérique (ce qui est arbitraire, cela peut être 65 % ou 85 %, mais 70 % est une valeur raisonnable), on obtient un âge "apparent" de 22 000 \pm 500 ans (Gif. 7575).

L. Dever et J. Ch. Fontes (1987) ont étudié des croûtes calcaires, fortement indurées, de 30 à 150 cm d'épaisseur, dans la région voisine d'Irece. Selon ces auteurs, ces encroûtements se seraient constitués par dégazage, en période humide, dans un intervalle compris entre 22 000 et 17 000 ans B.P.

Ces encroûtements calcaires de la Toca da Esperança et de la région d'Irece, datés tous deux d'environ 22 000 ans, témoignent de l'existence, à cette époque, d'un climat beaucoup plus humide que l'actuel.

Couche II

Cailloutis anguleux, constitué d'éléments du calcaire noir précambrien dans lequel est creusée la grotte, emballé dans une matrice sablo-argileuse jaune, extrêmement concrétionnée, qui peut atteindre 20 à 35 cm d'épaisseur. Un niveau à gros blocs peut être individualisé au sommet (couche IIa). Ces gros blocs, qui reposent sur la surface de la couche II, sont en partie ennoyés dans les travertins de la couche I.

Cette couche est assez riche en ossements fossilisés.

Elle a vraisemblablement été consolidée en brèche, postérieurement à son dépôt, au moment de la mise en place de l'encroûtement carbonaté de la couche I. Des taches et des grains d'oxydes métalliques, en particulier de Mn, sont concentrés dans certaines zones.

Couche III

Couche sableuse, pulvérulente, de couleur beige clair, d'épaisseur variable (5 à 50 cm d'épaisseur), parfois localement absente. Cette couche est pauvre en cailloux dans la plus grande partie de la zone fouillée. Elle s'épaissit vers le Nord-Ouest où elle est beaucoup plus riche en cailloux et atteint plus de 50 cm d'épaisseur.

Ce niveau a livré quelques ossements fossilisés.

Couche IV

Couche sablo-argileuse, à structure grumeleuse, rougeâtre, sans cailloux. Cette couche, très démantelée, comble le plus souvent des rigoles creusées dans le sol rocheux de la caverne et son épaisseur peut varier de 5 à 60 cm. Elle est beaucoup plus épaisse dans le secteur nord-ouest de la fouille. Parfois elle est absente et la couche III repose alors directement sur le substratum.

Cette couche est très riche en ossements fossilisés. Les os découverts, très fragmentés, sont disposés sur plusieurs lits qu'il est facile de mettre en évidence à la fouille. C'est du lit supérieur que proviennent les pièces lithiques taillées découvertes en Août 1986 et en Mai 1987.

Substratum

Le sol naturel de la grotte, légèrement en pente vers le Nord-Ouest, creusé de rigoles, présente une surface polie.

DATATION

Une mandibule d'Ursidé (Arctotherium) provenant de la zone B9, couche IV et un os d'Equidé provenant de la zone D8, couche II, confiés à Yuji Yokoyama, ont été datés par les méthodes de l'uranium-thorium et de l'uranium-protactinium en utilisant la spectrométrie gamma (Y. Yokoyama, 1987a et 1987b).

	zone B9, couche IV, mandibule d'Ursidé 86.1	zone D8, couche II, os d'Equidé 86.2
Poids (g)	95,6	156
U (ppm)	16,9	9,0
$^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$	1,343 \pm 0,099	1,354 \pm 0,280
$^{230}\text{Th}/^{232}\text{Th}$	83	17,3
$^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$	1,007 \pm 0,078	0,988 \pm 0,217
$^{231}\text{Pa}/^{235}\text{U}$	0,982 \pm 0,024	1,024 \pm 0,068
Age $^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$ ans	295 000 + 780 000 (1) - 80 000	270 000 + ∞ (1) - 130 000
Age $^{231}\text{Pa}/^{235}\text{U}$ ans	\geq 150 000 (2)	\geq 150 000 (2)

Deux autres os provenant de la couche IV dans la zone C8 (n°^S 20 et 36) ont été datés, par Christophe Falguères et par James L. Bischoff, par la méthode de l'uranium-thorium en utilisant la spectrométrie alpha.

Os zone C8 Couche IV, n° 20	87. n° 20 C. Falguères	87-140. n° 20 J.L. Bischoff
Poids (g)	2,02	1,02
U (ppm)	11,90	14,76
$^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$	1,541 \pm 0,029	1,46 \pm 0,03
$^{230}\text{Th}/^{232}\text{Th}$	59,2 \pm 12,1	48,5
$^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$	0,998 \pm 0,053	1,02 \pm 0,05
Age $^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$ ans	259 000 + 62 000 (3) - 41 000	291 000 + 84 000 (3) - 50 000

(1) Les dates données sont, dans ce cas, à la limite des possibilités de détection et les âges sont en réalité $>$ 215 000 ans pour 86.1 et $>$ 140 000 pour 86.2.

(2) 150 000 ans est la limite supérieure pouvant être atteinte par cette méthode.

(3) Les dates données sont, ici, à la limite des possibilités de détection et les âges sont en réalité $>$ 218 000 pour 87 n° 20 et $>$ 241 000 pour 87-140 n° 20.

Os zone C8, couche IV, n° 36	87, n° 36 C. Falguères	87.141, n° 36 J.L. Bischoff
Poids (g)	2,03	2,24
U (ppm)	10,59	11,87
$^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$	1,603 \pm 0,058	1,56 \pm 0,03
$^{230}\text{Th}/^{232}\text{Th}$	31,9	57,1
$^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$	0,947 \pm 0,072	0,92 \pm 0,05
Age $^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$ ans	218 000 \pm 61 000 - 40 000	204 000 \pm 34 000 - 26 000

Les quatre os analysés donnent des compositions isotopiques qui présentent une grande homogénéité et qui donnent aux datations obtenues une certaine validité.

Echantillons	Poids g	Mesuré par	Uppm	$^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$	$^{230}\text{Th}/^{232}\text{Th}$	$^{220}\text{Th}/^{234}\text{U}$	$^{231}\text{Pa}/^{235}\text{U}$	
86-1 Zone B9, couche IV	95,6	Y	16,9	1,343 $^{+}$ _{0,099}	83	1,007 $^{+}$ _{0,078}	0,982 $^{+}$ _{0,024}	Y.Y.
86-2 Zone D8, couche II	156	Y	9,0	1,354 $^{+}$ _{0,280}	17,3	0,988 $^{+}$ _{0,217}	1,024 $^{+}$ _{0,068}	Y.Y.
87-20 Zone C8, couche IV n° 20	2,02	C	11,90	1,541 $^{+}$ _{0,029}	59,1 $^{+}$ _{12,1}	0,998 $^{+}$ _{0,053}	-	C.F.
87-140 Zone C8, couche IV, n° 36	1,02	C	14,76	1,46 $^{+}$ _{0,03}	48,5	1,02 $^{+}$ _{0,005}	-	J.B.
87-36 Zone C8, couche IV, n° 36	2,03	C	10,59	1,603 $^{+}$ _{0,058}	31,9	0,947 $^{+}$ _{0,072}	-	C.F.
87-141 Zone C8, couche IV, n° 36	2,24	C	11,87	1,56 $^{+}$ _{0,03}	57,1	0,92 $^{+}$ _{0,05}	-	J.B.

Y.Y. : Yuji Yokoyama, C.F. : Christophe Falguères; J.B. : James L. Bischoff

86.1 est une mandibule d'Ursidé
86.2 est un os d'Equidé

Les datations par la méthode de l'uranium-thorium en utilisant soit la spectrométrie alpha, soit la spectrométrie gamma donnent donc des résultats relativement cohérents et permettent d'attribuer à la couche IV un âge compris entre 204 000 et 295 000 ans qui est vraisemblablement plus proche de 300 000 ans et peut être même supérieur.

Echantillon		Laboratoire	Age	
n° labo	n°			
86.1	1	Gif-sur-Yvette - Yokoyama spect. γ	295 000	+ 780 000 - 80 000
86.2	2	Gif-sur-Yvette - Yokoyama spect. γ	270 000	+ ∞ - 130 000
87.20	3*	Los Angeles - Falguères spect. α	259 000	+ 62 000 - 41 000
87-140.20		Menlo Park - Bischoff spect. α	291 000	+ 84 000 - 50 000
87.36	4*	Los Angeles - Falguères spect. α	218 000	+ 61 000 - 40 000
87-141.36		Menlo Park - Bischoff spect. α	204 000	+ 34 000 - 26 000

* Deux analyses ont été effectuées sur le même échantillon.

Pour le calcul des erreurs d'âge, nous avons tenu compte des erreurs dans les rapports $^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$ et $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$.

La datation des ossements fossiles par la méthode de l'uranium-thorium est une recherche complexe et les résultats obtenus sont souvent difficiles à interpréter. En effet, un os fossile incorpore généralement de l'uranium après son enfouissement. Si le temps pendant lequel s'est déroulé le processus d'incorporation de l'uranium a duré peu après l'enfouissement, c'est-à-dire s'il est court par rapport à l'âge de l'os et si aucune perte ou enrichissement ultérieur en uranium n'intervient, l'âge obtenu à partir de la méthode uranium-thorium est proche de l'âge correct. Pour beaucoup d'échantillons, ces exigences sont rencontrées (voir Szabo, 1980; Rae et Ivanovich, 1986). Le plus souvent, cependant, l'os continue d'incorporer de l'uranium et les âges obtenus sont trop jeunes (Bischoff, Rosenbauer, Tavano et Lumley, sous presse). Dans d'autres cas, l'uranium pénètre et sort de l'os de façon répétitive selon la variation des conditions des eaux souterraines et les âges obtenus peuvent être trop vieux ou trop jeunes.

Dans le cas présent, quatre os séparés ont donné des compositions isotopiques similaires. Une telle homogénéité suggère que soit l'uranium fut incorporé pendant une période courte après l'enfouissement et les âges obtenus sont alors corrects, ou l'uranium a été incorporé pendant une période de temps plus importante et les âges obtenus sont plus jeunes que l'âge réel. Si la teneur en uranium avait été souvent modifiée, il est peu vraisemblable que la composition isotopique des os dans le dépôt soit aussi homogène. Les âges obtenus, compris entre 204 000 et 295 000 ans sont à considérer comme des minima.

LA FAUNE

La faune découverte dans les couches II, III et IV, extrêmement fossilisée, très fragmentée et abondante, comprend plusieurs espèces, parmi lesquelles dominent les équidés.

Eremotherium sp.
Propaopus sulcatus (Lund)
Pampatherium
Hippidion
Tayassu albirostris
Scelidotherium
Mazana sp.
Palaeolama sp.
Agouti paca

Cette faune correspond à une association d'espèces totalement disparues.

Elle évoque les faunes provenant de diverses cavernes de la région de Lagoa-Santa, Minas Gerais, Brésil, décrites par Lund (1842, 1846) et Winge, celle de Tarija dans le Sud de la Bolivie étudiée par P. Gervais (1855), F. d'Ameghino (1902), M. Boule et A. Thévenin (1920), ou des pampas des régions de Buenos Aires et de la Plata signalées par Burmeister (1889), P. Gervais (1855), R. Lydekker, 1896.

Malheureusement l'évolution des faunes de grands vertébrés pendant le Pléistocène inférieur, en Amérique du Sud, est encore mal connue et nous ne possédons pas encore d'échelle biostratigraphique permettant d'attribuer un âge précis à une association d'espèces.

L'extrême fragmentation des ossements témoigne d'une fracturation volontaire correspondant vraisemblablement aux activités de décarnisation de l'Homme préhistorique.

L'INDUSTRIE

Plusieurs pièces^o taillées, en quartzite ou en quartz, ont été découvertes, en place, dans la couche IV :

- un éclat de galet fracturé par percussion violente, dans la zone B8, n° 561, par Maria Beltrao, en Août 1986.

- un chopper, dans la zone C8, par Marie-Antoinette de Lumley, en Mai 1987. Cette pièce a été photographiée in-situ, au moment de sa découverte.

- Une autre pièce découverte en Août 1987 présente deux enlèvements envahissants alternants.

- Plusieurs débris, en quartz ou en quartzite, ainsi que quelques galets, ont été trouvés dispersés dans les couches II et IV.

Toca da Esperança, zone B8, couche IV, 26 Août 1986 : Eclat de galet présentant trois plans de fracture ondulante, dont un fortement convexe. Présence d'une retouche isolée plate, envahissante, directe sur le bord inférieur et de retouches contiguës, demi-épaisses légèrement denticulées, inverses, sur le bord transversal dans sa portion droite. Quelques micro-ébréchures, isolées, localisées sur toute la périphérie du bord tranchant. La surface corticale résiduelle présente quelques stigmates d'écrasement isolés ou localisés (fig. A, n° 2 et fig. B).

En quartzite rouge

L = 80 mm; l = 71 mm; e = 40 mm; P = 190 grammes.

Toca da Esperança, zone C8, couche IV, n° 30, 24 Mai 1987 : Chopper, à bord tranchant convexe, aménagé par trois enlèvements contigus et chevauchants, courts, obliques, épais. Présence de petites retouches d'utilisation, plates et contiguës, directes, localisées sur la partie droite du tranchant dans sa portion la plus concave et affectant le plan d'éclatement de deux enlèvements. Le tranchant, très émoussé et lustré par l'utilisation, présente des micro-esquilles.

Observées au microscope électronique à balayage, de nombreuses stries peuvent être observées, à proximité du bord tranchant, sur les négatifs des enlèvements. Ces stries, longues, profondes et larges, le plus souvent en chevron, sont obliques par rapport au tranchant. Certaines d'entre elles se croisent.

Ce chopper a été aménagé sur un galet épais, court, à section triangulaire et à contour rectangulaire (fig. A, n° 1, fig. C et fig. D).

En quartzite, beige clair

L = 52 mm; l = 44 mm; e = 29 mm; P = 84 grammes.

Toca da Esperança, zone C9, couche IV, n° 89, Août 1987 : Galet fracturé, présentant deux enlèvements envahissants, bifaces, alternants, sur le bord latéral droit. Les plans de fracture et les deux enlèvements sont émoussés et l'arête, sinusoidale, dégagée par les deux enlèvements, est usée (fig. E).

En quartzite, jaune

L = 125 mm; l = 64 mm; e = 55 mm; P = 515 grammes.

Débris

Plusieurs débris de quartz et de quartzite ont été découverts, dispersés dans les couches II et IV.

Couche II

Zone A8-A9 débris épais court (22 mm x 16 mm x 16 mm)
 Zone B8 débris épais court (32 mm x 25 mm x 24 mm) (fig. F, n° 3)

Couche IV

Zone A9, n° 61 débris mince court (8 mm x 6 mm x 5 mm)
 Zone B9, n° 114 débris épais court (30 mm x 25 mm x 20 mm) (fig. F, n° 2)
 Zone B9, n° 122 débris épais court (23 mm x 15 mm x 14 mm)
 Zone B10, n° 46 débris mince court (16 mm x 14 mm x 10 mm)
 Zone C9, n° 38 débris épais court (16 mm x 14 mm x 12 mm)
 Zone C9, n° 86 débris épais court (23 mm x 17 mm x 16 mm) (fig. F, n° 1)

Certains d'entre eux présentent des retouches épaisses ou envahissantes :

Zone B8, couche II (fig. F, n° 3)
 Zone B9, couche IV, n° 114 (fig. F, n° 2)
 Zone C9, couche IV, n° 86 (fig. F, n° 1)

Percuteur (Zone A, couche indéterminée)

Un petit galet, en quartzite, présente des stigmates d'écrasement à l'une de ses extrémités et sur l'un des bords latéraux. Il a vraisemblablement servi de percuteur (fig. F, n° 4).

En quartzite, brun clair

L = 41 mm; l = 34 mm; e = 29 mm; P = 55 grammes.

Galet

Un galet, en quartzite, peu roulé, a été découvert dans la couche IV, zone B9, n° 127.

L = 37 mm; l = 33 mm; e = 23 mm; P = 35 grammes.

ORIGINE DES ROCHES

Les matières premières quartzite et quartz n'existent pas naturellement dans la grotte et n'ont pas pu être transportées par les agents naturels. Elles ont été certainement apportées et taillées par l'Homme préhistorique.

En particulier les trois pièces taillées : zone B8, couche IV; zone C8, couche IV, n° 30 et zone C9, couche IV, n° 89 ainsi que le percuteur zone A, couche ind., ont été aménagés sur des galets qui proviennent d'une nappe alluviale.

Des quartzites sont présents à l'état naturel dans la région du massif de Fome situé à environ 10 km à vol d'oiseau à l'Est-Nord-Est du site.

De très petits grains de quartz (2 à 3 cm de diamètre) peuvent également être observés sur le sol de la caatinga, au Sud de la Serra da Pedra Calcaria, à moins de 1000 m du massif.

-.-

La présence de pièces lithiques taillées, découvertes in-situ, dans la Toca da Esperança, dans une couche en place sous-jacente à une épaisse carapace carbonatée, associées à une faune quaternaire, variée, constituée d'espèces disparues et datée par la méthode de l'uranium-thorium d'environ 300 000 ans (entre 204 000 et 295 000 ou plus) atteste de la présence de l'Homme non seulement au Brésil mais sur le continent américain dès le milieu du Pléistocène moyen (H. de Lumley, M.-A. de Lumley, M. Beltrao, Y. Yokoyama et J. Danon, 1987a et 1987b).

Alors qu'il est admis depuis longtemps que l'Homme est indiscutablement présent en Amérique depuis au moins 20 000 ans, les recherches récentes effectuées par Niède Guidon dans la Toca do Boqueirao do sitio da Pedra Furada, près de Sao Raimundo Nonato, dans l'Etat du Piaui (Nord-Est du Brésil), ont fourni des témoignages de la présence de l'Homme dès 32 000 ans : outils en quartz associés à des charbons de bois datés par la méthode du ^{14}C (N. Guidon, 1984; N. Guidon et G. Delibrias, 1985; G. Delibrias et N. Guidon, 1986; A. Prous, 1986). Un charbon de bois provenant du même site a été récemment daté par Beta Analytic inc. (Miami) de 39 200 ans.

Le site de Monte Verde, découvert dans des terrasses sableuses, près du ruisseau de Chinchihuapi, affluent sud du Rio Maulin, Province de Llanquihue, dans la région centrale sud du Chili, a été étudié par Tom D. Dillehay (1981) et Michael B. Collins (1981). Tous deux ont récemment signalé, sur ce site, quelques pièces lithiques taillées dans des niveaux datés de 33 000 ans (T. D. Dillehay, 1986) et de 34 000 ans (T.D. Dillehay et M.B. Collins, 1987).

Sur le site de China Lake, en Californie, un magma d'ossements de grands mammifères, essentiellement des mammoths, parmi lesquels ont été découverts deux éclats d'obsidienne, a été daté par la méthode de l'uranium-thorium sur des dents de mammoths de 42 350 \pm 3 300 ans (E.L. Davis, G. Jeffersen et McK. Curtis, 1981).

Le site en plein air de Woolley, sur l'île de Santa Rosa (Northern Channel Islands), en Californie, a livré des ossements de mammouth associés à des outils lithiques, des charbons de bois et des cendres. Une aire rougeâtre, interprétée comme une zone de foyer a été mise au jour au cours des fouilles. John Cushing, Adrian M. Wenner, Elmer Noble et Marla Daily (1985) ont mis en doute la présence de foyers et pensent qu'il s'agit de bois fossiles naturellement carbonisés. Des sables associés aux cendres ont été datés par TL de 39 000 ans BP et des charbons de bois ont été datés par la méthode du radiocarbone de 45 000 ans BP (R. Berger, 1981; R. Berger, 1987, communication orale au XIème Congrès de l'U.I.S.P.P., Mainz, commission 10, colloque sur le Peuplement de l'Amérique, 1987). Ce site aurait été habité par l'Homme préhistorique, pendant le Pléistocène supérieur, alors que le niveau de la mer était plus bas et que des tombolos reliaient l'île au continent.

Dans deux autres sites : Texas Street (San Diego, Californie) et Old Crow (Yukon Territory, au Canada), ont été signalés des indices de la présence de l'Homme à un âge relativement ancien.

Les découvertes effectuées, en 1986 et 1987, dans la Toca da Esperança permettent de vieillir considérablement l'antiquité de la première présence de l'Homme en Amérique.

A la lumière de ces découvertes il est possible de reconsidérer la validité des découvertes faites sur le site de Calico, dans le désert Mojave, près de Yermo, San Bernardino County, à 225 km au Nord Est de Los Angeles en Californie. Une abondante industrie lithique (en particulier des éclats), a été découverte dans un encroûtement carbonaté qui a été daté entre 150 000 et 200 000 ans. (J.L. Bischoff, M. Ikeya et F.E. Budinger Jr., 1984; J.L. Bischoff, R.J. Shlemon, T.L. Ku, R.D. Simpson, R.J. Rosenbauer et F.E. Budinger Jr., 1981; F.E. Budinger, 1983; L.W. Patterson, 1983; R.J. Shlemon et J.L. Bischoff, 1981; R.D. Simpson, L.W. Patterson, C.A. Singer, 1981).

Les sites de Hueyatlaco et d'El Horno, dans la région de Valsequillo, à Puebla, au Mexique, fouillés et étudiés par Cynthia Irwin-Williams, ont livré des pièces taillées associées à des faunes pléistocènes (C. Irwin-Williams 1967, 1969, 1978, 1981). Au IXe Congrès de l'U.I.S.P.P. réuni à Nice, en Septembre 1976, Cynthia Irwin-Williams présenta, dans le cadre du colloque XVII sur "Les habitats humains antérieurs à l'Holocène, en Amérique", des dates très anciennes pour les niveaux inférieurs de ces sites (C. Irwin-Williams, 1976, communication orale). En effet, des datations effectuées par la méthode de l'uranium-thorium ont donné des âges de 245 000 - 40 000 ans pour Hueyatlaco et 280 000 ans pour El Horno (B. Szabo, H.E. Malde et C. Irwin-Williams, 1969). D'autres datations effectuées par tephra-hydratation ont donné un âge de 250 000 ans (V. Steen-McIntyre, R. Fryxell et H.E. Malde, 1981). Enfin des datations par traces de fission ont donné des âges de 370 000 - 200 000 et de 600 000 - 340 000 (C.W. Naeser, G.A. Izett et J.D. Obradovich, 1980). Cynthia Irwin-Williams met en doute les résultats de ces datations compte tenu du manque de fiabilité des diverses méthodes utilisées (C. Irwin-Williams, 1981). L'association faunique correspond au Pléistocène final et les dates obtenues par la méthode du ^{14}C , suggèrent que le site de Hueyatlaco a un âge compris entre 10 000 et 20 000 ans.

Après les découvertes effectuées dans la Toca da Esperança, état de Bahia, au Brésil, il paraît aujourd'hui démontré que l'Homme a pénétré sur le continent américain à partir de l'Asie par l'isthme de Behringie à une date bien antérieure à celle estimée jusqu'à présent.

Rappelons que pendant les périodes froides du Quaternaire, qui se renouvellent tous les 100 000 ans, le niveau des océans s'est abaissé chaque fois d'environ 100 m et que les périodes pendant lesquelles la mer a été plus basse que de nos jours et où le plateau continental fut exondé furent plus longues que les périodes pendant lesquelles la mer était haute (environ pendant les 3/5ème du temps).

Il n'y a donc rien d'étonnant à ce que Homo erectus qui occupait le continent chinois depuis au moins 700 000 ans (Lantian : 750 000 ans, Chou-Kou-Tien : 400 000 à 200 000 ans) et qui a domestiqué le feu depuis 400 000 ans (Chou-Kou-Tien), ait franchi à plusieurs reprises l'isthme de Behringie.

Ces premiers occupants de l'Amérique ont pu envahir relativement vite l'ensemble du continent. En effet, en admettant qu'à chaque génération, le front de la surface habitée avance seulement de 30 km il faut moins de 2 000 ans pour que l'Homme puisse arriver de la Behringie jusqu'au centre du Brésil. De plus, en Amérique du Nord, les Hommes devaient être automatiquement repoussés vers le Sud par les avancées périodiques des glaciers.

L'occupation humaine serait restée peu dense pendant le Pléistocène moyen et il est possible que les descendants des premiers habitants de l'Amérique aient complètement disparu. Plusieurs vagues de peuplement tout au long du Pléistocène moyen et du Pléistocène supérieur seraient alors une hypothèse à envisager.

- Fig. 1.- La Toca da Esperança est située, au Nord-Est du Brésil, à 435 km à l'Ouest du rivage de l'Océan Atlantique, dans l'Etat de Bahia.
- Fig. 2.- La Toca da Esperança se trouve dans l'Etat de Bahia, au Brésil, à 110 km à l'Est du cours sud-nord du Rio San-Francisco, à 25 km à l'Est du Rio Verde et à 75 km à l'Ouest du Rio Jacaré, à environ 11 km à vol d'oiseau au Nord de la petite ville de Central.
- Fig. 3.- Carte de la région de Central. La Toca da Esperança est située au Nord-Est d'un massif calcaire, fortement karstifié, la Serra da Pedra Calcaria, à environ 11 km à vol d'oiseau au Nord de la petite ville de Central, et à 25 km à l'Est du Rio Verde.
- Fig. A.- Industrie lithique de la Toca da Esperança, Région de Central, Etat de Bahia, Brésil. 1, chopper à bord tranchant convexe; 2, éclat de galet présentant trois plans de fracture ondulante.
1 : zone C8, couche IV, n° 30; 2 : zone B8, couche IV, n° 561.
Gr. nat.
Photographie Henry de Lumley
- Fig. B.- Industrie lithique de la Toca da Esperança, Région de Central, Etat de Bahia, Brésil. Eclat de galet présentant trois plans de fracture ondulante dont certains bords sont affectés par des retouches irrégulières. En quartzite rouge.
zone B8, couche IV, n° 561.
Gr. nat.
Dessin Jadwiga Krzepkowska
- Fig. C.- Industrie lithique de la Toca da Esperança, Région de Central, Etat de Bahia, Brésil. Chopper, à bord tranchant convexe, aménagé par trois enlèvements contigus et chevauchants. En quartzite.
zone C8, couche IV, n° 30
Gr. nat.
Dessin Jadwiga Krzepkowska
- Fig. D.- Industrie lithique de la Toca da Esperança, Région de Central, Etat de Bahia, Brésil. Schéma présentant l'ordre de succession et la direction des enlèvements sur le chopper.
E : enlèvement
R : retouche d'utilisation
zone C8, couche IV, n° 30
Gr. nat.

Fig. E.- Industrie lithique de la Toca da Esperança, Région de Central, Etat de Bahia, Brésil. Galet fracturé, présentant deux enlèvements envahissants, bifaces, alternants. En quartzite. zone C9, couche IV, n° 89.

Gr. nat.,

Dessin Jadwiga Krzepkowska

Fig. F.- Industrie lithique de la Toca da Esperança, Région de Central, Etat de Bahia, Brésil. 1 à 3, débris de quartz présentant des retouches épaisses ou envahissantes; 4, petit galet en quartzite présentant des stigmates d'écrasement.

1 : zone C9, couche IV, n° 86; 2 : zone B9, couche IV, n° 114;

3 : zone B8, couche II; 4 : zone A, couche ind.

Gr. nat.,

Dessin Jadwiga Krzepkowska

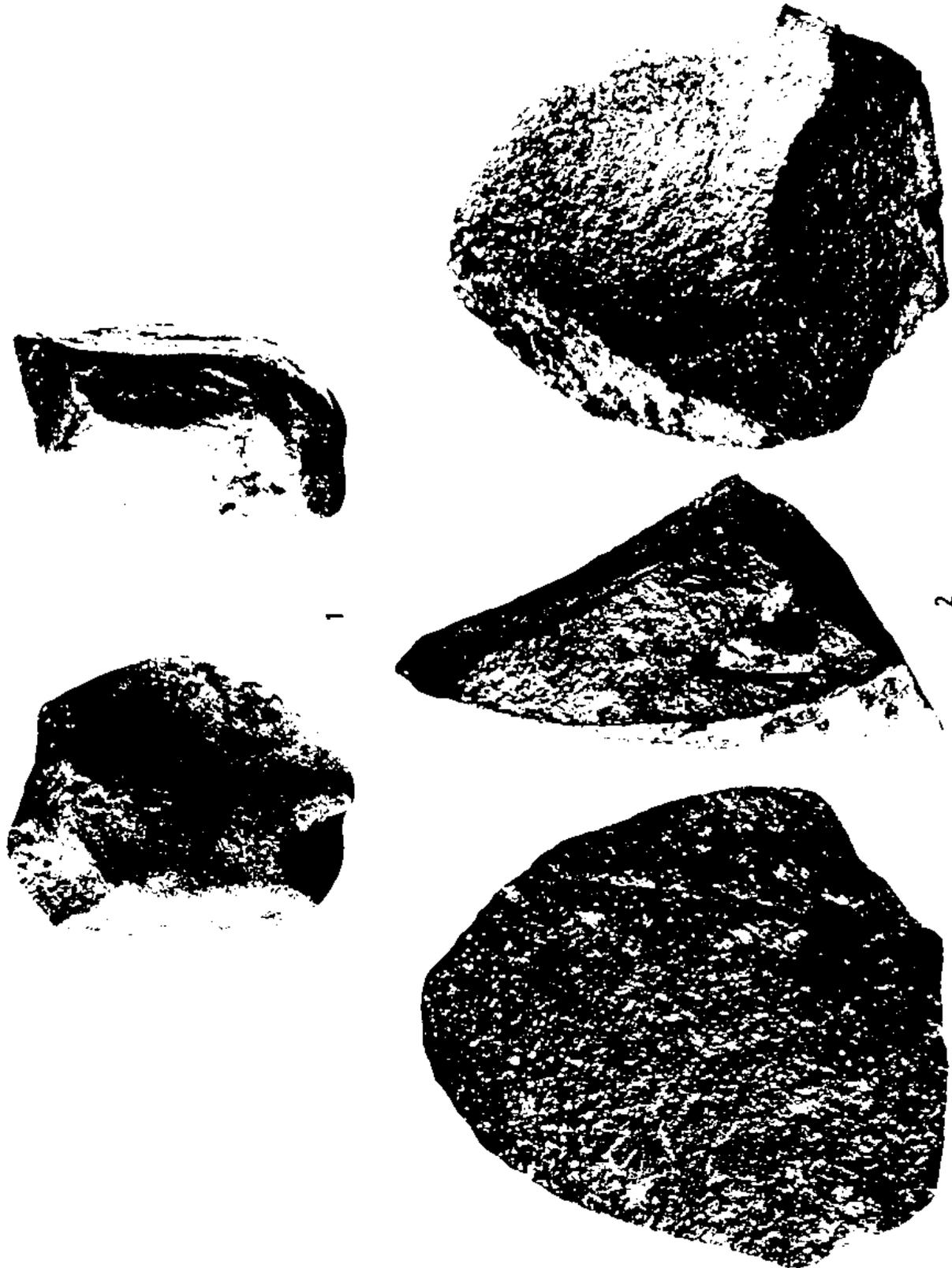


Fig. A

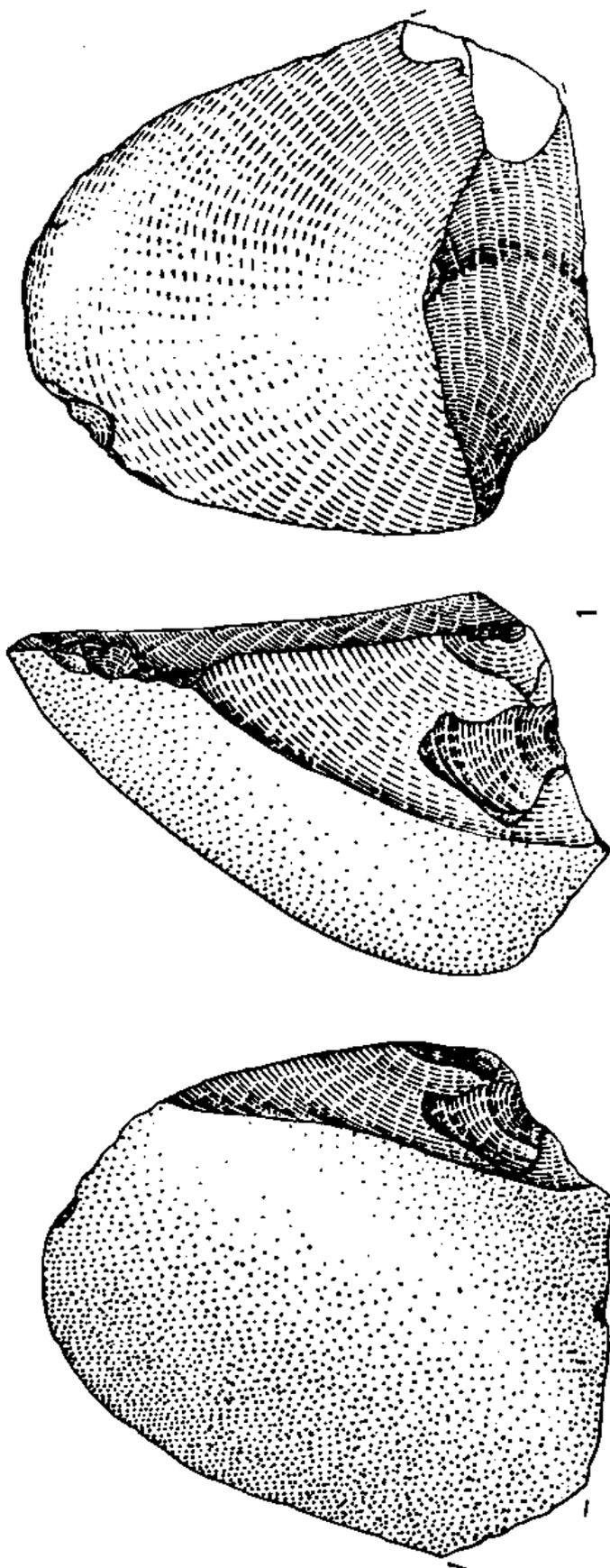


Fig. B

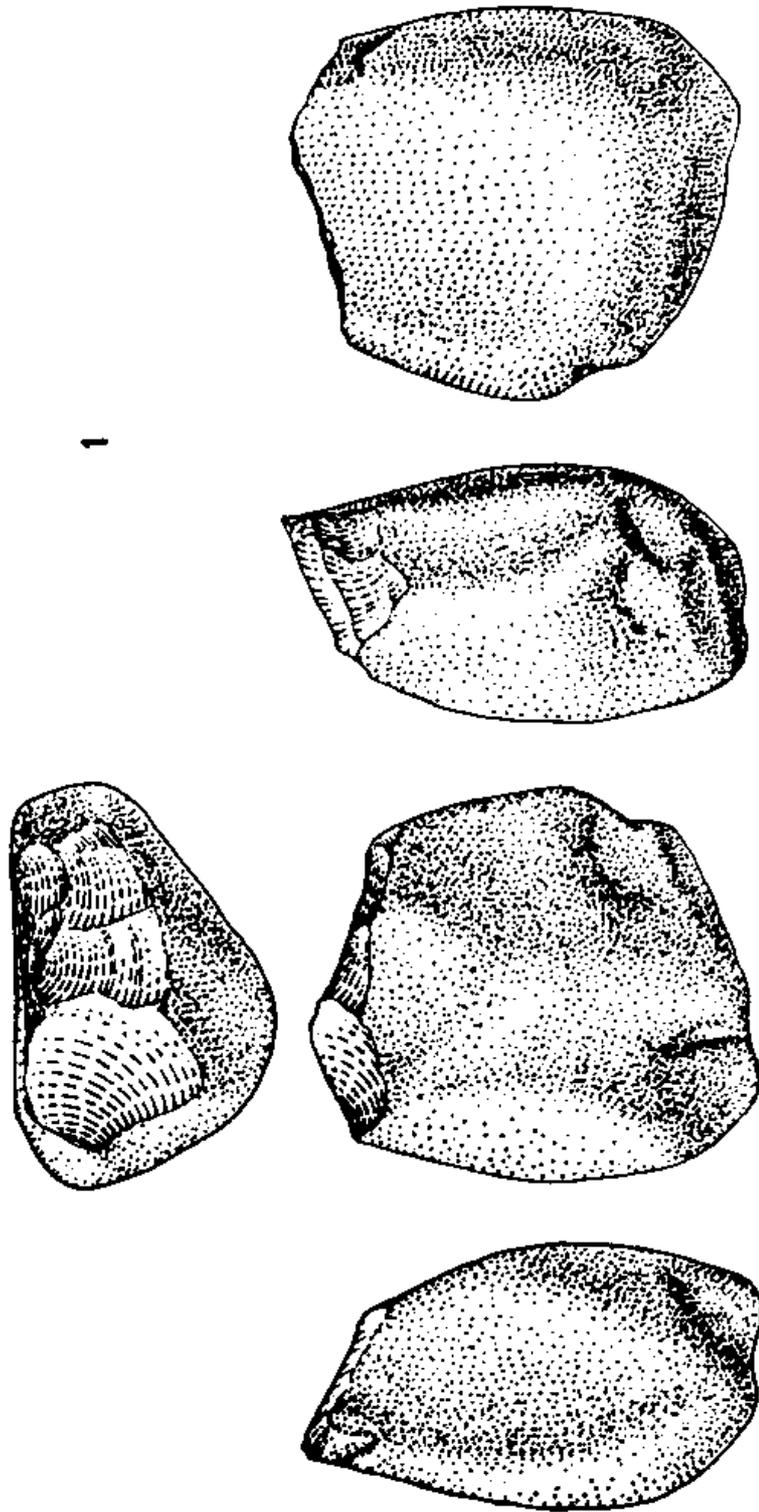


Fig. C

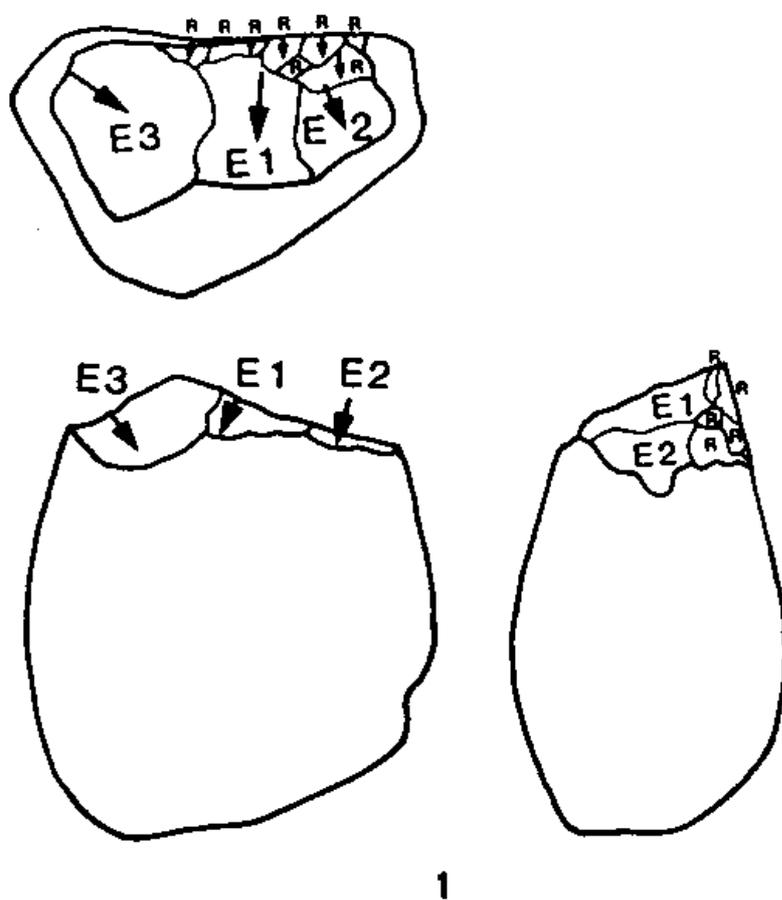


Fig. D

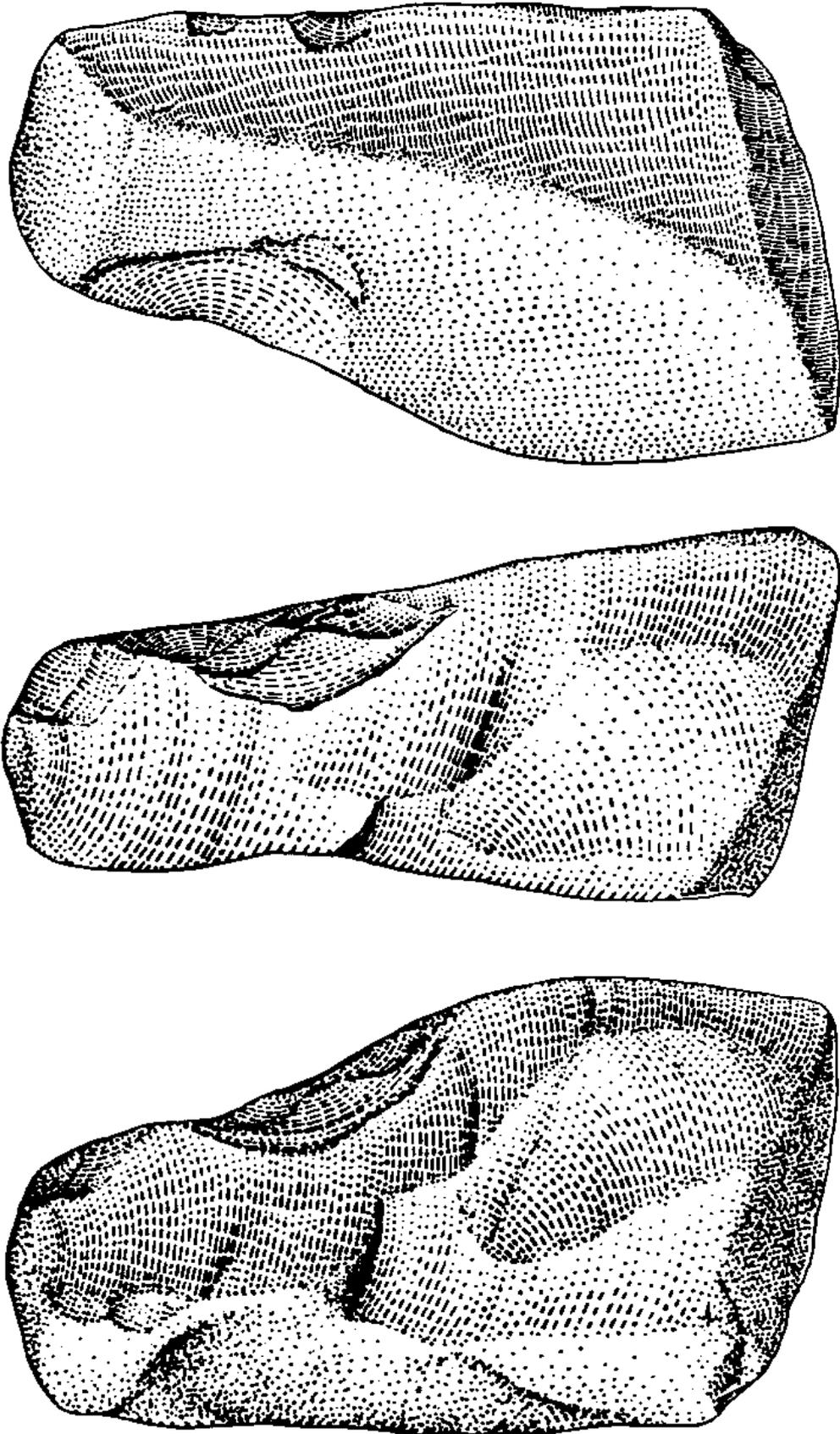
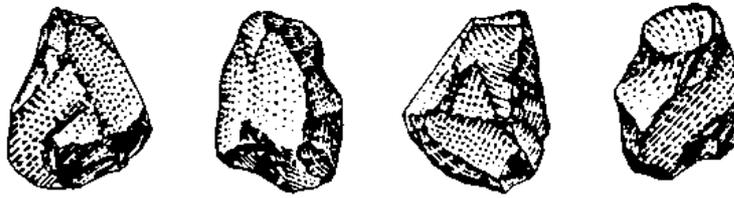


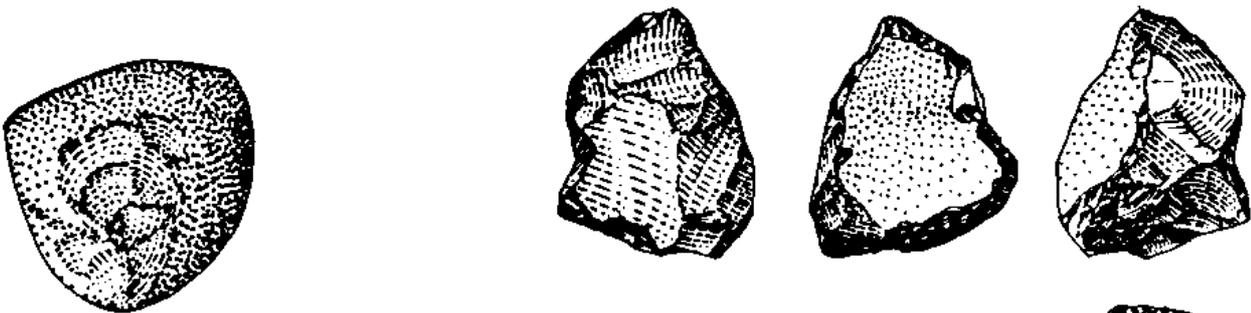
Fig. E



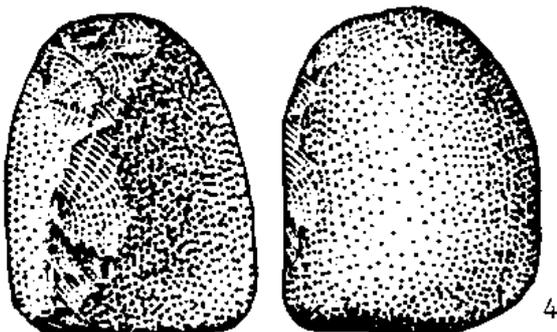
1



2



3



4

Fig. F



Fig. A

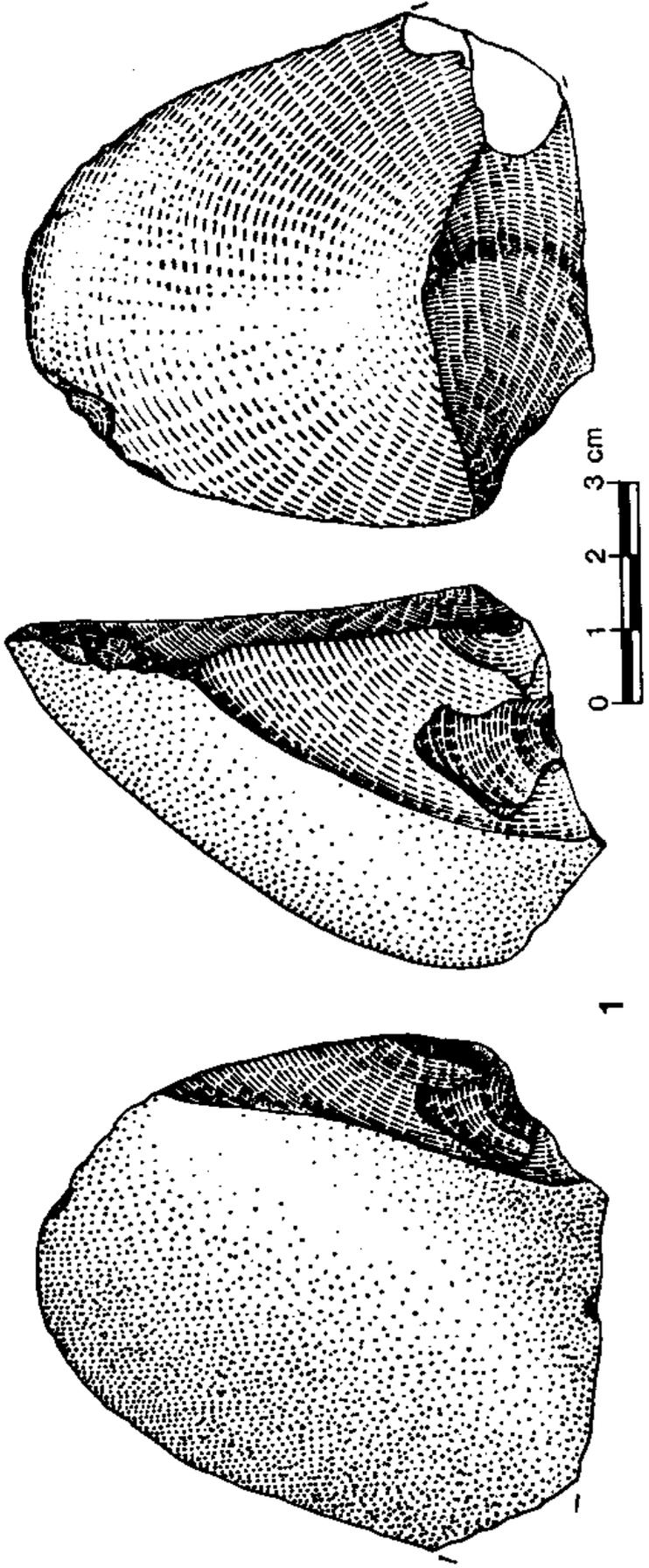


Fig. B

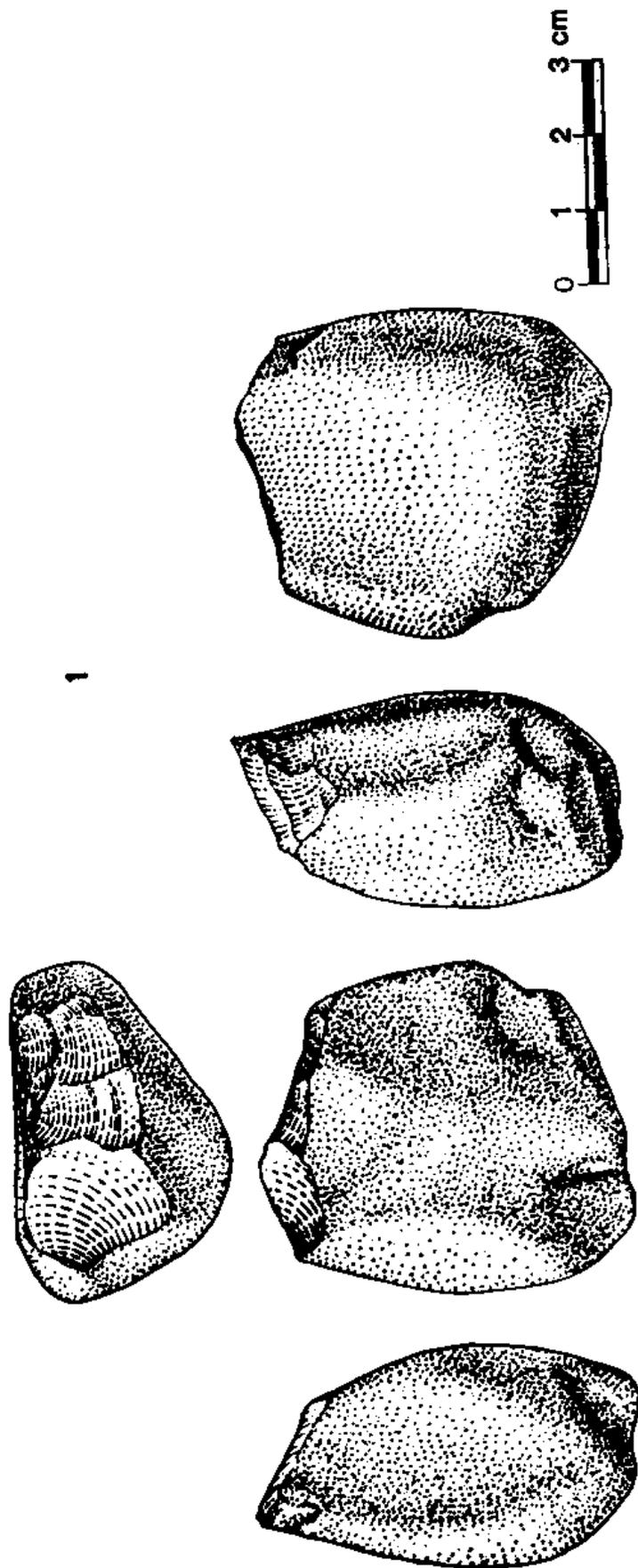


Fig. C

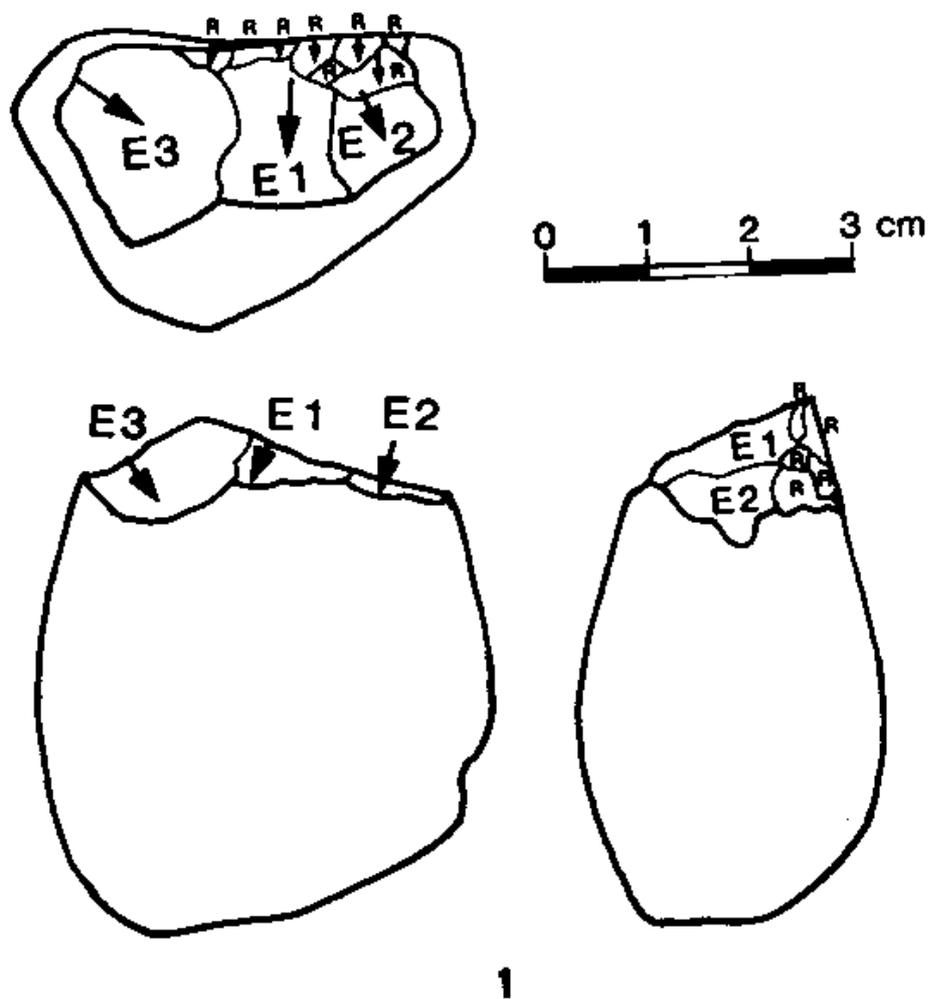


Fig. D

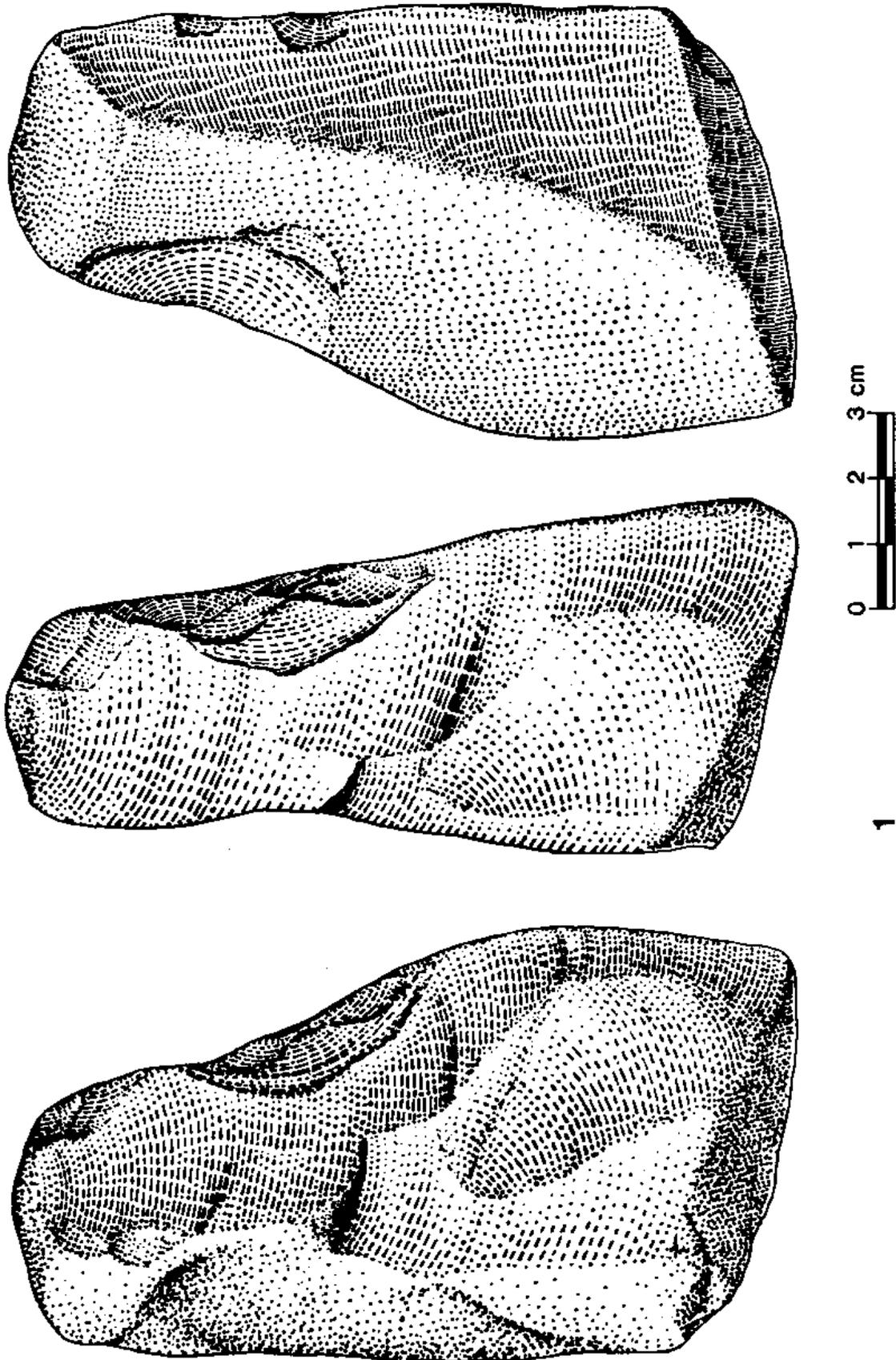


Fig. E

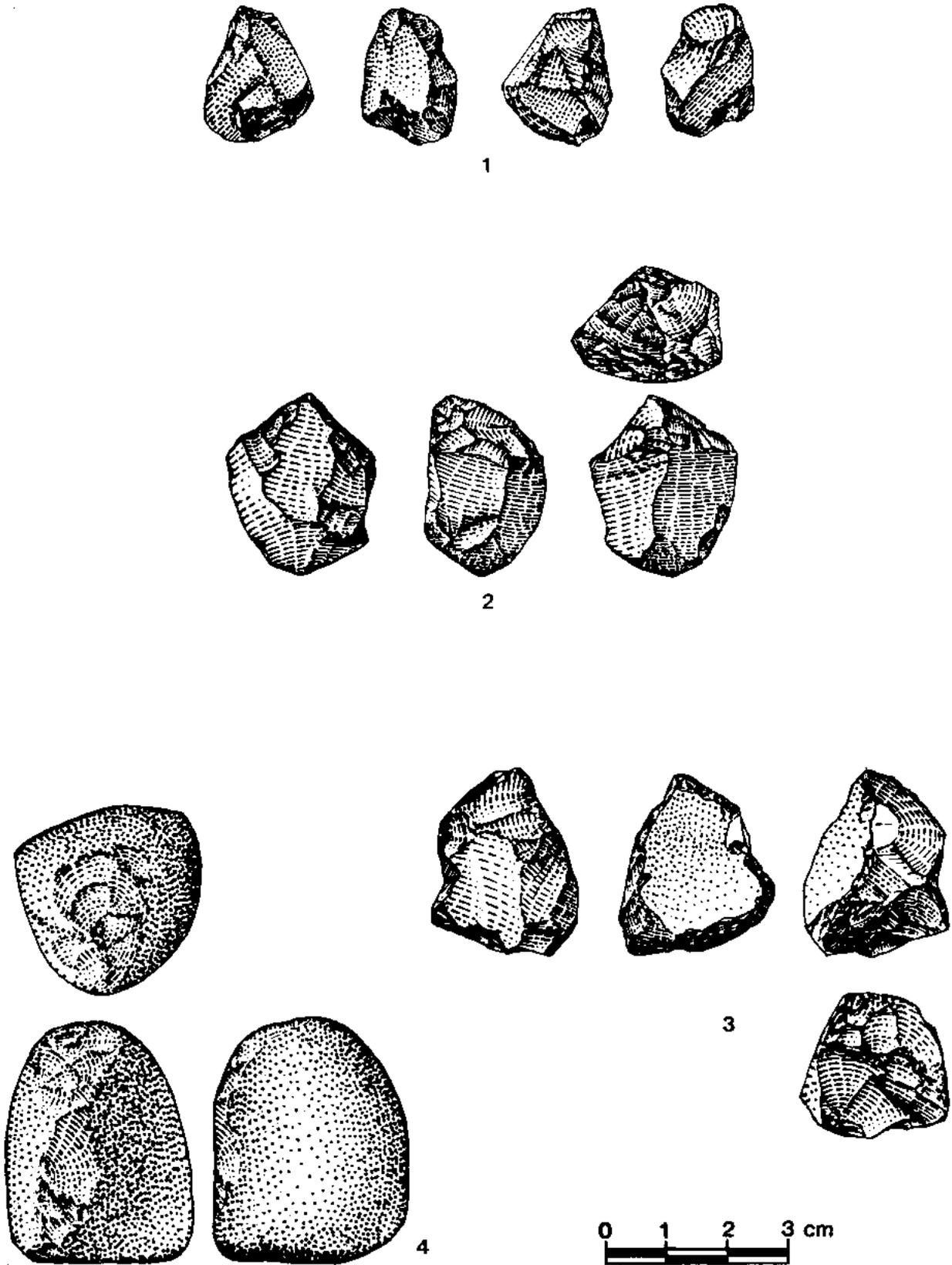


Fig. F

BIBLIOGRAPHIE

BELTRAO Maria da Conceição de Moraes Coutinho, DANON Jacques, NEME Salete Maria Nascimento, DORIA Francisco Antonio de Moraes Accioli et ANDRADE Carlos Otavio Lucio Cabral de (1987) : A Antiguidade do Homem Americano : Novas Perspectivas Avertas pelo Projeto Central. Revista do Instituto Historico e Geografico Brasileiro.

BELTRAO Maria da Conceição de Moraes Coutinho, DANON Jacques, DORIA Francisco Antonio de Moraes Accioli (1987) : Datação absoluta mais antiga para a presença humana na America. Conferencia proferida por M.C. Beltrao no Forum de Ciencia e Cultura da U.F.R.J., em 13 Février 1987, document polycopié, non publié.

BELTRAO Maria da Conceição de Moares Coutinho, NEME Salete Maria Nascimento, ANDRADE Carlos Otavio Lucio Cabral de et DORIA Francisco Antonio de Moraes Accioli (1987) : Projeto Central : Primeiros Resultados I Simposio de Pré-Historia do Nordeste Brasileiro, 30 de março a 2 de abril de 1987, Universidade Federal de Pernambuco.

BELTRAO Maria da Conceição de Moares Coutinho, DANAN Jacques, NEME S.M.N., CABRAL de ANDRADE C.O., DORIA F.A.A., DORIA M.R.P.A. (1987) : Rotas Migratorias pelo Amazonas : três ensaios em torno de sua Arqueologia. Seminario sobre el estado actual de la investigacion en

BOULE Marcellin (1923) : Les Hommes fossiles. Eléments de Paléontologie Humaine, 508 pages, 248 fig., index alphabétique, Nombr. réf. bibl. infrap., Masson et Cie Editeurs, Paris, 2ème édition.

BOULE Marcellin et THEVENIN Armand (1920) : Mammifères fossiles de Tarija. Mission scientifique G. de Créqui-Montfort et E. Sénéchal de la Grange. Paris, Imprimerie Nationale, 255 pages, 65 fig. dans le texte, 27 pl. en héliogravure, nombreuses références bibliographiques infrapaginales.

BUDINGER Fred E. (1983) : The Calico Early Man Site, San Bernardino County, California. Evidence for Pleistocene Man in America. California Geology, April 1983, pp. 75-82, 15 fig., 16 réf. bibl.

COLLINS Michael B. (1981) : The implications of the lithic assemblage from Monte Verde, Chile, for Early Man Studies. Comision XII. El Poblamiento de America. Coloquio : Evidencia arqueologica de ocupacion humana en America anterior a 11 500 anos a.p. in Union Internationale des Sciences Préhistoriques et Protohistoriques, Xème Congrès, Mexico, 19-24 Octobre 1981, pp. 62-65.

CUSHING John, WENNER Adrian M., NOBLE Elmer et DAILY Marla (1986) : A Groundwater Hypothesis from the Origin of "Fire Areas" on the Northern Channel Islands, California. Quaternary Research, 26, pp. 207-217, 5 fig., 28 réf. bibl.

DAVIS Emma Lou, JEFFERSEN George et CURTY McKinney (1981) : Notes on a Mid-Wisconsinan date for Man and Mammoth, China Lake California.

Comision XII. El Poblamiento de America. Coloquio : Evidencia arqueologica de ocupacion humana en America anterior a 11 500 anos a.p. in Union Internationale des Sciences Préhistoriques et Protohistoriques, Xème Congrès, Mexico, 19-24 Octobre 1981, pp. 36-40, 8 réf. bibl.

DELIBRIAS Georgette et GUIDON Niède (1986) : L'Abri Toca do Boqueirao do Sitio da Pedra Furada. L'Anthropologie, t. 90, 1986, n° 2, pp. 307-316, 4 fig., 1 tabl., 8 réf. bibl.

DEVER L. et FONTES J. Ch. (1987) : Variations climatiques durant l'Holocène dans le Nord-Est du Brésil : Etude des teneurs isotopiques des calcites secondaires dans la zone non saturée. INQUA, Union Internationale pour l'Etude du Quaternaire, XIIème Congrès International, Juillet 1987, Programme et résumés, p. 156.

DILLEHAY Tom D. (1981) : Early Man in South-Central Andes : Monte Verde. Comision XII. El Poblamiento de America. Coloquio : Evidencia arqueologica de ocupacion humana en America anterior a 11 500 anos a.p. in Union Internationale des Sciences Préhistoriques et Protohistoriques, Xème Congrès, Mexico, 19-24 Octobre 1981, pp. 58-62.

DILLEHAY Tom D. (1986) in Alan Bryan Ed. : New Evidence for the Pleistocene Peopling of the Americas, pp. 319-337, Center for the Study of Early Man, University of Maine, Orono, 1986.

DILLEHAY Tom D. et COLLINS Michael B. (1987) : 34,000 yr B.P. Cultural Evidence from Monte Verde, Chile. Submitted to Nature, 10 p. dactylographiées, 5 fig.

GUIDON Niède (1984) : Les premières occupations humaines de l'aire archéologique de Sao Raimundo Nonato, Piaui, Brésil. L'Anthropologie, t. 88, 1984, n° 2, pp. 263-271, 6 fig.

GUIDON Niède et DELIBRIAS Georgette (1985) : Inventaire des sites sud-américains antérieurs à 12 000 ans. L'Anthropologie, t. 89, 1985, n° 3, pp. 385-408, 1 fig., 1 tabl., 58 réf. bibl., résumés en français, en anglais, en espagnol et en portugais.

IRWIN-WILLIAMS Cynthia (1967) : Association of early man with horse, canel and mastodon at Hueyatenco, Valsequillo (Puebla, Mexico) in Pleistocene extinctions - the search for a cause. Edited by P.S. Martin and H.E. Wright, pp. 337-350, New Haven, Conn., Yale University Press.

IRWIN-WILLIAMS Cynthia (1969) : Comments on the associations of archaeological materials and extinct fauna in the Valsequillo Region, Puebla, Mexico. American Antiquity, 34 (1), pp. 82-83, Salt Lake City.

IRWIN-WILLIAMS Cynthia (1976) : Le site de Hueyatenco, Valsequillo, Puebla, Mexique. Communication orale au colloque XVII, Les habitats humains antérieurs à l'Holocène en Amérique. IXème Congrès de l'Union Internationale des Sciences Préhistoriques et Protohistoriques, Nice, 13-18 Septembre 1976, communication orale.

IRWIN-WILLIAMS Cynthia (1978) : Summary of Archaeological Evidence from the Valsequillo Region, Puebla, Mexico. In Cultural continuity in Mesoamerica. David L. Browman Ed., de Cruyter (Mouton), Hawthorne, N.Y. 1978, pp. 7-22, 4 fig., 7 réf. bibl.

IRWIN-WILLIAMS Cynthia (1981) : Commentary on Geologic Evidence for Age of Deposits at Hueyatenco Archaeological Site, Valsequillo, Mexico. Quaternary Research, Letter to the Editor, 16, p. 258, 3 réf. bibl.

LUMLEY Henry de, LUMLEY Marie-Antoinette de, BELTRAO Maria, YOKOYAMA Yuji, DANON Jacques (1987a) : Découverte d'outils taillés dans la Toca da Esperança, Etat de Bahia, Brésil. Communication au XI^e Congrès de l'Union Internationale des Sciences Préhistoriques et Protohistoriques, Mainz, Septembre 1987.

LUMLEY Henry de, LUMLEY Marie-Antoinette de, BELTRAO Maria, YOKOYAMA Yuji et DANON Jacques (1987b) : Découverte d'outils taillés associés à une faune du Pléistocène moyen dans la grotte de l'Espérance, Etat de Bahia, Brésil. Communication au 2^{ème} Congrès International de Paléontologie Humaine, Torino, 28 Septembre - 3 Octobre 1987, communications libres, Session 4, jeudi 1^{er} Octobre 1987.

NAESER C.W., IZETT G.A. et OBRADOVICH J.D. (1980) : Fission-Track and K-Ar ages of natural glasses. U.S. Geological Survey Bulletin, 1489.

PATTERSON Leland W. (1983) : Criteria for Determining the Attributes of Man-Made Lithics. Journal of Field Archaeology, vol. 10, Number 3, October 1983, pp. 297-307, 4 fig.

PATTERSON Leland W., HOFFMAN Louis V., HIGGINBOTHAM Rose-Marie et SIMPSON Ruth D. (1987) : Analysis of Lithic Flakes at the Calico Site, California, Journal of Field Archeology, 14 (1), pp. 91-106, 6 fig., 4 tabl., 36 réf. bibl.

PROUS André (1986) : L'Archéologie au Brésil. 300 siècles d'occupation humaine. L'Anthropologie, t. 90, 1986, n° 2, pp. 257-306, 35 fig., 63 réf. bibl., résumés en français et en anglais.

RAE A.M. et IVANOVICH M. (1986) : Successful application of uranium-series dating of fossil bone. Applied Geochemistry, 1, pp. 419-426.

SHLEMON Ray J. et BISCHOFF James L. (1981) : Soil-Geomorphic and Uranium-Series Dating of the Calico Site, San Bernardino County, California. Comision XII. El Poblamiento de America. Coloquio : Evidencia arqueologica de ocupacion humana en America anterior a 11 500 anos a.p. in Union Internationale des Sciences Préhistoriques et Protohistoriques, X^{ème} Congrès, Mexico, 19-24 Octobre 1981, pp. 41-42.

SIMPSON Ruth D., PATTERSON Leland W. et SINGER Clay A. (1981) : Early lithic technology of the Calico site, Southern California. Comision XII. El Poblamiento de America. Coloquio : Evidencia arqueologica de ocupacion humana en America anterior a 11 500 anos a.p. in Union Internationale des Sciences Préhistoriques et Protohistoriques, X^{ème} Congrès, Mexico, 19-24 Octobre 1981, pp. 43-45.

- SIMPSON Ruth D., PATTERSON Leland W. et SINGER Clay A. (1986) : Lithic Technology of the Calico Mountains Site, Southern California. In A.L. Bryan Ed. : New Evidence for the Pleistocene Peopling of the Americas, center for the Study of Early Man, University of Maine, Orono, pp. 89-105, 22 fig., 19 réf. bibl., résumé en anglais.
- STEEN-MCINTYRE Virginia, FRYXELL Roald et MALDE Harold E. (1981) : Geologic Evidence for Age of Deposits at Hueyatlaco Archeological Site, Valsequillo, Mexico. Quaternary Research, 16, pp. 1-17, 14 fig., 2 tabl., 36 réf. bibl.
- SZABO B.J. (1980) : Results and assessment of uranium-series dating of vertebrate fossils from Quaternary alluviums in Colorado, Arctic and Alpine Res. 12, pp. 95-100.
- SZABO Barney J., MALDE H.E. et IRWIN-WILLIAMS Cynthia (1969) : Dilemma posed by uranium-series dates on archaeologically significant bones from Valsequillo, Puebla, Mexico. Earth and Planetary Science Letters, 6 (4), Amsterdam.
- YOKOYAMA Yuji (1987a) : Absolute dating by non-destructive gamma-Ray Spectrometry. Communication au XIème Congrès de l'Union Internationale des Sciences Préhistoriques et Protohistoriques, Mainz, Septembre 1987.
- YOKOYAMA Yuji (1987b) : Direct gamma-ray spectrometry dating of anteneandertalian human remains. Résumés des communications au 2ème Congrès International de Paléontologie Humaine, Turin, Septembre 1987, p. 163.

Abstract.- Stone tools associated with Middle Pleistocene Fauna in the Toca da Esperança, Central Region, Bahia State, Brazil. The Toca da Esperança or Hope Cave, located in the Bahia State, 11 kms North of the village of Central, in the Serra da Pedra Calcaria, is formed within Cambrian limestone. This cave, 18 metres long and 18 metres wide belongs to a vast karstic network within the Serra. The Cave is situated in the north face of the mountain range, 610 metres above sea-level, and contains a 150 cm filling of Pleistocene sediments.

Excavations (1) organized on a 12 m² surface have exhumed quaternary deposits under a 50 cm carbonate crust (layer I). These deposits were composed of angular broken stones compacted into breccia (layer II), yellowish sand (layer III) and reddish clayey sand (layer IV), containing fossilized bones. These bones belong to extinct quaternary species, in particular Equidae. The uranium-thorium method was used to date several bone samples found in situ which gave these faunas an age of about 300,000 years.

Several quartzite stone tools as well as fragments of quartzite and quartz pebbles were discovered among the fossil bones. In particular, the fragment of a pebble, broken by violent percussion and a chopper were found. The raw materials, quartzite and quartz, naturally absent from the cave could only have been brought there by prehistoric man.

The Toca da Esperança is, therefore, the most ancient site known on the American continent which contains evidence of early man. It provides evidence of human presence from the Middle Pleistocene period, about 300,000 years ago, well before the Calico sites in California (about 200,000 years) and the Santa Raimundo Nonato sites (about 30,000 years).

In the light of these new discoveries, it is possible to surmise that Homo Erectus came from Asia very early during the Middle Pleistocene, passing the Behring Strait, during one of the big recessions in ocean levels which took place in the cold quaternary periods.

(1) French missions in Brazil in the Hope Cave, north of the village of Central, Bahia State demonstrating the presence of the most ancient human site known at present in America, were organized thanks to the interest of their Excellencies Robert Richard and Bernard Dorin, Ambassadors of France, Christian Pretre, Joint General Director of the Cultural Scientific and Technical Relations, M. Gérard Kuhn, scientific attaché at the French Embassy, M. Brice Dusuzeau, head of the Bureau Amérique as well as Miss Régine Guyot and M. Aguinaga, successive heads of the Brazilian geographic area at the Ministère des Affaires Etrangères. In Brazil Professor Maria Beltrao from the Federal University at Rio de Janeiro and the CNPq provided the logistic support for the mission.

The dating made by C. Falguères was possible thanks to the financial support of the Ministry of Foreign Affairs, and we acknowledge Professor Richard Teh Lung Ku (University of Southern California, Los Angeles) who accepted the experiment to be done in his laboratory.

Resumo. - Presença de artefatos lascados associados a uma fauna Quaternária datada do Pleistoceno médio na Toca da Esperança, região de Central, estado da Bahia, Brasil. A Toca da Esperança, localiza-se no estado da Bahia, a 11 km ao norte da cidade de Central, na serra da Pedra Calcária. Situada nos calcários cambrianos, constitui-se de uma sala de 18 m de comprimento e 18 m de largura fazendo parte da vasta rede cárstica escavada na serra, e abrindo-se para a vertente Norte, à 610 m de altitude acima do nível do mar. Esta gruta contém um preenchimento de idade pleistocênica de 150 cm de espessura.

As escavações ⁽¹⁾ organizadas em uma superfície de 12 m², permitiram colocar em evidência sob uma crosta carbonática de 50 cm de espessura em média (camada I), depósitos quaternários constituídos por um conglomerado anguloso consolidado em brecha (camada II), argilas amareladas (camada III) e areias argilosas avermelhadas (camada IV), que contém ossos extremamente fossilizados correspondendo a espécies quaternárias desaparecidas, entre as quais dominam os equídeos. As datações, obtidas pelo método do urânio e tório, e efetuadas em varias amostras de ossos recolhidos no local, dão a esta fauna uma idade de cerca de 300.000 anos.

Durante as escavações várias peças lascadas em quartzito assim como seixos e pedaços de seixo de quartzito e de quartzo foram retirados dentre os ossos fósseis, em particular, um resto de seixo fraturado por percussão violenta e um chopper. Estas matérias primas, quartzito e quartzo, naturalmente ausentes na gruta, não poderiam ser transportadas senão pelo Homem pré-histórico.

A Toca da Esperança é portanto hoje o mais antigo sítio conhecido no continente americano, com uma indústria lítica. Ela testemunha a presença do Homem desde a metade do Pleistoceno médio, há cerca de 300.000 anos, muito anterior aquela dos sítios de Calico na Califórnia (cerca de 200.000 anos) e de São Raimundo Nonato (cerca de 30.000 anos).

À luz destas novas descobertas, é possível imaginar que o Homo erectus, vindo da Ásia, entrou muito cedo, no Pleistoceno médio, utilizando o istmo de Bhering exposto por uma das grandes regressões do nível dos oceanos durante os períodos frios do Quaternário.

(1) As missões francesas, no Brasil, para efetuar as pesquisas na Toca da Esperança, ao norte de Central, Estado da Bahia, durante as quais foi evidenciado o mais antigo habitat humano atualmente conhecido na America, puderam ser realizadas graças ao interesse mostrado por estas descobertas por suas Excelências Robert Richard e Bernard Dorin, embaixadores da França, Christian Pretre, Diretor General adjunto de Relações Culturais, senhor Gérard Kuhn, adido científico na embaixada Francesa, senhor Brice Dusuzeau, chefe do Bureau Amérique, bem como Régine Guyot e o senhor Aguinaga, responsáveis sucessivos pela área geográfica do Brasil no ministério de Relações Exteriores. No território brasileiro o apoio logístico aos componentes da missão ficou a cargo da Professora Maria Beltrão da Universidade Federal do Rio de Janeiro e do CNPq.

A datação efetuada por C. Falguères foi realizada graças à ajuda financeira do Ministerio das Relações Exteriores, no laboratório do Professor Richard Teh Lung Ku (Universidade da Califórnia do Sul, Los Angeles) a quem nós agradecemos.

Resumen.- Presencia de útiles tallados asociados a una fauna cuaternaria datada del Pleistoceno medio en La Toca da Esperança, región de Central, estado de Bahía, Brasil. La Toca da Esperança o cueva de la Esperanza, situada en el estado de Bahía, a 11 km al Norte de Central, en la Sierra da Pedra Calcaria, excavada en las calizas del Cambrico, constituye una sala de 18 m de longitud por 18 m de anchura perteneciente a una extensa red kárstica excavada en la Serra, y que se abre, en la vertiente Norte, a 610 m de altitud sobre el nivel del mar. Esta cueva contiene un relleno pleistocénico de 150 cm de altura.

Las excavaciones (1), organizadas sobre una superficie de 12 m², han permitido evidenciar bajo una costra carbonatada de un espesor medio de 50 cm (lecho I), depósitos cuaternarios constituidos por, cantos angulosos cementados en brecha (lecho II), tierra arenosa amarillenta (lecho III) y sedimento arcillo-arenoso rojizo (lecho IV), que contiene huesos muy fosilizados correspondientes a especies cuaternarias desaparecidas entre las que dominan los équidos. Las dataciones, obtenidas por el método del Uranio-Thorio, efectuadas sobre varias muestras óseas recogidas "in situ", proporcionan una edad de aproximadamente 300.000 años.

En el transcurso de las excavaciones, varias piezas talladas en cuarcita así como restos y cantos rodados de cuarcita o cuarzo han sido descubiertos entre los huesos fósiles, particularmente un resto de canto rodado fracturado por percusión violenta y un chopper. Estas materias primas, cuarcita y cuarzo, ausentes naturalmente de la cueva, sólo han podido ser llevadas por el hombre prehistórico.

Actualmente, por lo tanto, la Toca da Esperança es el yacimiento más antiguo conocido en el continente americano, que ha proporcionado una industria lítica. Esta cueva es el testimonio de la presencia del Hombre desde la mitad del Pleistoceno medio, hace unos 300.000 años, bastante anterior a la de los yacimientos de Calico en California (aproximadamente 200.000 años) y de Santa Raimundo Nonato (aproximadamente 30.000 años).

Según estos nuevos descubrimientos, es posible pensar que el Homo erectus, proveniente de Asia, penetró muy temprano, en el Pleistoceno medio, a través del istmo de Behring desecado durante una de las grandes regresiones del nivel de los océanos que tuvo lugar en los periodos fríos del Cuaternario.

(1) Las misiones francesas, en Brasil, para efectuar las investigaciones en la cueva de la Esperanza, al Norte de Central, estado de Bahía, en el curso de las cuales ha sido evidenciado el hábita humano más antiguo conocido actualmente en América, han podido ser realizadas gracias al interés prestado a estos descubrimientos por sus Excelencias Robert Richard et Bernard Dorin, Embajador de Francia, Christian Pretre, Director General Adjunto de Relaciones Culturales, Científicas y Técnicas, Sr Gérard Kuhn, Agregado Científico de la Embajada de Francia, Sr. Brice Dusuzeau, Jefe del "Bureau Amérique", así como a la Srta Régine Guyot y a la Sra Aguinaga, responsables sucesivos del área geográfica Brasil en el Ministerio de Asuntos Exteriores. Sobre el territorio brasileno, el soporte logístico de los participantes ha estado a cargo de la Prof. Maria Beltrao de la Universidad de Rio de Janeiro y el CNPq.

La datación efectuada por C. Falguères ha sido realizada gracias a una ayuda económica del Ministerio de Asuntos Exteriores, en el laboratorio del Professor Richard Teh Lung Ku (University of Southern California, Los Angeles) al que agradecemos.